



T.C.

HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TOPRAKSIZ KÜLTÜRDE KISINTILI ve TAM SULAMA
KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN ‘ALPHONSE LAVALLÉE’ ÜZÜM
ÇEŞİDİNDE HASAT ÖNCESİ KAOLİN ve ALOE VERA
UYGULAMALARININ ASMA GELİŞİMİ ve SOĞUKTA MUHAFAZA
SÜRESİNCE ÜZÜM KALİTESİNE ETKİLERİ**

ÖZGE KAYA DEMİRKEŞER

**BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**HATAY
HAZİRAN - 2024**



T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TOPRAKSIZ KÜLTÜRDE KISINTILI ve TAM SULAMA
KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN ‘ALPHONSE LAVALLEE’ ÜZÜM
ÇEŞİDİNDE HASAT ÖNCESİ KAOLİN ve ALOE VERA
UYGULAMALARININ ASMA GELİŞİMİ ve SOĞUKTA MUHAFAZA
SÜRESİNCE ÜZÜM KALİTESİNE ETKİLERİ**

ÖZGE KAYA DEMİRKESER
ORCID: 0000-0001-6799-5995

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

Danışman
Prof. Dr. A. Erhan ÖZDEMİR
ORCID: 0000-0001-7114-5715

HATAY
HAZİRAN - 2024

T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TOPRAKSIZ KÜLTÜRDE KISINTILI ve TAM SULAMA KOŞULLARINDA
YETİŞTİRİLEN ‘ALPHONSE LAVALLEE’ ÜZÜM ÇEŞİDİNDE HASAT
ÖNCESİ KAOLİN ve ALOE VERA UYGULAMALARININ ASMA GELİŞİMİ
ve SOĞUKTA MUHAFAZA SÜRESİNCE ÜZÜM KALİTESİNE ETKİLERİ**

ÖZGE KAYA DEMİRKESER
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

Prof.Dr. Ahmet Erhan ÖZDEMİR ve **Prof.Dr. Ali SABİR** danışmanlıklarında hazırlanan bu tez **11/06/2024** tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından **OYBİRLİĞİ** ile kabul edilmiştir.

Prof.Dr. Ahmet Erhan ÖZDEMİR
Başkan

Prof.Dr. Celil TOPLU
Üye

Prof.Dr. Aşkın BAHAR
Üye

Doç.Dr. Emrah GÜLER
Üye

Dr. Öğretim Üyesi Mustafa DİDİN
Üye

Kod No:

Prof.Dr. Cengiz KARACA
Enstitü Müdürü

Bu çalışma Hatay MKÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir.
Proje No: 21.D.022

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.

11/06/2024

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.

İmzası

ÖZGE KAYA DEMİRKESER

ÖZET

TOPRAKSIZ KÜLTÜRDE KISINTILI ve TAM SULAMA KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN ‘ALPHONSE LAVALLÉE’ ÜZÜM ÇEŞİDİNDE HASAT ÖNCESİ KAOLİN ve ALOE VERA UYGULAMALARININ ASMA GELİŞİMİ ve SOĞUKTA MUHAFAZA SÜRESİNCE ÜZÜM KALİTESİNE ETKİLERİ

Bu çalışmada, kontrollü cam sera içerisinde topraksız kültürde kısıntılı ve tam sulama koşullarında yetiştirilen 41 B asma anacı üzerine aşılı ‘Alphonse Lavallée’ sofralık üzüm çeşidinde hasat öncesi Aloe vera ve kaolin uygulamalarının vegetatif gelişim, üzüm kalitesi, tane biyokimyasal içerikleri ve hasat sonrası soğukta muhafaza süresince üzüm meyvelerinin, kalite, fiziksel, kimyasal ve fizyolojik değişimleri, ağırlık ve çürüme kayıpları belirlenmiş ve soğukta depolama performansları ortaya konulmuştur.

Çalışmada uyanmanın mart sonu-nisan başı, tam çiçeklenmenin mayıs başı, tane tutumunun mayıs sonu-haziran başı, ben düşmenin temmuz sonu ve olgunluğun ağustos sonu-eylül başı gerçekleştiği tespit edilmiştir. Ravaz indeksi her iki yılda da Kaolin/Tam Sulama (K/TS) uygulamasında en yüksek değeri almıştır. K/TS ve Aloe vera/Tam (AV/TS) Sulama uygulamalarından en yüksek salkım ağırlıkları saptanmıştır. Salkım ağırlıkları 134.56-356.90 g aralığında değişmiş ve Kontrol/Kısıntılı Sulama (KT/KS) uygulamasında en düşük bulunmuştur. Uygulamalar partenokarpik tane sayısına önemli etkide bulunmamıştır. En yüksek tane ağırlığı K/TS (8.69 g) ve AV/TS (8.48 g) uygulamalarından elde edilmiştir. Saptan kopma kuvveti en yüksek AV/TS uygulamasında belirlenmiştir. Titre edilebilir asitlikteki farklılıklar ilk yıl önemsiz olurken, ikinci yıl %0.67 ile AV/KS sulama uygulaması en yüksek değeri sağlamıştır. Üzüm verimi her iki araştırma yılında 2273.70 g ve 2728.81 g ile K/TS uygulamasında en yüksek olmuştur. Salkım ve tane sapı kararması her iki yılda da K/TS uygulamasında en düşük olurken, K/KS uygulamasında en yüksek olmuştur. Chroma* ve hue açısı uygulamalardan önemli miktarda etkilenmemiştir. En düşük fungal bozulma oranı K/TS uygulamasında olmuştur. Soğukta muhafaza süresince özellikle K/TS ve AV/TS uygulamalarının pekçok özellik bakımından olumlu etkilerinin olduğu saptanmıştır. Yapılan bu uygulamaların sürdürülebilir tarımsal faaliyetler yönünden çevreye olumlu etkileri olmasından dolayı tavsiye edilebilir uygulamalar oldukları görüşüne ulaşılmıştır.

2024, 141 sayfa

Anahtar Kelimeler: Üzüm, topraksız kültür, kısıntılı sulama, soğukta muhafaza, kalite.

ABSTRACT

EFFECTS on GRAPE QUALITY DURING COLD STORAGE and GRAPEVINE DEVELOPMENT of PRE-HARVEST KAOLIN and ALOE VERA TREATMENTS in the ‘ALPHONSE LAVALLÉE’ GRAPE VARIETY GROWN DEFICIT and FULL IRRIGATION CONDITIONS in SOILLESS CULTURE

In this study, it was aimed to determine the vegetative growth, grape quality, grain biochemical content of pre-harvest Aloe vera and kaolin treatments in ‘Alphonse Lavallée’ table grape variety grafted on 41 B grapevine rootstock grown in a controlled glass greenhouse under deficit and full irrigation conditions. It was also examined the performance and quality changes; physical, chemical and physiological changes, weight loss, rotting losses of grape fruits during the cold storage period and to reveal their cold storage performances. According to the findings, in the conditions and years in which the study was conducted, it was determined that awakening occurred in late march-early april, full flowering in late may-early May, grain set in late may-early june, veraison in late july, and maturity in late august-early september. Ravaz index had the highest value in the Kaolin/Full Irrigation application in both years. The highest bunch weights were determined from Kaolin/Full Irrigation and Aloe vera/Full Irrigation applications. Cluster weights were determined to be between 134.56-356.90 g and were lowest in the Control/Restricted Irrigation application. The number of parthenocarpic grains was not found to be statistically significantly different between treatments. The highest grain weight was obtained from the Kaolin/Full Irrigation (8.69 g) and Aloe vera/Full Irrigation (8.48 g) applications, which are statistically in the same group. The highest berry detachment force was obtained from Aloe vera/Full Irrigation application. While titratable acidity was statistically insignificant in the first year, Aloe vera/Restricted irrigation application provided the highest value with %0.67 in the second year. The highest grape yield was found in the Kaolin/Full Irrigation application in both research years (2273.70 g and 2728.81 g). Cluster and stem browning was the lowest in the Kaolin/Full Irrigation application in both years, while the highest was in the Kaolin/Restricted Irrigation application. Statistical differences between treatments were found to be insignificant for grain color C^* and grain color h° values. The lowest fungal spoilage rate was in the Kaolin/Full Irrigation application. When the results were generally evaluated in terms of the properties studied during cold storage, it was determined that especially Kaolin/Full Irrigation and Aloe vera/Full Irrigation applications had positive effects in terms of many properties examined. It has been concluded that in terms of sustainable agricultural activities, these practices are recommendable due to their positive effects on the environment

2024, 141 pages

Key Words: Grape, soilless culture, deficit irrigation, cold storage, quality.

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 yardımlarını esirgemeyen danışman hocalarım Prof.Dr. Ahmet Erhan ÖZDEMİR ve Prof.Dr. Ali SABİR'a sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Tez konusunun belirlenmesi ve çalışmaların takibinde profesyonel yaklaşımları ve öngörülerini ile doktora çalışmalarımı zenginleştiren ve yardımlarını esirgemeyen Tez İzleme Komitesi üyeleri Prof.Dr. Celil TOPLU ve Dr. Öğretim Üyesi Mustafa DİDİN'e, tez savunma jüri üyelerim Prof.Dr. Aşkın BAHAR ve Doç.Dr. Emrah GÜLER'e, tüm laboratuvar imkanlarını sunan Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Öğretim üyesi Prof.Dr. Ferhan KÜÇÜKBASMACI SABİR'a, tez çalışmalarım sırasında tüm bölüm olanaklarından yararlanmamı sağlayan Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi (HMKÜ) Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölüm Başkanlığı'na ve Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölüm Başkanlığı'na ve HMKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü (FBE) Müdürlüğü çalışanlarına teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmalarım süresince, yapmış olduğu katkı ve yardımları nedeniyle Dr. Yasin GAYRETLİ, Dr. Sevil ÜNAL, Arş.Gör.Dr. Derya KILIÇ, Zir. Yük. Müh. Sarmad Aydın ABDULHADI, Zir. Yük. Müh. İrem TÜRKOĞLU ve Zir. Yük. Müh. Büşra ASLAN'a çok teşekkür ederim.

Eğitim hayatım boyunca beni destekleyen ve daima yanımda olan ailem ve kızıma sonsuz minnet ve şükranlarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	X
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	XI
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	16
2.1. ‘Alphonse Lavallée’ Üzüm Çeşidinde Yapılan Çalışmalar.....	16
2.2. Topraksız Kültür ile İlgili Çalışmalar.....	21
2.3. Kısıntılı Su Uygulaması ile İlgili Çalışmalar	27
2.4. Üzüm Muhafazası ile İlgili Çalışmalar.....	30
2.5. Kaolin Uygulaması ile İlgili Çalışmalar.....	32
2.6. Aloe Vera Uygulaması ile İlgili Çalışmalar	39
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	44
3.1. Materyal.....	44
3.1.1. Araştırma Alanının Yeri	44
3.1.2. Bitkisel Materyal	45
3.1.2.1. Alphonse Lavallée Üzüm Çeşidi.....	45
3.1.2.2. 41 B (<i>V. vinifera</i> cv Chasselas x <i>V. berlandieri</i>) Asma Anacı.....	46
3.2. Yöntem	46
3.2.1. Yetiştiricilik Sırasında Vegetatif Gelişim	47
3.2.1.1. Sıcaklık (°C) ve Nem (%)	48
3.2.2. Fenolojik Gözlemler	49
3.2.2.1. Uyanma	49
3.2.2.2. Tam Çiçeklenme	49
3.2.2.3. Tane Tutumu	50
3.2.2.4. Ben Düşme	50
3.2.2.5. Olgunluk.....	50
3.2.3. Hasat Döneminde İncelenen Özellikler	50
3.2.3.1. Salkım Ağırlığı (g)	50
3.2.3.2. Salkım Genişliği (cm)	51
3.2.3.3. Salkım Uzunluğu (cm)	52
3.2.3.4. Tane Ağırlığı (g)	52
3.2.3.5. Tane Uzunluğu (mm)	53
3.2.3.6. Tane Genişliği (mm)	53
3.2.3.7. Salkımlardaki Normal Tane Sayısı (adet)	54
3.2.3.8. Partenokarpik Tane Sayısı (adet)	54
3.2.3.9. Tanenin Kabuk Yırılma ve Saptan Kopma Kuvveti (N).....	54
3.2.3.10. Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde (SÇKM) Miktarı (%)	55
3.2.3.11. Titre Edilebilir Asit (TA) Miktarı (%)	55
3.2.3.12. Meyve Şırası pH Değeri.....	56
3.2.3.13. Olgunluk İndeksi	56
3.2.3.14. Tane Kabuk Rengi.....	56
3.2.4. Vegetatif Büyüme.....	57

3.2.4.1. Sürgün Uzunluğu (cm).....	57
3.2.4.2. Sürgün Çapı (mm).....	58
3.2.4.3. Yaprak Klorofil İçeriği (mg/kg).....	59
3.2.4.4. Yaprak Sıcaklığı (°C).....	59
3.2.4.5. Stoma İletkenliği (mmol H ₂ O/m ² s).....	59
3.2.4.6. Yaprak Sayısı (adet/bitki)	60
3.2.4.7. Yaprak Yaş Ağırlığı (g)	60
3.2.4.8. Yaprak Kuru Ağırlığı (g)	61
3.2.4.9. Yaprak Alanı (cm ²)	61
3.2.4.10. Budama Artığı Ağırlığı (g).....	61
3.2.4.11. Ravaz İndeksi	61
3.2.5. Verimlilik ve Üzüm Verimi ile İlgili Özellikler.....	61
3.2.5.1. Salkım Sayısı (adet/omca).....	61
3.2.5.2. Üzüm Verimi (g/omca)	62
3.2.6. Hasat Sonrası Soğukta Muhafaza	62
3.2.6.1. Duyusal Analiz.....	62
3.2.6.2. Tane Kabuk Rengi.....	62
3.2.6.3. Ağırlık Kayıpları (%)	62
3.2.6.4. Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde İçeriği (%).....	62
3.2.6.5. Şıra pH'sı	63
3.2.6.6. Titre Edilebilir Asit İçeriği (%).....	63
3.2.6.7. Çürüme Oranı (%).....	63
3.2.6.8. Salkım Sapı ve Tane Sapı Kararması (1-4).....	63
3.2.6.9. Tanenin Kabuk Yırtılma ve Saptan Kopma Kuvveti (N).....	63
3.3. İstatistiksel Analizler	64
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	65
4.1. Fenolojik Gözlemler.....	65
4.1.1. Uyanma.....	65
4.1.2. Tam Çiçeklenme.....	66
4.1.3. Tane Tutumu	66
4.1.4. Ben Düşme	67
4.1.5. Olgunluk	68
4.2. Vejetasyon Sürecinde İncelenen Özellikler.....	69
4.2.1. Sürgün uzunluğu (cm)	69
4.2.2. Sürgün Çapı (mm)	70
4.2.3. Yaprak Sayısı (adet)	71
4.2.4. Yaprak Yaş Ağırlığı (g).....	72
4.2.5. Yaprak Kuru Ağırlığı (g).....	73
4.2.6. Yaprak Alanı (cm ²).....	74
4.2.7. Yaprak Stoma İletkenliği (mmol/m ² s).....	75
4.2.8. Yaprak Sıcaklığı (°C)	77
4.2.9. Yaprak Klorofil Miktarı (SPAD Değeri).....	78
4.2.10. Budama artığı ağırlığı (g/omca)	80
4.2.11. Ravaz İndeksi	81
4.3. Hasat Döneminde İncelenen Özellikler.....	82
4.3.1. Salkım Ağırlığı (g)	82
4.3.2. Salkım Genişliği (cm).....	83
4.3.3. Salkım Uzunluğu (cm)	84

4.3.4. Salkımlardaki Normal Tane Sayısı (adet)	85
4.3.5. Partenokarpik Tane Sayısı (adet).....	86
4.3.6. Tane Ağırlığı (g).....	86
4.3.7. Tane Genişliği (mm).....	87
4.3.8. Tane Uzunluğu (mm).....	87
4.3.9. Tane Saptan Kopma Kuvveti (N)	88
4.3.10. Tane Kabuk Yırılma Kuvveti (N)	89
4.3.11. SÇKM (%)	90
4.3.12. pH.....	91
4.3.13. Titre Edilebilir Asitlik (%).....	92
4.3.14. Olgunluk İndisi	92
4.3.15. Tane Rengi L* Değeri.....	93
4.3.16. Tane Rengi C* Değeri.....	95
4.3.17. Tane Rengi h° Değeri.....	95
4.4. Üzüm Verimi ile İlgili Özellikler	95
4.4.1. Salkım Sayısı (adet/omca).....	96
4.4.2. Üzüm Verimi (g/omca).....	96
4.5. Hasat Sonrası Soğukta Muhafaza	97
4.5.1. Salkım ve Tane Sapı Kararması (1-4)	98
4.5.2. Duyusal Analiz (1-9)	100
4.5.3. Tane Saptan Kopma Kuvveti (N)	102
4.5.4. Tane Kabuk Yırılma Kuvveti (N)	103
4.5.5. Tane Rengi L* Değeri	105
4.5.6. Tane Rengi C* Değeri	106
4.5.7. Tane Rengi h° Değeri	108
4.5.8. SÇKM (%).....	109
4.5.9. Üzüm Şırası pH Değeri	111
4.5.10. Titre Edilebilir Asitlik (%).....	113
4.5.11. Fungal Bozulmalar (%).....	115
4.5.12. Ağırlık Kaybı (%)	116
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	119
KAYNAKLAR	124
ÖZGEÇMİŞ	141

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Türkiye’de değerlendirme şekilleri bakımından üzüm üretim alanları (ha), üretim miktarları (ton) ve verim (kg/da) değerleri (TÜİK, 2024).....	2
Çizelge 1.2.Türkiye’de örtüaltında sebze, meyve ve üzüm (ton) üretimleri (TÜİK, 2024)	2
Çizelge 1.3.Türkiye’de üzüm ihracat (ton) değerleri (AKİB, 2024).....	4
Çizelge 4.1. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidine ait uyanma zamanları (gün.ay)	65
Çizelge 4.2. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidine ait tam çiçeklenme zamanları (gün.ay)	66
Çizelge 4.3. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidine ait tane tutumu zamanları (gün.ay)....	67
Çizelge 4.4. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidine ait ben düşme zamanları (gün.ay)	68
Çizelge 4.5. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidine ait olgunluk zamanları (gün.ay)	68
Çizelge 4.6. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2021 yılında yetiştiricilik sırasında uygulamaların sürgün uzunluğu (cm), sürgün çapı (mm), yaprak sayısı, yaprak yaş ağırlığı (g), yaprak kuru ağırlığı (g) ve yaprak alanı (cm ²) üzerine etkileri.....	71
Çizelge 4.7. ‘Alphonse Lavalle’ üzüm çeşidinde 2022 yılında yetiştiricilik sırasında uygulamaların sürgün uzunluğu (cm), sürgün çapı (mm), yaprak sayısı, yaprak yaş ağırlığı (g), yaprak kuru ağırlığı (g) ve yaprak alanı (cm ²) üzerine etkileri.....	72
Çizelge 4.8. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2021 yılında yetiştiricilik sırasında uygulamaların yaprak stoma iletkenliğine (mmol/m ² s) etkileri	76
Çizelge 4.9. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2022 yılında yetiştiricilik sırasında uygulamaların stoma iletkenliğine (mmol/m ² s) etkileri	76
Çizelge 4.10. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2021 yılında yetiştiricilik sırasında uygulamaların yaprak sıcaklığına (°C) etkileri	78
Çizelge 4.11. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2022 yılında yetiştiricilik sırasında uygulamaların yaprak sıcaklığına (°C) etkileri	78
Çizelge 4.12. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2021 yılında yetiştiricilik sırasında uygulamaların yaprak klorofil (SPAD Değeri) değerlerine etkileri.....	79
Çizelge 4.13. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2022 yılında yetiştiricilik sırasında uygulamaların yaprak klorofil (SPAD Değeri) değerlerine etkileri.....	79
Çizelge 4.14. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2021 yılı budama artığı ağırlığı (g/omca) ve ravaz indeksi değerleri	81
Çizelge 4.15. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2022 yılı budama artığı ağırlığı (g/omca) ve ravaz indeksi değerleri	81
Çizelge 4.16. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2021 yılında yetiştiricilik sırasında uygulamaların salkım ağırlığı (g), salkım genişliği (cm) ve salkım uzunluğu (cm) üzerine etkileri	83
Çizelge 4.17. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2022 yılında yetiştiricilik sırasında uygulamaların salkım ağırlığı (g), salkım genişliği (cm) ve salkım uzunluğu (cm) üzerine etkileri	83
Çizelge 4.18. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2021 yılında yetiştiricilik sırasında uygulamaların normal tane sayısı (adet), partenokarpik tane sayısı (adet), tane ağırlığı (g), tane genişliği (mm) ve tane uzunluğu (mm) üzerine etkileri	85

Çizelge 4.19. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2022 yılında yetiştiricilik sırasında uygulamaların normal tane sayısı (adet), partenokarpik tane sayısı (adet), tane ağırlığı (g), tane genişliği (mm) ve tane uzunluğu (mm) üzerine etkileri	85
Çizelge 4.20. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2021 yılında yetiştiricilik sırasında uygulamaların saptan kopma kuvveti (N), kabuk yırtılma kuvveti (N), SÇKM (%), pH değeri, titre edilebilir asitlik (%) ve olgunluk indisi üzerine etkileri.....	89
Çizelge 4.21. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2022 yılında yetiştiricilik sırasında uygulamaların saptan kopma kuvveti (N), kabuk yırtılma kuvveti (N). SÇKM (%), pH değeri, titre edilebilir asitlik (%) ve olgunluk indisi üzerine etkileri.....	89
Çizelge 4.22. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2021 yılında yetiştiricilik sırasında uygulamaların tane rengi L*, C* ve h° değerleri üzerine etkileri	94
Çizelge 4.23. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2022 yılında yetiştiricilik sırasında uygulamaların tane rengi L*, C* ve h° değerleri üzerine etkileri	94
Çizelge 4.24. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2021 yılında uygulamaların salkım sayısı (adet/omca) ve üzüm verimi (g/omca) değerleri üzerine etkileri.....	96
Çizelge 4.25. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2022 yılında uygulamaların salkım sayısı (adet/omca) ve üzüm verimi (g/omca) değerleri üzerine etkileri.....	96
Çizelge 4.26. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2021 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların salkım ve tane sapı kararmasına (1-4) etkileri	99
Çizelge 4.27. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2022 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların salkım ve tane sapı kararmasına (1-4) etkileri	99
Çizelge 4.28. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2021 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların duyusal analize (1-9) etkileri	101
Çizelge 4.29. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2022 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların duyusal analize (1-9) etkileri	101
Çizelge 4.30. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2021 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların tane saptan kopma kuvveti (N) etkileri.....	102
Çizelge 4.31. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2022 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların tane saptan kopma kuvveti (N) etkileri.....	103
Çizelge 4.32. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2021 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların tane kabuk yırtılma kuvveti (N) üzerine etkileri.	104
Çizelge 4.33. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2022 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların tane kabuk yırtılma kuvveti (N) üzerine etkileri.	104
Çizelge 4.34. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2021 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların tane rengi L* değerine etkileri	105
Çizelge 4.35. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2022 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların tane rengi L* değerine etkileri	106
Çizelge 4.36. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2021 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların tane rengi C* değerine etkileri.....	107
Çizelge 4.37. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2022 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların tane rengi C* değerine etkileri.....	107
Çizelge 4.38. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2021 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların tane rengi h° değerine etkileri.....	108
Çizelge 4.39. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2022 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların tane rengi h° değerine etkileri.....	109

Çizelge 4.40. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2021 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların SÇKM (%) üzerine etkileri	110
Çizelge 4.41. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2022 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların SÇKM (%) üzerine etkileri	110
Çizelge 4.42. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2021 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların pH değerine etkileri.....	112
Çizelge 4.43. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2022 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların pH değerine etkileri.....	112
Çizelge 4.44. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2021 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların titre edilebilir asitliğe (%) etkileri.....	114
Çizelge 4.45. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2022 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların titre edilebilir asitliğe (%) etkileri.....	114
Çizelge 4.46. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2021 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların fungal bozulmalara (%) etkileri	115
Çizelge 4.47. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2022 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların fungal bozulmalara (%) etkileri	116
Çizelge 4.48. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2021 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların ağırlık kaybına (%) etkileri	118
Çizelge 4.49. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2022 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların ağırlık kaybına (%) etkileri	118

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. ‘Alphonse Lavallée’ sofralık üzüm çeşidi deneme parseli	44
Şekil 3.2. ‘Alphonse Lavallée’ sofralık üzüm çeşidi deneme parseli ve üzüm salkımları	45
Şekil 3.3. 41 B anacına ait yaprak görünümü (Çelik, 2002)	46
Şekil 3.4. Data logger, Ebro EBI 20 TH1	48
Şekil 3.5. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde tam çiçeklenme (a) tane tutumu (b) ben düşme (c) ve olgunluk (d) safhaları.....	49
Şekil 3.6. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde salkım ağırlığı (g) ölçümü.....	51
Şekil 3.7. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde salkım genişliği (cm) ölçümü.....	51
Şekil 3.8. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde salkım uzunluğu (cm) ölçümü.....	52
Şekil 3.9. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde tane ağırlığı (g) ölçümü.....	53
Şekil 3.10. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde dijital kumpasla tane uzunluk ve genişlik ölçümü	54
Şekil 3.11. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde saptan kopma (N) ve kabuk yırtılma (N) ölçümünde kullanılan Lutron FG-5020 dinamometre cihazı.....	55
Şekil 3.12. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde titre edilebilir asitlik (TA) (%) ölçümü	56
Şekil 3.13. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde tane kabuk rengi ölçümü	57
Şekil 3.14. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde sürgün uzunluğu (cm) ölçümü	58
Şekil 3.15. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde dijital kumpasla sürgün çapı (cm) ölçümü.....	58
Şekil 3.16. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde yaprak sıcaklığı (°C) ve stoma iletkenliği (mmol H ₂ O/m ² s) ölçümü	60
Şekil 3.17. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde yaprak yaş ağırlığı (g) ölçümü	60
Şekil 3.18. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde yaprak kuru ağırlığı (g) ölçümü	61

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

°C	: Derece Celsius
%	: Yüzde
cm	: Santimetre
CO ₂	: Karbondioksit
da	: Dekar
g	: Gram
ha	: Hektar
H ₂ O	: Su
kg	: Kilogram
L	: Litre
m	: Metre
m ²	: Metrekare
MeBr	: Metil bromid
mg	: Miligram
ml	: Mililitre
mm	: milimetre
mmol	: Milimol
N	: Newton kuvveti
NaOH	: Sodyum Hidroksit
pH	: Power of Hydrogen
UV	: Ultraviyole
UV-C	: Ultraviyole Sterilizasyon
SO ₂	: Kükürt Dioksit
Fe	: Demir
Al ₂ O ₇ Si ₂	: Alüminyum Silikat
ppm	: Parts Per Million (Milyonda Bir Birim)
P	: Fosfor
Ca	: Kalsiyum
Mg	: Magnezyum
K	: Potasyum
Cu	: Bakır
Zn	: Çinko
NaHCO ₃	: Sodyum Bikarbonat
H ₂ O ₂	: Hidrojen Peroksit
P ₂ O ₅	: Fosfor Pentaoksit
K ₂ O	: Potasyum Oksit

KISALTMALAR

FAO	: Food and Agriculture Organization of the United Nations (Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü)
FDA	: U.S. Food and Drug Administration (Amerika Birleşik Devletleri Gıda ve İlaç Dairesi)
KA	: Kontrollü Atmosferde Muhafaza
MAP	: Modifiye Atmosferde Paketleme
OIV	: International Organisation of Vine and Wine

SÇKM	: Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde
TA	: Titre Edilebilir Asitlik
M.Ö.	: Milattan Önce
HMKÜ	: Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi
FBE	: Fen Bilimleri Enstitüsü
FAO	: Food and Agriculture Organization (Gıda ve Tarım Örgütü)
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
AKİB	: Akdeniz İhracatçı Birlikleri
GRAS	: Generally Recognized as Safe (Genel Olarak Güvenli Olarak Kabul
Edilen)	
GB	: Glisin Betain
1-MCP	: 1-Metilsiklopropan
TPI	: Toplam Polifenol İndeksi
Rİ	: Ravaz İndeksi
PDA	: Patates Dekstroz Agar
TS	: Tam Sulama
KS	: Kısıntılı Sulama
K	: Kaolin
KT	: Kontrol
AV	: Aloe vera

1. GİRİŞ

Asma bitkisi, M.Ö. 6000-5000 yıllarında Kafkasya ve Hazar Denizi'nin güneyi ile Anadolu'da kültüre alınan ve dünya üzerinde kültürü yapılan en eski bitkilerden biridir (Ağaoğlu, 2002). Ekonomik anlamda bağcılık, dünya üzerinde 10-20° izotermelerine karşılık gelen 30-50° kuzey ve güney enlemleri arasındaki ılıman iklim kuşağında yapılmaktadır. Ülkemiz, bağcılık kültürünün doğup, Dünyanın hemen her yerine yayıldığı ve bağcılık bakımından en elverişli olan bu iklim kuşağında yer alır (Çelik ve ark., 1998).

Üzüm, içerdiği sodyum, potasyum, kalsiyum ve demir gibi mineral maddeler ve A, B1, B2, Niacin ve C vitaminleri bakımından oldukça zengindir (Çelik ve ark., 1998).

Üzüm şirasının kimyasal bileşiminde %70-80 su, %15-25 karbonhidratlar (glukoz %8-13, fruktoz %7-12), %0,3-1,5 organik asitler (tartarik asit %0,2-1,0, malik asit %0,1-0,8, sitrik asit %0,01-0,05) bulunmaktadır (Çelik, 2007). Sofralık üzümlerde organoleptik kalite şeker ve organik içeriği ile bunların birbirine oranına bağlıdır ve tüketici tercihinde büyük rol oynamaktadır (Crisosto ve Crisosto, 2002; Liu ve ark., 2006). Üzüm tanelerinin olgunluk düzeyleri içerdikleri şeker ve asit miktarı, şeker/asit oranları dikkate alınarak belirlenmektedir (Eriş ve ark., 1988).

Dünya genelinde 2022 yılı verilerine göre toplam 6.730.179 ha alanda 74.942.572 ton üzüm üretimi gerçekleştirilmiştir. Türkiye'de 384.537 ha bağ alanında 4.165.000 ton üzüm üretimi gerçekleşmiştir. Dünya sıralamasında Türkiye bağ alanı bakımından 5. sırada ve üzüm üretimi bakımından 6., bulunmaktadır (FAO, 2024). Ülkemizde üzümün kendine yeterlilik derecesi %156,90'dır. Üzüm meyvesinin sofralık, şaraplık, kurutmalık ve meyve suyu gibi pek çok değerlendirme alanlarının olması üzüme olan ilginin günümüze dek devamını sağlamıştır. Türkiye'de 2022 yılı verilerine göre bağ alanı ve üzüm üretimi değerlendirme şekilleri dağılımı incelendiğinde; sofralık çekirdekli üzüm 168.526 ha alanda 1.546.359 ton, sofralık çekirdeksiz üzüm 31.547 ha alanda 556.500 ton, şaraplık üzüm 56.773 ha alanda 383.333 ton, kurutmalık çekirdekli üzüm 51.262 ha alanda 347.525 ton ve kurutmalık çekirdeksiz üzüm 76.429 ha alanda 1.334.283 ton olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, 2024). Sofralık çekirdekli üzümde verim 916 kg/da, sofralık çekirdeksiz üzümde verim 1.764 kg/da, şaraplık üzümde verim 675 kg/da, kurutmalık çekirdekli üzümde verim 678 kg/da ve kurutmalık çekirdeksiz üzümde verim 1.746 kg/da olmuştur (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1. Türkiye’de değerlendirme şekilleri bakımından üzüm üretim alanları (ha), üretim miktarları (ton) ve verim (kg/da) değerleri (TÜİK, 2024)

Üzüm dağılımı	Üretim alanı (ha)	Üretim (ton)	Verim (kg/da)
Sofralık çekirdekli üzüm	168.526	1.543.359	916
Sofralık çekirdeksiz üzüm	31.547	556.500	1.764
Şaraplık üzüm	56.773	383.333	675
Kurutmalık çekirdekli üzüm	51.262	347.525	678
Kurutmalık çekirdeksiz üzüm	76.429	1.334.283	1.746
Toplam	384.537	4.165.000	---

Akdeniz Bölgesi ve özellikle sahil kuşağında erkenci sofralık üzüm üretimi yaygınlaşmaktadır. Akdeniz Bölgesinde ve bağcılıkta önemli bir yeri olan Hatay ili, sofralık, kurutmalık ve şıralık/şaraplık üzüm yetiştiriciliğinin yapıldığı ve ‘Pafi’ gibi yerel üzüm çeşitlerine sahiptir. Hatay ilinde üretilen toplam üzüm miktarının %98,70’ini çekirdekli sofralık, %1,20’sini çekirdeksiz sofralık ve %0,10’unu şıralık/şaraplık üzüm üretimi oluşturmaktadır (Demirköser ve Özdemir, 2022).

Ülkemizde TÜİK (2024) örtü altı yetiştiricilik verilerine göre, örtü altı tarım alanı 178.995.402 m² olup, bunun 39.616.991 m²’si cam sera, 88.794.095 m²’si plastik sera, 46.895.591 m²’si alçak tünel ve 3.688.725 m²’si yüksek tüneldir. Örtü altında 2010 yılında 5.478.566 ton toplam sebze, 271.900 ton toplam meyve üretimiyle birlikte ilk defa 350 ton üzüm üretimi gerçekleşmiştir. Örtü altı üretim miktarları her geçen gün artarak, 2015 yılında 897 ton üzüm, 2020 yılında 7 1.114 ton üzüm, 2021 yılında 1.214 ton üzüm ve 2022 yılında 1.411 ton üzüm üretimleri gerçekleşmiştir (Çizelge 1.2).

Dünyada sofralık üzüm tüketimi sürekli ve kararlı bir gelişme göstermektedir. Bunun temel nedeni, özellikle Avrupa ve Kuzey Amerika kıtasındaki gelişmiş ülkelerde sofralık üzümlere karşı ilginin giderek artmasıdır. Tüketiciler, çekirdeksiz sofralık çeşitlerin yanı sıra iri taneli, çekirdekli siyah çeşitlere rağbet göstermektedirler (Çelik ve ark., 2005). Elde edilen ürünün taze ya da işlenmiş olarak iç ve dış pazarlarda değerlendirilmesi ülkemiz bağcılığının gelişimi açısından önemlidir. Bu nedenle üretim hedefleri iç ve dış pazarlarda rekabet edecek şekilde belirlenmesi önemlidir (Tüfekci ve Tüfekci, 2006).

Çizelge 1.2. Türkiye’de örtüaltında sebze, meyve ve üzüm (ton) üretimleri (TÜİK, 2024)

Yıllar	Toplam sebze üretimi (ton)	Toplam meyve üretimi (ton)	Üzüm üretimi (ton)
1997	2.661.208	---	---
1998	3.223.778	---	---
1999	3.507.143	30.753	---
2000	3.677.058	55.031	---
2005	4.271.525	193.818	---
2009	5.257.257	267.520	---
2010	5.478.566	271.900	350
2011	5.851.706	287.231	351
2012	5.856.199	314.628	348
2013	5.940.751	333.176	451
2014	6.142.078	339.742	378
2015	6.346.770	368.297	897
2016	6.743.085	422.156	918
2017	7.383.880	478.858	964
2018	7.535.511	535.515	1.121
2019	7.814.543	622.073	1.184
2020	7.771.766	747.988	1.114
2021	8.750.618	977.958	1.214
2022	8.178.089	1.151.293	1.411

Ülkemizde bağcılık, yetiştirme tekniğinden pazarlamaya kadar birçok aşamada sorunlarla karşı karşıya kalmaktadır. Türkiye sofralık üzüm üretimi bakımından dünyada önemli bir yere sahip olmasına rağmen dışsatım açısından üretimdeki potansiyelini değerlendirememektedir. Son yıllarda kaliteli ve güvenilir ürünlere olan talebin arttığı görülmektedir. Bu sebeple üretim ve pazarlama aşamasında planlama ve iyileştirmelerin yapılması gereklidir. Dışsatımdaki payımızı artırmak için ürün çeşitliliğine giderek, amaca yönelik, dünya standartlarına uygun istenilen kalite özelliklerine sahip üzüm üretmek büyük önem arz etmektedir.

Türkiye üzüm üretiminde önemli bir konumda iken, üretilen üzümlerin depolanması ve pazarlanmasında sorunlar bulunmaktadır. Üzüm dışsatımımızda nerdeyse tek bir çeşidin (‘Sultani Çekirdeksiz’) söz sahibi olduğu görülmektedir. Dış piyasaların tercih ettiği çeşitlerin üretiminin yeterli olmaması pazar rekabetini olumsuz etkilemektedir. Sezon dışında da tüketiciye üzüm sunabilme potansiyelini geliştirebilmek için depolamaya uygun çeşitlerin yetiştiriciliğinin artırılması, pazarda depolama ve raf ömrü sırasında kalite kayıplarının azaltılması depolama süresinin uzatılması özellikle sofralık üzüm dış satımımız için öncelikli konular arasındadır. Bununla birlikte, 2010

yılında 237.860 ton olan üzüm ihracatımız yıllar içinde azalış ve artışlar göstermiş olup 2023 yılında 143.203 tona düşmüştür (Çizelge 1.3).

Çizelge 1.3. Türkiye’de üzüm ihracat (ton) değerleri (AKİB, 2024)

Yıllar	İhracat (ton)	Yıllar	İhracat (ton)
2010	237.806,00	2019	207.302,20
2015	175.875,66	2020	213.357,12
2016	174.116,37	2021	266.057,91
2017	279.724,27	2022	224.315,71
2018	182.163,18	2023	143.203,98

Üretimde kalitenin arttırılıp dünyada kabul gören ‘Superior Seedless’ (‘Sugraone’), ‘Flame Seedless’, ‘Crimson Seedless’, gibi çekirdeksiz çeşitler ve ‘Red Globe’ gibi renkli, çekirdekli gösterişli ve muhafazaya uygun çeşitlerin üretiminin arttırılması gerekmektedir. Islah çalışmaları ile geliştirilen yeni çeşitlerle uluslararası pazarlarda arayışlar sürdürülmeli, mevcut pazarlar korunmalı ve yeni pazar bulma arayışı devamlılık göstermelidir. İyi tarım uygulamaları ile üründe belli bir kalite güvencesi verilerek pazarlamada izlenebilirlik yaygınlaştırılmalıdır (Uysal ve ark., 2016).

İklim Bahçe Bitkileri üretimini etkileyen en temel etkindir. Tarımsal üretimi en fazla kısıtlayan çevresel faktörler güneş ışığı eksikliği, aşırı sıcak veya soğuk hava, nem fazlalığı veya noksanlığı, yabancı otlar, topraktaki besin elementi noksanlıkları, aşırı rüzgar hızı ve atmosferdeki karbondioksit miktarı olarak sıralanmaktadır. Küresel gıda üretimi ve bitki üretimi üzerine tek başına en önemli çevresel etken ise su kıtlığıdır (Wittwer ve Castilla, 1995). Yetiştiricilikte bitkiler üzerinde olumsuz etkilere neden olan bu tür çevresel stres faktörlerini kontrol altına alabilmek adına korumalı üretim uygulamalarına yönelinmiştir.

Korumalı tarım nem, rüzgar, sıcaklık, mineral maddeler, ışık yoğunluğu ve atmosferik koşulların bir dereceye kadar kontrolünü mümkün kılan benzersiz ve özel bir üretim türüdür. Özetle korumalı üretimin doğal çevreyi yapı ve uygulamalarla modifiye ettiği söylenebilir.

Dalrymple (1973)’nin bildirdiğine göre korumalı tarımın geçmişi antik çağlara kadar uzanmaktadır. Seraların ilk kullanılmaya başlandığı dönemin ise 15. yüzyıla denk geldiği belirtilmiştir. 1800’lerin ortalarında İngiltere’de seralarda üzüm, kavun, şeftali ve

ilek yetiştirildiği Romanowski (1981) tarafından bildirmiştir (Wittwer ve Castilla, 1995).

Korumalı üretimde kullanılan teknoloji, araç ve yapılar sırasıyla; rüzgarkıranlar, sulama sistemleri, toprak malları, seralar, tüneller ve doğrudan kaplama materyalleridir.

Biyotik ve abiyotik stres faktörleri, yetiştiricilikte verimin azalmasına ve dünya genelinde tarımsal üretimin baskılanmasına neden olur. Son yıllarda giderek artan iklim değişikliği olayları, yetiştiricileri zararlıları ve hastalık vakalarını kontrol altına alan korumalı yetiştirme tekniklerini kullanmaya zorlamaktadır. Bitki stresini azaltmak ve patojenlerle başa çıkmak için sürdürülebilir yöntemlerin kullanımı, ekonomik anlamda üretkenliği de sürdürülebilir kılmak adına çok önemlidir (Sabır ve ark., 2019). Öte yandan hızla artan Dünya nüfusunu sürdürebilmek için tarımsal üretimin artması gerekmektedir. Korumalı tarımda ürünlerin çoğu toprakta yetiştirilse de, toprağa özgü sorunların üstesinden gelmek için topraksız kültür tekniklerinin kullanımına artan bir ilgi vardır (Tüzel ve Öztekin, 2018).

Dünya alanının yaklaşık %30' u yüksek kalsiyum karbonat içeriğine sahip kireçli topraklardır. Bu durum yaprak mineral içeriğini olumsuz yönde etkileyerek demir (Fe) metabolizmasını bozmaktadır. Dünya genelinde asma, genellikle düşük demir mevcudiyetine sahip alkali toprakların hakim olduğu bölgelerde yetiştirilmektedir. Topraktaki yüksek karbonat, asmaların mineral alımını olumsuz etkilemektedir. Bunun sebebi topraktaki karbonat nedeniyle oluşan yüksek pH sonucu besin maddelerinin kullanılabilirliğinin kısıtlanmasıdır. Yüksek bikarbonat içerikli alkali topraklar, üzümde verim ve kalite üzerine olumsuz etki yapmasının yanında bu tür topraklar kireç kaynaklı klorozun da ana nedenidir (Sabır ve ark., 2017).

Toprak kökenli sorunlar, günümüzde topraksız tarımın seracılıkta hızla yayılmasının en büyük sebeplerinden birisidir. Topraksız kültür, toprak yorgunluğu, topraktan kaynaklanan hastalık ve zararlı gibi sorunların olmaması, gübre ve su ilişkisini denetleyerek bitki gelişimini kontrol altına alması, topraktan kaynaklanan kaliteyi düşürücü unsurları ortadan kaldırması ve verimi arttırması gibi üstünlüklere sahiptir (Benton ve Jones, 1983).

Yetiştiricilikte en önemli sorunlardan birisi toprak kökenli patojenlerin ve nematodların yol açtığı verim ve bitkisel kayıplardır. Bu nedenle münavebe yapılması ve dikimden önce toprağın mutlaka çeşitli yollarla dezenfekte edilmesi gerekmektedir. Bu

amaçla yaygın olarak kullanılan kimyasal metil bromid (MeBr)'tir. Topraksız tarım tekniği, MeBr'e alternatif çevre dostu bir yöntem olmaması, tarım yapılmayan toprakların değerlendirilmesi ve kontrollü yetiştiricilik imkanının sağlanması ile çilekte yaygınlaşmış bir sistemdir. Ayrıca, bu yetiştiricilik sisteminde su, gübre, pestisit ve insektisit kullanımının azalması ile birlikte herbisit kullanımına gerek kalmaması da yetiştiricilik için ayrıca avantaj oluşturmaktadır. Bitkisel üretimde topraksız yetiştiriciliğin en önemli avantajı, birim alana dikilen bitki sayısının ve birim alandan alınan verimin yüksek olmasıdır.

Topraksız kültürün ticari sera üretiminde yaygınlaşması 1970'li yıllardan sonra gerçekleşmiştir. Bunun en önemli nedeni ise, ortaya çıkan enerji krizi sonunda buharla toprak dezenfeksiyonunun çok pahalı olması ile toprak dezenfektanlarının kullanımına sınırlama getirilmesidir. Toprak dezenfeksiyonuna alternatif arayışlar, topraksız tarımın ticari olarak sera üretiminde yaygınlaşmasını sağlamıştır (Gül, 2012). Bitki yaşamı için gerekli olan su ve besin elementlerinin gereken miktarlarda kök ortamına verilmesi esasına dayalı üretim şekline 'topraksız tarım' denir (Gül, 2012). Topraksız kültür, toprak olmaksızın bitki üretimi olarak tanımlanmaktadır.

Topraksız kültür, bitkinin toprak altı organlarının bulunduğu ortam için toprak yerine çoğunlukla organik (torf, Hindistan cevizi torfu, ağaç kabuğu, çeltik kavuzu, yer fıstığı kabuğu) veya inorganik (perlit, vermikulit, pomza, kum, çakıl, kaya yünü, cam yünü, plastik köpük, zeolit) ortamların kullanıldığı ve kök veya kök çevresine besleyici bir çözeltinin uygulanması yoluyla bitkinin beslendiği bitki yetiştirme yöntemidir (Gül, 2012; Toprak ve Gül, 2013). Topraksız kültür sebze ve süs bitkilerinde yaygın bir şekilde kullanılmasının yanı sıra sofralık üzüm yetiştiriciliğinde bazı sorunların giderilmesi amacıyla kullanılabilecek bir teknik olarak görülmektedir (Buttaro ve ark., 2012).

Dünyada topraksız kültürde üzüm yetiştiriciliği konusunda yapılmış ilk çalışmalar Di Lorenzo ve ark. (2000) tarafından İtalya'da 2000'lerde başlatılmış ve daha sonra Buttaro ve ark. (2012) ve yine Di Lorenzo ve ark. (2012; 2013) tarafından çalışılmaya devam edilmiştir. Ülkemizde ise topraksız kültürde üzüm yetiştiriciliği konusunda ilk çalışma Polat ve ark. (2003) tarafından yapılmış olup bunu Sabır ve ark. (2013)'ün çalışması izlemiştir. Daha sonra Tangolar ve ark. (2016; 2017) ile Kaya ve ark. (2018)'nin çalışmaları takip etmiştir (Baştaş ve Tangolar, 2018b).

Topraksız kültür bitki gelişimini, ürün verimini ve ürün kalitesini arttırırken iş gücünü azaltır ve toprak patojenleri kaynaklı sorunları önler (Van, 1999; Roupheal ve ark., 2004). Son yıllarda sofralık üzüm yetiştiriciliğinde topraksız kültür uygulamaları yaygınlaşmaya başlamıştır. Topraksız kültür, toprağın olmadığı, toprak tuzluluğunun ve patojen birikiminin olduğu durumlarda üretimi mümkün kılmaktadır. Filoksera (*Phylloxera vastatrix*) zararlısının varlığı geleneksel bağcılıkta aşılı asmaların kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Fakat topraksız üretimi bu duruma bir çözüm olarak, asmaların aşılama zorunluluğunu ortadan kaldırarak çeşit değiştirmeyi kolaylaştırır ve hızlandırır. Birim alandan daha fazla verim elde etmeyi, pazarlanabilir meyve üretim miktarının arttırılmasını ve yüksek kalitede sofralık üzüm üretimini sağlar. Kimyasal uygulamaları azaltır, erken tane tutumunu sağlar ve hasadın daha iyi programlanabilmesini mümkün kılar. Ayrıca daha temiz meyve üretilmesini sağlayarak hasat sonrası işlemleri minimize eder ve meyve dokularındaki stresi azaltır (Cefola ve ark., 2011; Scuderi ve ark., 2011; Buttaro ve ark., 2012).

Topraksız kültürün tüm bu olumlu yönlerinin yanında kurulum masraflarının fazla olması ve teknik bilgi ve beceri gerektirmesi gibi dezavantajları da bulunmaktadır. Fakat elde edilen yüksek kalite, verim ve kazanç ayrıca ürünlerin dış pazarda tercih edilmesi bu dezavantajları fazlasıyla tolere etmektedir.

Topraksız yetiştiricilikte başarıyı etkileyen en önemli etmenler arasında iklim, sera konstrüksiyonu, yetiştiricilik sisteminin planlanması, çeşit ve yetiştirme ortamı gelmektedir. Ülkemizde torf kaynaklarının tüketilmesi, perlit rezervlerinin azalması, kaya yününün atık problemi vs gibi nedenler, yenilenebilir özellikte ve yerel kaynaklarca rahat ve ucuz bulunabilen materyallere ilgiyi arttırmıştır. Bu nedenle dünyada ve ülkemizde yaygın olarak kullanılan torf, perlit, kaya yünü gibi substratlara alternatif olabilecek substratlar konusunda arayışlar devam etmektedir (Robertson, 1993; Barkham, 1996; Frolking ve ark., 2001; Garcia-Gomez ve ark., 2002).

Ülkemizde ise yüksek teknoloji seraların kurulması ve topraksız kültürde üretime geçiş 1990'lı yıllarda Antalya'da başlamıştır (Tüzel ve ark., 2009).

Günümüzde korumalı üzüm yetiştiriciliği Türkiye, İtalya, Brezilya, İspanya, Hindistan, Çin ve Japonya gibi ülkelerde kaliteli üretim amacıyla ticari olarak yapılmaktadır (Sabır ve ark., 2019).

Bu üretim şekli, doğal şartlarda yaşaması mümkün olmayan ürünlerin yetiştirilmesini, hasat periyodununun uzatılmasını, verim ve kalitenin arttırılmasını, üretimde istikrarın sağlanmasını ve dış koşullarda üretimin yapılamadığı dönemde pazara ürün sunabilmeyi sağlamaktadır (Wittwer ve Castilla, 1995). Açıkta üzüm yetiştiriciliğine göre daha kaliteli ürün elde etmeyi ve daha yüksek gelir elde etmeyi mümkün kılmıştır (Wang ve ark., 2009). Sabır ve ark. (2019), bu üretim stratejisinin kullanımıyla bitki ve tanenin güneş yanıklarından korunduğunu, tane hidrasyon ve turgoritesinin muhafaza edildiğini ayrıca üzümlerde olgunlaşmanın erkene veya geç bir tarihe alınabileceğini bildirmişlerdir. Korumalı tarım uygulamalarının sağladığı mikroiklim değişikliğinin asmadaki su durumu (Chavarria ve ark., 2008) ve tanelerin biyokimyasal özelliklerini (Botelho ve ark., 2011) iyileştirdiği de tespit edilmiştir.

Tüm bu olumlu özelliklerinin yanında korumalı üretim sistemlerinin sürdürülebilirliğini olumsuz etkileyen bazı sorunlar da mevcuttur. Korumalı koşullarda ürünün yetiştirildiği ortamda yüksek sıcaklık, nem ve buharlaşmaya bağlı olarak zamanla toprak özelliklerinde değişiklikler meydana gelmektedir. Bu değişiklikler toprak tuzlulaşmasına, asitliğin artmasına, toprak kaynaklı hastalıkların yanı sıra bitki hastalık ve zararlıları sorunlarına yol açmaktadır (Lei ve Shi, 2009; Wang, 2009; Vassiliou, 2011).

Kuraklık stresi, birçok tarımsal ürünü etkilediği gibi Bahçe Bitkileri yetiştiriciliğini de sınırlandırmaktadır. Bolat ve ark. (2022) Su kısıtı olan kuraklığın Bahçe Bitkilerinin verim ve kalitesini sınırlandıran önemli çevresel stres faktörlerinden biri olduğunu bildirmişlerdir. Bitkiler kuraklık stresine maruz kaldığında, vejetatif gelişmenin yavaşlaması, her türlü gaz alış-verişinin kısıtlanması, hücresel metabolizmaya zarar verebilecek bileşiklerin sentezlenmesi gibi morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal değişimlerin olabileceği bildirilmiştir (Aydınlı ve ark., 2023).

Dünya üzerinde bağcılığın yapıldığı alanlarda verim ve kaliteyi olumsuz yönde etkileyen çeşitli stres faktörleri mevcuttur. Bu stres faktörleri, asmalarda önemli derecede fizyolojik ve metabolik değişimlere neden olmaktadır ayrıca büyüme ve gelişmeyi olumsuz yönde etkilemektedir.

Dünyadaki bağ alanlarının yaklaşık %60'ını kurak veya kuraklık stresi yaşama olasılığı yüksek bölgeler oluşturmaktadır (Medrano ve ark., 2015). Küresel ısınma ve yaşanan uzun süreli kuraklıklar asmaların fizyolojisi, morfolojisi ve su ihtiyaçları üzerinde değişikliğe neden olarak sürdürülebilir yaşam dengesini bozmaktadır. Bu etkiler

Dünyanın önemli bağcılık bölgelerinde hissedilmeye başlanmıştır (Sabır, 2016; Sabır ve Şahin, 2018). Dünya üzerinde bağ alanlarının ve üzüm üretiminin çoğunluğuna sahip olan Akdeniz iklimine benzer ekolojilerdeki bölgelerde yaz mevsimindeki hava sıcaklıklarının buna bağlı olarak yaşanacak su stresinde önemli bir artış olacağı belirtilmiştir (Tubiello ve ark., 2000; Jones ve ark., 2005). Küresel ısınmaya bağlı olarak Dünyada ve ülkemizde su kaynakları gün geçtikçe azalmaktadır. Doğal dengeyi muhafaza ederek gelecek nesillere yaşanabilir bir çevre bırakabilmek amacıyla su tasarrufu sağlayacak kısıntılı sulama sistemlerinin kullanılması büyük önem taşımaktadır (Karaman ve Gökalp, 2010; Trigo-Córdoba ve ark., 2015; Çolak ve Yazar, 2017; Sabır ve Sahin, 2018).

Özellikle son yıllarda sofralık üzümlerin soğukta muhafazasına yönelik olarak; hem daha etkili hem de insan sağlığı açısından zararlı olmayacak ve kalıntı etkisi yaratmayacak yöntem ve kimyasallar üzerinde çalışmalar yoğunlaştırılmıştır (Lydakakis ve Aked, 2003; Mlikota ve ark., 2005; Sabır ve Sabır, 2013).

Bitkilerde, aşırı güneş ışığı ve yüksek sıcaklıktan kaynaklanan abiyotik stres ile hastalık ve zararlılardan kaynaklanan biyotik stresi azaltmak verim ve kaliteyi arttırmaktadır. Gün ortasındaki yüksek sıcaklık ve aşırı güneş ışığı gibi çevresel stresler fotosentezde düşüşe neden olmaktadır (Chamchaiyaporn ve ark., 2013; Yamada ve ark., 1996; Goldschmidt, 1999). Bitkilerde yüksek ışık yoğunluğu ve aşırı sıcaklıktan kaynaklanan olumsuz etkileri azaltmak amacıyla bitkilerin yüzeylerine birçok inorganik ve organik ürün uygulanabilmektedir (Song ve ark., 2012). Bu ürünlerden en yaygın kullanılanı yapraktan uygulanan, beyaz renkli bir kil minerali olan Alüminyum Silikattan oluşan ($Al_2O_3 \cdot Si_2$) kaolindir (Ou ve ark., 2010).

Kaolinin değişik formülasyonları bitkiye uygulandığında bitki ve meyvelerin yüzeyinde kutikula benzeri koruyucu bir tabaka ve beyaz yansıtıcı bir yüzey oluşturarak biyotik ve abiyotik stres koşullarına karşı koruma sağladığı bilinmektedir. Bu uygulama “Partikül Film Teknolojisi” olarak adlandırılmaktadır (Yazıcı ve Kaynak, 2007).

Kaolin, 1998-2000 yıllarında Dr. Michael Glenn ve Dr. Gary Puterka’nın hastalık ve zararlıları önlemek amacıyla geliştirdikleri doğal bir maddedir. Kaolin ile ilgili araştırmalar hastalık ve zararlılarla mücadele amaçlı başlamış ancak yapılan araştırmalarda bu materyalin bitkilerde aynı zamanda yüksek sıcaklık stresinin azaltılmasında, ürünlerde güneş yanıklıklarının önlenmesinde, bir örnek renk oluşumu sağlanmasında ve mineral maddeler ile karotenoid miktarlarında artışa neden olmasında

etkili olduğu saptanmıştır. Ayrıca kaolinin, uygulandığı yaprak yüzeyinden kızılötesi (IR) ve ultraviyole (UV) ışınlarını yansıtarak bitkilerde ışık ve ısı stresini azalttığı, net CO₂ asimilasyon oranını, stoma iletkenliğini ve su kullanım etkinliğini arttırdığı tespit edilmiştir (Glenn ve ark., 2003; Makus, 2005; Glenn ve Puterka, 2004).

Kaolin, geleneksel püskürtme ekipmanları ile su süspansiyonu şeklinde uygulanır. Kaolin uygulandıktan ve bitki yüzeyindeki su buharlaştıktan sonra, kil mineralleri bitki üzerinde kuru, beyaz bir film oluşturur. Kaolinin formülasyonu ve partikül büyüklüğü UV yansıma derecesini önemli ölçüde etkilemektedir. Yüksek düzeyde işlenerek partikül büyüklüğü azaltılmış kaolin, işlenmemiş kaolin veya kalsiyum karbonattan daha büyük UV yansımasına sahiptir. Yapraklara kaolin uygulanması, yaprak yüzeyinden IR ve UV ışınımı yansıtarak bitkilerde ısı ve ışık stresini azaltmaktadır (Dinis ve ark., 2016a). Kaolin partikül filminin yaprak veya meyve yüzeyine uygulanmasının, ısı stresini gaz değişimini sınırlamadan azalttığı gösterilmiştir (Glenn ve ark., 2001). Kaolin bazlı parçacık filmlerinin hem yaprak sıcaklığını (Thomas ve ark., 2004, Steiman ve ark., 2007, Jifon ve Syvertsen, 2003) hem de kanopi sıcaklığını azalttığı (Glenn ve ark., 2003) gösterilmiştir. Bitkilerde büyüme ve gelişme için sadece suyun %5'i kullanılırken, %95'i terleme yoluyla kaybedilir (Taiz ve Zeiger, 2002). Terleme önleyicilerin kullanımı, toprak nemini daha uzun süre korumada faydalı olmakta ve kuraklığın başlamasından sonra su kullanım verimliliğinin artmasına neden olmaktadır (Mikiciuk ve ark., 2015; Jifon ve Syvertsen, 2003; Boari ve ark., 2015). Organik tarımda da kullanılması uygun olan bu kil mineralinin ülkemizin birçok bölgesinde kullanılabileceğı ve bu sayede verim ve kalite artışları sağlanabileceğı düşünülmektedir (Sevilmiş ve ark. 2019).

Aloe barbadensis miller (Aloe vera); geniş çapta doğal tedavi edici özellikleri nedeniyle, eski medeniyetlerden günümüze kadar binlerce yıldır kullanılan şıfalı bir bitkidir. Aloe vera'nın ilk belgelenmiş kullanımına, M.Ö. 3500 yılında yazılmış olan Mısır papirüslerinde rastlanmıştır (Christaki ve Florou-Paneri, 2010). Aloe kelimesinin kökeni Arapçada "ışılıtlı acı madde" anlamına gelen "alloeh" kelimesine dayanmakta, vera ise Latince "doğru" anlamına gelmektedir. 2000 yıl önce, Yunan bilim adamları Aloe vera bitkisini "universal panacea" yani "her derde deva ilaç" olarak adlandırmıştır. Mısırlılar ise Aloe vera'yı ölümsüzlük bitkisi olarak isimlendirmiştir (Surjushe ve ark., 2008).

Yanıkların tedavisinde ve yaraları iyileştirmede kullanılan Aloe vera; ayrıca çeşitli vitaminler, mineraller, amino asitler ve enzimler içeren yapısıyla besleyici özelliğe de sahiptir. Aloe vera yaprakları; lateks ve jel olmak üzere iki temel bileşene ayrılmaktadır. “Aloe suyu” veya “aloe özü” olarak adlandırılan ve bütün yaprağın yaklaşık %20-30’unu içeren lateks; yapraklardaki epidermisin altında bulunan perisiklik tübüllerden çıkan acı ve sarı bir sıvıdır (Boudreau ve Beland, 2006). Aloe vera lateksi, hem yüksek miktarlarda fenolik bileşikler içermekte, hem de Gram pozitif bakterilere karşı antibakteriyel özellik göstermektedir (Boudreau ve Beland, 2006; Surjushe ve ark., 2008; Alemdar ve Agaoglu, 2009). Aloe vera jelin; mukopolisakkaridler, enzimler ve steroller gibi 75’den fazla bileşen; salisilatlar, magnezyum laktat gibi birçok biyoaktif bileşikler ve antioksidan aktivitesi olan en az yedi süperoksit dismutaz içerdiği tespit edilmiştir (Vogler ve Ernst, 1999).

Aloe vera jel kaplama uygulaması meyve ve sebzelerde hasat sonrası kalite kaybını geciktirerek raf ömrünü uzatmaktadır. Aloe vera, biyolojik aktiviteler, su kaybı, meyve sertliği, solunum hızı ve olgunlaşma üzerine olumlu etkileri ile oksidatif esmerleşmeyi geciktirmesi ve mikroorganizma çoğalmasını azaltmasından dolayı meyveler için doğal yenilebilir ve biyolojik olarak güvenilir koruyucu film ve kaplama materyali olarak da değerlendirilmektedir (Valverde ve ark., 2005; Ali ve ark., 2016).

Ülkemizde sofralık üzümün derim dönemi ancak ekim ayı sonuna kadar uzatılabilmektedir. Soğukta muhafaza edilerek daha sonraki dönemlerde pazara sunulan sofralık üzümler daha yüksek fiyatlarla alıcı bulmaktadır. Bu konuda son yıllarda bazı gelişmeler gözlenmesine karşın, sofralık üzüm muhafazasında kapasite kullanım oranı oldukça düşüktür. Sofralık üzümün ürün sezonu dışında da pazarlanabilme potansiyelini geliştirebilmek için muhafazaya uygun çeşit sayısının artırılması ve muhafaza sırasında kalite kayıplarının önüne geçilerek muhafaza süresinin uzatılması önem arz etmektedir (Çelik ve ark., 2000).

Gerçekleştirilen üzüm üretiminin dışsatımdaki payının artabilmesi muhafaza olanakları ile doğrudan ilişkilidir. Üzümlerin muhafaza tekniğinin diğer ürünlerden farklı olması ve çeşitlerin muhafazaya uygunluklarının tam olarak bilinmemesi sebebiyle üzüm muhafazasının geniş çapta uygulanmasında sıkıntılar yaşanmaktadır. Bu durum ülkemizde bu konuda yapılan araştırmaların yeni teknikler kullanılarak artırılması gereğini ortaya koymaktadır (Özkaya ve ark., 2005).

Üzüm, klimakterik olmayan meyveler grubunda olup, düşük fizyolojik aktiviteye sahip bir meyvedir. Bu yüzden üzümler tam fizyolojik olgunluk döneminde veya tam tüketim olgunluğunda hasat edilmelidir (Wills ve ark., 1981; Nelson, 1985). Sofralık üzümlerin olgunluk durumu hasat sonrası muhafaza süresi ve raf ömrü açısından da önem taşımaktadır (Eriş ve ark., 1988).

Üzümlerin olgunluk oranının belirlenmesinde pazarlanacağı bölge veya pazarın tüketici tercihi dikkate alınmalıdır. Sofralık üzümler için çeşitlere ve üretim bölgelerine bağlı olarak değişmekle birlikte, suda çözünbilir toplam kuru madde (SÇKM) %14-17,5 olduğunda ve SÇKM/Titre edilebilir asitlik (TA) oranı ≥ 20 olduğunda derim zamanı belirlenir (Dilbaz ve ark., 2002; Crisosto ve ark., 2004; Özdemir ve Dilbaz, 2015).

Üzüm -1 ile 0 °C sıcaklık ve %90-95 oransal nemde muhafaza edilebilmektedir (Nelson, 1985; Karaçalı, 2004). Sofralık üzümlerin muhafaza süresi pek çok faktörden etkilenmektedir. Üzüm çeşidi, uygulanan kültürel işlemler, derim olgunluğu, derim zamanı ve şekli, taşıma, önsoğutma uygulamaları, fümigasyon yöntemleri ve ambalaj teknikleri bunlara örnektir (Özdemir ve Dündar, 2002). ‘Alphonse Lavallée’, ‘Hafızali’, ‘İrikara’, ‘Kozak Siyahı’, ‘Ribol’ ve ‘Palieri’ gibi genellikle orta veya geç mevsimde olgunlaşan, tane kabuk kalınlığı nispeten daha fazla ve tane sap bağlantıları daha güçlü olan çeşitler soğukta muhafazaya uygundur (Eriş ve ark., 1988; Özer ve Işık, 2002).

Üzümler hasat sonrası ürün kayıplarının önlenmesi amacıyla hasattan hemen sonra pazarlanabilecekleri gibi, soğuk hava depolarında belirli bir süre muhafaza edildikten sonra da pazarlanabilirler. Dışsatımcı ve toptancılar yurtiçi ve yurtdışı piyasalara erken ve yüksek fiyattan ürün pazarlayabilmek amacıyla erkenci bölgelere yönelmekte ve tam fizyolojik olgunluk döneminden önce üzümlerin derimini yapabilmektedirler. Bu sebeple üretilen üzümlerin çoğu kabul görmeyip geri dönebilmektedirler. Bu durum hem ekonomik kaybın oluşmasına hem de özellikle dış pazarlarda kötü bir imaj oluşmasına neden olmaktadır (Altındışli ve ark., 1997). Orta mevsim ve geççi çeşitlerin ise aşırı olgunlukta hasat edilmesi, yine özellikle dış satıma giden üzümlerin pazara ulaşana kadar geçen zaman ve aşamalarda büyük oranda kalite kaybı yaşamasına neden olmaktadır. Üzümlerin geç hasat edilmesi patojenlere direnci azalmakta ve hastalıklardan kaynaklanan kayıpları artmaktadır. Bunun yanı sıra olgunlaşmanın ilerlemesiyle asit kaybı arttığından özellikle SÇKM (%) ile TA (%) arasındaki dengesinin bozulmasına,

meyve tat ve lezzetinin tüketici beğenisini kazanmaktan uzaklaşmaktadır (Karaçalı, 2004).

Üzümler yumuşak dokusu ve yüksek su içeriği nedeniyle kolayca bozulan ürünlerdir (Karabulut ve ark., 2004; Sabır ve Sabır, 2013). Uzun mesafeli taşıma ve depolama süreleri üzümelerde ciddi hasat sonrası kayıplara neden olmaktadır (Li ve ark., 2015). Bu nedenlerle depolama süresi, hasattaki meyve olgunluğu, ön soğutma, depolama koşulları (sıcaklık, bağıl nem) ve uygulamalar gibi belirli faktörlere bağlıdır ve herhangi bir uygulama yapılmaksızın muhafazası çok zor olmaktadır (Soylemezoglu, 2001). Sofralık üzümünün depolanmasında çeşitli kimyasalların ve yöntemlerin uygulanmasının bilimsel temeli, 20. ve 21. yüzyıllar boyunca önemli araştırmalara konu olmuş ve çok sayıda kimyasal incelenmiştir. Disiplinlerarası çalışmalar, sofralık üzümün hasat sonrası uzun süre muhafaza edilmesinde kullanılan teknolojiler konusunda büyük ilerlemeler kaydetmiştir (Sabır ve Sabır, 2009).

Üzümlerde muhafaza süresini sınırlayan en önemli faktörler, etmeni *Botrytis cinerea* olan kurşuni küf, salkım ve tane sapı kararmaları, su kaybı ve tane dökümleridir (Nelson, 1985; Smilanick ve ark., 1990; Türkben, 2000; Sabır ve Sabır, 2013).

Çürümelerin ve salkım kurumalarının önlenmesinde depo odasının haftalık olarak kükürt dioksit (SO₂) gazı ile fümigasyonu veya üzümünün, içinde yavaş salınımlı metabisülfite pedleri bulunan polietilen torbalar ile paketlenmesi yaygın ticari derim sonrası uygulamalardır (Crisosto ve Mitchell, 2002). Ancak SO₂ uygulamaları üzümünün bünyelerinde ciddi kalıntılar bırakmaktadır. Bu kalıntıların insanlarda çeşitli alerjik etkilere yol açması nedeni ile birçok ülkede SO₂ uygulamalarına sınırlamalar (10 ppm) getirilmiş (Crisosto ve Mitchell, 2002), bazı ülkeler ise bu uygulamaları yasaklamıştır (Anonim, 1995).

B. cinerea enfeksiyonu ve sap kararması, sofralık üzümünün hasat sonrası kalite kaybından sorumlu olan en önemli iki faktördür (Crisosto ve ark., 2002; Jang ve Lee, 2009; Jiang ve ark., 2015). *B. cinerea* mantarı, tüm dünyada depolanmış üzümünde en yaygın görülenidir ve ciddi tahribata neden olmaktadır. Hastalığın kontrolü özellikle depolama sırasında çok önemlidir çünkü düşük sıcaklıklarda (-0,5 °C) dahi gelişmekte ve üzüm meyveleri arasında kolayca yayılabilmektedir (Soylemezoglu, 2001).

Üzümlerde *B. cinerea*'dan kaynaklanan çürümelerin önlenmesinde yaygın olarak, depo odasının SO₂ ile fümigasyonu veya üzümünün yavaş salınımlı metabisülfite pedleri

ile birlikte polietilen torbalarda paketlenmesi yöntemleri uygulanmaktadır (Crisosto ve Mitchell, 2002). SO₂ fümigasyonunun çürümeyi engellemedeki mükemmel etkilerine rağmen üzümde tane sap çevresinde yanık lekelerine ve çöküntülere ve renkli çeşitlerde daha belirgin olmak üzere meyve kabuğunda renk açılmalarına neden olabilmektedir. Ayrıca sülfür kalıntılarının insan sağlığına zararlı olması ve meyveye kükürtsü bir tat verebilmesi nedeniyle büyük bir sınırlandırmayla karşı karşıyadır (Sabır ve ark., 2011).

1982 yılında FDA (Gıda-İlaç Örgütü) tarafından süfitlerin genelde emniyetli olarak kullanım (Generally recognized as safe, GRAS) statüsü içindeki konumu değiştirilmiştir. Bu değişiklik SO₂ kullanımına bağlı olarak ortaya çıkan sağlık sorunlardan dolayı yapılmıştır. Uygulamaların neden olduğu sağlık problemleri; astım şikayetleri, bronşiyal spazmlar ve akciğer tümörleri, göz, ağız, burun ve solunum yolu mukozası tahrişi olarak özetlenebilmektedir (Özdemir ve ark., 2007). Ayrıca SO₂ uygulamaları üzümün bünyelerinde ciddi kalıntılar bırakmaktadır. Birçok ülkede SO₂ uygulamalarına sınırlamalar getirilmiş ve kabul edilebilir en yüksek SO₂ kalıntı miktarı 10 ppm olarak belirlenmiştir (Crisosto ve Mitchell, 2002). Organik yetiştirilen üzümler için ise SO₂ uygulamalarına izin verilmemektedir (Mlikota Gabler ve Smilanick, 2001). Kalıntı konusu sofralık üzüm dış satımımızda önemli bir sorun olduğundan, SO₂ uygulamalarının yerini alabilecek alternatif derim sonrası yöntemlerin geliştirilmesi gerek insan sağlığı ve gerekse sofralık üzüm dış satımı bakımından büyük önem arz etmektedir (Özdemir ve ark., 2007).

Bu olumsuzlukları nedeniyle hasat sonrası kalite kaybını önlemede son yıllarda sağlıklı malzemelerle basit ve yenilikçi teknolojilere ilgi artmaktadır (Sabır ve ark., 2011). Üzüm muhafazasında SO₂ uygulamalarının yerini alabilecek alternatif derim sonrası uygulamaları geliştirmek amacıyla yapılan çalışmalar, etanol, sıcak su ve sıcak buhar, biyolojik mücadele, UV-C, kontrollü atmosferde muhafaza (KA) ve modifiye atmosferde paketlenme (MAP), bikarbonat tuzları, ozon gazı, asetik asit, salisilik asit, biyofumigasyon, düşük basınçta depolama, yenilebilir kaplama (Aloe vera, kitosan vb.) ve uçucu yağ uygulamaları üzerine yoğunlaşmıştır (Özdemir ve ark., 2007; Sabır ve Sabır, 2009).

Bu çalışmada, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne ait, kontrollü cam serada topraksız kültürde kısıntılı ve tam sulama koşullarında yetiştirilen 41 B asma anacına aşılı

‘Alphonse Lavallée’ sofralık üzüm çeşidinde hasat öncesi Aloe vera ve kaolin uygulamalarının vegetatif gelişim, üzüm kalitesi, tane biyokimyasal içeriklerine ve hasat sonrası soğukta muhafaza süresince kalite ve fiziksel, kimyasal ve fizyolojik değişimlerin, ağırlık ve çürüme kayıplarının belirlenmesi ve depolama performanslarının ortaya konması amaçlanmıştır.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

En uygun olgunluk zamanının saptanmasında sofralık üzümün kimyasal bileşimleri dikkate alınır. Üzümlerin derim veya yeme olumunun belirlenmesinde; SÇKM/TA oranı diğer bir ifadeyle olgunluk indisi dikkate alınır (Özdemir ve ark., 2007). En uygun derim olum zamanı olgunluk indisinin erkenci çeşitlerde 20/1, orta mevsim çeşitlerinde 25/1 ve geççi çeşitlerde ise 30-35/1 olduğu dönemdir (Winkler ve ark. 1974, Karaçalı 2009). Yağcı ve Odabaş (2002), Tokat'ta 'Narince' çeşidinde olgunluk indisinin 26.00-34.20:1 ve 'Çavuş' çeşidinde 22.40-32.60:1 olduğunda derimin yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Karanis ve Çelik (2002), Amasya'da 'Aküzüm', 'Kızılsirke', 'Kazova', 'Antep üzümü', 'Asılasma', 'Amasya Çavuşu', 'Abalı Koca', 'Bursa üzümü' ve 'Tilki Kuyruğu' üzüm çeşitlerinin derim olumunun eylül ayının ortalarında ve üzümlerin olgunluk indisinin 16.97:1 ile 32.60:1 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Mersin ilinde bağın üzeri fileyle örtülü olarak ve 2.5 x 3.0 m aralıklarla 1103 P anacı üzerine aşıli olarak çardak şeklinde tesis edilmiş beyaz renkli sofralık üzüm çeşitlerinden 'Superior Seedless', 'Centennial Seedless', 'Corrin Seedless', kırmızı renkli sofralık üzüm çeşitlerinden 'Red Globe', 'Crimson Seedless' ve siyah renkli sofralık üzüm çeşitlerinden 'Black Pearl' üzüm çeşitlerinin bağ tesisinde, derim zamanları haziran ayının son haftası-ekim ayının ilk haftası ve çeşitlerin dış satım için paketlenme oranları ise %1.79-84.12 arasında olmuştur (Özdemir ve Dilbaz, 2015).

Niğde ilinde bağın üzeri fileyle örtülü olarak ve 2.5 x 3.0 m aralıklarla 1103 P anacı üzerine aşıli olarak çardak şeklinde tesis edilmiş farklı üzüm çeşitlerinin bağ tesisinde, çeşitlere göre değişmekle birlikte, derim zamanı ağustos ayının son ve eylül ayının ikinci ve üçüncü haftaları arasında olurken, tam çiçeklenmeden derime kadar geçen gün sayısı en kısa 65-70 gün ile 'Early Gold' üzüm çeşidinde, 'Centennial Seedless' ve 'Superior Seedless' üzüm çeşitlerinde 70-75 gün ve en uzun 95-100 gün ile 'Red Globe', 'Black Pearl' ve 'Corrin Seedless' çeşitlerinde olarak belirlenmiştir (Kaplan ve ark., 2019).

2.1. 'Alphonse Lavallée' Üzüm Çeşidinde Yapılan Çalışmalar

Türkben ve ark., (1990)'de sofralık üzüm çeşitlerinin optimum muhafaza sürelerinin çeşitlere göre değiştiğini yaptıkları çalışma ile ortaya koymuşlardır. 0 ± 1 °C sıcaklık ve %85–90 oransal nem'de yaptıkları araştırmada optimum muhafaza sürelerini

‘Cardinal’ için 58 gün, ‘Amasya Beyazı’ için 68 gün, ‘Razakı’ için 71 gün, ‘Kozak Beyazı’ için 79 gün, ‘Alphonse Lavallée’ için 83 gün, ‘Kozak Siyahı’ için 83 gün, ‘Rikara’ için 94 gün, ‘Erenköy Beyazı’ için 113 gün ve ‘Müşküle’ için 138 gün olarak belirlemişlerdir.

Öztürk ve ark. (1997) tarafından 0 °C’de ve %90-95 oransal nemde muhafaza edilen ‘Pembe Gemre’ çeşidi muhafazaya uygun bulunmazken, ‘Italia’ üzüm çeşidi 2 ay, ‘Alphonse Lavallée’ ve ‘Yuvarlak Çekirdeksiz’ üzüm çeşitleri 3 ay ve ‘Razakı’, üzüm çeşidi 4 ay muhafaza edilebileceği belirlenmiştir.

Modifiye atmosferde muhafaza edilen ‘Alphonse Lavallée’ sofralık üzüm çeşidi üzerine asetaldehit uygulamalarının etkilerinin incelendiği araştırmada muhafaza süresince SÇKM değerlerinin %12.9-%18.4 aralığında, pH’nın 3.0-3.5, titre edilebilir asitlik değerlerinin 0.370 g/100ml-0.640 g/100ml değerleri aralığında bulunduğu bildirilmiştir (Türkben ve Destici, 1998).

‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidi ile bazı sofralık üzüm çeşitlerinin (‘Tilki Kuyruğu’, ‘Zevük’, ‘Ata Sarısı’, ‘Kayırcık’, ‘Muscat de Alexandria’, ‘Razakı’, ‘Hönüsü’, ‘Italia’, ‘Hamburg Misketi’, ‘Sultani Çekirdeksiz’, ‘Pembe Çekirdeksiz’, ‘Perlette’, ‘King’s Ruby’ ve ‘Hatun Parmağı’) fenolojik dönemleri ile salkım, tane ve sıra özelliklerinin incelendiği çalışmada, araştırmanın yürütüldüğü iki vejetatif dönem için ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde salkım ağırlığı değerleri sırasıyla 267.2-168.4 g, tane ağırlığı değerleri sırasıyla 6.5-5.4 g olarak tespit edilmiştir. SÇKM miktarı yıllara göre sırasıyla %16.4-16.1 olarak ölçülürken olgunluk indisi değerleri sırasıyla 72.06-36.90 olarak hesaplanmıştır (Özdemir ve ark., 2006).

‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde farklı fümigantların etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir araştırmada, ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidi 2007-2008 yılında SYS ile 135 gün süreyle başarıyla Fumispore S ile 30 gün ve Fumispore OPP ile 30 ile 15 gün arası muhafaza edilmişlerdir. 2008-2009 yılında ise SYS ile 75 gün, Fumispore S ile ve Fumispore OPP ile 30 güne kadar muhafaza edilmiştir (Eraslan, 2010).

‘Alphonse Lavallée’ ve ‘Antep Karası’ üzüm çeşitlerinin soğukta muhafazası üzerine farklı dozlardaki üzüm çekirdeği yağı uygulamalarının (0,5 g/L, 1 g/L, 2 g/L) etkilerinin ticari olarak kullanılan SO₂ jeneratörleri ile karşılaştırılması amacıyla yapılan bir çalışmada, muhafaza sürecinde incelediğimiz parametrelere göre SO₂ uygulamaları ağırlık kaybına, titre edilebilir asitlik, pH, renk ve görünüm değerlerine yapmış olduğu

etkiler bakımından en etkili uygulamalar olmakla birlikte, farklı dozlardaki üzüm çekirdeği yağı uygulamaları da etkili sonuçlar verdiği bildirilmiştir (Yazar, 2013).

İşçi ve Gökbayrak (2015), 41 B Amerikan asma anacı üzerine aşılı ‘Alphonse Lavallée’ sofralık üzüm çeşidinde verim ve kalite (salkım ağırlığı, salkım uzunluğu ve genişliği, tane ağırlığı, SÇKM, titre edilebilir asitlik, olgunluk indisi, saptan kopma kuvveti ve renk) özellikleri üzerindeki etkilerini belirlemek için Brassinosteroid (22S, 23S-homobrassinolide) uygulaması iki farklı (kontrol, 10^{-3} ve 10^{-4} mg/L) doz şeklinde uygulamışlardır. Uygulamaların salkım uzunluğu dışında verim ve kalite üzerinde belirgin bir etkisinin olmadığını, düşük konsantrasyondaki uygulama sonucunda daha uzun daha uzun salkımların elde edildiğini, yüksek konsantrasyondaki uygulamanın ise kopma kuvvetinde artış sağladığını tespit etmişlerdir.

Valizadeh (2015) tarafından yapılan bir çalışmada ‘Red Globe’ ve ‘Alphonse Lavallée’ çeşitleri kullanarak farklı SO_2 pedi uygulama ve MAP’nin depolama süresine ve kaliteye etkisi araştırılmış, Üzümler $-0,5^{\circ}C$ ve %90 oransal nemde 150 gün süreyle depolanmıştır. SO_2 pedi uygulanmayan üzümlerin 30 gün süreyle başarıyla depolanabileceği, 60 gün süreyle depolanması planlanıyorsa, SO_2 pedin yerine, MAP ambalajı tercih edilebileceği, alta ve üste SO_2 ve üste SO_2 pedi uygulamalarının 120 günlük depolama için iyi sonuç verdiği bildirilmiştir. Ancak SO_2 zararı riski yaratmasından dolayı üste SO_2 pedi uygulamasının tercih edilebileceği belirtilmiştir.

1103 Paulsen asma anacı üzerine aşılı 13 yaşındaki ‘Alphonse Lavallee’ üzüm çeşidinde farklı göz sayılarının verime etkisinin araştırıldığı çalışmada, en yüksek salkım ağırlığı (302.31 g) 18 Göz/Asma uygulamasından sağlanmış ve uygulamaların üzüm verimi, sıra randımanı ve tane rengi b^* değerine etkileri önemsiz bulunmuştur (Sarıkaya, 2016).

Sabır ve Sabır (2017), ‘Alphonse Lavallée’ sofralık üzüm çeşidinde hasat sonrası oksalik asit ve salisilik asit uygulayarak MAP işlemi sonrası soğukta depolama yapmışlardır. Üzümlerde depolama sırasındaki ağırlık kaybı, SÇKM, pH, titre edilebilir asitlik, renk (L^* , C^* , h°), saptan kopma kuvveti, sap kararması ve toplam fenol parametrelerini incelemişlerdir. 0-60 gün depolama süresince kontrol grubu örneklerde SÇKM değerini %14.53-15.53, pH değerini 3.28-3.48 arasında ve titre edilebilir asitlik değerini ise 0.526-0.711 aralığında ölçmüşlerdir. 60 günlük depolama sonrasında

üzümlerde en düşük ağırlık kaybının 2 mM Salisilik asit uygulamasından elde edildiğini tespit etmişlerdir.

Aubert ve Chalot (2018), altı sofralık üzüm çeşidinde ('Centennial Seedless', 'Chasselas', 'Italia', 'Italia Rubi', 'Alphonse Lavallée' ve 'Muscat de Hambourg') çözünebilir katı madde, titre edilebilir asitlik, şeker, organik asit, C ve E vitamini, karotenoidler, polifenolikler ve uçucu madde seviyelerini inceledikleri çalışmalarında, antosiyanin içeriklerinden dolayı siyah sofralık üzüm çeşitlerinde en yüksek toplam fenolik içeriğinin tespit edildiğini bildirmişlerdir. 'Alphonse Lavallée' çeşidinde buna ek olarak en yüksek trans-resveratrol ve piceid seviyelerinin saptandığı paylaşılmıştır. 'Muscat de Hambourg' üzüm çeşidinde ise en yüksek a-tokoferol, β -karoten ve monoterpenol miktarı belirlenmiştir. Çalışmalarında iki geleneksel siyah Fransız çeşidi olan 'Muscat de Hambourg' ve 'Alphonse Lavallée'nin özellikle biyoaktif bileşikler açısından zengin olduğunu ve insan sağlığı için büyük bir potansiyele sahip olduğunu bulmuşlardır.

'Alphonse Lavallée' ve 'Muscat de Hambourg' sofralık üzüm çeşitlerinde, üzüm kalite parametrelerinin (kuru madde, ortalama ağırlık, çözünür kuru madde, titre edilebilir asitlik, şekerler, organik asitler) ve biyoaktif (C ve E vitamini, karotenoidler, polifenolikler) ile uçucu bileşenlerinin 1 °C'de 4 haftaya kadar soğukta depolanması sırasında değişimlerinin incelendiği araştırmada, kalite parametrelerinin çoğunun (kuru madde, ortalama tane ağırlığı, çözünür katı madde içeriği, titre edilebilir asitlik, sükröz, fruktoz ve organik asitler) her iki çeşitte de depolamadan etkilenmediğini, glikoz seviyelerinin ise önemli ölçüde azaldığını bulmuşlardır. Biyoaktif bileşiklerle ilgili olarak karotenoid, tokoferol ve polifenolik maddelerin seviyelerinde neredeyse değişim olmadığını fakat C vitamini miktarlarında azalma tespit edildiği bildirilmiştir. Araştırma bulgularına göre, 'Alphonse Lavallée' ve 'Muscat de Hambourg' üzüm çeşitlerinin genel kalitesinin standart ticari depolama koşullarında 4 haftaya kadar korunabileceğini belirlemişlerdir (Aubert ve ark., 2019).

Babalık ve ark (2020), 'Alphonse Lavallée' üzüm çeşidine hasat öncesi üç farklı zamanda (tane tutumundan 7 gün sonra+ben düşme zamanı+ben düşmeden 30 gün sonra) Brassinosteroid (0.2, 0.4, 0.6, ve 0.8 mg/L 24-eBL) uygulamışlardır. Uygulamanın uygun süre ve konsantrasyonda yapılması durumunda kontrol uygulamasına göre üzümlerin verim, kalite ve antioksidan bileşenlerinin sentezinde ve birikiminde artış sağlandığını

tespit etmişlerdir. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde asma başına verim, salkım ağırlığı, tane ağırlığı ve özgül ağırlık parametreleri açısından en iyi sonuçların (tane tutumundan 7 gün sonra+ben düşmeden 30 gün sonra) 0.2 mg/L 24-eBL uygulamasından elde edildiğini belirlemişlerdir.

Sabır ve ark. (2021a), Konya ekolojisinde organik olarak yetiştirilen ‘Alphonse Lavallée’ ve ‘Narince’ üzüm çeşitlerinin asma üzerinde muhafaza edilmesi sonucu üzüm kalitesinde meydana gelen değişimleri incelemişlerdir. Üzümlerin asma üzerindeki depolama süresinin ilk iki ayında ‘Alphonse Lavallée’ (%9.1) ve ‘Narince’ (%8.6) üzüm çeşitlerinde çürüme oranlarında önemli bir değişiklik tespit edilmediğini, üçüncü ay analiz sonucunda ise ‘Alphonse Lavallée’ ve ‘Narince’ üzüm çeşitlerinde tane çürüme oranlarının sırasıyla %14.9 ve %14.0 olarak tespit edildiğini bildirmişlerdir. Tanelerde çürüme oranının çalışma sonuna kadar doğrusal bir artış gösterdiği ve ‘Alphonse Lavallée’ ve ‘Narince’ için sırasıyla %18.4 ve %19.1 değerlerine ulaştığı bunun yanı sıra dört aylık muhafazanın sonunda bu oranın %20’nin üzerine çıkamadığı kaydedilmiştir. Tane rengi ölçümlerinde L*, C* ve Hue değerlerini ‘Alphonse Lavallée’ çeşidinde sırasıyla; 27.72-30.60, 1.97-2.84 ve 281.69-303.53 olarak bulmuşlardır. ‘Alphonse Lavallée’ çeşidinde kabuk yırtılma kuvvetinde ilk iki ay boyunca önemli değişiklik olmadığı üçüncü ayda artış olduğu belirtilmiştir. Saptan kopma kuvveti değerlerinde de kabuk yırtılma kuvveti değerlerine benzer sonuçlar elde edildiği bildirilmiştir.

Sabır ve ark. (2021c), 41 B Amerikan asma anacı üzerine aşıllı dört yaşlı ‘Alphonse Lavallée’ sofralık üzüm çeşidinde vermikompost, hümik asit ve üre uygulamaları yaptıkları çalışmalarında inceledikleri parametreler bakımından kontrol grubu örnekler ile uygulamalara göre sırasıyla olmak üzere; stoma iletkenliğini 125.7-135.7 mmol H₂O/m² değerleri arasında bulurken yaprak sıcaklık değerlerini ise 28.5-29.4 °C arasında ölçmüşlerdir. Saptan kopma kuvveti 2.67-3.04 Newton (N) aralığında bulunurken, kabuk yırtılma kuvveti ise 2.30-2.92 N aralığında tespit edilmiştir.

Sucu ve Baran (2022), yaptıkları çalışmada yedi farklı üzüm çeşidinde (‘Alphonse Lavallée’, ‘Royal’, ‘Tekirdağ Çekirdeksizi’, ‘Michael Palieri’, ‘Karaerik’, ‘Bilecik İrikara’ ve ‘Horoz Karası’) olgunlaşma sürecindeki fiziksel değişimleri (salkım ağırlığı, salkım uzunluğu ve genişliği, tane ağırlığı, tane en-boyu ve tane sertlik) incelemişlerdir. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde salkım ağırlığını 352.42 cm, salkım genişliği ve uzunluğunu sırasıyla; 19.67 mm ve 13.06 cm olarak ölçmüşlerdir. Tane ağırlığını 7.52

g, tane en ve boy değerlerini sırasıyla 22.22 mm ve 22.84 mm olarak belirlemişlerdir. Tane sertliği değerinin ise 0.94 ile çeşitler arasında en yüksek ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde kaydedildiğini bildirmişlerdir.

Kontrollü sera koşullarında topraksız kültürde ve bağda açıkta yetiştirilen 41 B asma anacı üzerine aşıllı ‘Alphonse Lavallée’, ‘Italia’, ve ‘Prima’ sofralık üzüm çeşitlerinde tane rengi L^* , C ve Hue açısı (h°) değerleri ile kabuk yırtılma kuvvetine ait değerlerinin incelendiği çalışma sonucunda; ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidi için L^* , C^* ve h° değerlerinin topraksız kültür ve açıkta yetişen yönünden sırasıyla; 28.5-30.5, 1.36-2.76 ve 303.70° - 313.60° olarak saptandığı, kabuk yırtılma kuvvetine ait değerlerin ise yine yetiştirilme koşulları bakımından sırasıyla; 1.49-1.24 olarak belirlendiği belirtilmiştir (Türkoğlu ve ark. (2022)).

2.2. Topraksız Kültür ile İlgili Çalışmalar

Cefola ve ark. (2011), ‘Victoria’ sofralık üzüm çeşidinde topraksız kültür ve toprak ortamında yetiştiriciliği karşılaştırmıştır. Topraksız kültürde yetiştirilen ve MAP’te depolanan üzümlerin, toprak ortamında yetiştirilen üzümlere kıyasla tane sertliği bakımından %30 daha sert olduğu bulunmuştur. Bu durumun sebebinin, topraksız kültürde yetiştirilen üzümlerin %28 daha fazla kalsiyum içermesi, kalsiyumu ortamdan daha fazla alabilmeleri olabileceği belirtilmiştir. Topraksız kültürde yetiştirilen üzümlerin besin içerikleri bakımından daha üstün oldukları, daha yüksek antioksidan kapasitesi ve toplam fenolik madde içeriğine sahip oldukları saptanmıştır. Ayrıca, topraksız kültürde yetişen üzümlerde epiktik bakteriyel yük miktarının toprakta yetişene göre %60 daha az bulunduğu, meyvelerde epiktik kontaminasyonun temel kaynağının toprak olduğu bildirilmiştir. Depolama boyunca topraksız kültürde yetişmiş üzümlerde, kalite (tane sertliğini ve renk) ve fizyolojik (metabolik ve transpirasyon aktivitesi) parametrelerin yüksek düzeyde korunduğu ve depolama sonunda salkım sapı klorofil içeriğinin daha yüksek ölçüldüğü belirlenmiştir. Toplam asitlik, suda çözünür kuru madde miktarı ve şeker içeriği üzerinde ise önemli bir fark saptanmadığı tespit edilmiştir. Topraksız kültür uygulamalarının kaliteli sofralık üzüm yetiştiriciliği için bir alternatif olabileceği ve daha sert daha temiz ve besin içeriği daha fazla ürün üretmeyi sağladığı bulunmuştur.

İtalya’da, ‘Victoria’, ‘Cardinal’ ve ‘Black Magic’ üzümlerinde topraksız kültürde yürütülen bir çalışmada dört farklı (%100 Hoagland solüsyonu, %30 azaltılmış Hoagland,

N ve P azaltılmış, N, P, Ca ve Mg azaltılmış, N, P, K, Ca ve Mg azaltılmış çözelti) besleme programı uygulamıştır. Topraksız kültürde yetiştiriciliğin patojensiz, aşılama gerektirmeden bitki yetiştirmeyi mümkün kılan, yüksek verimli, yüksek kalitede ürün üretimini mümkün kılan bir uygulama olduğunu, Avrupa ve dünya stansartlarına uygun ürün üretilbildiği bildirmiştir. Ayrıca su kullanımının da daha az olduğu, besleyici konsantrasyonlarında %30 azalmanın verim ve kaliteye olumsuz bir etkisinin olmadığı saptanmıştır (Buttaro ve ark., 2012).

Bursa yöresinde Mudanya ilçesi, Osmangazi ilçesi ve İzmit ilçesinde farklı lokasyonlardaki bağlarda 41 B asma anacı üzerine aşılı 'Alphonse Lavallée' üzüm çeşidinde hasat zamanında alınan üzüm örneklerinde verim ve kalite özelliklerini tanımlamak amacıyla; verim, salkım ağırlığı, salkım uzunluğu, salkım genişliği, salkım uzunluğu/salkım genişliği, salkımdaki tane sayısı, tane ağırlığı, tane boyu, tane eni, tane boyu/tane eni, L* renk parlaklığı, a* ve b* renk yoğunlukları, SÇKM, pH, TA ve olgunluk indisi gibi parametreleri araştırılmıştır. Araştırma sonucunda; verim açısından yapılan değerlendirmeler sonucunda yamaç arazilerde verimin taban arazilere kıyasla daha yüksek olduğu ve yamaç arazilerde bulunan bağlarda kalitenin çok yüksek olduğu tespit edilmiş ve SÇKM bakımından 'Alphonse Lavallée' üzüm çeşidinde ideal hasat aralığının %14-16 arasında olduğu belirtilmiştir (Kılıç, 2016).

Jalil (2017), topraksız kültür ortamında kısıntılı sulama koşullarında 41 B asma anacı üzerine aşılı 'Alphonse Lavallée' üzüm çeşidinde yapraktan glisin betain (GB) uygulamalarının asma gelişimi üzerine etkilerinin incelendiği çalışmada, GB uygulamalarının yaprak sıcaklığını önemli derecede etkilemediğini, 5000 ppm GB uygulamasının yaprak yeşilliğini arttırdığını, kısıntılı su miktarına bağlı olarak stoma iletkenliğindeki azalmayı hafiflettiğini tespit etmiştir. Sürgün uzunluğu, yaprak alanı ve yaprak ağırlığı parametreleri için en yüksek değerlerin tam sulama uygulamasından elde edildiğini ve GB uygulamalarının sürgün uzunluğunda önemli artış sağladığını bildirmiştir.

Sabır ve ark. (2017), 'Alphonse Lavallée' üzüm çeşidinde topraksız kültürde yaptıkları çalışmada üzümlere *Bacillus megaterium* M3, *Agrobacterium rubi* A18 ve *Alcaligenes eutrophus* Ca-637 bakteri aşılmasının ve sodyum bikarbonat (NaHCO₃) uygulamasının etkilerini incelemişlerdir. Bakteri uygulamalarının sürgün uzunluğuna önemli bir etki yapmadığı, M3 hariç diğer uygulamaların sürgün kalınlığında artışa neden

olduğu bulunmuştur. Ayrıca budama artığı ağırlığında bakteri aşılması uygulamalarının artışa neden olduğu bildirilmiştir. Üzüm verimi, tane sayısı ve salkım uzunluğu bakımından A18 bakteri uygulamasında en büyük değerlerin ölçüldüğü saptanmıştır. Salkım uzunluğu ve genişliği üzerine etki yapmadığı bulunmuş. Titre edilebilir asitlik değerlerinin uygulamalardan önemli derecede etkilendiği, pH'nın ise etkilenmediği belirtilmiştir.

Topraksız kültür koşullarında, 'Yalova İncisi', 'Trakya İlkeren' ve 'Prima' çeşitlerinin kokopit, torf:perlit (1:2) ortamlarında ve değiştirilmiş Hoagland çözeltisi kullanılarak yetiştirildiği çalışmada sürgün uzunluğu, boğum sayısı ve sürgün çapı, fenolojik özellikler, üzüm verimi, salkım ağırlığı, 100 tane ağırlığı, sıra özellikleri ve yaprakların mineral besin maddesi içerikleri üzerine etkilerine bakılmıştır. Araştırmanın yapıldığı ilk yıl en yüksek sürgün uzunluğu (182.5 cm) ve en geniş çap değerinin (6.42 mm) kokopit ortamında yetiştirilen 'Trakya İlkeren' çeşidinde ölçüldüğü bildirilmiştir. En fazla üzüm veriminin ise 2. ve 3. ürün yıllarında 'Prima' (sırasıyla 6.731 g/omca ve 4.204 g/omca) ve 'Trakya İlkeren' (sırasıyla 6.577 g/omca ve 3.941 g/omca) çeşitlerinden elde edildiği ve bu yıllarda en yüksek salkım ağırlığı değerlerinin 'Trakya İlkeren' (sırasıyla, 506.3 ve 394.1 g) çeşidinde ölçüldüğü belirtilmiştir ve topraksız kültür yetiştiriciliği için her iki yetiştirme ortamının da önerilebileceği sonucuna ulaşılmıştır (Tangolar ve ark., 2017).

Sabır ve Şahin (2018), farklı amerikan asma anaçları (Kober 5 BB, Richter 99, Richter 110, 140 Ruggeri, 44-53 Malégue) üzerine aşılı topraksız kültürde yetiştirilen 'Micheal Palieri' üzüm çeşidinin kısıntılı su (%50) uygulamalarına karşı tepkilerinin incelendiği çalışmada, kısıntılı su uygulamasının kendinden köklü olan bitkiler dahil olmak üzere bütün aşılı bitkilerde stomal iletkenliği düşürdüğü bulunmuştur. Kısıntılı su uygulamasının kendinden köklü ve farklı anaçlarla aşılı tüm bitkilerde sürgün uzunluğunu ve yaprak alanını azalttığı belirlenmiştir. Uygulamaların bitki başına düşen yaprak sayısını ve budama artığı ağırlıklarını 5 BB anacı hariç önemli derecede etkilemediği saptanmıştır.

Baştaş ve Tangolar (2018a), yaptıkları çalışmada topraksız kültür sisteminde yetişen 'Early Sweet' sofralık üzüm çeşidinde kokopit, perlit+torf ve bazaltik pomza olmak üzere üç farklı yetiştirme ortamı ile 10 ve 15 salkım ürün yüklerinin verim ve kaliteye etkisini araştırmışlardır. Tane ve sıra özellikleri bakımından kokopit ve

perlit+torf ortamlarının bazaltik pomza ortamına kıyasla daha üstün olduğunu belirlemişlerdir. Üzüm veriminde en yüksek değerlerin (38 t/ha) perlit+torf ortamında yetiştirilen ve 15 salkım ürün yükü bulunan asmalardan elde edildiği saptanmıştır. İki farklı dönemde aldıkları yaprak örneklerinin N, P, K, Ca, Fe ve Zn element seviyelerinin optimal sınır değerlerinden daha düşük olduğu bunun yanı sıra Cu ve Mg elementlerinin ise sınır değerlerinden yüksek olduğunu bulmuşlardır. Meyve örneklerinde ise P, K, Ca ve Na'nın sınır değerlerden düşük; Cu, Mn, Fe ve Zn element değerlerinin ise yüksek bulunduğu bildirilmiştir.

Yine benzer bir çalışmada, topraksız kültür sisteminde yetiştirilen 'Prima' üzüm çeşidinde asmaların verim ve kalite özellikleri üzerine farklı yetiştirme ortamları (kokopit, perlit:torf (2:1), pomza) ve ürün yüklerinin (10 ve 20 salkım/omca) etkisi araştırılmıştır. En yüksek verim (4682 g/omca) ve salkım ağırlıklarının (271.4 g) perlit:torf ortamından elde edildiği bildirilmiştir. Ürün yükü uygulamalarında en yüksek verimin (4461 g/omca) bitki başına 20 salkım ve en yüksek salkım ağırlığı (253.4 g)'nın 10 salkım ürün yükü uygulamasından elde edildiği saptanmıştır. Ayrıca, topraksız kültür uygulaması ile hektara 35 ton kadar üzüm verimi elde edilebildiğini saptamışlardır (Baştaş ve Tangolar, 2018b).

Jawshle (2019), Konya ekolojisinde yürüttüğü çalışmasında farklı renklerdeki örtü malzemelerinin cam sera içerisinde topraksız kültürde yetişen, 41 B asma anacı üzerine aşılı 'Alphonse Lavallée' sofralık üzüm çeşidine ait asmaların fizyolojisi, vejetatif ve generatif gelişimi üzerine etkilerini incelemiştir. Örtü materyallerine bağlı olarak değişen ışık yoğunluğunun asma stoma iletkenliğini kısmen etkilediğini. asmaların yaprak sıcaklığında örtü materyaline bağlı önemli farklılıklar görülmediğini ancak klorofil yoğunluğunda farklılıklar tespit edildiğini bildirmiştir. Ayrıca örtü uygulamalarının salkım ağırlığı üzerine etkisi olmadığını belirlemiştir. Örtü uygulamasının bir sonraki yılın kış gözü verimlilik seviyelerinde kısmen azalmaya neden olduğunu paylaşmıştır.

Küçükbasmacı, (2019), cam sera koşullarında topraksız kültür ortamında yürüttüğü çalışmasında, dokuz farklı asma anaçlarıyla [5 BB, 41 B, 99 R, 140 Ru, 420 A, 1613 C, 44-53 M, Ramsey (Salt Creek) ve Rupestris du Lot (Saint George)] üzerine aşılı 'Prima'sofralık üzüm çeşidine tam ve kısıntılı olmak üzere iki farklı su rejimi uygulamıştır. Araştırmada, sürgün uzunluğu, çapı, yaprak sayısı, alanı, yaş ve kuru ağırlığı, klorofil miktarı, sıcaklığı, stoma iletkenliği ve omçaların budama artışı ağırlıkları

incelemiştir. Sonuç olarak kısıntılı su uygulaması koşullarında ‘Prima’ üzüm çeşidi için 99 R ve 140 Ru anaçlarının kullanılmasının daha uygun olacağını belirlemiştir.

Topraksız kültürde ‘Prima’ üzüm çeşidi üzerinde yürütülen bir araştırmada hasat öncesi tam çiçeklenme ve tane tutum zamanında Triadimenol, Deltamethrin, mikronize kalsit, çinko ve *Bacillus subtilis* bakteri uygulamalarının üzümler üzerine etkisi incelenmiştir. Özellikle mikronize kalsit, çinko ve *B. subtilis* uygulamalarının meyve tutumunu arttırdığı ayrıca çinko ve *B. subtilis*’in tane gelişimi ve salkım boyutunu artırdığı ve bunun yanı sıra tane çürüme oranını azalttığı bulunmuştur. Bu uygulamaların üzüm verimini arttıracak çevre dostu uygulamalar olduğu bildirilmiştir (Sabır ve ark., 2019).

Sarı (2019), çinko uygulamalarının kısıntılı sulama şartlarında ‘Alphonse Lavallée’ ve ‘Italia’ sofralık üzüm çeşitlerinin gelişimi ve fizyolojisi üzerine etkilerini araştırdığı çalışmada ‘Alphonse Lavallée’ çeşidi için partenokarpik tane tutumu üzerinde Zn uygulamasının kısıntılı sulama şartlarında önemli oranda etkisinin olmadığını fakat tam sulama şartlarında partenokarpiyi %40 oranında azalttığını saptamıştır. Kısıntılı sulama koşullarında Zn uygulamasına bağlı olarak salkım ağırlığında artış görüldüğünü ve uygulamaların üzüm sırasındaki ŞÇKM, asit ve pH değerleri üzerine etkileri önemsiz bulunduğunu bildirmiştir.

Tangolar ve ark. (2019b)’nın araştırmasında topraksız kültürde farklı büyüme ortamlarının (cocopeat, perlit+torf, bazaltik pomza) ve meyve yükünün (10 ve 15 salkım) ‘Early Sweet’ üzüm çeşidi üzerine etkileri incelenmiştir. En yüksek üzüm veriminin (38 ton/ha) perlit+torf ortamında yetiştirilen 15 salkım yüklü omcalardan elde edildiği bildirilmiştir. Aynı şartlarda ponza ortamından da benzer verimin elde edildiği belirtilmiş olup ponzanın daha ucuz ve yerel bir ürün olmasından dolayı perlit+torf yerine bazaltik pomzanın da kullanılabileceği belirtilmiştir.

Topraksız kültürde yapılmış başka bir araştırmada, 41 B anacına aşılı ‘Alphonse Lavallée’ sofralık üzüm çeşidine yapraktan solucan gübresi (%1), humik asit (%0.2), bakteri (6.3×10^6 CFU/ g *Bacillus subtilis* QST 713), üre (%1), yaprak gübresi (%1 N, P, K, ME), çinko (%0.5) ve mikronize kalsit (%5) uygulayarak asmalardaki palinolojik, fizyolojik ve gelişme özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Özellikle çinko uygulamasının, palinolojik özellikler üzerine olumlu etkileri olduğu, Yaprak gübresi

uygulamasının klorofil yoğunluğunu arttırdığı, solucan gübresi, humik asit ve bakteri uygulamalarının ise verimde artış sağladığı tespit edilmiştir (Özturan, 2020).

Sabır ve ark. (2020), topraksız kültürde yetiştirilen ‘Alphonse Lavallee’ üzüm çeşidi üzerine farklı renkteki net örtülerin tane kabuk rengi ve üzüm sırası özelliklerine etkilerini araştırmışlardır. Tane kabuk renginde tüm uygulamaların L* ve C değerleri üzerinde dikkate değer bir artışa sebep olduğu saptanmıştır. Üzüm sırasındaki toplam fenol içeriğinde uygulamalar arasında ciddi farklılıklar görüldüğü bildirilmiştir. En yüksek toplam fenol içeriği kontrol grubunda (217.3 mg/100 mL sıra) bulunmuştur. Antioksidan aktivitesi bakımından en yüksek değerlerin sırasıyla beyaz (8.96 μmol Trolox eq./mL) ve sarı (8.92 μmol Trolox eq./mL) renk örtü kullanılanlarda ölçüldüğü en düşük değerlerin ise kırmızı (5.06 μmol Trolox eq./mL) örtü uygulanan ve kontrol (5.35 μmol Trolox eq./mL) grubunda tespit edildiği bildirilmiştir. Toplam antosiyanin miktarında ise en büyük değerlerin sarı (15.1 mg/100 mL sıra) net örtü kullanılanlarda elde edildiği ve en düşük miktarın kontrol (6.9 mg/100 mL sıra) grubundan elde edildiği saptanmıştır.

Sabır ve ark. (2021b), Topraksız kültür koşullarında tam ve kısıntılı olmak üzere iki farklı su rejimi ile Zn gübreleme uyguladıkları ‘Alphonse Lavallée’ çeşidinde tane rengi L*, C* ve h° değerlerini sırasıyla; 30.0-30.8, 1.67.2.89 ve 307.7°-329.3° olarak bulmuşlardır. ‘Alphonse Lavallée’ çeşidinde kabuk yırtılma kuvvetinin sulama uygulamalarından önemli ölçüde etkilenmediği fakat Zn uygulanmış kısıntılı sulama yapılan asmalara ait üzümlerdeki kabuk yırtılma kuvvetine ait değerlerde iyileştirme sağladığı kaydedilmiştir. Tam sulama yapılan asmaların bundan etkilenmediği bildirilmiştir.

Sabır ve ark. (2021d)’nın yürüttükleri araştırmada, topraksız kültürde tam ve kısıntılı sulama uygulanan ve hasat sonrası UV-C ışınlaması yapılan minimum işlenmiş ‘Alphonse Lavallée’ sofralık üzüm çeşidinde, 1 °C (± 0.5 °C)’de, %80-90 bağıl nemde 21 gün soğukta muhafaza süresince üzümlerde, ağırlık kaybı, SÇKM, pH, titre edilebilir asitlik, kabuk yırtılma kuvveti ve renk gibi parametreleri incelemişlerdir. Çalışma sonuçlarına göre SÇKM değerlerinin tam ve kısıntılı sulanan örnekler için sırasıyla %15.53 ve %16 olan başlangıç değerlerinin 21 günlük muhafaza sürecinde %15.33-16.67 aralığında bulunduğunu, titre edilebilir asitlik değerlerinin depolama sırasında düşüş gösterdiği, pH değerlerinin ise hafif dalgalanmalar dışında değişiklik göstermediği

belirtilmiştir. Tane rengi ölçümlerinde ise L* ve C* değerlerinde hafif bir düşüş belirlense de h° değerinde önemsiz bir artış tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

2.3. Kısıntılı Su Uygulaması ile İlgili Çalışmalar

Chaves ve ark. (2007), 'Muscat of Alexandria' üzüm çeşidi üzerinde kısıntılı sulama (%50) uyguladıkları çalışmalarında, sulanmayan ve kısıntılı sulama yapılan asmaların tane kabuğu antosiyaninleri ve toplam fenol içerikleri bakımından daha iyi sonuçlar verdiğini, asma başına düşen toplam yaprak alanı değerlerinin tam sulama yapılan asmalarda daha yüksek bulunduğunu ve budama artığı ağırlıklarının sulanmayan asmalarda tam sulama ve kısıntılı sulama yapılanlara göre daha düşük değerde ölçüldüğünü belirlemişlerdir.

Conesa ve ark. (2015)'nın, 'Crimson Seedless' sofralık üzüm çeşidinde kısıntılı su uygulaması, kısmi kök bölgesi kurutma ve yağış yoluyla doğal sulanma şeklinde farklı sulama rejimleri çalıştıkları araştırmalarında üzümlerin 0 °C'de 28 günlük soğuk depolama ve 15 °C'de 3 gün raf ömrü süresinin ardından bazı kalite özellikleri üzerindeki değişiklikleri incelemişlerdir. Araştırma sonucunda; üzüm veriminin kısıntılı sulama ve kısmi kök bölgesi kurutma uygulamalarından önemli ölçüde etkilenmediği, sadece yağış yoluyla sulaması yapılan üzümlerde kalite parametrelerinin diğer uygulamalara kıyasla daha kötü sonuç verdiği ve duyusal anlamda da en düşük puanları alanlar olduğunu saptamışlardır. Kısıntılı sulama ve kısmi kök bölgesi kurutma uygulamalarının soğuk depolama ve raf ömrü sırasında üzüm kalitesi üzerinde belirgin bir etkisinin olmadığını ve bu uygulamalar arasında sap kahverengileşmesi ve tane su kaybı ile ilgili küçük farklılıklar tespit edildiğini belirtilmişlerdir. Araştırmacılar, fiziksel kaliteyi olumsuz etkilemeden sofralık üzümlerin sulamasını azaltmanın mümkün olabileceği sonucuna ulaşmışlardır.

Farklı anaçlar üzerine aşılanmış 'Italia' üzüm çeşidinde kısıntılı su uygulamasının asmanın belirli yaprak özelliklerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada, kısıntılı sulamanın asma yaprağının büyümesi, morfolojisi, dokusal yapısı, su durumu ve fizyolojisi üzerinde önemli etkilere sahip olduğunu bildirilmiştir. 'Italia' çeşidinin kısıntılı sulamaya tepkisinin aşılı olduğu anaca bağlı olduğunu, 99 Richter anacı üzerine aşılı asmaların Kober 5 BB anacı üzerine aşılı asmalara kıyasla yaprak büyümesi ve fizyoloji bakımından kuraklığa karşı daha toleranslı oldukları belirlenmiştir (Sabır, 2016).

Chrysargyris ve ark. (2018a), %2.21 organik madde içeren killi-tınlı toprak ortamında 8 L'lik saksılarda yetiştirilen Kıbrıs'ın yerel 'Maratheftiko' üzüm çeşidinde hafif (%80 sulama) ve orta (%50 sulama) derecede kuraklık stresinin yanı sıra ısı stresinin (8-9 sıcaklığı arttırma) fizyolojik ve biyokimyasal stres belirteçleri üzerindeki kısa vadeli etkilerine odaklandıkları çalışmada, yürüttükleri çalışmada yaprak fotosentez oranının uygulanan su ve sıcaklık streslerinden etkilenecek azaldığını tespit etmişlerdir. Yaprak stoma iletkenliğinin kuraklık stresi nedeniyle azaldığını fakat sıcaklık stresinden etkilendiğini ayrıca toplam fenol ve flavonoid içeriği ile antioksidan kapasitesinin uygulanan sıcaklık ve kuraklık stresi nedeniyle arttığı sonucuna ulaşmışlardır.

Güney Kıbrıs'ta açıkta yetiştirilen 'Maratheftiko' yerel üzüm çeşidinde yapılan benzer bir çalışmada tam sulama ve toprak işleme yapılan asmalarda verimin, sulanmayan ve toprak işleme yapılan asmalara göre iki kat arttığı kaydedilmiştir. Toprak işlemenin olmaması, sulama yapılmamasının verim üzerindeki olumsuz etkisini tamponladığı belirtilmiştir. Ben düşme döneminde, toprak işleme yapılıp yapılmamasından bağımsız olarak, sulama yapılmayan asmalarda yaprak stoma iletkenliğinin azaldığı, ben düşme zamanında sulanmayan asmalarda toprak işleme yapılmasının fenolik bileşikler artırdığı (%27.5'e kadar) belirlenmiştir. Üzümlerde SÇKM miktarının sulanmayan ve toprak işleme yapılmayan asmalarda en yüksek ölçüldüğü bildirilmiştir (Chrysargyris ve ark., 2018b).

Sabır ve Şahin (2018), topraksız kültür koşullarında yaptıkları çalışmada, Kober 5 BB, 99 Richter, 110 Richter, 140 Ruggeri, 44-53 Malégue asma anaçları ile 'Michele Palieri' üzüm çeşidinin farklı aşılama kombinasyonlarına ve kendi kökünde yetişen 'Michele Palieri' asmalarına iki farklı sulama rejimi [Tam Sulama ve Kısıntılı Sulama (%50)] uygulamışlardır. Kısıntılı sulamadan kaynaklanan sürgün uzunluğundaki en büyük azalmanın (%26.7) 5 BB üzerine aşıllı asmalarda belirlendiği, ardından kendi köklü asmalarda (%13.1) ve en düşük değişikliğin (%2.4) 110 R anacı üzerine aşılanmış asmalarda görüldüğü bildirilmiştir. Kısıntılı su uygulaması karşısında *V. berlandieri* × *V. rupestris* hibritleri olan (110 R, 99 R, 140 Ru ve 44-53 M) anaçların daha iyi performans gösterdiği, 5 BB (*V. berlandieri* × *V. rupestris*) anacının daha duyarlı olduğunu tespit etmişlerdir.

Farklı anaçların (41 B ve 44-53 M) etkisi altında, topraksız olarak yetiştirilen 'Alphonse Lavallée' asmalarının farklı sulama rejimlerine (tam ve kısıntılı) tepkilerini

araştırmak için gerçekleştirilen çalışmada, 44–53 M anacının kireç stresi olmadığı sürece, suyun sınırlı olduğu ekosistemler için kullanımının daha uygun olduğu bildirilmiştir (Gayretli ve ark., 2019).

Küçükbasmacı ve Sabır (2019), topraksız kültürde yetiştirilen ve 9 farklı anaç (44-53 M, 5 BB, 140 Ru, Ramsey, 99 R, Rupestris du Lot, 41 B, 1613 C ve 420 A) üzerine aşıllı ‘Prima’ üzüm çeşidinde kısıntılı sulama uygulaması yaptıkları çalışmalarında, 140 Ru anacının, inceledikleri parametreler bakımından ‘Prima’ çeşidinin gelişimi üzerindeki olumsuz etkiyi hafifletmede öne çıktığı bulunmuştur.

Sabır ve Sarı (2019), kuraklığa toleranslı bir anaç olan Richter 99 (*Berlandieri x Rupestris*) anacı üzerine aşılanmış ve topraksız kültürde yetiştirilen ‘Italia’ ve ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşitlerinde iki farklı sulama rejimi (Tam sulama (%100) ve Kısıntılı su (% 40)) uyguladıkları çalışmalarında su stresinin asmalar üzerindeki olumsuz etkisini hafifletmek için çinko tedavisinin olası etkilerini incelemişlerdir. Kısıntılı su uygulamasının, çeşitlerin sürgün ve yaprak gelişiminde düşüslere neden olduğu görülürken, çinko uygulamanın bu etkileri hafiflettiği ayrıca yaprak klorofil içeriklerinin her iki sulama programında da iyileşmesine neden olduğu bildirilmiştir. Çalışma sonucunda kısıntılı su uygulamaları ve kuraklık koşullarında çinko uygulamalarının çevre dostu ve sürdürülebilir bir uygulama olarak tavsiye edilebileceği belirtilmiştir.

Cabral ve ark. (2022), çalışmalarında uyguladıkları farklı sulama rejimlerinin Brix, pH, toplam fenolikler, toplam antosiyaninler ve fenolik asitler gibi önemli tane kalite özelliklerini önemli ölçüde değiştirmedeğini kaydetmişlerdir.

Conesa ve ark. (2022), ‘Crimson Seedless’ sofralık üzüm çeşidinde kısıntılı su uygulaması çalıştıkları araştırmada, çözünebilir kuru madde miktarının kısıntılı sulanan örneklerde daha yüksek bulunduğunu, üzüm veriminin kısıntılı su uygulamasından etkilenmediğini, sadece tane ağırlık ve uzunluğunda azalma tespit edildiğini ve bununla birlikte renk parametrelerinin kısıntılı sulama uygulaması ile iyileştirildiğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar kısıntılı sulama uygulamasının, ‘Crimson Seedless’ sofralık üzüm çeşidi gibi renklenme sorunu yaşanan çeşitler için ümit var bir uygulama olabileceğini bildirmişlerdir.

Palai ve ark. (2022), 1103P ve SO4 Amerikan asma anaçlarına aşılanmış ‘Sangiovese’ ve ‘Merlot’ şaraplık üzüm çeşitlerine yapılan kısıntılı su uygulamasının, aromadan sorumlu glikosile edilmiş uçucu organik bileşikleri etkilediğini

belirlemişlerdir. ‘Sangiovese’ üzüm çeşidinde ben düşme öncesi uygulanan su stresinin uçucu organik bileşikler arttırdığı gözlenirken, ‘Merlot’ çeşidinde artışın ardından bir düşüş görüldüğü bildirilmiştir. Glikosile edilmiş uçucu organik bileşiklerin biyosentezini etkileyen su eksikliğine karşı çeşitlerin farklı duyarlılıkta olduğunu saptamışlardır. Buna göre asma su durumunun ve sulamanın çeşitlere bağlı olarak farklı şekilde yönetilmesi gerektiği sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca anaç seçiminin tane kalitesi üzerinde önemli etkisinin bulunduğunu ancak bu bulguları doğrulamak için daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğunu belirtmişlerdir.

Caruso ve ark. (2023), 50 L’lik saksılarda (% 40 turba ve % 60 siltli-tınlı toprak) 1103 P ve SO₄ Amerikan asma anaçları üzerine aşılı ve ‘Sangiovese’ şaraplık üzüm çeşidinde kısıntılı sulama uygulaması yapmışlardır. Tam sulama yapılan asmalara tomurcuk patlamasından hasada kadar su verilirken, kısıntılı sulama grupları meyve tutumundan ben düşmeye ve ben düşmeden hasata kadar tam sulamanın %34-49’u olacak şekilde sulamışlardır. Asmalarda vegetatif gelişmenin en fazla meyve tutumundan ben düşme zamanına kadar yapılan kısıntılı su uygulamasından etkilendiğini, ben düşme ve hasat arası yapılan su kısıntısının vegetatif gelişme üzerinde etkili olmadığını saptamışlardır. Kısıntılı su uygulamalarının ve anaç farkının verim üzerinde etkili olmadığını bildirmişlerdir. Sulama rejimlerinin üzüm ve şıra kalitesi üzerinde büyük etkisinin olduğunu, meyve tutumu ben düşme zamanı arası yapılan su kısıntısının en yüksek tane antosiyanin içeriğini ve en düşük titre edilebilir asitliği sağladığını bulmuşlardır.

2.4. Üzüm Muhafazası ile İlgili Çalışmalar

Kapasite kullanım oranı sofralık üzüm muhafazasında çok düşüktür. En fazla muhafaza edilen çeşitlerin ‘Sultani çekirdeksiz’ (Söylemezoğlu ve Ağaoğlu 1992) ve ‘Müşküle’ (Söylemezoğlu ve Ağaoğlu 1996) olduğu bildirilmiştir (Çelik ve ark., 2005). Üzümlerin depolama tekniğinin diğer bahçe ürünlerden farklı olması ve bilgi eksiklikleri nedeniyle üzümlerin depolanması yaygın şekilde yapılamamaktadır. Üzümlerin muhafazasına çeşit, kültürel işlemler, derim olgunluğu, derim, taşıma, önsoğutma yöntemi, derim sonrası işlemler ve ambalajlama teknikleri etki etmektedir (Özdemir ve Dündar, 2002). Üzümlerin sezon dışında da tüketiciye sunulabilmesi için depolamaya uygun çeşit, kalite kayıplarını azaltacak muhafaza tekniklerinin uygulanması elzemdir.

‘Hönüsü’ üzüm çeşidi -1 °C sıcaklık ve %90 oransal nemde muhafaza edilmiş fakat istenilen düzeyde olumlu sonuç alınamamıştır (Ergenoğlu ve ark., 1983). ‘Kozak Siyahı’ üzüm çeşidinin 83 gün, ‘Müşküle’ üzüm çeşidinin 138 gün soğukta muhafaza edilebileceği bildirilmiştir (Türkben, 1989). Türk ve Doruk (1992) ‘Müşküle’ ve ‘Sultani Çekirdeksiz’ üzümlerinin SO₂ generatör pedleriyle 0 °C’de 120 günlük muhafaza sonunda SO₂ kalıntı miktarının artış gösterdiğini bildirmiştir. Sıvılaştırılmış SO₂ ile fümige edilip 0 °C’de %85-95 oransal nemde muhafaza edilen ‘Amasya Siyahı’, ‘Manda Gözü’ ve ‘Tekirdağ Çekirdeksizi’ üzüm çeşitleri 4 ay, ‘Italia’ üzüm çeşidi 3 ay, ‘Barış’ üzüm çeşidi en fazla 2 aya kadar depolanabileceği bildirilmiştir (Özer ve Ayman, 1997). Agosto (1998) tarafından SO₂ jenaratörleri kullanılarak ambalajlanan ‘Red Globe’ üzümlerinin 6 hafta depolanabileceği saptanmıştır. SO₂ generatör pedleriyle depolanan ‘Sultani Çekirdeksiz’ üzüm çeşidinde SO₂ kalıntı miktarının 90 günlük muhafaza sırasında sınır değeri olan “10 mg/L”yi geçmediği, ‘Müşküle’ üzüm çeşidinde ise 75. günde sınır değeri aşarak 11,01 mg/L olduğu saptanmıştır (Tozlu, 2001).

Özer ve Işık (2002) tarafından ‘Palieri’, ‘Royal’, ‘Ribol’, ‘Gros Vert’ ve ‘Kozak Siyahı’ üzüm çeşitlerinin uzun süre soğukta (0 °C’de %85-90 oransal nem) depolanabileceği edilebileceği, ‘Italia’ ve ‘Hafızalı’ üzüm çeşitlerinde ise fungal bozulmaların muhafaza süresini sınırlandırdığı belirtilmiştir.

Özdemir ve Dündar (2002) ‘Red Globe’ üzümlerinin SO₂ pedi uygulamasıyla birlikte delikli polietilen torbalarda 0 °C’de 3 ay depolanabileceğini bildirmişlerdir.

Özkaya ve ark (2005; 2008) ‘Red Globe’ üzümlerinin SO₂ pedi uygulamasıyla birlikte delikli polietilen torbalarda muhafazası (0 °C ve %90-95 oransal nemde 4 ay) sonunda üzümlerin 2 ay kaliteli olarak depolanabileceği saptanmıştır.

‘Pafi’ üzüm çeşidinin soğukta depolanması (0 °C’de %85-90 oransal nem) sırasında kalitenin korunmasında ve fungal bozulmaların azaltılmasında SO₂’e alternatif hasat sonrası bazı uygulamaların etkinliğinin araştırıldığı çalışmada, Antimold®60 etanol poşeti fungal çürümeyi azaltmada kontrole ve SO₂ üreten ped uygulamasına göre 3 aylık soğuk depolamada kalite parametreleri üzerinde etkili bulunmuştur (Çandır ve ark., 2011).

‘Red Globe’ üzüm çeşidinin soğukta depolanması (0 °C ve %90-95 oransal nemde 4 ay) sırasında kalitenin korunmasında ve fungal bozulmaların azaltılmasında SO₂’e alternatif hasat sonrası bazı uygulamaların etkinliğinin araştırıldığı çalışmada, üzümler delikli polietilen (PE) veya MAP ile ambalajlanmış ve Üzümlerin SO₂ pedli PPE

torbalarda muhafazası başarılı olmuş, Antimold®80 etanol poşetini içeren PPE torbası, fungal çürümeleri azaltmada SO₂ uygulamaları kadar etkili olduğu bildirilmiştir (Çandır ve ark., 2009; 2012).

0 °C ve %90-95 oransal nemde 4 ay depolanan ‘Sultani Çekirdeksiz’ üzümünün %2 açıklık bulunan torbalarda ağırlık kaybı ve salkım esmerleşmesinde artışlar olduğu, %0.5 açıklıklara sahip torbaların daha başarılı olduğu, 2 ve 3 aylık depolamalarda ise açıklık bulunmayan polietilen torbaların kullanılması önerilmiştir (Bayramoğlu ve Şen, 2022).

Hasat öncesi dönemde salkımlara salisilik asit ve okzalik asit ile kombine edilmiş alginat uygulamalarının salkım iskeleti sararması ve çürüme durumunu sınırlamada en etkili olduğu ve Red Globe üzüm çeşidi 0-1 °C ve %85-90 oransal nemde 60 gün süre ile muhafaza kalitesini iyileştirmede yüksek potansiyele sahip olabileceği bildirilmiştir (Bal ve ark., 2023).

‘Michele Palieri’sofralık üzüm çeşidinde derim öncesi omcalara toprağa uygulanan yanmış çiftlik gübresi ve yapraktan sıvı solucan gübresi uygulamalarının 1 °C sıcaklık ve %85 oransal nem koşullarında 40 gün muhafaza süresince kabuk yırtılma direncini önemli derecede koruduğu bildirilmiştir (Gayretli ve ark., 2023).

Hassas ve raf ömrü kısa olan ‘Muscadine’ ('Supreme' ve 'Granny Val') üzümleri (*Vitis rotundifolia* Michx.) 4 °C'de %6 CO₂ içeren aktif MAP'ta 42 gün (6 hafta) boyunca depolanmışlar ve 28 güne kadar meyve sertliğinin önemli ölçüde korunduğu ve daha az çürüme olduğu bildirilmiştir (Khalil ve ark., 2024).

MAP, 1-Metilsiklopropan (1-MCP) ve kombinasyonlarının 4 °C'de depolanan ‘Xiahei’ üzümlerinde, 1-MCP + LMF uygulaması ağırlık kaybını, solunum hızını ve su buharlaşmasını önemli ölçüde azalttığını, besin tüketimini geciktirdiğini, katabolizmayı tetiklediğini ve depolama sırasında üzümlerin oksidatif hasarını en aza indirdiği saptanmış ve üzümlerin 60 güne depolanabileceği bildirilmiştir (Tong ve ark., 2024).

2.5. Kaolin Uygulaması ile İlgili Çalışmalar

Glenn ve ark. (2010), ‘Cabernet Sauvignon’, ‘Merlot’ ve ‘Viognier’ şaraplık üzümlerinde yaptıkları çalışmalarında üzümlere yetiştirme sezonu boyunca kısıntılı su uygulaması (kontrol, %100 ve %50 su) ile birlikte kaolin partikül film uygulaması yapmışlardır. İlk kaolin uygulamasını meyve tutumunun hemen sonra ikinci uygulamayı

ise meyve tutumundan 14 gün sonra yapmışlardır. Kısıntılı su uygulamasının üzüm kalitesini arttırdığını bildirmişlerdir. Kaolin uygulanan omcalarda en düşük yaprak ve kanopi sıcaklıklarını tespit ettiklerini, kaolin uygulanan ve uygulanmayan omcalardaki yaprak sıcaklık farkının en fazla olduğu zamanların öğleden sonraki saatlerde ölçüldüğü bildirmişlerdir. En az miktarda su alan asmalarda, en yüksek kanopi sıcaklığı ve yaprak yüzey sıcaklığı tespit edildiği ayrıca bu asmalarda en düşük yaprak su potansiyeli, stoma iletkenliği, terleme ve fotosentez verilerinin elde edildiği bildirilmiştir.

‘Merlot’ şaraplık üzüm çeşidinde yapılan bir araştırmada kısıntılı su uygulamasının ve kaolin uygulamasının şaraptaki uçucu bileşen ve duyuşal özellikler üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışma verilerine göre, kısıntılı su uygulanan asmalardan üretilen şarapların daha yüksek miktarlarda citronellol, nerol, geraniol ve β -damascenone içerdiği, ancak linalool ve β -ionone içeriklerinin kısıntılı sulamadan etkilenmediği bildirilmiş olup kaolin uygulamasının şaraptaki uçucu bileşenler üzerine etkisinin görülmediği tespit edilmiştir (Ou ve ark., 2010).

Song ve ark. (2012)’nın kısıntılı sulama ve kaolin partikül filminin ‘Merlot’ üzümündeki üzüm bileşimi ve uçucu bileşikler üzerindeki etkisini inceledikleri çalışmada, partikül film uygulamasının partikül film ile eksik sulama arasında birbirine bağılı bir etki bulunmadığını, üzümlerde serbest ve bağılı uçucu bileşiklerin miktarı üzerinde minimum etkisinin olduğunu fakat tane antosiyaninlerinin toplam miktarını arttırdığını belirlemişlerdir.

‘Sauvignon Blanc’ şaraplık üzüm çeşidinde yapılan bir çalışmada, salkımlar üzerine hasat öncesi uygulanan %10’luk kaolinin, üzümlerde tane sıcaklığı, güneş yanıklığı ve diğere tane hasarları üzerine etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda kaolin uygulanmış tanelerde ortalama tane sıcaklığının uygulama yapılmayanlara göre 5.7 °C daha düşük çıktığı tespit edilmiştir. Ayrıca kaolin uygulamasının taneleri güneş yanığından koruduğı ve *B. cinerea* kaynaklı zararlanmalar üzerine olumlu etkisinin olduğunu saptamışlardır (Coniberti ve ark., 2013).

Shellie ve King (2013), yürüttükleri araştırmada, ‘Cabernet Sauvignon’ ve ‘Malbec’ şaraplık üzümlerinde kısıntılı su ve kaolin uygulaması yapmışlar ve kısıntılı su ve kaolinin eş zamanlı uygulanmasının her iki çeşitte de antosiyanin miktarında artışa neden olurken tane ağırlığı ve üzüm veriminde azalmaya neden olduğunu tespit etmişlerdir.

Shellie (2015), Merlot şaraplık üzüm çeşidinde hasat öncesi kaolin uygulamasına ek olarak iki farklı (%35 ve %90) su uygulamasının üzüm olgunlaşması boyunca antosiyoinin ve suda çözülebilir katı madde miktarı üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda, kaolin uygulamasının her iki sulama grubuna ait asmalarda antosiyoinin miktarında artış sağladığını, asma başına üzüm verimi üzerine etkisinin olmadığını ancak özellikle %35 oranında kısıntılı sulanan asmalarda tane ve salkım ağırlıklarında düşüşe neden olduğunu saptamıştır. Kısıntılı sulama ile birlikte kaolinin birlikte uygulanmasının antosiyoininlerin suda çözünür katı maddelere oranını arttırabileceği bildirilmiştir.

Şili’de ‘Cabernet Sauvignon’ şaraplık üzüm çeşidinde yürütülen bir denemede kaolin uygulanan omcalarda ışık yansımalarını arttırdığı, ürün bölgesindeki radyasyon ve sıcaklığı düşürdüğü tespit edilmiştir. Tane su kaybının kontrol grubuna kıyasla oldukça düşük olduğu, kimyasal analizlerde ise kaolin uygulanan üzümlerde en yüksek pH ve en düşük titre edilebilir asitliğin ölçüldüğü fakat kontrol grubuyla arasında istatistiksel bir fark bulunmadığı saptanmıştır. Kaolin uygulamasının sıcak iklim altında yetiştirilen üzüm taneleri üzerindeki aşırı radyasyonun ve yüksek sıcaklığın olumsuz etkilerini azaltmak için uygulanabilir pratik bir alternatif olduğu bildirilmiştir (Lobos ve ark., 2015).

Conde ve ark. (2016)’nın Portekiz’de, ‘Touriga Nacional’ şaraplık üzüm çeşidinde yürüttükleri çalışmada tane tutumu ve ben düşme zamanı öncesi olmak üzere iki farklı dönemde üzümlere %5’lik kaolin uygulaması yapmışlardır. Kontrol ve kaolin uygulanmış örneklerde ortalama tane ağırlığı (1.89-1.88 g), pH 3.98-3.94), toplam şeker (198.6-203.6 g/L), kabuk/posa oranı ve ortalama tane su içerikleri (yeşil aşamada %93.1-%94.1, ben düşmede %80.9-%80.7, olgun aşamada %77.0-%75.9, tam olgunlaşmada %74.5-%74.4) gibi parametreleri incelemişlerdir. Kaolin uygulamasının olgun üzüm tanelerinde toplam fenolikler ve antosiyaninler dahil olmak üzere fenolik bileşiklerin miktarlarını arttırdığını belirlemişlerdir. Ayrıca hasat öncesi uygulanan kaolinin tane kalitesini olumlu yönde etkilemesinden dolayı yaz stresini azaltmada büyük bir potansiyeli olduğunu bildirmişlerdir.

Dinis ve ark. (2016a), ben düşmeden hemen sonra %5’lik kaolin uygulaması yaptıkları ‘Touriga Nacional’ üzüm çeşidine ait yapraklarda klorofil floresan ölçümlerini yapmışlar ve fotosentetik pigment konsantrasyonlarını incelemişlerdir. Sonuç olarak,

kaolin uygulamasının asma yaprakları üzerindeki yaz stresi etkilerini azaltabilecek kısa vadeli bir önlem olduğunu belirtmişlerdir.

Brillante ve ark. (2016), İtalya’da ‘Cabernet Sauvignon’ şaraplık üzüm çeşidinde yürüttükleri çalışmalarında hasat öncesi kaolin ve pinolen uygulamaları yaparak, salkım ve tane özellikleri, asma başına toplam verim, yaprak sıcaklığı, asma kök su potansiyeli, SÇKM, pH, toplam asit, toplam flavonoid ve antosiyanin parametrelerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda kaolin ve pinolen uygulamalarının asma su kullanım verimliliğini iyileştirdiğini, kaolin uygulamasının tane ve salkım ağırlığı ile tane şeker miktarını etkilemediğini fakat antosiyanin içeriğinde %35 oranında artış sağladığını belirlemişlerdir. Sıcak ve kuru iklimlerde, partikül film teknolojisinin bağda sürdürülebilirliği artırmak ve su kullanımını sınırlamak için geçerli bir araç olduğunu bildirmişlerdir. Üzümlere ben düşme zamanı sonrası %5’lik kaolin uygulamasının yapraklarda ve üzümlerde enzimatik ve enzimatik olmayan antioksidan sistemdeki değişiklikleri inceleyen araştırma sonucunda, uygulama yapılan örneklerin kontrol asmalarından elde edilen üzümlerden daha yüksek miktarda toplam fenol (%40), flavonoid (%24), antosiyanin (%32) ve C vitamini (%12) içerdiğini saptamışlardır.

Dinis ve ark. (2016b), Kuzey Portekiz’de ‘Touriga Nacional’ üzüm çeşidinde hasat öncesi üç farklı dönemde %5’lik kaolin uygulaması sonucunda kaolin uygulanmış bitkilerde askorbat-glutasyon döngüsü anahtar enzimlerinin aktivitesinin arttığı, bunun yaprak ve meyve dokularında daha az oksidatif hasara dönüştüğü ve DNA metilasyonunun, kaolin uygulanmış bitkilerden elde edilen yapraklarda azaldığı bildirilmiştir. Kaolin uygulamasının yaprak ve meyveleri oksidatif hasara karşı korurduğu, lipid peroksidasyon derecesini azaltmak için antioksidan sistemleri aktive ettiği, yaprak ve üzümlerdeki H₂O₂ (Hidrojen peroksit) ve prolin konsantrasyonunu önemli ölçüde azalttığı bulunmuştur (Bernardo ve ark., 2017).

‘Sauvignon Blanc’ şaraplık üzüm çeşidinde yaprak alma ve ben düşme zamanı öncesi kaolin uygulamalarının güneş yanığı zararı ve *B.cinerea* kaynaklı bozulmalar üzerine etkisinin incelendiği çalışmada, yaprak alma ve kaolin uygulamanın salkım çürüklüğünün oluşumunu önemli ölçüde azalttığını ve yaprak alma sonucunda güneşe maruz kalan tanelerde oluşması muhtemel güneş yanığı zararından salkımları koruduğu bildirilmiştir (Ferrari ve ark., 2017).

‘Touriga Nacional’ şaraplık üzüm çeşidinde yapılan benzer bir çalışmada inert bir mineral olan kaolinin hasat öncesi asma yapraklarına uygulanmasının olgun yapraklarda fotoinhibisyonu azalttığını ve sakaroz konsantrasyonunu artırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca, ana şekerler olan fosfat şekerleri, polioller, organik asitler ve amino asitlerin kaolin uygulanmış yapraklarda daha fazla olduğu bulunmuştur (Conde ve ark., 2018).

Portekizde yerel bir üzüm çeşidi üzerinde yapılan bir araştırmada, kaolin uygulamasının yaprak ısısını %18 düşürdüğü ve yaprak su potansiyelini %40.7’ye kadar arttırdığı belirlenmiştir. Uygulamadan iki ay sonra gün ortasında yapılan ölçümlerde net fotosentezin %58.7 ve stomal iletkenliğin %28.4’e kadar arttığı bildirilmiştir. Ayrıca kaolin uygulaması fotokimyasal yansıtma, fotosentetik pigmentler, çözünebilir proteinler ve şekerler ile nişasta konsantrasyonlarını artırırken toplam fenol miktarını azalttığı saptanmıştır (Dinis ve ark., 2018).

Dündar (2019), 110R anacı üzerine aşılı ‘Cabernet Sauvignon’ üzüm çeşidine ait asmalara 3 farklı uygulama zamanında (ben düşme, yarı olgunluk, olgunluk öncesi) 3 farklı antitranspirant uygulaması (kontrol, Vapor Gard, kaolin) yaparak üzümlerde şeker birikimi üzerine etkilerinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Çalışmada fenolojik gözlem, sürgün ve dal gelişme özellikleri, tane, salkım ve sıra özelliklerinin yanında yaprak alanı ve verim gibi parametreleri incelemişlerdir. Kaolin ve Vapor Gard uygulaması yapılan üzümlerde SÇKM değerlerinin kontrol grubuna göre daha düşük değerler verdiği, toplam asitlik üzerine dönem ve uygulamaların etkilerinin istatistiki olarak önemli olmadığını saptamışlardır. Olgunluk indeksi değerlerinde ise Vapor Gard uygulamasında en yüksek (4.13), kaolin uygulamasında en düşük (4.09) değerin elde edildiğini belirtmişlerdir.

Frioni ve ark. (2019), ‘Pinot Noir’ üzüm çeşidinde, verim ve meyve kalitesi ile kanopi fizyolojik süreçleri üzerine yaz aylarındaki yüksek sıcaklıkların ve ısı stresinin olumsuz etkilerinin, üzümlere kaolin uygulaması yapılarak azaltılabilirliğini araştıran çalışmalarında, kaolin kaplamanın uygulama yapılmayan asmalara kıyasla yaprak sıcaklıklarını ortalama yaklaşık 4 ve 6 °C’ye kadar önemli ölçüde düşürdüğünü bildirmişlerdir. Ayrıca, geri dönüşü olmayan fotoinhibisyon fenomenini önleyen fotosentetik aktiviteyi yüksek tuttuğu, muamele edilmemiş asmalarda ise klorotik ve nekrotik yapraklar, kurumuş ve güneş yanığı hasarı oluşmuş meyveler gibi fizyolojik hasarlar görüldüğü belirtilmiştir. Uygulama yapılmayan asmaların %30-35’inin şiddetli su stresi semptomları gösterdiği ve pazarlanamayan ürünler elde edildiği saptanmıştır.

Kaolin uygulanan asmalarda uygulanmayanlara kıyasla daha yüksek verim (%27), antosiyanin içeriği (%35) ve organik asit konsantrasyonunun (%11) tespit edildiği belirtilmiştir.

Portekiz’de organik olarak yetiştiriciliği yapılan ‘Alvarinho’ üzüm çeşidinde sulama yapılan ve sulama yapılmayan şeklinde iki farklı sulama rejimi uygulanan çalışmada yapraktan kaolin uygulamasının, fotosentetik olarak aktif ana meyve dokuları olan ekzokarp ve tohumların fotosentetik aktivitesi üzerindeki etkisini değerlendirdikleri çalışmada, kaolin uygulamasının ekstra bir güneşten koruyucu etkiye neden olduğunu ve yapraklara uygulanan kaolinin ekzokarp ve tohumlarda fotosentetik aktiviteyi arttırdığını tespit etmişlerdir. Ayrıca kaolin uygulanmış sulanan bitkilerin tohumlarının ben düşme ve olgunluk aşamalarında daha düşük fotosentetik aktivite gösterdiğini saptamışlardır (Garrido ve ark., 2019).

‘Cabernet Sauvignon’ şaraplık üzüm çeşidine ait omcalara ben düşme dönemi ve sonrasında uygulanan antitranspirantların üzümlerde sıra özellikleri ve verime etkilerinin araştırıldığı çalışmada, %1 Vapor Gard ve %5 kaolin uygulaması yapılmış ve araştırma kapsamında; SÇKM ve TA miktarları, toplam antosiyanin miktarı (mg/kg), toplam tanen miktarı (mg/kg), toplam polifenol indeksi (TPI), toplam fenolik madde miktarı (g/kg) ve omca başına verim (kg/omca) kriterlerini incelemişlerdir (Korkutal ve ark., 2019).

Dinis ve ark. (2020), Portekiz’de yetiştirilen beyaz renkli ‘Ceréal’ üzüm çeşidinde kaolin uygulamasının koruyucu etkilerini araştırdıkları çalışmada, kaolinin yaprak ısını azaltarak fotosentez ve su kullanım etkinliğini iyileştirdiğini bulmuşlardır. Ayrıca uygulamanın tane rengini iyileştirdiğini ve tane fenolik içeriğini arttırdığı tespit edilmiştir. Kaolin uygulamasının üzümlerin tane ve şaraplık özellikleri üzerine güçlü bir etki yaptığı, tartarik ve malik asit değerlerinde artışa neden olurken tanelerdeki şeker konsantrasyonunu azalttığı saptanmıştır. Sonuç olarak kaolin uygulamasının sıcak ekolojilerde yetiştirilen bitkilerdeki sıcaklık stresini yönetmede etkili olduğu ve böylece üzüm kalitesini artırma konusunda umut veren bir uygulama olduğu bildirilmiştir.

Korkutal ve ark. (2020), şaraplık üzüm çeşidi ‘Cabernet Sauvignon’ asmalarında hasat öncesi Vapor Gard ve kaolin uygulaması yaptıkları çalışmada uygulamaların tane eni, boyu (mm), tane yaş ve kuru ağırlığı (g), tane hacmi (cm³), 100 tane ağırlığı (g) ile salkım eni, boyu (cm), salkım ağırlığı (g) ve hacmi (cm³) ile dekara verim (kg/da) değerlerinde istatistiki bakımdan önemli etkisinin bulunmadığını tespit etmişlerdir.

İsviçre’de 23 farklı bağda yetiştirilen 11 farklı şaraplık üzüm çeşidi üzerine kaolin uygulanmasının *Drosophila suzukii* (Matsumura) zararlısı üzerine etkilerinin incelendiği bir araştırmada, %1 ve %2 kaolin uygulamalarının zararlı üzerine sırasıyla %56.8 ve %57.1 oranında etkinlik gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca belirtilen dozda kaolin uygulamasının fermantasyonu veya kaolin uygulanmış şarapların normal kimyasal özelliklerini etkilemediğini ortaya koymuştur. Tadım testlerinde ise kaolin uygulanmış üzümlerden yapılan şarapların aroma ve tadının kontrol grubu üzümlerden elde edilen şaraplardan ayırt edilemediğini belirtmişlerdir. Bu nedenle, kaolin uygulamalarının *D. suzukii*’ye karşı etkili olduğu, çevreye, şarap kalitesine ve insan sağlığına önemli bir risk oluşturmadığı sonucuna ulaşmışlardır (Linder ve ark., 2020).

Singh ve ark. (2020), ‘Touriga Nacional’ ve ‘Touriga Franca’ sofralık üzüm çeşitlerinde potasyum (%0.1 ve %0.05) ve alüminyum silikat (kaolin) (%5) uygulamaları ile birlikte yaprak seyreltme yapılmasının tane kalite parametreleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Ortalama üzüm tane ağırlığının ve şıra pH’sının yaprak seyreltme koşullarından etkilenmediğini, ayrıca, potasyum ve alüminyum silikat uygulaması yapılan asmalarda bir miktar iyileşme kaydedilmesine rağmen kontrol grubu ile karşılaştırıldığında farklılıkların önemli bulunmadığını bildirmişlerdir.

Wang ve ark. (2020), ‘Meili’ (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşidine ait asmalara uygulanan kaolinin, üzümlerde 100 tane ağırlığı ve titre edilebilir asit içeriğinde düşüşe, şeker ve suda çözünebilir kuru madde içeriğinde ise artışa neden olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca uygulama yapılan omcalardan alınan üzüm örneklerinde toplam fenol, flavonoid, flavanol, tanen ve antosiyanin seviyelerinin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Ankara koşullarında yetiştirilen ‘Trakya İlkeren’ sofralık üzüm çeşidinde tane tutumundan başlayarak yaprak yüzeyine 3 hafta boyunca haftada bir kez %3’lük kaolin uygulaması yapılan çalışmada, kaolin uygulamasının kalite özellikleri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Bu kapsamda, omca verimi, SÇKM, pH, titrasyon asitliği, olgunluk indisi, salkım ve tane özellikleri ile tane kabuk rengini parametrelerinde yaptıkları ölçümler sonucunda, kaolin uygulamasının omca verimi, pH ve titrasyon asitliği üzerine istatistiksel düzeyde önemli bir etki yapmadığını bulmuşlardır. Bunun yanı sıra SÇKM ve olgunluk indisi değerlerinin uygulamadan olumlu etkilendiği belirtilmiştir. Salkım boyu ve ağırlığında önemli artış sağlanırken tane ağırlığı, eni, boyu ve sertliğinde önemli

bir değişim saptanmadığını ve kaolin uygulamasının tane kabuk renginde artış sağladığını bildirmişlerdir (Cantürk ve Kunter 2021).

Hasat öncesi 2 farklı antitranspirant (Vapor Gard ve kaolin) uygulamasının sürgün uzunluğu (cm), sürgün uzama hızı (cm/hafta), budama artığı ağırlığı (kg/omca), bir yıllık dal ağırlığı (Vigor=g), güç, Ravaz İndeksi (Rİ), ortalama ana ve koltuk yaprak alanı (cm²), omca başına ana ve koltuk yaprak alanı (cm²/omca), omca başına toplam yaprak alanı (cm²/omca), bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı (cm²/kg), doğrudan güneş gören yaprak alanı (m²/da), bir kg üzüme düşen güneş gören yaprak alanı (m²/da) ve verim (kg/da) özelliklerine etkilerini incelemişlerdir. Vapor Gard uygulamasında sürgün uzamasının daha hızlı olduğunu, yaprak alanı, budama artığı, bir yıllık dal ağırlığı, ravaz indeksi değerlerinde ise istatistiki anlamda önem bulunmadığını saptamışlardır. Sonuç olarak inceledikleri üzüm çeşidi için antitranspirant maddelerin kullanılmasının gerekli olmadığını belirtmişlerdir (Korkutal ve ark., 2021).

Valentini ve ark. (2021; 2022), ‘Sangiovese’ şaraplık üzüm çeşidinde hasat öncesi uygulanan kaolin (%3) ve şabazit zeolit (%3) minerallerinin, üzüm tanelerinde sıcaklığı düşürmekte etkili olduğunu, üzüm sırasında ve şarapta yapılan ölçümlerde daha yüksek antosiyeonin değerlerinin ölçüldüğünü, kaolin uygulanan üzümlerde titre edilebilir asitliğin daha yüksek tespit edildiğini bildirmişlerdir.

2.6. Aloe Vera Uygulaması ile İlgili Çalışmalar

Bazı yenilebilir kaplamaların meyvelerin hasat sonrası kalitesini korumada iyi sonuçlar vermesine rağmen (Valero ve ark., 2013; Rastegar ve ark., 2019), Son zamanlarda yapılan çalışmalarda, hasat öncesi yenilebilir kaplama uygulamalarının üzümlerin kalitesini arttırmada etkili olduğunu bildirilmiştir (Castillo ve ark., 2010a; Nia ve ark., 2022a).

Aloe vera jeli uygulamasının ‘Crimson Seedless’ üzümlerinde 1 °C’de 21 gün depolama ve ardından 20 °C’de 4 gün raf ömrü sırasında kaliteye olumlu etkilerinin yanı sıra mikrobiyal yükü azalttığı bildirilmiştir (Valverde ve ark., 2005).

‘Crimson Seedless’ çeşidinde yapılan başka bir çalışmada, Aloe vera jeli uygulamasının üzümlerde toplam antioksidan aktivitesi, toplam fenolik madde ve askorbik asit kayıplarını azalttığı ve yaşlanmayı geciktirdiği bildirilmiştir. Sofralık

üzümlerde kalitenin korunmasında Aloe vera jeli uygulamasının etkili bir yöntem olduğu belirtilmiştir (Serrano ve ark., 2006).

Alemдар ve Agaoglu (2009)'nun çalışmasında, Aloe vera'dan elde edilmiş meyve suyunun *Mycobacterium smegmatis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterococcus faecalis*, *Micrococcus luteus*, *Candida albicans* ve *Bacillus sphaericus*'a karşı antimikrobiyal etkiye sahip olduğu belirtilmiştir.

Castillo ve ark. (2010a), 'Autumn Royal' üzüm çeşidi üzerinde yaptıkları araştırmalarında, üzümlerde en fazla çürümeye sebep olan iki mantarın (*Penicillium digitatum* ve *Botrytis cinerea*) miselyum büyümesini inhibe etme üzerindeki etkinliğini test etmek için çeşitli konsantrasyonlarda Aloe vera jelini patates dekstrozu agarına (PDA) eklemişlerdir. Aloe vera jelinin 250 mL/L'lik dozunun, *P. digitatum* ve *B. cinerea*'nın miselyum büyümesinde sırasıyla 4 ve 2 log azalmaya sebep olduğu bulunmuştur. Bu sonuçlardan yola çıkarak, üzümlere hasattan 1 veya 1 ve 7 gün önce 250 mL/L dozunda Aloe vera jeli uygulanmıştır. 35 gün süreyle muhafaza edilen ve uygulama yapılan üzümlerde solunum hızı ve ağırlık kaybında önemli derecede azalma görüldüğü, renk ve meyve sertliği gibi olgunlaşma parametrelerinde gecikme olduğu bildirilmiştir. Uygulama yapılan üzüm örneklerinde hem mezofilik aerobik hem de küf ve mayaların hasattaki sayımlarının önemli ölçüde daha düşük bulunduğu ve bu etkinin depolama süresince devam ettiği tespit edilmiştir. Çürümeleri azaltmada kontrol grubuna göre daha iyi sonuçlar verdiği saptanmıştır. Bu sonuçlardan yola çıkarak Aloe vera'nın, hasat sonrası depolama sırasında sofraya kalitesini korumak için ümit verici bir hasat öncesi işlem olarak düşünülebileceği sonucuna ulaşmışlardır.

Organik olarak yetiştirilmiş 'Crimson Seedless' üzüm çeşidine hasat öncesi yapılan Aloe vera uygulamasının, hasat zamanındaki kurşuni küf gelişimini azalttığı ve bu azalmanın hasat sonrası muhafaza süresi boyunca devam ettiği bildirilmiştir. Ayrıca uygulamanın muhafaza süresince meyve sertliğini ve rengini koruduğu saptanmıştır. Depolama sonunda yapılan ölçümlerde, salkım başına çürük meyve oranı Aloe vera uygulaması yapılanlarda %3 iken, kontrol grubunda %13 bulunmuştur (Castillo ve ark., 2010b).

Yerel bir üzüm çeşidinde ('Gizel Uzun') yapılan çalışmada üzümlerde %33'lük Aloe vera jeli ve 2 mmol/L salisilik asit uygulamasının 0±0.5 °C'de 90 gün muhafaza sırasında, SÇKM, toplam fenolik madde ve antioksidan madde miktarlarını muhafaza

ettiği ve raf ömrü boyunca koruduğu tespit edilmiştir. Aloe vera'nın muhafaza ve raf ömrünü uzatmada, üzümün genel kalitesini muhafaza etmede potansiyeli olduğu bildirilmiştir (Asghari ve ark., 2013).

Aloe vera jeli uygulanmış sofralık üzümün, hava geçirmez plastik kaplarda 15 °C'de %96-98 oransal nemde 40 gün depolamasında en az ağırlık kaybı, sap kararması, tane dökümü, tane çatlaması ve bakteriyel-fungal gelişimin %5 ve %10'luk Aloe vera jeli uygulamalarından elde edildiği buna ek olarak en fazla SÇKM ve TA değerlerinin yine aynı uygulamalarda saptandığı belirtilmiştir. Aloe vera'nın üzüm tat ve aroması üzerine olumlu etkisinin olmasının yanı sıra ekonomik ve çevre dostu bir koruyucu olduğu da bildirilmiştir (Chauhan ve ark., 2014).

İran'da yetiştirilmiş 'Askari' üzüm çeşidinde, Aloe vera jeli, kalsiyum klorid (%2) ve sitrik asit (%1)'in kombine uygulamalarının muhafaza boyunca üzümlerde ağırlık kaybını azalttığı, SÇKM, TA ve askorbik asit içeriğini koruduğu belirlenmiştir. Kontrol grubuna göre sap kararması ve su kaybının daha düşük bulunduğu belirtilmiştir (Shahkoomahally ve Ramezani, 2014).

Alberio ve ark. (2015), minimum düzeyde işlenmiş 'Sugar One', 'Victoria' ve 'Black Magic' sofralık üzüm çeşitlerine uyguladıkları Aloe vera jelinin, üzümlerin muhafaza süresi boyunca enzimatik (Polyphenol oxidase, Pectin methylesterase, β -galactosidase), fizikokimyasal (pH, asitlik, SÇKM) ve duyu parametreleri üzerine etkisini incelemişlerdir. Aloe vera uygulamasının, 'Victoria' ve 'Black Magic' çeşitlerinin solunum oranını azaltmada etkili olduğunu ve genellikle kalite bozulmasından sorumlu olarak kabul edilen enzimatik aktiviteleri azaltmaya yardımcı olduğunu saptamışlardır.

Farahi (2015), hasat sonrası depolama ömrü kısa olduğu bilinen 'Askari' üzüm çeşidinde yaptığı çalışmasını dört farklı Aloe vera jel: distile su uygulaması (0:1, 1:1, 2:1 ve 3:1 v/v) ve 4 °C'de %85±5 oransal nemde beş farklı depolama süresi (0, 15, 30, 45 ve 60 gün) uygulaması şeklinde yürütmüştür. Aloe vera jeli uygulamasının depolama sırasındaki tane ağırlık kaybını, tane kararmalarını, çürümeleri ve tane buruşmasını azalttığı tespit edilmiştir. Hasat sonrası 2:1 oranında Aloe vera jeli uygulamasının kaliteyi ve raf ömrünü iyileştirmede önerilebileceğini bildirmiştir.

Raf ömrü süresi üzerine Aloe vera uygulamasının etkilerinin incelendiği çalışmada, 'Thompson Seedless' çeşidine ait üzümlere %0, %10, %20 ve %30'luk suda süspanse

edilmiş Aloe vera konsantrasyonları uygulanmıştır. Aloe vera bazlı kaplamaların iyi bir parlaklık sağladığı, %20 konsantrasyonluk uygulamanın en iyi görsel ve fizikokimyasal sonuçları verdiği bildirilmiştir. Ayrıca %20'lik kaplama konsantrasyonunun üzümlerin raf ömrünün uzatılması için en etkili oran olduğunu, nem kaybı ve mantarsal bozulmaları azalttığı bulunmuştur (Ali ve ark., 2016).

Peyro ve ark. (2017), 'Shahroudi' üzüm çeşidinde hasat sonrası salisilik asit (15 dakika süreyle 0, 1 ve 2 mmol) ve Aloe vera jel kaplama (%0, %10, %15 ve %20 w/v) uygulaması yaptıkları çalışmalarında uygulamaların pH değeri hariç diğer tüm incelenen parametreler üzerinde iyileşmeye neden oldukları saptanmıştır. En az ağırlık kaybının %20 Aloe vera jel kaplama ve 2 mmol salisilik asit uygulamasından tespit edildiği bildirilmiştir. SÇKM değerlerinde ise en iyi sonuçların %15 Aloe vera jel kaplama ve 2 mmol salisilik asit uygulamalarında ölçüldüğü belirtilmiştir. Sonuç olarak üzüm tanelerinin salisilik asit ve Aloe vera jel ile muamelesinin sofralık üzümlerin raf ömrü ve hasat sonrası kalitesi üzerinde olumlu etkisi olduğunu tespit etmişlerdir.

Çınar ve Sabır (2021), hasat sonrası kitosan (%0.5 ve %1.0) ve Aloe vera (%5 ve %10) uygulamalarının 0900 Ziraat kiraz çeşidi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında meyveleri 35 gün süreyle 1 °C, %90 oransal nemde muhafaza etmişlerdir. Uygulamaların muhafaza süresince kontrol örneklerine kıyasla meyve kalite özelliklerinin korunmasında etkili olduğunu belirlemişlerdir. %10'luk Aloe vera ve %1.0'luk kitosan uygulamasının ağırlık kaybı, meyve eti sertliği ve saplarda klorofil kaybındaki azalışı geciktirmede en etkili doz olduğunu saptamışlardır.

Nia ve ark. (2021), İran'da yürüttükleri araştırmada 'Yaghouti' üzüm çeşidinde hasat öncesi kitosan (%2 ve %3) ve hasat sonrası Aloe vera jeli (%25 ve %33) uygulamalarının muhafaza boyunca üzüm kalitesine etkilerini incelemişlerdir. Her iki uygulamanın da üzümlerin depolama süresi üzerinde olumlu etki yaptığını, kitosan ve Aloe vera jeli'nin birlikte uygulanmasının meyve ağırlık kaybı ve çürümeyi azaltmada daha etkili olduğunu bildirmişlerdir. %3 kitosan ve %33 Aloe vera jeli uygulamalarının muhafaza süresini 15 güne kadar uzattığını, genel üzüm kalitesini, tane sertliğini, antioksidan kapasitesini, toplam fenol, antosiyanin ve C vitamini içeriğini koruduğunu bulmuşlardır. Uygulamaların sofralık üzümlerin hasat sonrası kayıplarını en aza indirerek pazarlanabilirlik süresini uzatma konusunda alternatif olarak değerlendirilebileceğini belirtmişlerdir.

Nia ve ark. (2022b), ‘Yaghouti’ sofralık üzüm çeşidinde putresin ve Aloe vera jelinin hasat öncesi ve sonrasında kombine olarak uygulanmasının kalite parametreleri üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında %2 putresin uygulamasıyla beraber %25 ve %30 Aloe vera jel uygulamasının 4 °C’de 36 gün boyunca depolama süresi sonrası ölçülen ağırlık kaybını azalttığı, putresin+Aloe vera uygulamalarının meyve sertliğini korumada daha etkili olduğunu saptamışlardır.

Hasattan 1 hafta önce püskürtme yoluyla ‘Sultani Çekirdeksiz’ sofralık üzüm çeşidine uygulanan Aloe vera (%25) ile hasat sonrası Aloe vera kaplamanın (%25) ve bunların birlikte kullanımının 1 ± 0.5 °C’de ve 90 ± 5.0 bağıl nem koşullu soğuk depolamanın üzüm kalitesi üzerindeki etkilerinin değerlendirildiği çalışmada, hasat öncesi Aloe vera uygulamasının tane sap bağlılığını arttırdığı bildirilmiştir. Hem hasat öncesi hem de hasat sonrası Aloe vera uygulamasının ise üzümlerde ağırlık kaybını önemli ölçüde geciktirdiği ve depolama sırasında oluşan üzüm iskelet ve sap kararmalarını azalttığı, antioksidan kapasitesini koruduğu saptanmıştır. Uygulamaların üzümlerde görsel kaliteyi bariz bir şekilde iyileştirdiği tespit edilmiştir. Bulgulara dayalı olarak, doğal ve sağlıklı bir bileşik olan Aloe vera uygulamasının sofralık üzümün pazarlanabilirlik sürelerini uzatmak ve hasat sonrası kayıpları en aza indirmek için uygun bir alternatif olarak kullanılabileceği bildirilmiştir (Ünal ve ark., 2022).

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma Alanının Yeri

Çalışma Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait, çatı ve yan havalandırma sistemlerine sahip 30x12 m boyutlarındaki kontrollü cam sera (38°01.84 N, 32°30.546 E, Rakım 1158 m) koşullarında yürütülmüştür (Şekil 3.1 ve 3.2).



Şekil 3.1. ‘Alphonse Lavallée’ sofralık üzüm çeşidi deneme parseli

3.1.2. Bitkisel Materyal

Araştırmada topraksız kültürde yetiştirilen 41 B Amerikan asma anacı üzerine aşılı 5 yaşındaki ‘Alphonse Lavallée’ sofralık üzüm çeşidi kullanılmıştır.



Şekil 3.2. ‘Alphonse Lavallée’ sofralık üzüm çeşidi deneme parseli ve üzüm salkımları

3.1.2.1. Alphonse Lavallée Üzüm Çeşidi

Fransız ıslahçılar tarafından ‘Bellino’ x ‘Lady Downe’s Seedling’ melezlenmesi neticesinde elde edildiği bildirilmiş fakat daha sonra genetik temelli ebeveyn çalışmasında ‘Karistvala Kolkhuri’ x ‘Muscat Hamburg’ melezi olduğu belirlenmiş bir üzüm çeşididir (VIVC, 2024). Dünyada ve ülkemizde yaygın olarak yetiştirilmektedir. Morumsu siyah renkli, 3-4 çekirdekli, basık yuvarlak ve çok iri (8-9 g) tanelere sahiptir. Kanatlı konik ve çok iri salkımlara (600-700 g) sahiptir (Şekil 3.2). Kısa budanır. Dekara ortalama 1400-1600 kg üzüm verimi vardır. Açıkta yetiştiricilikte ağustos sonu-eylül başı olgunlaşmaktadır. Salkım tane bağlantısı kuvvetli bir çeşit olup muhafaza ve nakliyeye uygundur (Çelik, 2002; 2007).

3.1.2.2. 41 B (*V. vinifera* cv Chasselas x *V. berlandieri*) Asma Anacı

41 B asma anacı, *V. vinifera* ('Chasselas') x *V. berlandieri* melezlenmesi sonucu ıslah edilmiş bir anaçtır (Şekil 3.3). Kuraklığa, sıcağa ve kirece dayanıklıdır. Çeşitli toprak türlerinde gelişimini sürdürebilen bu anlamda seçiciliği az olan bir anaçtır. Fazla kireçli topraklarda yaygın alanlarda kullanılmaktadır. Ülkemizde en fazla kullanım alanı Ege Bölgesidir. Köklenme randımanı düşük olan anacın çelik verimi diğer anaçlara kıyasla fazladır. Standart üzüm çeşitleri ile aşı kombinasyon uyumu iyidir. %40 aktif kirece dayanıklı olan 41 B asma anacının filoksera zararlısına karşı çok dayanıklı olduğu bildirilmiştir (İlter, 1980; Kocamaz, 1995).



Şekil 3.3. 41 B anacına ait yaprak görünümü (Çelik, 2002)

3.2. Yöntem

2021 ve 2022 deneme yıllarında 'Alphonse Lavallée' çeşidi çift kollu sabit kordon terbiye sistemine göre düzenlenmiş, asmalar, kış sonunda kollarda 12-14 göz olacak şekilde budanmış ve oluşan sürgünler yaklaşık 2 m yükseklikteki tellere bağlanmıştır. Omcaların bulundukları saksılardaki yetiştirme ortamı karıştırılarak kök havalandırılması yapılmış, unlu bit, ölü kol, külleme gibi hastalık ve zararlıların kültürel mücadelesi kapsamında omcaların gövde kabukları omca üzerinden uzaklaştırılarak temizlenmiş ve

temizlik sonrası fırça yardımı ile gövde ve kollara bordo bulamacı sürülmüştür (Şekil 3.1).

3.2.1. Yetiştiricilik Sırasında Vegetatif Gelişim

Araştırma cam sera içerisinde yaklaşık 70 litre katı hacim kapasitesindeki saksılarda topraksız kültür ortamında yürütülmüştür. Araştırma 3 tekerrürlü planlanmış olup her tekerrürde sağlıklı ve eşit büyüme gücünde üçer asma seçilmiştir. Topraksız kültür ortamı olarak 1:1 (v/v) oranında steril torf (%1.034 N, %0.94 P₂O₅, %0.64 K₂O pH 5.88, Klassman®) ve perlit (0-3 mm çap) kullanılmıştır. Saksılarda bireysel olarak yetiştirilen asmalar sıra üzeri 0.5 m ve sıra arası 1 m olacak şekilde doğu-batı yönünde yerleştirilmiş ve plastik levhalar ile zeminden izole edilmiştir. Gübreleme her iki deneme yılında da nisan-ağustos ayları içerisinde yapılmış olup omca başına 15 g N, 10 g P ve 15 g K uygulanmıştır.

Araştırma kapsamındaki asmalar sulama faktörü bakımından iki ana parsele ayrılmıştır. Her sulama konusu ise 3 farklı uygulama (kontrol, %5 kaolin, %1 Aloe vera jeli) parsellerinden oluşmuştur. Aloe vera jeli (NaturLex, Scottsdale, AZ, USA) ve kaolin ticari bir şirketten temin edilmiştir. %1'lik Aloe vera jeli spreyi hazırlanırken; 1 ml Aloe vera jeline su eklenerek 100 ml'ye tamamlanmış ve 5 gr kaolin tozu üzerine su eklenerek 100 ml'ye tamamlanarak homojen bir şekilde karışması sağlanmıştır. Kaolin ve Aloe vera jeli uygulamaları tam çiçeklenme öncesi ile tane tutum ve ben düşme zamanlarında olmak üzere üç farklı dönemde spreyleme şeklinde asmaya uygulanmıştır. Sulama konuları olarak yetiştiricilik sezonu boyunca tam sulama (TS) ve kısıntılı sulama (KS) uygulamaları yapılmıştır. TS uygulaması yetiştirme ortamının su içeriğinin tarla kapasitesi seviyesinde tutulması şeklinde gerçekleştirilmiştir. KS uygulaması ise, TS uygulamasının %50'si olarak düzenlenmiştir.

Uygulamalara ait asmalarda, planlanan su seviyelerinin doğru bir şekilde uygulanabilmesi için öncelikle yetiştirme ortamının su tutma kapasitesi hesaplanmıştır. Bunun için, Satisha ve ark. (2006) tarafından geliştirilen ve Sabır ve Kara (2010) tarafından kısmi değişiklikler yapılan yöntem uygulanmıştır. Bu yöntemle göre, sabit ağırlığa ulaşmaya kadar kurutulmuş olan belirli miktardaki (50 L katı hacim) ortam karışımına, miktarı belli olan (yaklaşık 10 L) su verilecek ve ortamdaki suyun drene olması için 6 saat beklenmiştir. Altı saat süre sonunda sızan su miktarı, başlangıçta

uygulanan su miktarından çıkartılarak yetiştirme ortamının su tutma kapasitesi belirlenmiştir. Bu miktarın, hava koşullarına göre iki ya da üç gün aralıklarla uygulanması TS uygulaması, bu uygulamada kullanılan suyun %50'si ise KS uygulaması olarak dikkate alınmıştır. KS uygulamasında uygulanacak olan su miktarının optimizasyonunda tansiyometrelerden yararlanılmış ve gravimetrik yöntemle nem oranı kontrolleri yapılmıştır.

Sulamalar, bu şekilde belirlenen miktarlardaki suyun damla sulama yöntemi ile uygulanması yoluyla gerçekleştirilmiştir. Topraksız kültürde yetiştirme ortamındaki nemin kontrolünde, asma gövdelerinden yaklaşık 12 cm uzaklığa yerleştirilen tansiyometrelerden (The Irrometer Company, Riverside, CA) faydalanılmıştır. Her uygulama için tansiyometre değerleri belirlenerek sulamalar iklim şartlarına bağlı olarak yaklaşık nisan ayı ortasından ekim sonuna kadar sürdürülmüştür. Asmalar, kış sonunda 10-12 göz bırakılarak budanmış ve oluşan sürgünler yaklaşık 2 m yükseklikteki tellere bağlanmıştır. Yaz dönemi boyunca koltuk sürgünleri koparılarak güneşlenme ve benzeri ortam koşulları bakımından homojen büyüme ortamı oluşturulmaya çalışılmıştır.

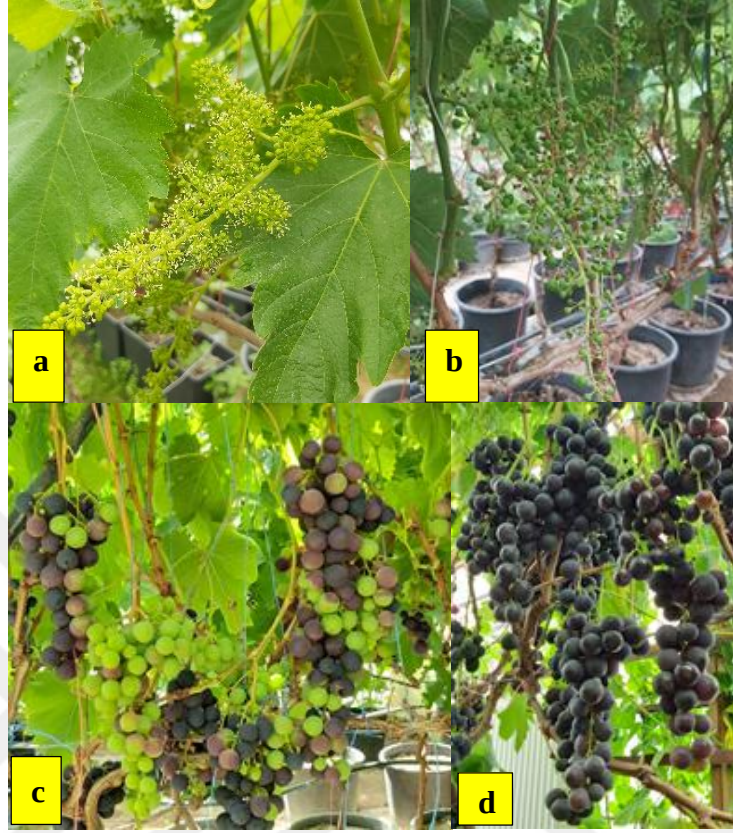
3.2.1.1. Sıcaklık (°C) ve Nem (%)

Araştırma süresince sera içi sıcaklık ve nem değerleri asma tacına yerleştirilen veri kaydedici (Data logger, Ebro EBI 20 TH1) ile saatlik olarak kaydedilmiştir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Data logger, Ebro EBI 20 TH1

3.2.2. Fenolojik Gözlemler



Şekil 3.5. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde tam çiçeklenme (a) tane tutumu (b) ben düşme (c) ve olgunluk (d) safhaları

3.2.2.1. Uyanma

Omca üzerinde bulunan gözlerin %50’sinde ilk yeşil organ renginin görüldüğü tarih uyanma zamanı olarak alınmıştır (OIV, 2009).

3.2.2.2. Tam Çiçeklenme

Çiçeklerin %50’sinde taç yaprakların düştüğü tarih tam çiçeklenme zamanı olarak belirlenmiştir (Ağaoğlu, 2002).

3.2.2.3. Tane Tutumu

Döllenen tanelerin perikarpında hızlı bir büyümenin gerçekleştiği ve tanelerin 3-4 mm çapına eriştiği aşama tane tutumu zamanı olarak belirlenmiştir (Ağaoğlu, 2002).

3.2.2.4. Ben Düşme

Tanelerin %50'sinde yumuşama ve renk dönümünün olduğu tarih ben düşme zamanı olarak alınmıştır (OIV, 2009).

3.2.2.5. Olgunluk

Sofralık üzüm çeşitlerinde üzüm şırası içerisindeki suda çözünabilir kuru madde miktarının SÇKM yaklaşık 15 ± 0.4 değerine ulaşması olgunluk göstergelerindendir (Ağaoğlu, 2002). Üzümlerde olgunlaşmaya yakın tarihlerden itibaren periyodik olarak alınan örneklerde yapılan ölçümlerde bu değer dikkate alınarak hasat zamanı belirlenmiş ve bu tarih olgunlaşma zamanı olarak kaydedilmiştir (Şekil 3.5).

3.2.3. Hasat Döneminde İncelenen Özellikler

3.2.3.1. Salkım Ağırlığı (g)

Her tekerrüre ait tesadüfi olarak seçilmiş 12 adet salkımın ağırlıkları 0,01 g duyarlılıkta olan hassas terazi ile tartılıp ortalama salkım ağırlığı belirlenmiştir (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde salkım ağırlığı (g) ölçümü

3.2.3.2. Salkım Genişliği (cm)

Her tekerrürde tesadüfen seçilen 12 adet salkımda, salkımın her iki tarafındaki en geniş dallanma noktalarının uzunlukları cetvel ile ölçülmüş ve uzunlukların ortalamaları alınarak hesaplanmıştır (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde salkım genişliği (cm) ölçümü

3.2.3.3. Salkım Uzunluğu (cm)

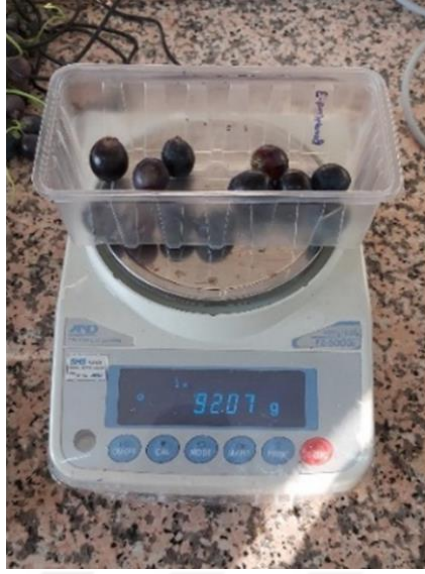
Her tekerrür için tesadüfen seçilen 12 adet salkımda, dallanmanın başladığı noktadan salkım uç kısmına kadar cetvel ile ölçülmüş ve uzunlukların tekerrür ortalaması alınarak hesaplanmıştır (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde salkım uzunluğu (cm) ölçümü

3.2.3.4. Tane Ağırlığı (g)

Salkımın 1/3'lük orta kısmından alınan, tekerrürde toplam 12 adet üzüm tanesinin ağırlığı hassas terazi (Şekil 3.9) ile gram cinsinden belirlenmiştir.



Şekil 3.9. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde tane ağırlığı (g) ölçümü

3.2.3.5. Tane Uzunluğu (mm)

Yinelemelere ait salkımların 1/3'lük orta kısmından alınan, her tekerrür için 12 adet üzüm tanesinin uzunluğu dijital kumpasla ölçülmüştür.

3.2.3.6. Tane Genişliği (mm)

Yinelemelere ait salkımların 1/3'lük orta kısmından alınan, her tekerrür için 12 adet üzüm tanesinin genişliği dijital kumpasla ölçülmüştür (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde dijital kumpasla tane uzunluk ve genişlik ölçümü

3.2.3.7. Salkımlardaki Normal Tane Sayısı (adet)

Olgunluk zamanında her tekerrürde kullanılan 12 adet salkımdaki normal gelişmiş çekirdekli taneler sayılarak hesaplanmıştır.

3.2.3.8. Partenokarpik Tane Sayısı (adet)

Olgunluk zamanında her tekerrürde kullanılan 12 adet salkımdaki çekirdeksiz taneler sayılarak hesaplanmıştır.

3.2.3.9. Tanenin Kabuk Yırılma ve Saptan Kopma Kuvveti (N)

Tanenin kabuk yırtılma ve saptan kopma kuvveti (N) Salkımların 1/3'lük orta kısmından alınan 12 adet tanenin kabuk yırtılma kuvveti ve saptan kopma kuvveti değerleri kuvvet ölçer (DPS-11; Imada, Northbrook, IL) ile belirlenmiştir. Kabuk yırtılma kuvveti ölçümü, cihaz ucuna yerleştirilen delici bir aparat kullanılarak (Şekil 11), tane kabuğunun cihaz ucunda belirtilen noktaya kadar delinmesi için gereken itme kuvveti (N) olarak gerçekleştirilmiştir. Aynı kuvvet ölçer cihazının uç kısmına yerleştirilen çengel aparat (Şekil 11) ile tanenin kopma aşamasına kadar çekilmesi suretiyle elde edilen değer

ise saptan kopma kuvveti (N) olarak kaydedilmiştir (Fidelibus ve ark., 2007).



Şekil 3.11. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde saptan kopma (N) ve kabuk yırtılma (N) ölçümünde kullanılan Lutron FG-5020 dinamometre cihazı

3.2.3.10. Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde (SÇKM) Miktarı (%)

Her yinelemedeki salkım örneklerinin 1/3’lük orta kısmından alınan 12 adet üzüm tanelerinden çıkarılan üzüm sırasındaki SÇKM değeri el refraktometresi (Atago Co., Ltd., Japan) kullanılarak ölçülmüştür.

3.2.3.11. Titre Edilebilir Asit (TA) Miktarı (%)

Her yinelemede kullanılan üzüm tanelerinin tülbent yardımıyla sıkılmasıyla elde edilen şıra örneğinden 5 mL alınıp saf su ile 100 mL’ye tamamlanmış ve dijital büret (Şekil 3.12) kullanılarak 0,1 N NaOH ile titrimetrik yönteme göre pH 8.1 değerine ulaştığı zamanda harcanan baz miktarı kaydedilmiştir. Şıranın titre edilebilir asit miktarı aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır (Karanis ve Çelik, 2002).

$$\text{Asitlik (\%)} = [(V1 \times N \times K \times F) / V2] \times 100$$

$$V1 = \text{Harcanan baz miktarı (mL)}$$

N= Bazın normalitesi (0,1 N)

K=Tartarik asit miliekivalan tartısı (0,075)

F= NaOH çözeltisinin faktörü

V2= Kullanılan meyve suyu miktarı (5 mL)



Şekil 3.12. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde titre edilebilir asitlik (TA) (%) ölçümü

3.2.3.12. Meyve Şırası pH Değeri

TA analizinde kullanılan şıra örneklerinin pH değerleri, pH-metre (GLP21+, Crison Instruments, Barcelona, Spain) kullanılarak ölçülmüştür.

3.2.3.13. Olgunluk İndeksi

Her yinelemedeki SÇKM/TA değeri olarak hesaplanmıştır.

3.2.3.14. Tane Kabuk Rengi

Renk ölçümleri salkımların 1/3'lük orta kısmından alınan her yinelemede 12 adet üzüm tanesinde bir yönden olacak şekilde renk ölçüm cihazı (Minolta CR400) (Şekil 3.13) kullanılarak yapılmıştır (OIV, 1983). L* parlaklık değeri, C* renk doygunluk değeri ve h° renk açısı değeri olarak bilinmektedir. L*, 0 (siyah) ile 100 (beyaz) arasında değişmektedir. C*, rengin doygunluğunu veya saflığını, griden (akromatik) saf kromatik

renge olan mesafeyi temsil eder ve CIE Lab ölçek sisteminin a^* ve b^* değerlerinden elde edilmektedir (McGuire, 1992; Peppi ve ark., 2006).



Şekil 3.13. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde tane kabuk rengi ölçümü

3.2.4. Vegetatif Büyüme

3.2.4.1. Sürgün Uzunluğu (cm)

Vejetasyon döneminin sonunda asmalardaki tüm yıllık sürgünlerin boyları 1 mm hassasiyete sahip şerit metre ile ölçülmüş (Şekil 3.14) ve her asma için ortalaması alınmıştır.



Şekil 3.14. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde sürgün uzunluğu (cm) ölçümü

3.2.4.2. Sürgün Çapı (mm)

Vejetasyon dönemi sonunda asma üzerindeki tüm sürgünlerin bazaldan itibaren 1. ve 2. boğumlarının ortası iki yönlü olarak dijital kumpasla ölçülmüş (Şekil 3.15) ve asma ortalamaları hesaplanmıştır (Sabır ve ark., 2012).



Şekil 3.15. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde dijital kumpasla sürgün çapı (cm) ölçümü

3.2.4.3. Yaprak Klorofil İçeriği (mg/kg)

Sürgünlerinin 1/3'lük orta kısmında bulunan, olgun, güneş gören ve sağlıklı yaprakların klorofil içeriği tam çiçeklenme öncesi ile tane tutum ve ben düşme zamanında Minolta Spad Meter 520 modeli ile ölçülmüştür.

3.2.4.4. Yaprak Sıcaklığı (°C)

Denemede kullanılan asmaların tüm sürgünlerinin uçtan itibaren 5. veya 6. boğumunda bulunan doğrudan güneş alan, tamamen gelişmiş ve sağlıklı yaprakların sıcaklığı tam çiçeklenme öncesi ile tane tutum ve ben düşme zamanında güneşli günlerde 09:30 ile 11:30 saatleri arasında yaprak porometresi (Leaf Porometer SC⁻¹) ile ölçülmüştür (Johnson ve ark., 2009; Sabır ve Yazar, 2015). Okumalar, porometre sensörünün yaprak ayası merkezi damarının yakınından aya kısmına yerleştirilerek gerçekleştirilmiştir (Zufferey ve ark., 2011; Düring, 2015).

3.2.4.5. Stoma İletkenliği (mmol H₂O/m²s)

Yaprak porometresi ile tam çiçeklenme öncesi ile tane tutum ve ben düşme zamanında gerçekleştirilen yaprak sıcaklığı ölçümleri esnasında eşzamanlı okuma değeri olarak kaydedilmiş ve mmol H₂O/m²s olarak ifade edilmiştir (Şekil 3.16). Stoma iletkenliği (stoma gaz geçirgenliği) ve yaprak sıcaklığı ölçümleri için tüm yapraklarda aynı dilimlere ait kısımlar seçilmiştir (Miranda ve ark., 2013).



Şekil 3.16. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde yaprak sıcaklığı ($^{\circ}\text{C}$) ve stoma iletkenliği ($\text{mmol H}_2\text{O/m}^2\text{s}$) ölçümü

3.2.4.6. Yaprak Sayısı (adet/bitki)

Vejetasyon dönemi sonunda asmaların tüm sürgünlerinin boğumları sayılarak belirlenmiştir.

3.2.4.7. Yaprak Yaş Ağırlığı (g)

Ben düşme döneminde, her uygulamaya ait asmaların sürgünlerinin 1/3’lük orta kısmındaki tam büyüklüğe ulaşmış ve sağlıklı olgun 15 adet yaprağın taze ağırlıkları 0,01 g hassasiyetli bir analitik terazi ile tartılması ile ölçülerek ortalaması alınmıştır (Şekil 3.17).



Şekil 3.17. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde yaprak yaş ağırlığı (g) ölçümü

3.2.4.8. Yaprak Kuru Ağırlığı (g)

Her uygulama için alınan ve yaş ağırlığı hesaplanan 15 adet yaprağın etüvde sabit ağırlığa ulaşmaya kadar kurutulması ve kuru ağırlıkların 0,01 g hassasiyetli bir terazi ile tartılması sonucu ölçülerek ortalaması alınmıştır (Şekil 3.18).

3.2.4.9. Yaprak Alanı (cm²)

Her uygulamaya ait omcalar üzerindeki sürgünlerin 1/3'lük orta kısmından alınan sağlıklı ve olgunlaşmış 15 adet yaprağın alanı WINFOLIA bilgisayar programı ile cm² cinsinden hesaplanmıştır.



Şekil 3.18. 'Alphonse Lavallée' üzüm çeşidinde yaprak kuru ağırlığı (g) ölçümü

3.2.4.10. Budama Artığı Ağırlığı (g)

Budama işleminden hemen sonra her tekerrüre ait budama artıkları hassas terazi ile tartılarak yaş ağırlıkları hesaplanmıştır.

3.2.4.11. Ravaz İndeksi

Asma başına üzüm miktarı/asma başına budama artığı ağırlığı'dır.

3.2.5. Verimlilik ve Üzüm Verimi ile İlgili Özellikler

3.2.5.1. Salkım Sayısı (adet/omca)

Bir omcada yaz sürgünleri üzerinde oluşan salkımların sayısıdır.

3.2.5.2. Üzüm Verimi (g/omca)

Omca başına kaydedilen salkım sayısının ortalama salkım ağırlığı ile çarpılması ile omca başına üzüm verimi belirlenmiştir.

3.2.6. Hasat Sonrası Soğukta Muhafaza

Hasat sonrasında 50 mikron kalınlıkta, düşük yoğunluklu polietilen poşetlere tartılarak yerleştirilen üzüm örnekleri ağızları kapatılarak depoya yerleştirilmiştir. 1 °C ve %90-95 oransal nem koşullarında 90 gün süreyle muhafaza edilmiştir. Üzüm örneklerinin muhafaza süresince kalite özellikleri bakımından değerlendirilmesi 30 gün aralıklarla gerçekleşmiştir.

3.2.6.1. Duyusal Analiz

Üzümlerin tat ve görünüşü 10 kişiden oluşan bir panelist grup tarafından 1-9 hedonik skalaya göre değerlendirilmiştir. Bu skalada 9 en iyi ve 1 en düşük değerdir. Bu değerde 5 pazarlanabilir kalitede olma sınırı oluşturmaktadır.

3.2.6.2. Tane Kabuk Rengi

Renk ölçümleri salkımların 1/3'lük orta kısmından alınan her yinelemede 20 adet üzüm tanesinde bir yönden olacak şekilde renk ölçüm cihazı (Minolta CR400) kullanılarak yapılmıştır (OIV, 1983).

3.2.6.3. Ağırlık Kayıpları (%)

Üzümler 0,01 g'a duyarlı teraziyle tartılmış, başlangıç ağırlığıyla karşılaştırılarak % olarak hesaplanmıştır.

3.2.6.4. Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde İçeriği (%)

50 adet üzüm tanesinden elde edilen üzüm sırasında SÇKM el refraktometresi ile % olarak ölçülmüştür.

3.2.6.5. Şıra pH'sı

50 adet üzüm tanesinden elde edilen üzüm şırasında pH metre ile belirlenmiştir.

3.2.6.6. Titre Edilebilir Asit İçeriği (%)

Potansiyometrik yöntem ile ölçülecek olup, 50 adet üzüm tanesinden elde edilen 5 mL'lik üzüm şırası pH metrede 8,1 değeri okunana kadar 0,1 N NaOH çözeltisi ile titre edilerek sonuçlar tartarik asit cinsinden % olarak hesaplanmıştır.

3.2.6.7. Çürüme Oranı (%)

Muhafaza süresi boyunca depodan çıkartılan salkımlar incelenerek muhafaza sırasında oluşan mantarsal kökenli bozulmalar belirlenmiştir. Çürük taneler sayılarak, yüzdesi hesaplanıp çürük meyve oranı belirlenmiştir.

3.2.6.8. Salkım Sapı ve Tane Sapı Kararması (1-4)

Muhafaza süresi boyunca depodan çıkartılan salkımlar incelenerek muhafaza sırasında oluşan salkım sapı ve tane sapı kararmaları Crisosto ve ark. (2001)'na göre 1-4 arası skala yardımıyla belirlenmiştir. 1: Sağlıklı (Tanenin salkım iskeletine birleştiği noktalar dahil tüm salkım iskeleti yeşil renkte) 2: Hafif (Sadece tanenin salkım iskeletine birleştiği noktalar karamış) 3: Orta (Tanenin salkım iskeletine birleştiği noktalar ve sekonder salkım iskeleti karamış) ve 4: Şiddetli (Tanenin salkım iskeletine birleştiği noktalar, primer ve sekonder salkım iskeleti karamış).

3.2.6.9. Tanenin Kabuk Yırılma ve Saptan Kopma Kuvveti (N)

Tanenin kabuk yırılma ve saptan kopma kuvveti (N) Salkımların 1/3'lük orta kısmından alınan 10 adet tanenin kabuk yırılma kuvveti ve saptan kopma kuvveti değerleri kuvvet ölçer (DPS-11; Imada, Northbrook, IL) ile belirlenmiştir. Kabuk yırılma kuvveti ölçümü, cihaz ucuna yerleştirilen delici bir aparat kullanılarak, tane kabuğunun cihaz ucunda belirtilen noktaya kadar delinmesi için gereken itme kuvveti (N) olarak gerçekleştirilmiştir. Aynı kuvvet ölçer cihazının uç kısmına yerleştirilen çengel aparat ile tanenin kopma aşamasına kadar çekilmesi suretiyle elde edilen değer ise saptan kopma

kuvveti (N) olarak kaydedilmiştir (Fidelibus ve ark., 2007).

3.3. İstatistiksel Analizler

Sera denemeleri “Tesadüf parselleri” deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 3 asma olacak şekilde kurulmuştur. Hasat sonrası soğukta muhafaza denemesi “Faktöriyel düzende tesadüf parseli” deneme desenine göre kurularak elde edilen sonuçların istatistiksel analizi SAS programı ile yapılmıştır. F testi sonunda önemli bulunan varyasyon kaynaklarına ait ortalamalar Tukey testi ile karşılaştırılmıştır.



4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Fenolojik Gözlemler

4.1.1. Uyanma

2021 ve 2022 yıllarındaki uyanma tarihleri Çizelge 4.1’de sunulmuştur. 2021 yılında uyanma tarihleri 23-28 Mart aralığında gerçekleşmiştir. 2022 yılında ise 28 Mart-02 Nisan tarihlerinde uyanmanın tamamlandığı ve denemenin ilk yılına kıyasla uyanma tarihinde gecikmenin olduğu görülmektedir. Her iki deneme yılı ortalamasına bakıldığında uyanma tarihlerinin 27-30 Mart aralığında olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.1. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidine ait uyanma zamanları (gün.ay)

Uygulamalar	2021 Yılı	2022 Yılı	Ortalama
KT/TS	28.03	31.03	30.03
KT/KS	23.03	02.04	28.03
AV/TS	25.03	30.03	28.03
AV/KS	25.03	28.03	27.03
K/TS	27.03	30.03	29.03
K/KS	26.03	02.04	30.03

‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidine ait uyanma zamanları; Özdemir ve ark. (2006)’nın Pozantı ekolojisinde yaptıkları iki yıllık çalışmada yıllara göre sırasıyla; 18 ve 16 Nisan olarak tespit edilmiştir. Cangı ve Altun (2015), Sakarya ekolojisindeki iki yıllık denemelerinde sırasıyla; 12 ve 13 Nisan olarak tespit etmişlerdir. Kılıç (2016), Bursa ilinin farklı ekolojilerinde yer alan bağlarında yaptığı araştırmada bu tarih 07-20 Nisan aralığında belirlemiştir. Tokat merkez ekolojik koşullarında iki yıl boyunca yürütülen denemede ise sırasıyla; 11 ve 15 Nisan olarak saptanmıştır (Kılıç ve ark., 2018). Antalya’da yapılan başka bir araştırmada 26 Mart olarak belirlendiği bildirilmiştir (Aktürk ve Uzun 2019).

Literatür sonuçları ile bulgularımız karşılaştırıldığında her iki deneme yılına ait uyanma tarihlerinin Aktürk ve Uzun (2019)’un çalışma sonuçlarıyla paralel, diğer tüm literatür sonuçlarından ise daha erken olduğu saptanmıştır. Uyanma zamanındaki bu erkenciliğin sera koşullarında daha yüksek sıcaklıklarda yetiştiricilik yapılması sebebiyle olabileceği düşünülmektedir. Aktürk ve Uzun (2019)’un Antalya’da açıkta yürüttüğü çalışması ile paralel bulunmasının sebebinin Antalya ekolojisi ile denememize ait sera

sıcaklıklarının uyanma döneminde benzer olması ile bağlantılı olabileceğini söyleyebiliriz.

4.1.2. Tam Çiçeklenme

2021 yılında tam çiçeklenmenin 04-09 Mayıs tarihleri arasında tamamlandığı ve 2022 yılında 09-14 Mayıs tarihlerinde gerçekleştiği gözlemlenmiştir (Çizelge 4.2). 2021 yılında 9 Mayıs tarihinde tamamlanan tam çiçeklenme periyodunun 2022 yılında aynı tarihte henüz yeni başladığı görülmektedir. Uyanma zamanı gibi tam çiçeklenme zamanında da 2022 yılında bir miktar gecikmenin olduğu belirlenmiştir. Deneme yılları tam çiçeklenme zamanı ortalamaları ise 08-11 Mayıs tarihleri arasında bulunmuştur. K/KS uygulamasının tam çiçeklenmeyi biraz geciktirdiği tespit edilmiştir.

Çizelge 4.2. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidine ait tam çiçeklenme zamanları (gün.ay)

Uygulamalar	2021 Yılı	2022 Yılı	Ortalama
KT/TS	09.05	11.05	10.05
KT/KS	04.05	12.05	08.05
AV/TS	05.05	10.05	08.05
AV/KS	06.05	09.05	08.05
K/TS	07.05	10.05	09.05
K/KS	07.05	14.05	11.05

‘Alphonse Lavallée’ çeşidinde tam çiçeklenme zamanına ait literatür verileri incelendiğinde; Özdemir ve ark. (2006)’ı çalıştıkları iki yıl süresince sırasıyla; 8 ve 7 Haziran olarak belirlerken Cangi ve Altun (2015), iki yıllık araştırmaları için sırasıyla; 12 ve 16 Haziran olarak saptamışlardır. Kılıç (2016), 25-30 Mayıs tarihleri arasında bulurken Kılıç ve ark. (2018) bu tarihleri 22 Mayıs ve 08 Haziran olarak kaydetmişlerdir. Aktürk ve Uzun (2019) ise 13 Mayıs tarihinde tam çiçeklenmenin gerçekleştiğini bildirmiştir.

Tam çiçeklenme zamanına ait bulgularımız uyanma zamanına benzer şekilde literatür çalışmalarının çoğundan daha erken gerçekleşmiş olup Aktürk ve Uzun (2019)’un çalışması ile paralel bulunmuştur.

4.1.3. Tane Tutumu

‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde tane tutum zamanı araştırmanın ilk yılı olan 2021’de 23-27 Mayıs tarihleri arasında tamamlanmış olup 2022 yılında 05-08 Haziran

tarikh aralığında kaydedilmiştir (Çizelge 4.3). Her iki deneme yılı ortalamasına bakıldığında tane tutumunun 30 Mayıs ile 02 Haziran tarihleri arasında gerçekleştiği görülmektedir. Daha önceki fenolojik safhalarda olduğu gibi tane tutumu zamanının da ikinci deneme yılında daha geç tarihlerde gerçekleştiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.3. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidine ait tane tutumu zamanları (gün.ay)

Uygulamalar	2021 Yılı	2022 Yılı	Ortalama
KT/TS	27.05	05.06	01.06
KT/KS	26.05	05.06	01.06
AV/TS	23.05	05.06	02.06
AV/KS	23.05	06.06	30.05
K/TS	26.05	05.06	31.05
K/KS	27.05	08.06	02.06

Cangi ve Altun (2015), araştırmalarının her iki yılında da tane tutum zamanını 18 Haziran olarak tespit etmişlerdir. Denememize ait belirlenen tane tutum zamanları Cangi ve Altun (2015)’un çalışmasından daha erken olarak saptanmıştır. Bunun sebebinin diğer fenolojik dönemlerde gözlemlendiği üzere sera koşullarında yetiştiricilik kaynaklı olabileceği düşünülmüştür. Uygulamaların tane tutum zamanı üzerine bariz bir etkisinin olmadığı bulunmuştur.

4.1.4. Ben Düşme

Ben düşme tarihlerine bakıldığında 2021 yılında 15-18 Temmuz tarihleri arasında tespit edilirken, 2022 yılında 22-26 Temmuz tarih aralığında tamamlandığı belirlenmiştir (Çizelge 4.4). Araştırmanın iki yıllık ortalama ben düşme tarihleri incelendiğinde 19-21 Temmuz tarihleri içerisinde olduğu bulunmuştur.

Özdemir ve ark. (2006), ben düşme tarihlerini 14 ve 12 Ağustos olarak belirlerken Cangi ve Altun (2015), 21 ve 25 Ağustos olarak saptamıştır. Kılıç (2016), 21-29 Temmuz aralığında, Şahin (2016) ise topraksız kültürde ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde ben düşme zamanını 30 Temmuz-3 Ağustos aralığında belirlemiştir. Kılıç ve ark. (2018)’nın çalışmasında 5 ve 12 Ağustos tarihlerinde belirlenirken Aktürk ve Uzun (2019), 27 Haziran olarak tespit etmiştir.

Çizelge 4.4. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidine ait ben düşme zamanları (gün.ay)

Uygulamalar	2021 Yılı	2022 Yılı	Ortalama
KT/TS	16.07	22.07	19.07
KT/KS	15.07	24.07	20.07
AV/TS	18.07	24.07	21.07
AV/KS	16.07	25.07	21.07
K/TS	18.07	24.07	21.07
K/KS	16.07	26.07	21.07

Araştırmamızda belirlediğimiz ben düşme tarihleri Özdemir ve ark. (2006), Cangı ve Altun (2015), Kılıç (2016), Kılıç ve ark. (2018) ve Şahin (2016)’in çalışmalarından daha erken gerçekleşmiş olup Aktürk ve Uzun (2019)’un belirlediği ben düşme zamanından ise daha geç tarihte olduğu saptanmıştır. Uygulamaların ben düşme zamanı üzerine etkisi benzer olmuştur.

4.1.5. Olgunluk

2021 yılında olgunluk tarihi 26 Ağustos olarak belirlenirken, 2022 yılında üzümler 01 Eylül tarihinde olgunluğa ulaşmıştır (Çizelge 4.5). Her iki deneme yılı olgunluk zamanı ortalamasına bakıldığında çeşidin 29 Ağustos tarihinde olgunluğa ulaştığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidine ait olgunluk zamanları (gün.ay)

Uygulamalar	2021 Yılı	2022 Yılı	Ortalama
KT/TS	26.08	01.09	29.08
KT/KS	26.08	01.09	29.08
AV/TS	26.08	01.09	29.08
AV/KS	26.08	01.09	29.08
K/TS	26.08	01.09	29.08
K/KS	26.08	01.09	29.08

Özdemir ve ark. (2006), Pozantı/Adana koşullarında yaptıkları araştırmada, çalışma yıllarında olgunluk zamanını 27 ve 24 Ağustos olarak belirlemişlerdir. Güney Kıbrıs ekolojisinde yapılan bir diğer çalışmada olgunlaşma zamanı 1-15 Ağustos tarihleri aralığında tespit edilmiştir (Tangolar ve ark., 2011). Cangı ve Altun (2015), Sakarya/Taraklı ekolojisindeki çalışmalarının ilk yılı bu zamanı 22 Eylül olarak kaydederken ikinci yıl 3 Ekim olarak belirlemiştir. Kılıç (2016), Bursa (Mudanya,

Osmangazi, Nilüfer ve İznik ilçesi)’da yürüttüğü çalışmada, 28 Ağustos-8 Eylül aralığında olgunluğun olduğunu bildirmiştir. Konya’da yürütülen araştırmada olgunluk zamanı 6-9 Eylül tarihleri aralığında kaydedilmiştir (Şahin, 2016). Kılıç ve ark. (2018), olgunluğun ilk yıl 11 Eylül ve ikinci yıl 29 Eylül tarihlerinde kaydedildiğini belirtmişlerdir. Antalya’da yürütülmüş araştırmada olgunluk zamanı 24 Temmuz olarak belirlenmiştir (Aktürk ve Uzun 2019).

Denememizin ilk yılı olan 2021 yılında 26 Ağustos olarak belirlenen olgunluk zamanı tarihi Özdemir ve ark. (2006)’nın çalışması ile benzerlik göstermiştir. Çalışmamızın her iki yılı için olgunluk zamanı tarihleri Aktürk ve Uzun (2019)’un olgunluk tarihinden daha geç bulunmuştur. İncelenen diğer tüm literatür sonuçlarından ise daha erken olgunluğa ulaştığımız tespit edilmiştir.

4.2. Vejetasyon Sürecinde İncelenen Özellikler

4.2.1. Sürgün uzunluğu (cm)

Yapılan araştırmalar, stresin olgun yaprak gelişimi ve fizyolojisi üzerindeki olumsuz etkilerinin sürgün gelişimi üzerine etkili bir şekilde yansıdığını göstermektedir (Wu ve Cosgrove, 2000; Cramer ve ark., 2007).

2021 ve 2022 deneme yıllarında sürgün uzunluğu (cm) değerlerine bakıldığında uygulamalar arası istatistiki farklılıkların önemli bulunduğu görülmektedir. 2021 deneme yılında uygulamalar arası en düşük sürgün uzunluğu değeri 84.94 cm ile AV/KS uygulamasında ölçülmüştür. En uzun sürgünler 145.03 cm ile KT/TS uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.6).

2022 yılında en düşük sürgün uzunluğu 108.61 cm KT/KS uygulamasında tespit edilmiş olup en uzun (172.58 cm) sürgünler K/TS uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.7).

Topraksız kültürde ‘Alphonse Lavallée’ üzümünde yürütülmüş önceki çalışmalar incelendiğinde; Jalil (2017), yapmış olduğu araştırmasında kısıntılı su uygulanan asmalarda 79.8 cm ve tam sulama yapılanlarda 108.4 cm sürgün uzunluğu tespit etmiştir. Sabır ve Şahin (2018), kısıntılı sulama uyguladıkları farklı anaçlar üzerine aşılı ‘Micheal Palieri’ (Alphonse Lavallée X Red Malaga) üzüm çeşidinde kısıntılı sulamanın sürgün uzunluğu üzerinde negatif yönde etkili olduğunu bildirmiş ve sürgün uzunluklarının 5BB

anacı üzerine aşıllı asmalarda 173.7 cm'den 127.3 cm' ye, kendi kökünde yetişen omcalarda ise sürgün uzunluklarının 192.7 cm'den 167.3 cm'ye gerilediğini kaydetmiştir. Farklı renklerde net örtü uygulaması yapılan asmalarda sürgün uzunluklarını uygulamalara göre 118.6-149.4 cm aralığında ölçüldüğü bildirilmiştir. (Jawshle, 2019). Küçükbasmacı (2019), çalışmasında en yüksek sürgün uzunluğu değerini 5BB anacı üzerine aşıllı ve tam sulama uygulanan 'Prima' üzüm çeşidinde 159.3 cm olarak belirlediğini ve en düşük değeri ise 420 A anacı üzerine aşılanan ve kısıntılı sulama yapılan asmalarda 87.6 cm olarak tespit etmiştir. Başka bir araştırmada, kısıntılı sulama koşullarındaki asmalarda Zn uygulamasının, ortalama sürgün uzunluğunu 54.6 cm'den 66.4 cm'ye yükselterek %17.7'lik bir artış sağladığı bildirilmiştir (Sarı, 2019). Özturan (2020), sürgün uzunluğunu uygulamalara göre 113.4 ile 131.6 cm aralığında belirlemiştir. Sabır ve ark. (2021c), sürgün uzunluğu değerlerini 80.7 cm ile 104.3 cm aralığında belirlediklerini bildirmişlerdir.

Buna göre sürgün uzunluğu bakımından elde ettiğimiz bulgular Jalil (2017), Jawshle (2019) ve Küçükbasmacı (2019)'nın sonuçlarıyla benzer, Sabır ve ark. (2017)'nin sonuçlarından yüksek, Sabır ve Şahin (2018) ile Özturan (2020)'in bulgularına nispeten yakın bulunmuştur. Kısıntılı sulama uygulanan asmalarda tam sulama yapılan asmalara kıyasla sürgün uzunluğunda azalış görüldüğü kaydedilmiştir.

4.2.2. Sürgün Çapı (mm)

2021 araştırma yılı bakımından uygulamalar arasında istatistiki anlamda önemli bulunmayan sürgün çapı değerleri denemenin ilk yılında 5.88-7.02 mm aralığında ölçülmüştür. En büyük değer (7.02 mm) KT/TS uygulamasından, en düşük değer (5.88 mm) ise KT/KS uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.6). 2022 yılı sürgün çapı değerleri için uygulamalar arası farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. KT/TS uygulaması 6.60 mm ile en yüksek değeri vermiş ve K/TS uygulaması 6.57 mm ile aynı istatistiki grupta yer almıştır. AV/KS uygulamasında 5.43 mm ile en düşük değer saptanmıştır (Çizelge 4.7).

Jalil (2017), Glisin betain uygulanan Alphonse Lavallée üzümlerinde sürgün çapı bakımından en yüksek değeri (5.94 mm) kısıntılı sulama+5000 pm'lik Glisin betain uygulamasından elde ettiğini ve en düşük (5.80 mm) çap değerini ise tam sulama uygulamasında tespit ettiğini bildirmiştir. Jawshle (2019), araştırmasında sürgün çapına

ait değerleri yaptığı uygulamalar bakımından 5.84-7.34 mm aralığında ölçtüğünü bildirmiştir. Özturan (2020), ‘Alphonse Lavallée’ çeşidinde sürgün çapı değerlerini 6.3-7.1 mm olarak bulmuştur. Sabır ve ark. (2021c), ise sürgün çapı değerlerini 7.5 mm ile 8.2 mm aralığında saptadıklarını bildirmişlerdir.

Çizelge 4.6. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2021 yılında yetiştiricilik sırasında uygulamaların sürgün uzunluğı (cm), sürgün çapı (mm), yaprak sayısı, yaprak yaş ağırlığı (g), yaprak kuru ağırlığı (g) ve yaprak alanı (cm²) üzerine etkileri

Uygulamalar	Sürgün uzunluğı (cm)	Sürgün çapı (mm)	Yaprak sayısı (adet)	Yaprak yaş ağırlığı (g)	Yaprak kuru ağırlığı (g)	Yaprak alanı (cm ²)
KT/TS	145.03 a	7.02	27.91	27.62	7.17	152.99 ab
KT/KS	106.90 b	5.88	22.35	28.64	7.52	159.03 ab
AV/TS	96.46 bc	6.23	24.41	25.03	7.70	143.46 b
AV/KS	84.94 c	6.82	26.82	26.42	6.83	149.70 ab
K/TS	118.15 b	6.99	22.97	22.99	6.89	163.75 ab
K/KS	110.73 b	6.71	24.01	27.86	6.87	174.75 a
D%5(Uygulama)	23.41	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	30.28

Ö.D.: Önemli değil.

Çalışmamızdaki sürgün çapı değerlerine ait bulguların Jalil (2017)’in sonuçlarından yüksek, Sabır ve ark. (2021c)’nın değerlerinden düşük ve Özturan (2020)’in sonuçlarına benzer olduğu saptanmıştır.

4.2.3. Yaprak Sayısı (adet)

Vegetatif gelişim boyunca devam eden kuraklık stresinin gözle görülür belirtilerinin yapraklarda solma, yaprak sayısında ve yaprak alanında azalma olduğu bildirilmiştir (Cramer ve ark., 2007).

Yaprak sayısı değerleri 2021 yılı için uygulamalar arası istatistiki değerde önemli bulunmamış olup 22.35-27.91 adet aralığında tespit edilmiştir (Çizelge 4.6). 2022 yılı değerleri için uygulamalar arası farklılıklar istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur. En yüksek değer (34.83 adet) K/TS uygulamasında tespit edilmiştir. En düşük değerler aynı istatistiksel grupta yer alan AV/KS (20.11 adet) ve KT/KS (20.06 adet) uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 4.7).

‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde topraksız kültür koşullarında yürütülmüş literatür çalışmalarına ait yaprak sayısı değerleri incelendiğinde; Jalil (2017), araştırmasında adet/omca olarak belirlediği yaprak sayısı değerlerini en yüksek TS sulama uygulamasında (126.3 adet/omca) ve en düşük KS uygulamasında (103.9 adet/omca) olarak saptamıştır.

Çizelge 4.7. ‘Alphonse Lavalleye’ üzüm çeşidinde 2022 yılında yetiştiricilik sırasında uygulamaların sürgün uzunluğu (cm), sürgün çapı (mm), yaprak sayısı, yaprak yaş ağırlığı (g), yaprak kuru ağırlığı (g) ve yaprak alanı (cm²) üzerine etkileri

Uygulamalar	Sürgün uzunluğu (cm)	Sürgün çapı (mm)	Yaprak sayısı (adet)	Yaprak yaş ağırlığı (g)	Yaprak kuru ağırlığı (g)	Yaprak alanı (cm ²)
KT/TS	156.92 ab	6.60 a	33.83 ab	33.30	8.29	178.54 ab
KT/KS	108.61 d	5.49 b	20.06 c	27.92	8.71	177.44 ab
AV/TS	141.83 bc	6.01 ab	27.92 b	28.78	8.05	190.31 a
AV/KS	123.50 cd	5.43 b	20.11 c	30.38	8.15	159.54 b
K/TS	172.58 a	6.57 a	34.83 a	30.91	7.70	193.26 a
K/KS	144.33 abc	6.16 ab	29.33 ab	32.68	8.16	189.35 a
D ₅ (Uygulama)	30.66	1.00	6.70	Ö.D.	Ö.D.	19.57

Ö.D.: Önemli değil.

Jawshle (2019), vejetasyon sonunda belirlediği yaprak sayısı değerlerini 27.70 ile 35.41 adet/omca aralığında tespit etmiştir. Küçükbasmacı (2019), asmalarda farklı sulama rejimleri çalıştığı denemesinde en yüksek yaprak sayısını 420 A amerikan asma anacına aşılı ve tam sulama uygulanan asmalarda 69.8 adet/omca olarak belirlerken en düşük yaprak sayısını ise Rupestris du Lot anacı üzerine aşılı ve kısıntılı sulama uygulanan asmalarda 52.3 adet/omca olarak saptadığını bildirmiştir.

Yaprak sayısına ait bulgularımız benzer çalışmalardan olan Jawshle (2019)’nin sonuçlarıyla paralel Jalil (2017) ve Küçükbasmacı (2019)’nın bulgularından yüksek bulunmuştur.

4.2.4. Yaprak Yaş Ağırlığı (g)

2021 ve 2022 yıllarında uygulamalar arasında yaprak yaş ağırlığı bakımından istatistiki bir fark bulunmamıştır. Denemenin ilk yılında 22.99-28.64 g aralığında

ölçülmüştür (Çizelge 4.6). 2022 yılında ise 27.92-33.30 g aralığında bulunmuştur (Çizelge 4.7).

Topraksız kültür koşullarında ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde yürütülmüş literatür çalışmalarına ait yaprak yaş ağırlık değerlerine bakıldığında; Farklı renk net örtü uygulayan Jawshle (2019), 3.61-4.53 g aralığında tespit etmiştir. Küçükbasmacı (2019), farklı anaçlar üzerine aşılı ‘Prima’ çeşidinde kısıntılı ve tam sulama uygulamaları yaptığı araştırmasında yaprak yaş ağırlık değerini 41 B anacı üzerine aşılı tam sulanan asmalarda 2.53 g ve kısıntılı sulananlarda 2.31 g olarak belirlediğini ve % 8.8’lik bir azalma kaydederek en yüksek derecede etkilendiğini belirlemiştir. 44-53 M anacı üzerine aşılı olanlarda ise tam sulama uygulamasında 4.07 g olan yaş ağırlığının kısıntılı sulama ile 3.02 g’a gerilediğini ve % 25.8 düşüş kaydedildiğini ve bunu %19.4 düşüşle Rupestris du Lot aşılarının izlediğini kaydetmiştir. Başka bir araştırmada, tam sulanan asmalarda yaprak yaş ağırlığını Zn uygulanmayan ve uygulanan örneklerde sırasıyla; 1.97 g ve 2.19 g olarak bulunduğu, kısıntılı sulama yapılan örneklerde ise sırasıyla; 1.65 g ve 1.97 g olarak belirlendiği bildirilmiştir (Sarı, 2019). Özturan (2020) ise yaprak yaş ağırlığı değerlerini 3.77-5.76 g aralığında belirlemiştir.

Araştırmaya ait omcalarda belirlenen yaprak yaş ağırlığı değerlerinin literatür çalışma verilerinden Jawshle (2019)’nin sonuçlarına yakın, Özturan (2020)’ın sonuçlarına benzer ve diğer çalışmaların bulgularından yüksek olduğu belirlenmiştir.

4.2.5. Yaprak Kuru Ağırlığı (g)

Yaprak kuru ağırlığı değerleri denemenin her iki yılında da istatistiksel bakımdan önemli bulunmamıştır. 2021 yılında 6.83-7.70 g değerleri arasında ölçülmüş (Çizelge 4.6) olup 2022 yılında 7.70-8.71 g arasında saptanmıştır (Çizelge 4.7).

Jawshle (2019), farklı renk net örtü uyguladığı asmalardaki yapraklarda kuru ağırlık değerlerini 1.02-1.40 g aralığında saptadığını belirtmiştir. Küçükbasmacı (2019), KS uygulanan 420 A anacı üzerine aşılı asmalarda 0.50 g ile en düşük yaprak kuru ağırlık değerini belirlediğini ve tam sulama uygulanan 44-53 M anacı üzerine aşılı asmalarda ise 1.02 g ile en yüksek yaprak kuru ağırlık değerinin elde edildiğini bildirmiştir. ‘Alphonse Lavallée’ çeşidi için yaprak kuru ağırlığına ait değerleri tam sulanan asmalarda Zn uygulanmayan ve uygulanan örneklerde olmak üzere sırasıyla; 0.48 g ve 0.55 g olarak bulunduğu, KS yapılan örneklerde ise sırasıyla; 0.57 g ve 0.61 g olarak saptandığı

bildirilmiştir (Sarı, 2019). Özturan (2020) ise yaprak kuru ağırlık değerlerini ‘Alphonse Lavallée’ çeşidi için 0.10-1.75 g aralığında ölçmüştür.

Yaprak kuru ağırlığı değerlerinin incelendiği önceki çalışmalardan Jawshle (2019)’nin sonuçları bulgularımıza yakın Özturan (2020)’ın verileri çalışmamız ile paralel olarak saptanmıştır. Bu özelliği inceleyen diğer literatür verilerinden daha yüksek değerler elde ettiğimiz tespit edilmiştir.

4.2.6. Yaprak Alanı (cm²)

Yaprak sayısı ve yaprak alanı gibi parametrelerin vegetatif gelişim süreci boyunca maruz kaldığı su eksikliğine bağlı olarak olumsuz yönde etkilendiği saptanmış, ayrıca kuraklığa adaptasyonda bu parametrelerin temel belirleyici olduğunu düşünülmüştür (Lebon ve ark., 2006).

Yaprak alanı (cm²) değerleri uygulamalar arası farklılıklar yönünden araştırmanın her iki yılında da istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 2021 yılı yaprak alanı (cm²) değerleri en yüksek (174.75 cm²) K/KS uygulamasına ait yapraklarda ve en düşük (143.46 cm²) AV/TS uygulamasına ait yapraklarda ölçülmüştür (Çizelge 4.6). 2022 yılında en yüksek değerler aynı istatistiki grupta yer alan K/TS, AV/TS ve K/KS uygulamalarında saptanmış olup sırasıyla; 193.26 cm², 190.31 cm² ve 189.35 cm² olarak belirlenmiştir. AV/KS uygulaması en düşük değeri (159.54 cm²) vermiştir (Çizelge 4.7).

Topraksız kültürde yetiştirilen ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde yapılmış literatür çalışmalarına ait yaprak alanı değerleri incelendiğinde; Jawshle (2019), farklı renk net örtü uyguladığı asmalarda yaprak alanı değerlerini 221.46-290.00 cm² aralığında tespit etmiştir. Farklı sulama rejimlerinin uygulandığı ve farklı anaçlar üzerine aşıli asmalarda yürütülen çalışmada, yaprak alanı değerlerinin 41 B anacı üzerine aşıli asmalarda sulama düzeylerinden önemli derecede etkilenmediği bildirilmiştir. Ayrıca, farklı anaçlar üzerine aşıli asmalarda yaprak alanı değerlerinin yaklaşık 80 ile 180 cm² aralığında belirlendiği, en yüksek değerlerin 44-53 M anacına aşıli ve tam sulanan asmalardan elde edildiği ve en düşük değerlerin 420 A anacına aşıli asmalarda ve kısıntılı sulama uygulananlarda saptandığı bildirilmiştir (Küçükbasmacı, 2019). Sarı (2019), tam sulama ve Zn uygulaması yapılan asmalara ait örneklerde yaprak alanını 115.4 cm², uygulama yapılmayanlarda ise 113.4 cm² olarak belirlediğini, kısıntılı sulanan asmalarda ise bu değerlerin sırasıyla; 107.7 cm² ve 103.1 cm² olarak saptadıklarını bildirmiştir.

Başka bir araştırmada yaprak alanı değerlerinin 219.6-266.3 cm² aralığında tespit edildiği belirlenmiştir (Özturan, 2020). Ayrıca Chaves ve ark. (2007), tam sulama yapılan asmalarda, asma başına düşen toplam yaprak alanı değerlerinin daha yüksek bulunduğunu tespit etmiştir.

Araştırmamızda yaprak alanı bakımından ölçülen değerler Jawshle (2019) ve Özturan (2020)'ın bulgularından düşük, Sarı (2019)'nın değerlerinden yüksek ve Küçükbasmacı (2019)'nın sonuçlarıyla benzer olarak belirlenmiştir.

4.2.7. Yaprak Stoma İletkenliği (mmol/m² s)

Asmalar, kuraklık etkisi altında olduğu dönemlerde su kaybını azaltmak amacıyla stomalarını kapatma yoluyla bu sürece tolerans göstermeye çalışırlar (Flexas ve ark., 2002; Medrano ve ark., 2002). Değişen çevre şartlarına en belirgin ve en hızlı şekilde tepki gösteren parametrelerin başında olgun asma yapraklarının stoma iletkenlikleri gelmektedir. Başta genotip olmak üzere kullanılan anaç, kültürel uygulamalar ve diğer çevre faktörlerini bu tepkinin şiddeti üzerinde etkin rol oynamaktadır (Pou ve ark., 2008).

2021 ve 2022 deneme yıllarına ait yaprak stoma iletkenliği değerleri incelendiğinde her iki yıl için uygulama ortalamalarına ait değerler istatistiki yönden önemsiz bulunmuştur. 2021 yılı için yapılan ilk ölçüm döneminde yaprak stoma iletkenliği değerleri 22.83-29.33 mmol/m² s aralığında, ikinci ölçüm döneminde 105.83-268.47 mmol/m² s arasında ve üçüncü ölçüm zamanında ise 229.53-356.37 mmol/m² s aralığında belirlenmiştir. Uygulama ortalamalarına bakıldığında ise 127.61-180.06 mmol/m² s aralığında tespit edildiği görülmektedir (Çizelge 4.8). Bu özelliğe ait 2022 yılı verilerine bakıldığında, ilk ölçümde 290.69-321.79 mmol/m² s, ikinci ölçüm döneminde 278.67-302.65 mmol/m² s ve üçüncü dönemde 187.75-228.80 mmol/m² s aralığında belirlendiği görülmektedir. Uygulama ortalamasında ise bu değerlerin 260.56-271.61 mmol/m² s aralığında olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.9).

'Maratheftiko' üzüm çeşidinde tam sulanan ve sulanmayan asmalarda çalışma yapan Chrysargyris ve ark. (2018b), sulama yapılmayan asmalarda yaprak stoma iletkenliğinin azaldığını tespit etmişlerdir. Jawshle (2019), farklı renkte örtü sistemi altında topraksız kültürde yetişen 'Alphonse Lavallée' üzüm çeşidinde yaprak stoma iletkenliğini ilk ölçümde 200.9-324.3 mmol/m² s, ikinci ölçümde 223.7-326.5 mmol/m² s, üçüncü ölçümde; 176.9-307.7 mmol/m² s, dördüncü ölçümde 155.71-312.33 mmol/m²

s, beşinci ölçümde ise 235.11-266.8 mmol/m² s olarak ölçtüğünü bildirmiştir. Asmalarda kısıntılı su uygulamasının 1613 C, 5 BB ve Rupestris du Lot anaçlarına aşılı asmaların stoma iletkenliğini önemli seviyede etkilemediğini ancak 44-53 M anacına aşıl原因an ‘Prima’ asmalarında tam sulama uygulamasının 252.033 mmol/m² s olarak tespit edilen ilk ölçümün son ölçümde artış göstererek 464.75 mmol/m² s olduğunu, kısıntılı su uygulamasında ise 253.033 mmol/m² s olan ilk ölçümün son ölçümde artarak 315.58 mmol/m² s olarak tespit edildiği bildirilmiştir. 99 R, 420 A, 41 B ve Ramsey anaçlarına aşıl原因an asmalarda ise KS uygulamasının stoma iletkenliğini genel olarak düşürdüğü bulunmuştur (Küçükbasmacı, 2019).

Çizelge 4.8. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2021 yılında yetiştiricilik sırasında uygulamaların yaprak stoma iletkenliğine (mmol/m² s) etkileri

Uygulamalar	Analiz zamanı			Uygulama ortalama
	03.05.2021	17.06.2021	17.07.2021	
KT/TS	29.33	202.70	308.13	180.06
KT/KS	23.13	105.83	253.87	127.61
AV/TS	24.67	133.53	356.37	171.52
AV/KS	24.27	189.10	285.70	166.36
K/TS	28.40	268.47	229.53	175.47
K/KS	22.83	214.50	262.53	166.62
Analiz zamanı ortalama	25.44	185.69	282.69	Ö.D.
Ö.D.: Önemli değil.				

Çizelge 4.9. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2022 yılında yetiştiricilik sırasında uygulamaların stoma iletkenliğine (mmol/m² s) etkileri

Uygulamalar	Analiz zamanı			Uygulama ortalama
	24.04.2022	20.06.2022	21.07.2022	
KT/TS	314.93	279.00	187.75	260.56
KT/KS	296.70	278.67	228.80	268.06
AV/TS	295.77	290.33	202.82	262.97
AV/KS	290.69	286.97	205.65	261.10
K/TS	302.11	287.92	210.60	266.87
K/KS	321.79	302.65	190.38	271.61
Analiz zamanı ortalama	303.66	287.59	204.33	Ö.D.
Ö.D.: Önemli değil.				

Sarı (2019), ‘Alphonse Lavallée’ üzümünde tam sulama yapılan ve Zn gübresi uygulanan ve uygulanmayan örneklerde stoma iletkenliği değerini sırasıyla; 413.7 mmol/m² s ve 438.6 mmol/m² s olarak ayrıca KS uygulanan ve Zn gübre uygulaması yapılan ve yapılmayan örneklerde sırasıyla; 428.9 mmol/m² s ve 453.7 mmol/m² s

değerlerinde bulunduğunu bildirmiştir. Özturan (2020), topraksız kültürde yetişen ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde stoma iletkenliği değerlerini; tam çiçeklenme döneminde yapılan ilk uygulamada 161.5-209.7 mmol/m² s aralığında, tane tutumu aşamasında yaptığı ikinci ölçümde 196.5-271.9 mmol/m² s aralığında ve koruk döneminde aldığı son ölçümde ise 120.6-216.2 mmol/m² s aralığında saptadığını bildirmiştir.

Sarı (2019)’nın yaprak stoma iletkenliğine ait değerlerinin bulgularımızdan yüksek olduğu görülmektedir. Jawshle (2019), (Küçükbasmacı, 2019) ve Özturan (2020)’ın sonuçları ile bulgularımız paralellik göstermektedir.

4.2.8. Yaprak Sıcaklığı (°C)

2021 yılı için yaprak sıcaklığı parametresine ait uygulama ortalamalarına ait değerlerin istatistiksel açıdan önemli bulunmadığı belirlenmiştir. Uygulama ortalamalarına ait sıcaklık değerleri genel olarak 31.23-32.21 °C aralığında ölçülmüştür (Çizelge 4.10). 2022 deneme yılına ait veriler incelendiğinde uygulamaların ortalama değerlerinin istatistiki bakımdan önemli bulunduğu görülmektedir. Yapılan üç ölçüm döneminde de en düşük yaprak sıcaklık değerlerinin AV/TS uygulamasında tespit edildiği ve ölçüm dönemleri sırasıyla; 31.15 °C, 34.72 °C ve 29.45 °C olarak bulunduğu saptanmıştır. En yüksek değerler ise KT/KS uygulamasından sağlanmış olup uygulama dönemlerine göre sırasıyla; 32.49 °C, 35.57 °C ve 31.17 °C olarak kaydedilmiştir. Uygulama ortalamasına ait sıcaklık değerleri incelendiğinde üç uygulamanın aynı istatistiki grupta yer alarak en yüksek sıcaklık değerini sağladığı görülmektedir. En düşük sıcaklık değeri ise 31.77 °C ile AV/TS uygulamasında kaydedilmiştir (Çizelge 4.11).

Topraksız kültürde ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde yapılmış çalışmalarda; Jawshle (2019), farklı net örtü altındaki üzümlerde yaprak sıcaklıklarını ilk ölçümde; 29.26-30.63 °C, ikinci ölçümde; 30.92-32.63 °C, üçüncü ölçümde; 32.04-33.18 °C, dördüncü ölçümde; 32.23-33.45 °C ve beşinci ölçümde 28.47-28.9 °C derece aralıklarında saptamıştır.

TS uygulanan 5 BB anacına aşılı ‘Prima’ çeşidinde yaprak sıcaklığının 31.5-34.2 °C aralığında ölçüldüğü ve kısıntılı sulama yapılanlarda ise yaprak sıcaklığının 30.1-32.9 °C aralığında saptandığı belirtilmiştir (Küçükbasmacı, 2019). Özturan (2020), tam çiçeklenme döneminde yaprak sıcaklığı değerlerini 19.6-21.2 °C aralığında belirlerken,

tane tutumu döneminde 33.5-33.8 °C ve koruk aşamasında 30.3-32.2 °C aralığında tespit etmiştir. Kaolin uygulanan omcalarda en düşük yaprak ve kanopi sıcaklıklarının tespit edildiği bildirilmiştir (Glenn ve ark., 2010).

Çizelge 4.10. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2021 yılında yetiştiricilik sırasında uygulamaların yaprak sıcaklığına (°C) etkileri

Uygulamalar	Analiz zamanı			Uygulama ortalama
	03.05.2021	17.06.2021	17.07.2021	
KT/TS	34.74	30.43	31.30	32.16
KT/KS	34.98	29.97	31.70	32.21
AV/TS	34.03	29.43	30.23	31.23
AV/KS	34.14	29.83	30.60	31.52
K/TS	34.36	30.30	30.93	31.86
K/KS	34.69	30.20	31.30	32.06
Analiz zamanı ortalama	34.49	30.03	31.01	Ö.D.

Ö.D.: Önemli değil.

Çizelge 4.11. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2022 yılında yetiştiricilik sırasında uygulamaların yaprak sıcaklığına (°C) etkileri

Uygulamalar	Analiz zamanı			Uygulama ortalama
	24.04.2022	20.06.2022	21.07.2022	
KT/TS	32.44	35.27	31.08	32.93 a
KT/KS	32.49	35.57	31.17	33.07 a
AV/TS	31.15	34.72	29.45	31.77 b
AV/KS	31.43	35.22	29.82	32.16 ab
K/TS	31.78	34.88	30.42	32.36 ab
K/KS	32.19	35.48	30.87	32.85 a
Analiz zamanı ortalama	31.92	35.19	30.47	1.01

Yaprak sıcaklığın ait bulgularımız Özturan (2020)’ın tam çiçeklenme döneminde ölçtüğü sıcaklık değerlerinden yüksek, Küçükbasmacı (2019) ile Glenn ve ark. (2010)’nın verileri ile uyumlu olarak belirlenmiştir.

4.2.9. Yaprak Klorofil Miktarı (SPAD Değeri)

Araştırmanın her iki yılında da yaprak klorofil miktarı için uygulama ortalaması değerleri arasındaki farkların istatistiksel açıdan önemli bulunmadığı tespit edilmiştir. (Çizelge 4.12)’de sunulduğu üzere 2021 yılı için genel olarak bu değerler 34.19-40.38

aralığında belirlenirken, denemenin ikinci yılında 33.40-36.33 arasında ölçülmüştür (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.12. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2021 yılında yetiştiricilik sırasında uygulamaların yaprak klorofil (SPAD Değeri) değerlerine etkileri

Uygulamalar	Analiz zamanı			Uygulama ortalama
	03.05.2021	17.06.2021	17.07.2021	
KT/TS	31.66	34.73	36.17	34.19
KT/KS	28.84	34.80	39.13	34.26
AV/TS	36.89	36.20	40.40	37.83
AV/KS	39.06	37.93	42.60	39.86
K/TS	38.13	34.83	45.63	39.53
K/KS	40.68	35.70	44.77	40.38
Analiz zamanı ortalama	35.87	35.70	41.45	Ö.D.

Ö.D.: Önemli değil.

Çizelge 4.13. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2022 yılında yetiştiricilik sırasında uygulamaların yaprak klorofil (SPAD Değeri) değerlerine etkileri

Uygulamalar	Analiz zamanı			Uygulama ortalama
	24.04.2022	20.06.2022	21.07.2022	
KT/TS	28.41	39.02	37.82	35.08
KT/KS	31.79	39.14	34.99	35.31
AV/TS	30.72	35.93	33.57	33.40
AV/KS	32.16	38.94	36.12	35.74
K/TS	32.58	38.34	36.80	35.91
K/KS	32.21	39.52	37.26	36.33
Analiz zamanı ortalama	31.31	38.48	36.09	Ö.D.

Ö.D.: Önemli değil.

Topraksız kültürde ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde yapılmış çalışmalarda; Jawshle (2019), farklı net örtü altındaki üzümlerde ölçtükleri yaprak klorofil miktarlarını beş uygulama döneminde sırasıyla; 25.33-27.81 mg/kg, 25.34-35.45 mg/kg, 34.51-37.64 mg/kg, 34.72-37.16 mg/kg, 29.93-34.37 mg/kg olarak belirlemiştir. Rupestris du Lot anacı üzerine aşılı ‘Prima’ çeşidinde TS ve KS uygulamalarına göre klorofil içeriği sırasıyla; 22.8 ve 23.9 mg/kg olarak bulunurken, 99 R anacı üzerine aşılı asmalarda sırasıyla; 29.1 ve 31.1 mg/kg olarak saptanmıştır (Küçükbasmacı, 2019). Sarı (2019), asmalarda Zn uygulamasına bağlı olarak yaprak klorofil içeriğini, TS koşullarında % 4.9, KS koşullarında ise %6.3 oranında yükseldiğini bildirmiştir. Özturan (2020), yaprak klorofil miktarlarını tam çiçeklenme döneminde 28.6-33.4 mg/kg aralığında, tane tutumu

döneminde 27.0-32.5 mg/kg aralığında ve koruk döneminde 30.1-33.4 mg/kg aralığında bulunmuştur.

Yaprak klorofil miktarına ait değerlerimiz yapılan önceki çalışmaların verilerine göre Küçükbası (2019)'nın sonuçlarından yüksek, Özturan (2020)'nin sonuçlarından kısmen yüksek ve Jawshle (2019)'nin değerleri ile benzer bulunmuştur.

4.2.10. Budama artığı ağırlığı (g/omca)

Kuraklık stresinin vejetatif büyüme üzerine etkilerinin değerlendirilmesinde en somut özellik budama artığı ağırlığıdır. Ayrıca, kuraklığa tolerans için budama artığı ağırlığının azaltılması gibi çeşitli özellikler olabileceği bildirmiştir. (Clingeffer ve ark., 2011).

Budama artığı ağırlığına ait değerlerin uygulamalar arasındaki farklılıkları denemenin her iki yılında da istatistiksel bakımdan önemli bulunmuştur. 2021 yılında KT/TS uygulamasına ait değerler en yüksek (275.67 g) bulunmuştur. KT/KS, AV/KS ve K/KS uygulamaları aynı istatistiki grupta yer alarak en düşük değerleri vermiştir (Çizelge 4.14).

2022 yılı değerleri incelendiğinde 2021 deneme yılına benzer biçimde KT/TS uygulamasından en yüksek (432.25 g) budama artığı ağırlığı tespit edilmiştir. Diğer tüm uygulamalar aynı istatistiksel grupta yer almıştır (Çizelge 4.15).

Chaves ve ark. (2007), 'Muscat of Alexandria' üzüm çeşidinde budama artığı ağırlıklarının sulanmayan asmalarda tam sulama ve kısıntılı sulama yapılanlara göre daha düşük değerlerde ölçüldüğünü belirlemişlerdir. İşçi ve Gökbayrak (2015), brassinosteroid uygulaması yaptıkları açıkta yetişen 'Alphonse Lavallée' üzüm çeşidinde budama artığı ağırlığı değerlerini uygulama ve yıllar ortalaması bakımından 11.22-12.98 kg aralığında saptamışlardır. Sabır ve ark. (2017), topraksız kültürde yetiştirdikleri Alphonse Lavallée üzümünde uygulamalar arası budama artığı ağırlığı değerlerini en yüksek 81.5 g olarak belirlemişlerdir. Gayretli ve ark. (2019)'nın farklı anaç ve sulama rejimi uyguladıkları araştırmalarında ise budama artığı ağırlığı değerleri 134.9-171.8 g aralığında tespit edilmiştir. Topraksız kültürde farklı sulama rejimleri uygulanan bir çalışmada budama artığına ait ağırlıkların 500-800 g aralığında belirlendiği ve budama artığı ağırlığında en düşük azalmanın 695.0 g (TS)'dan 631.2 g (KS)'a düşüş ile 140 Ru anacında aşıl原因

asmalarda tespit edildiği, en büyük azalmanın ise 753.0 g'dan (TS), 609.5 g (KS)'a Rupestris du Lot anacında saptandığı belirlenmiştir (Küçükbasmacı, 2019).

Çizelge 4.14. 'Alphonse Lavallée' üzüm çeşidinde 2021 yılı budama artığı ağırlığı (g/omca) ve ravaz indeksi değerleri

Uygulamalar	Budama artığı ağırlığı (g/omca)	Ravaz indeksi
KT/TS	275.67 a	5.96 b
KT/KS	158.33 b	7.38 ab
AV/TS	187.67 ab	9.37 ab
AV/KS	170.00 b	10.03 ab
K/TS	210.00 ab	10.92 a
K/KS	155.33 b	8.41 ab
D%5(Uygulama)	95.62	4.37

Çizelge 4.15. 'Alphonse Lavallée' üzüm çeşidinde 2022 yılı budama artığı ağırlığı (g/omca) ve ravaz indeksi değerleri

Uygulamalar	Budama artığı ağırlığı (g)	Ravaz indeksi
KT/TS	432.25 a	2.87 b
KT/KS	159.06 b	4.42 b
AV/TS	162.52 b	12.29 a
AV/KS	188.61 b	10.28 ab
K/TS	223.94 b	12.35 a
K/KS	188.69 b	6.25 ab
D%5(Uygulama)	183.64	7.46

Budama artığı ağırlığı değerlerine ait bulgularımız Sabır ve ark. (2017) ve Gayretli ve ark. (2019)'nın sonuçlarından yüksek bulunmuş olup İşçi ve Gökbayrak (2015) ve Küçükbasmacı (2019)'un bulgularından düşük miktarda olduğu belirlenmiştir.

4.2.11. Ravaz İndeksi

Ravaz indeksine ait değerler 2021 ve 2022 deneme yılı için istatistiki bakımdan önemli bulunmuş olup denemenin ilk yılında en yüksek değer (10.92) K/TS uygulamasında saptanmıştır. En düşük değer ise KT/TS (5.96) uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.14).

2022 deneme yılı ravaz indeksi değerleri incelendiğinde en düşük değerleri KT/TS ve KT/KS uygulamaları vermiş olup değerler sırasıyla; 2.87 ve 4.42 olarak saptanmıştır.

En yüksek değer ise aynı istatistiki grupta yer alan AV/TS (12.29) ve K/TS (12.35) uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 4.15).

4.3. Hasat Döneminde İncelenen Özellikler

4.3.1. Salkım Ağırlığı (g)

2021 yılı salkım ağırlığı değerleri incelendiğinde, uygulamalar arası farklılıkların istatistiki ölçüde önemli bulunmadığı görülmektedir. Salkım ağırlığı değerlerinin genel olarak ilk yıl 240.30 g-343.53 g aralığında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.16).

2022 yılı salkım ağırlığı değerleri için uygulamalar arası farklılıklar istatistiksel bakımdan önemli bulunmuştur. K/TS (356.90 g) ve AV/TS (331.61 g) uygulamaları istatistiki bakımdan aynı grupta yer almış ve en yüksek değerleri vermiştir. KT/KS uygulamasında ise 134.56 g ile en düşük değer saptanmıştır (Çizelge 4.17).

‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde salkım ağırlıklarının incelendiği literatürlere baktığımızda, Özdemir ve ark. (2006) iki yıllık araştırmasında yıllar sırasıyla; 267.2 g ve 168.4 g, Tangolar ve ark. (2011), üç yıllık denemelerinde sırasıyla; 354.5 g, 460.1 g ve 537.0 g, İşçi ve Gökbayrak (2015); 429.76-456.01 g aralığında, Cangı ve Altun (2015) iki yıllık çalışmalarında sırasıyla; 315.0 g ve 350.0 g, Kılıç (2016); 282.21-478.66 g aralığında, Şahin (2016); 163.3 g, Gayretli (2017); 128.79-165.88 g aralığında bulmuştur.

Jawshle (2019); bu ölçüme ait değerleri 198.93-220.5 g aralığında belirlediğini bildirmiştir. Sarı (2019); TS yapılan Zn uygulaması yapılmayan örneklerinde salkım ağırlığının 256.4 g iken Zn uygulaması yapılmış asmalara ait örneklerde salkım ağırlığını 298.0 g olarak belirlemiştir. KS yapılanlarda ise Zn uygulaması yapılmayan grupta salkım ağırlığı 205.76 g iken uygulama yapılan bitkilerde 234.84 g olarak belirlediğini bildirmiştir. Babalık ve ark. (2020) iki yıllık denemelerinde sırasıyla; 222.62 g ve 374.98 g, Özturan (2020); 292.5-370.9 g, Sabır ve ark. (2021c); 175.47-242.0 g aralığında ve Sucu ve Baran (2022) ise 403.42-324.27 g aralığında tespit etmişlerdir. Cantürk ve Kunter (2021)’in Trakya İlkeren çeşidinde hasat öncesi %3’lük kaolin uygulaması yaptığı çalışmada ise salkım ağırlığında önemli artışlar sağlandığı, ağırlığın 314.48 g’dan (kontrol) 357.47 g’a (kaolin) yükseldiği belirtilmiştir.

Çizelge 4.16. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2021 yılında yetiştiricilik sırasında uygulamaların salkım ağırlığı (g), salkım genişliği (cm) ve salkım uzunluğu (cm) üzerine etkileri

Uygulamalar	Salkım ağırlığı (g)	Salkım genişliği (cm)	Salkım uzunluğu (cm)
KT/TS	302.23	12.30 ab	21.50
KT/KS	257.13	9.90 bc	18.00
AV/TS	311.10	12.27 ab	21.83
AV/KS	319.83	10.63 bc	19.70
K/TS	343.53	14.00 a	21.80
K/KS	240.30	8.30 c	18.60
D%5(Uygulama)	Ö.D.	8.85	Ö.D.

Ö.D.: Önemli değil.

Çizelge 4.17. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2022 yılında yetiştiricilik sırasında uygulamaların salkım ağırlığı (g), salkım genişliği (cm) ve salkım uzunluğu (cm) üzerine etkileri

Uygulamalar	Salkım ağırlığı (g)	Salkım genişliği (cm)	Salkım uzunluğu (cm)
KT/TS	188.50 c	9.61 ab	16.07
KT/KS	134.56 d	8.37 b	15.60
AV/TS	331.61 a	11.98 a	19.95
AV/KS	250.72 b	9.48 ab	16.47
K/TS	356.90 a	11.28 ab	17.15
K/KS	201.76 c	8.94 ab	16.31
D%5(Uygulama)	31.44	3.19	Ö.D.

Ö.D.: Önemli değil.

Kaolin uygulamasının salkım ağırlığı üzerinde olumlu etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Literatür verileri incelendiğinde salkım ağırlığına ait bulgularımızın yapılan diğer çalışmaların çoğunluğunun veri aralıkları içerisinde oldukları görülmektedir. İşçi ve Gökbayrak (2015)’ın sonuçlarından ise düşük, Tangolar ve ark. (2011)’nın çalışmalarının ilk yılı ile benzer ikinci ve üçüncü yıl verilerinden ve Sucu ve Baran (2022) ile Kılıç (2016)’nın en yüksek salkım ağırlığı değerlerinden düşük bulunduğu belirlenmiştir.

4.3.2. Salkım Genişliği (cm)

Denemenin ilk yılı olan 2021 yılında salkım genişliği değerleri istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur. 14.00 cm genişlik ile K/TS uygulamasından en yüksek değer elde edilmiştir. K/KS uygulaması en düşük değeri (8.30 cm) vermiştir (Çizelge 4.16).

2022 yılı salkım genişliği değerleri incelendiğinde uygulamalar arası istatistiki farklılıklar önemli bulunmuştur. AV/TS uygulaması 11.98 cm genişlik ile en yüksek değeri vermiştir. KT/KS uygulamasında ise 8.37 cm genişlik saptanmış olup en düşük değer elde edilmiştir (Çizelge 4.17).

‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidine ait salkım genişliği değerlerini sunan literatür verilerine bakıldığında Özdemir ve ark. (2006)’nın çalışma yıllarına göre; 12.5 cm ve 8.1 cm, İşçi ve Gökbayrak (2015)’ın; 18.33-23.33 cm ve Kılıç (2016)’ın; 9.75-14.44 cm aralığında saptadığı, Şahin (2016)’nin; 11.9 cm, Sabır ve ark. (2017)’nin; 8.6-9.3 cm, Gayretli (2017)’nin; 7.39-10.42 cm aralığında, Özturan (2020)’nin; 12.3-13.6 cm aralığında bulduğu ayrıca Sucu ve Baran (2022)’in; 12.72-13.67 cm değerleri arasında belirlediği bildirilmiştir.

Buna göre salkım genişliğine ait bulgularımız İşçi ve Gökbayrak (2015)’ın sonuçlarından düşük, Gayretli (2017) ile Sabır ve ark. (2017)’nin bulgularından yüksek bulunmuştur. Kılıç (2016), Şahin (2016), Özturan (2020) ile Sucu ve Baran (2022)’in verileriyle paralellik gösterdiği saptanmıştır.

4.3.3. Salkım Uzunluğu (cm)

2021 ve 2022 araştırma yıllarında salkım uzunluğu değerleri istatistiksel bakımdan önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.16 ve 4.17). Genel olarak 2021 yılı için 18.00-21.83 cm aralığında tespit edilmiştir. 2022 yılında ise 15.60-19.95 cm aralığında saptanmıştır.

Bu özellik bakımından yapılan önceki çalışmalar incelendiğinde, Özdemir ve ark. (2006); 15.6-18.8 cm, Kılıç (2016); 15.66-21.99 cm, İşçi ve Gökbayrak (2015); 24.2-29.0 cm, Şahin (2016); 16.2 cm, Sabır ve ark. (2017); 14.0-18.2 cm, Gayretli (2017); 12.24-19.60 cm, Özturan (2020); 19.4-22.9 cm ve Sucu ve Baran (2022); 17.22-20.67 cm aralığında salkım uzunluğu tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Hasat sonrası %3’lük kaolin uygulanmış Trakya İlkeren üzümlerinde yapılan bir araştırmada ise salkım uzunluğunda önemli artışlar sağlandığı kontrol örneklerinde 17.14 cm belirlenen salkım uzunluğunun kaolin uygulanan örneklerde 19.02 cm’ye yükseldiği kaydedilmiştir (Cantürk ve Kunter, 2021).

Bulgularımızın, İşçi ve Gökbayrak (2015)’ın sonuçlarından düşük, Sabır ve ark. (2017) ile Gayretli (2017)’den ise kısmen yüksek olduğu ve Özdemir ve ark. (2006), Kılıç

(2016), Özturan (2020), Sucu ve Baran (2022) ile Cantürk ve Kunter (2021)'in sonuçları ile uyumlu olduğu belirlenmiştir.

4.3.4. Salkımlardaki Normal Tane Sayısı (adet)

2021 ve 2022 deneme yıllarına ait normal tane sayısı değerleri için uygulamalar arası farklılıklar istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. 2021 yılı verileri incelendiğinde K/TS (44.33 adet), AV/KS (44.33 adet), KT/TS (42.00 adet) ve AV/TS (41.00 adet) uygulamalarına ait sonuçların aynı istatistiki grupta yer aldığı ve en yüksek değerleri verdiği görülmektedir. K/KS uygulaması ise 25.00 adet ile en düşük normal tane sayısına sahip salkımlara sahip bulunmuştur (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2021 yılında yetiştiricilik sırasında uygulamaların normal tane sayısı (adet), partenokarpik tane sayısı (adet), tane ağırlığı (g), tane genişliği (mm) ve tane uzunluğu (mm) üzerine etkileri

Uygulamalar	Normal tane sayısı (adet)	Partenokarpik tane sayısı (adet)	Tane ağırlığı (g)	Tane genişliği (mm)	Tane uzunluğu (mm)
KT/TS	42.00 a	12.33	7.77	22.35 ab	23.16 bc
KT/KS	29.33 ab	16.33	7.76	22.84 ab	24.78 a
AV/TS	41.00 a	12.00	8.12	22.71 ab	24.25 ab
AV/KS	44.33 a	14.67	8.39	22.56 ab	25.08 a
K/TS	44.33 a	27.67	8.07	23.52 a	24.06 abc
K/KS	25.00 b	18.00	7.68	21.40 b	22.90 c
D%5(Uygulama)	15.68	Ö.D.	Ö.D.	1.50	1.26

Ö.D.: Önemli değil.

Çizelge 4.19. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2022 yılında yetiştiricilik sırasında uygulamaların normal tane sayısı (adet), partenokarpik tane sayısı (adet), tane ağırlığı (g), tane genişliği (mm) ve tane uzunluğu (mm) üzerine etkileri

Uygulamalar	Normal tane sayısı (adet)	Partenokarpik tane sayısı (adet)	Tane ağırlığı (g)	Tane genişliği (cm)	Tane uzunluğu (cm)
KT/TS	21.42 c	8.67	7.82 b	21.54 a	23.08 a
KT/KS	25.08 bc	10.08	6.93 c	18.81 b	20.17 b
AV/TS	42.08 a	5.00	8.48 a	20.63 ab	21.70 ab
AV/KS	29.83 abc	5.83	7.72 b	20.14 ab	21.73 ab
K/TS	40.00 ab	5.08	8.69 a	21.91 a	23.38 a
K/KS	26.08 bc	7.25	8.24 ab	21.13 ab	23.07 a
D%5(Uygulama)	15.40	Ö.D.	0.63	2.34	1.91

Ö.D.: Önemli değil.

2022 yılı normal tane sayısı verileri istatistiki olarak önemli bulunmuş olup AV/TS uygulaması 42.08 adet ile en yüksek, KT/TS uygulaması 21.42 adet normal tane sayısı ile en düşük değeri vermiştir (Çizelge 4.19).

Kılıç (2016), araştırmasında, ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinin yetiştirildiği farklı bağlardan aldığı üzüm örneklerinde salkımda tane sayısı değerlerini 45.66-68.23 adet aralığında bulduğunu bildirmiştir.

4.3.5. Partenokarpik Tane Sayısı (adet)

Partenokarpik tane sayısı verileri çalışmanın her iki yılında da istatistiksel bakımdan önemli bulunmamıştır. Genel olarak, 2021 yılı için 12.00-27.67 adet arasında tespit edilmiş olup 2022 yılında 5.00-10.08 adet aralığında bulunmuştur (Çizelge 4.18 ve 4.19).

Sarı (2019), ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde TS koşullarında, Zn uygulaması yapılmayan asmaların tanelerinin %25.9’u partenokarpik iken Zn uygulanan asmalarda partenokarpinin %17.9’a düştüğünü bildirmiştir.

4.3.6. Tane Ağırlığı (g)

Tane ağırlığı değerleri 2021 yılında istatistiksel bakımdan önemli bulunmamış olup 2022 yılında uygulamalar arası farklılıklar önemli bulunmuştur. 2021 yılı için tane ağırlık değerleri 7.68 g ile 8.39 g arasında belirlenmiştir. 2022 yılında K/TS ve AV/TS uygulamalarında en yüksek bulunmuş olup sırasıyla; 8.69 g ve 8.48 g değerlerini vermiştir. KT/TS uygulaması 6.93 g ile en düşük değeri vermiştir (Çizelge 4.18 ve 4.19).

‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidine ait tane ağırlıkları incelenen önceki çalışmalara baktığımızda Özdemir ve ark. (2006); tane ağırlığını 5.4-6.5 g aralığında, Tangolar ve ark. (2011); çalıştıkları üç yıl için sırasıyla; 6.7 g 6.8 g ve 5.3 g olarak, Cangi ve Altun (2015) 100 adet tane ağırlığını çalışma yıllarına göre; 628.0 g ve 602.0 g olarak, İşçi ve Gökbayrak (2015); 6.27-6.40 g, Kılıç (2016); 5.69-8.90 g, Şahin (2016); 6.7 g, Gayretli (2017); 3.82-5.32 g, Sarı (2019); kısıntılı sulanan asmalarda uygulama durumuna göre; 3.94 g ve 4.37 g olarak, tam sulama yapılan asmalarda ise yine uygulama durumuna göre; 5.09 g ve 5.39 g olarak belirlemiştir. Babalık ve ark. (2020); 6.20-7.87 g, Özturan (2020); 149.6-179.8 g aralığında, Sabır ve ark. (2021c); 4.01-4.98 g aralığında ve Sucu ve Baran

(2022); 7.14-7.95 g değerleri arasında belirlemişlerdir. Cantürk ve Kunter (2021), %3'lük kaolin uygulaması yaptıkları Trakya İlkeren üzümlerinin tane ağırlığı, genişliği ve uzunluğu bakımından uygulamadan etkilenmediğini paylaşmıştır. Şaraplık üzüm çeşitlerinde yapılan bir araştırmada kısıntılı su ve kaolinin eş zamanlı uygulanmasının tane ağırlığı değerlerinde azalmaya neden olduğu tespit edilmiştir (Shellie ve King, 2013).

Buna göre; tane ağırlığına ait bulgular Özdemir ve ark. (2006), Tangolar ve ark. (2011), Cangi ve Altun (2015), İşçi ve Gökbayrak (2015), Şahin (2016), Gayretli (2017), Sarı (2019) ve Sabır ve ark. (2021c)'nın bulgularından yüksek, Kılıç (2016), Babalık ve ark. (2020) ile Sucu ve Baran (2022)'nin değerleriyle benzer bulunmuştur.

4.3.7. Tane Genişliği (mm)

Tane genişliğine ait değerler 2021 yılında istatistiksel bakımdan önemli bulunmuştur. K/TS uygulaması 23.52 mm ile en yüksek değeri vermiştir. K/KS uygulaması ise 21.40 mm ile en düşük değerde bulunmuştur. Diğer uygulamalara ait sonuçlar aynı istatistiki grupta yer almıştır (Çizelge 4.18).

2022 yılı tane genişliği değerlerine bakıldığında K/TS (21.91 mm) ve KT/TS (21.54 mm) uygulamaları en yüksek değerlere sahip bulunmuştur. KT/KS uygulamasında ise 18.81 mm tane genişliği ile en düşük değer saptanmıştır (Çizelge 4.19).

'Alphonse Lavallée' çeşidine ait tane genişlik değerlerini Kılıç (2016); 17.85-24.77 mm, Şahin (2016); 18.9 mm, Gayretli (2017); 18.70-19.68, Jawshle (2019); 16.83-18.79 mm, Sarı (2019); KS asmalarda uygulama durumuna göre; 16.5 mm ve 17.1 mm olarak, TS yapılan asmalarda ise yine uygulama durumuna göre; 18.3 mm ve 18.9 mm olarak belirlemiştir. Özturan (2020); 22.2-24.6 mm, Sabır ve ark. (2021c); 16.7-18.3 mm ve Sucu ve Baran (2022) ise; 21.81-22.49 mm aralığında belirlemiştir. Bu özellik bakımından sahip olduğumuz bulgular Sabır ve ark. (2021c)'ndan kısmen yüksek Kılıç (2016), Şahin (2016), Gayretli (2017), Jawshle (2019), Sarı (2019), Özturan (2020) ile Sucu ve Baran (2022)'in bulguları ile benzer olarak bulunmuştur.

4.3.8. Tane Uzunluğu (mm)

Her iki deneme yılında da tane uzunluğu değerleri için istatistiki farklılıklar önemli bulunmuştur. 2021 yılında AV/KS ve KT/KS uygulamaları sırasıyla; 25.08 mm ve 24.78 mm değerlerini vererek aynı istatistiki grupta yer alan en yüksek değerleri sağlamışlardır. K/KS uygulamasında en düşük (22.90 mm) tane uzunluğu ölçülmüştür (Çizelge 4.18).

2022 yılında K/TS (23.38 mm), KT/TS (23.08 mm) ve K/KS (23.07 mm) uygulamaları istatistiksel açıdan aynı grupta yer alarak en yüksek tane uzunluğu değerlerini vermişlerdir. KT/KS uygulamasından ise en düşük (20.17 mm) tane uzunluğu değeri elde edilmiştir (Çizelge 4.19).

Tane uzunluğu parametresi için ‘Alphonse Lavallée’ üzümünde yapılmış literatür sonuçları incelendiğinde; Kılıç (2016); 18.16-25.14 mm, Şahin (2016); 19.2 mm, Gayretli (2017); 19.34-21.46 mm, Jawshle (2019); 16.82-18.84 mm, Sarı (2019); kısıntılı sulanan asmalarda uygulama durumuna göre; 17.6 mm ve 18.7 mm olarak, tam sulama yapılan asmalarda ise yine uygulama durumuna göre; 19.4 mm ve 19.6 mm olarak belirlemiştir. Özturan (2020); 23.0- 25.2 mm, Sabır ve ark. (2021c); 18.7-20.1 mm ve Sucu ve Baran (2022)’ın ise; 21.98-23.44 mm aralığında tespit ettikleri bildirilmiştir. Tane uzunluğuna ait bulgularımızın Şahin (2016), Gayretli (2017) ile Sabır ve ark. (2021c)’nın sonuçlarından kısmen yüksek, Jawshle (2019), Sarı (2019), Özturan (2020) ile Sucu ve Baran (2022)’ın sonuçları ile paralel değerlerde olduğu görülmektedir.

4.3.9. Tane Saptan Kopma Kuvveti (N)

Saptan kopma kuvvetine ait veriler denemenin ilk yılında istatistiksel bakımdan önemli bulunmamıştır. 2021 yılında 2.43-4.68 N aralığında tespit edilmiştir. 2022 verileri incelendiğinde uygulamalar arası farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (Çizelge 4.20). En yüksek değer (5.13 N) AV/TS uygulamasından ve en düşük değer (0.77 N) KT/KS uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.21).

Sofralık üzümlerde tane kabuk durumu görsel kalitenin yanı sıra tüketici kabulü üzerinde de büyük oranda etkilidir. Ayrıca, sofralık üzümlerde kabuk sertliğinin artırılması ve bu özelliğin uzun süre korunabilmesi su kaybı ve patojen saldırılarını azaltmaya ek olarak hasat sonrası yaşlanmayı da geciktirmektedir. Tüm bunlar üzümün daha uzun süre muhafaza edilebilmesine olanak sağlamaktadır (Cagnasso ve ark., 2005; Zoffoli ve ark., 2009; Lobos ve ark., 2015; Sabır ve ark., 2021b).

Çizelge 4.20. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2021 yılında yetiştiricilik sırasında uygulamaların saptan kopma kuvveti (N), kabuk yırtılma kuvveti (N), SÇKM (%), pH değeri, titre edilebilir asitlik (%) ve olgunluk indisi üzerine etkileri

Uygulamalar	Saptan kopma kuvveti (N)	Kabuk yırtılma kuvveti (N)	SÇKM (%)	pH değeri	Titre edilebilir asitlik (%)	Olgunluk indisi
KT/TS	3.07	1.36	15.00 b	3.63 b	0.86	17.51
KT/KS	2.43	1.14	15.33 ab	3.71 ab	0.85	18.09
AV/TS	3.39	1.57	16.47 a	3.67 ab	0.92	17.94
AV/KS	4.68	1.40	16.20 ab	3.67 ab	0.88	18.65
K/TS	4.64	1.64	16.13 ab	3.75 a	0.89	18.16
K/KS	3.75	1.47	15.60 ab	3.69 ab	0.92	17.01
D%5(Uygulama)	Ö.D.	Ö.D.	1.45	0.09	Ö.D.	Ö.D.

Ö.D.: Önemli değil.

Çizelge 4.21. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2022 yılında yetiştiricilik sırasında uygulamaların saptan kopma kuvveti (N), kabuk yırtılma kuvveti (N), SÇKM (%), pH değeri, titre edilebilir asitlik (%) ve olgunluk indisi üzerine etkileri

Uygulamalar	Saptan kopma kuvveti (N)	Kabuk yırtılma kuvveti (N)	SÇKM (%)	pH değeri	Titre edilebilir asitlik (%)	Olgunluk indisi
KT/TS	1.69 cd	1.28 b	15.53 de	3.73 c	0.64 ab	24.32 b
KT/KS	0.77 d	2.25 a	19.13 a	3.88 a	0.55 b	34.88 a
AV/TS	5.13 a	0.59 c	17.73 b	3.80 abc	0.64 ab	27.85 b
AV/KS	3.01 bc	1.17 bc	16.73 c	3.84 ab	0.67 a	24.93 b
K/TS	3.94 ab	0.69 bc	16.27 cd	3.81 abc	0.65 ab	24.95 b
K/KS	3.19 bc	0.95 bc	15.40 e	3.76 bc	0.64 ab	24.13 b
D%5(Uygulama)	1.85	0.69	0.76	0.09	0.10	5.27

Sabır ve ark. (2021b), KS ve Zn gübresi uygulaması yaptıkları ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde saptan kopma kuvvetini 4.0-7.0 N aralığında tespit etmişlerdir. Yine Sabır ve ark. (2021c)’nin yürüttükleri başka bir araştırmada bu özelliğe ait değerler 2.67-3.04 N arasında bulunmuştur. Tane saptan kopma kuvvetine ait bulgularımızın literatür bulguları ile paralellik gösterdiği görülmektedir.

4.3.10. Tane Kabuk Yırtılma Kuvveti (N)

2021 yılı için kabuk yırtılma değerlerindeki uygulamalar arası farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır. Genel olarak 2021 yılı değerleri 1.14-1.64 N aralığında tespit edilmiştir (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.21 incelendiğinde 2022 yılında en yüksek kabuk yırtılma kuvveti KT/KS uygulamasında (2.25 N) elde edilmiştir. En düşük değer 0.59 N ile AV/TS uygulamasında saptanmıştır.

Türkoğlu ve ark. (2022), topraksız yetiştirme tekniğinin hasat kalitesini artırabileceğini ve hasat sonrası depolama süresini uzatarak tane kabuk yırtılma kuvvetinin iyileştirilmesi üzerinde olumlu bir etki yaratabileceğini bildirmişleridir. Sabır ve ark. (2021b), çalışmalarında kabuk yırtılma kuvvetine ait değerlerin 1.5-2.0 N aralığında bulunduğu ve yine Sabır ve ark. (2021c)'in başka bir araştırmasında 2.30-2.92 N arasında saptandığı bildirilmiştir.

Türkoğlu ve ark. (2022) ise topraksız kültürde ve açıkta yetiştirilmiş Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde bu değerleri sırasıyla; 1.49 N ve 1.24 N olarak belirlemiştir. Bu özelliğe ait bulgularımızın Sabır ve ark. (2021c)'nin sonuçlarından düşük diğer çalışma sonuçlarıyla benzerlik gösterdiği saptanmıştır.

4.3.11. SÇKM (%)

SÇKM değerlerine bakıldığında her iki araştırma yılına ait bulgular istatistiki yönden önemli bulunmuştur. 2021 yılında en yüksek SÇKM değeri %16.47 ile AV/TS uygulamasından elde edilmiştir. En düşük değer ise %15.00 ile KT/TS uygulamasında bulunmuştur (Çizelge 4.20).

2022 yılı değerlerine bakıldığında SÇKM değerlerinin %15.40 ile %19.13 aralığında olduğu, en yüksek değer KT/KS uygulamasından en düşük değer ise K/KS uygulamasından elde edildiği belirlenmiştir (Çizelge 4.21).

Asmalarda şıra kalitesini belirleyen SÇKM, asit ve pH değerleri üzüm yetiştiriciliğinde kalite parametrelerindendir. İncelenen literatürlerde; 'Alphonse Lavallée' üzüm çeşidine ait SÇKM miktarları Özdemir ve ark. (2006) %16.6 ve %16.1, İşçi ve Gökbayrak (2015) %15.37-16.35, Cangı ve Altun (2015) %17.1 ve %17.3, Kılıç (2016) %13.06-16.4, Şahin (2016) %14.1-15.0, Sabır ve ark. (2017) % 15.1-16.6, Gayretli (2017) % 14.77-17.53, Jawshle (2019) %16.1-17.1, Sarı (2019) %15.0-15.7, Babalık ve ark. (2020) % 13.50-16.13; Özturan (2020) %14.5-15.4 ve Sabır ve ark.

(2021c) %14.9-16.8 arasında bulmuştur. Ayrıca, Cantürk ve Kunter (2021)'in Trakya İlkeren üzüm çeşidinde yaptığı araştırmada hasat öncesi %3 Kaolin uygulamasının SÇKM üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Araştırmacılar SÇKM değerlerini kontrol grubunda %19.45 ve kaolin uygulanan grupta ise %20.68 olarak belirlemiştir. Conesa ve ark. (2022) ise 'Crimson Seedless' sofralık üzüm çeşidinde kısıntılı su uygulaması çalıştıkları araştırmada, SÇKM miktarının kısıntılı sulanan örneklerde daha yüksek bulunduğunu bildirmiştir. SÇKM değerlerine ait bulgularımızın literatür verileriyle uyumlu olduğu belirlenmiştir.

4.3.12. pH

2021 ve 2022 deneme yıllarında pH değerlerinin istatistiki bakımdan önemli bulunduğu görülmektedir. Denemenin ilk yılında en yüksek pH değeri (3.75) K/TS uygulamasından elde edilirken en düşük değer (3.63) KT/TS uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.20).

Araştırmanın ikinci yılında 2021 yılına benzer şekilde en düşük pH değeri (3.73) KT/TS uygulamasında saptanmıştır. En yüksek değer (3.88) KT/KS uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.21).

Özdemir ve ark. (2006), çalıştıkları yıllar için pH değerlerini; 3.25 ve 3.22 olarak belirlemişlerdir. İşçi ve Gökbayrak. (2015); 3.79-3.95, Cangi ve Altun (2015); 3.45 ve 3.42, Kılıç (2016); 3.13-3.63, Şahin (2016); 4.0-4.3; Sabır ve ark. (2017); 4.06-4.15; Gayretli (2017); 4.71-4.95; Jawshle (2019); 3.76-3.96, Sarı (2019); 3.46-3.57, Babalık ve ark. (2020); 5.53-6.65; Özturan (2020); 3.71-3.88 aralığında ve Sabır ve ark. (2021c); 4.11-4.30 olarak saptamışlardır. Cantürk ve Kunter (2021), çalışmalarında kullandıkları Trakya İlkeren üzümlerine uyguladıkları %3'lük kaolinin pH üzerine etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

pH değerleri için elde ettiğimiz bulgular Özdemir ve ark. (2006), Cangi ve Altun (2015) ve Kılıç (2016)'ın değerlerinden yüksek bulunurken Şahin (2016), Sabır ve ark. (2017), Gayretli (2017), Babalık ve ark. (2020) ve Sabır ve ark. (2021c)'nin sonuçlarından düşük olarak belirlenmiştir. Diğer literatür verileri ile benzer olduğu saptanmıştır.

4.3.13. Titre Edilebilir Asitlik (%)

Denemenin ilk yılı olan 2021 yılında titre edilebilir asit değerleri istatistiki açıdan önemli bulunmamış olup değerler % 0.85-0.92 aralığında saptanmıştır (Çizelge 4.20).

2022 yılında % 0.67 ile AV/KS uygulaması en yüksek titre edilebilir asitlik değerini verirken, KT/KS uygulaması % 0.55 ile en düşük değerde bulunmuştur (Çizelge 4.21).

Titre edilebilir asitlik miktarlarına ait literatür bulguları incelenecek olursa; ‘Alphonse Lavallée’ çeşidi için; Özdemir ve ark. (2006) %0.231-0.470, İşçi ve Gökbayrak (2015) 6.18-6.40 g/l, Cangı ve Altun (2015) 4.30 ve 9.4 g/l, Kılıç (2016) 4.3-6.1 g/l, Şahin (2016) %0.51-0.59, Sabır ve ark. (2017) %0.40-0.44, Gayretli (2017) %0.37-0.70, Jawshle (2019) %0.45-0.67, Sarı (2019) %0.383-0.404, Babalık ve ark. (2020) 5.53-6.65 g/l, Özturan (2020) %0.42-0.59 ve Sabır ve ark. (2021c) %0.41-0.44 aralığında bulmuşlardır. Ek olarak ‘Trakya İlkeren’ sofralık üzüm çeşidinde yapılan bir araştırmada ise hasat öncesi yapılan %3’lük kaolin uygulamasının üzümlerde titre edilebilir asit değerlerinde önemli bir etki yapmadığı bildirilmiştir (Cantürk ve Kunter, 2021). Bu özellik yönünden bulgularımız Özdemir ve ark. (2006), Cangı ve Altun (2015), Kılıç (2016), Sabır ve ark. (2017), Sarı (2019), Özturan (2020) ile Sabır ve ark. (2021c)’nın sonuçlarından yüksek diğer çalışma bulguları ile benzer bulunmuştur.

4.3.14. Olgunluk İndisi

Olgunluk indisi değerleri araştırmanın ilk yılında istatistiksel bakımdan önemli bulunmamıştır. Değerler 17.01 ile 18.65 aralığında yer almıştır (Çizelge 4.20). 2022 yılında ise en yüksek olgunluk indisi değeri 34.88 olarak KT/KS uygulamasında tespit edilmiş olup diğer tüm uygulamalar aynı istatistiki grupta yer almıştır (Çizelge 4.21).

‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde yapılan önceki çalışmalarda olgunluk indisi değerine ait veriler; Özdemir ve ark. (2006) tarafından 72.06 ve 36.90 olarak belirlenmiş, İşçi ve Gökbayrak (2015) 25.12-26.46, Cangı ve Altun (2015) 39.7 ve 34.6, Kılıç (2016) 21.36-37.6, Gayretli (2017) 21.28-45.14, Jawshle (2019) 25.3-37.8 ve Sabır ve ark. (2021c) 34.5-39.1 aralığında bulunduğunu bildirmişlerdir.

Trakya İlkeren üzüm çeşidinde yapılan bir çalışmada tane tututmu itibariyle uygulanan %3’lük kaolin uygulamasının üzümlerde SÇKM artışına bağlı olarak olgunluk

indisi değerlerinde de artış (30.30'dan (Kontrol) 35.28'e (Kaolin) sağladığı kaydedilmiştir (Cantürk ve Kunter, 2021).

Olgunluk indisi parametresinin, tüm Bahçe Bitkileri ürünlerinde yaşlanma düzeyi için en yaygın kabul gören göstergelerden biri olduğu ve aloe vera gibi uygulamaların üzümlerde depolama sırasında oluşan SÇKM değerlerinde artış ve titre edilebilir asitlikte azalış gibi yaşlanma belirtilerini azaltmaya yardımcı olduğu bildirimiştir (Sabır ve ark., 2023).

Olgunluk indisine dair bulgularımız Özdemir ve ark. (2006), Cangi ve Altun (2015) ve Sabır ve ark. (2021c)'nın değerlerinden düşük, diğer literatür sonuçları ile yakın değerlerde bulunmuştur.

4.3.15. Tane Rengi L* Değeri

Renk analizlerinde parlaklık (L*) değerleri 0 (siyah) ile 100 (beyaz) arasındaki aralığı temsil etmektedir. Kroma, rengin saflığını veya yoğunluğunu, griden (akromatik) saf kromatik renge olan mesafeyi belirtir ve CIE Lab ölçek sisteminin a* ve b* değerlerinden hesaplanır. *Hue*, renk halkası anlamına gelir ve açılarla kaydedilir; yeşil, sarı ve kırmızı sırasıyla 180°, 90° ve 0°'ye karşılık gelir (McGuire, 1992; Peppi ve ark., 2006).

Denemenin her iki yılında da tane rengi L* değerine ait farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. 2021 yılında tanelerde yapılan renk okumaları sonucunda L* değeri en yüksek 29.52 ile KT/KS uygulamasında belirlenmiştir. En düşük değer (28.57) AV/KS uygulamasından elde edilmiştir. Diğer tüm uygulamalar istatistiksel anlamda aynı grupta yer almıştır (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2021 yılında yetiştiricilik sırasında uygulamaların tane rengi L*, C* ve h° değerleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Tane rengi L* değeri	Tane rengi C* değeri	Tane rengi h° değeri
KT/TS	29.35 ab	2.13 a	298.93
KT/KS	29.52 a	1.92 ab	307.39
AV/TS	28.76 ab	1.63 bc	308.51
AV/KS	28.57 b	1.53 c	303.98
K/TS	28.87 ab	1.60 bc	314.17
K/KS	29.06 ab	2.21 a	304.57
D%5(Uygulama)	0.84	0.35	Ö.D.
Ö.D.: Önemli değil.			

Araştırmanın ikinci yılında AV/KS en yüksek (30.17) L* değerini verirken, KT/TS uygulamasında en düşük değer (27.22) saptanmıştır (Çizelge 4.23).

Çizelge 4.23. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2022 yılında yetiştiricilik sırasında uygulamaların tane rengi L*, C* ve h° değerleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Tane rengi L* değeri	Tane rengi C* değeri	Tane rengi h° değeri
KT/TS	27.22 b	2.56 b	326.72
KT/KS	27.77 ab	2.28 b	307.59
AV/TS	28.06 ab	2.71 b	305.51
AV/KS	30.17 a	4.75 a	305.18
K/TS	29.39 ab	3.42 b	303.24
K/KS	28.52 ab	3.23 b	315.60
D%5(Uygulama)	2.47	1.17	Ö.D.
Ö.D.: Önemli değil.			

‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde yapılan renk ölçümlerinde L* değerini Kılıç (2016); 1.89-10.28, Şahin (2016); 27.8-29.3, Gayretli (2017); 25.05-27.45, Sabır ve ark. (2021b); 30.0-30.8, Sabır ve ark. (2021c); 29.2-26.6 ve Türkoğlu ve ark. (2022); 28.5-30.5 aralığında tespit etmiştir. Ayrıca ‘Crimson Seedless’ sofralık üzüm çeşidinde yapılan bir başka araştırmada renk parametrelerinin KS uygulaması ile iyileştirilebileceği saptanmıştır (Conesa ve ark., 2022).

Bu sonuçlara göre L* değerine ait bulgularımız Kılıç (2016)’nın değerlerinden yüksek bulunurken, Şahin (2016), Gayretli (2017), Sabır ve ark. (2021b) ve Türkoğlu ve ark. (2022)’nin verileriyle benzer olarak belirlenmiştir.

4.3.16. Tane Rengi C* Değeri

Denemenin ilk yılı olan 2021 yılında tane rengi C* değerlerine ait bulgular istatistiksel bakımdan önemli bulunmuştur. K/KS (2.21) ve KT/TS (2.13) uygulamaları aynı istatistiki grupta yer alarak en yüksek değeri vermişlerdir. AV/KS uygulamasından ise en düşük değer (1.53) tespit edilmiştir (Çizelge 4.22).

2022 yılı tane rengi C* değerlerinde AV/KS uygulaması 4.75 ile en yüksek değeri vermiştir. Diğer uygulamalar aynı istatistiki grupta yer almıştır (Çizelge 4.23).

Tane rengi C* değerlerine ait literatür verileri incelendiğinde; İşçi ve Gökbayrak (2015) C* değerini; 3.52-4.22, Şahin (2016); 1.5-1.8, Sabır ve ark. (2021b); 1.67-2.89, Sabır ve ark. (2021c); 2.07-2.68 aralığında ve Türkoğlu ve ark. (2022); 1.36 ve 2.76 olarak bulundukları bildirilmiştir. Cantürk ve Kunter (2021)'in çalışmasında hasat öncesi Trakya İlkeren üzümlerine uygulanan %3'lük kaolinin tane kabuğunda renk yoğunluğunun artışına katkı sağladığı belirtilmiştir.

Tane rengi C* değerlerine ait bulgularımızın Şahin (2016)'in sonuçlarından yüksek, yapılan İşçi ve Gökbayrak (2015), Sabır ve ark. (2021b) ile Türkoğlu ve ark. (2022)'nin verileriyle uyumlu olduğu görülmektedir.

4.3.17. Tane Rengi h° Değeri

2021 ve 2022 araştırma yılları için hasat zamanı ölçülen tane h° değerleri istatistiksel olarak önemli olarak saptanmamıştır. Değerler ilk yıl için 298.93-314.17 aralığında yer almıştır (Çizelge 4.22). Çalışmanın ikinci yılında ise 303.24-326.72 aralığında tespit edilmiştir (Çizelge 4.23).

'Alphonse Lavallée' üzümünün tane rengi Hue değerlerine ait önceki çalışma sonuçlarına bakıldığında; Şahin (2016); 285.4-324.4, Sabır ve ark. (2021b), 307.7-329.3, Sabır ve ark. (2021c); 291.7-332.0 aralığında bulurken Türkoğlu ve ark. (2022), topraksız kültürde yetişen üzümlerde 313.6 ve açıkta yetişenlerde 303.7 olarak belirlemiştir.

Hue değerlerine ait bulgularımızın yapılan önceki çalışmaların sonuçları ile paralellik içinde olduğu görülmektedir.

4.4. Üzüm Verimi ile İlgili Özellikler

4.4.1. Salkım Sayısı (adet/omca)

2021 ve 2022 araştırma yıllarında salkım sayısı değerlerine ait uygulama farklılıkları istatistiki yönden önemli bulunmuştur. Her iki deneme yılında da en yüksek salkım sayısı değerleri Kaolin/Tam Sulama uygulamasında bulunmuş olup sırasıyla; 6.66 ve 7.67 adet/omca'dır. En düşük salkım sayısı ise 2021 ve 2022 yıllarında Kontrol/Kısıntılı Sulama uygulamasından elde edilmiştir ve sırasıyla; 4.33 ve 5.00 adet/omca olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.24 ve 4.25).

Çizelge 4.24. 'Alphonse Lavallée' üzüm çeşidinde 2021 yılında uygulamaların salkım sayısı (adet/omca) ve üzüm verimi (g/omca) değerleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Salkım sayısı (adet/omca)	Üzüm verimi (g/omca)
KT/TS	5.33 ab	1599.90 bc
KT/KS	4.33 b	1093.87 d
AV/TS	5.66 ab	1747.87 b
AV/KS	5.33 ab	1688.50 bc
K/TS	6.66 a	2273.70 a
K/KS	5.33 ab	1279.73 cd
D%5(Uygulama)	1.58	440.59

Çizelge 4.25. 'Alphonse Lavallée' üzüm çeşidinde 2022 yılında uygulamaların salkım sayısı (adet/omca) ve üzüm verimi (g/omca) değerleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Salkım sayısı (adet/omca)	Üzüm verimi (g/omca)
KT/TS	6.33 ab	1192.65 bc
KT/KS	5.00 b	672.42 d
AV/TS	6.00 ab	1992.94 b
AV/KS	6.00 ab	1505.91 bc
K/TS	7.67 a	2728.81 a
K/KS	5.67 ab	1143.41 bc
D%5(Uygulama)	2.24	568.45

4.4.2. Üzüm Verimi (g/omca)

2021 ve 2022 yılı üzüm verimi değerlerindeki farklılıklar istatistiksel bakımdan önemli bulunmuştur. Denemenin her iki yılında da en yüksek verim Kaolin/Tam Sulama uygulamasından elde edilmiş olup yıllar sırasıyla; 2273.70 g ve 2728.81 g olarak belirlenmiştir. En düşük verim değerleri ise iki araştırma yılı boyunca Kontrol/Kısıntılı Sulama uygulamalarından elde edilmiştir. Bu değerler ise yıllar sırasıyla; 1093.87 g ve 672.42 g olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.24), (Çizelge 4.25).

‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidine ait verim değerlerinin incelendiği çalışmalarda; Tangolar ve ark. (2011), çalıştıkları üç deneme yılı süresince verim değerlerini sırasıyla; 1676 g, 11167 g ve 6.340 g/omca olarak saptamışlardır. Cangi ve Altun (2015); 2.52 kg ve 2.80 kg/omca olarak belirlemiştir. İşçi ve Gökbayrak (2015); 19.23-20.88 kg/omca aralığında, Kılıç (2016); 7.22-14.77 kg/omca, Gayretli (2017); 4.28-6.18 kg/omca olarak tespit ederken Sabır ve ark. (2017) en yüksek verim değerini 1.128 g/omca olarak bulduğunu bildirmiştir. Sarı (2019), tam sulama koşullarında Zn uygulaması yapılmayan asmaların ortalama veriminin 1887.5 g, uygulama yapılanlarda 2116.1 g olarak saptamıştır. Kısıntılı sulama koşullarında ise, uygulama yapılmayanlarda asma verimi 1502.1 g, uygulama yapılan asmalarda 1722.4 g olarak kaydetmiştir. Benzer başka çalışmalarda Babalık ve ark. (2020)’ı; 15.58-30.15 kg/omca olarak belirlerken Özturan (2020); 3086.8-3666.5 g/omca olarak bulduğunu bildirmiştir. Sabır ve ark. (2021c) ise; 2668.4-3181.7 g/omca değerleri arasında bulmuştur. Trakya İlkeren üzüm çeşidinde yapılan başka bir çalışmada, hasat öncesi kaolin partikül film (%3) uygulamasının omca verimi (Kontrol; 3.60 kg/omca, Kaolin uygulaması; 3.93 kg/omca) üzerinde istatistiki öneme sahip olmadığı belirtilmiştir (Cantürk ve Kunter, 2021). Shellie ve King (2013)’in çalışmasında ise, aynı zamanda uygulanan kısıntılı su ve kaolinin şaraplık üzümlerde üzüm verimi değerlerinde azalmaya neden olduğu bulunmuştur Ayrıca kaolin uygulanmış asmalarda %35 oranında kısıntılı sulamanın tane ve salkım ağırlıklarında düşüşe neden olduğu belirlenmiştir (Shellie, 2015). ‘Crimson Seedless’ sofralık üzüm çeşidinde çalışan bazı araştırmacılar ise üzüm veriminin kısıntılı su uygulamasından etkilenmediğini, sadece tane ağırlık ve uzunluğunda azalma tespit ettiklerini bildirmişlerdir (Conesa ve ark., 2022).

Verim değerlerine ait bulgularımızın Kaolin/Tam Sulama uygulamamıza ait sonuçlar hariç literatür verilerinin altında kaldığı görülmektedir.

4.5. Hasat Sonrası Soğukta Muhafaza

Hasattaki meyve kalitesi, iklim ve toprak koşulları, çeşit, kültürel uygulamalar, olgunlaşma derecesi ve sağlık koşulları gibi birçok faktöre bağlıdır. Sofralık üzümün hasat sonrası ömrü, hasat ile perakende satış arasındaki dönemde, esas olarak ağırlık kaybı, renk değişiklikleri ve hızlanan yumuşama ve olgunlaşma nedeniyle kalitenin bozulması nedeniyle sınırlıdır. Ayrıca çürüme, tane çatlaması, sapta kahverengileşme,

böcek hasarı ve gri küf enfeksiyonları gibi çeşitli kusurlar tüketici kabulünü önemli ölçüde etkileyebilir (Crisosto ve ark., 2002; Romanazzi ve ark., 2008).

Topraksız kültürde yetiştirilen asmalara ait salkımların depolama sırasında daha iyi görsel kaliteye sahip olmasının nedeninin temel niteliksel (tane sertliği ve sap yeşil renginin korunması) ve fizyolojik parametrelerin (metabolik ve transprasyon aktivitesi) yüksek düzeyde korunmasıyla ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Bu bulgular toprakta yetişen salkımlarla karşılaştırıldığında topraksız yetiştirilen meyvelerde tespit edilen besinsel ve mikrobiyolojik kalitenin daha yüksek olmasıyla desteklenmektedir (Cefola ve ark., 2011).

4.5.1. Salkım ve Tane Sapı Kararması (1-4)

2021 ve 2022 araştırma yılları için hasat sonrası soğukta muhafaza süresince salkım ve tane sapı kararmalarına ait bulgular istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur. Denemenin ilk yılında başlangıç, 1. ay ve 2. ay ortalamalarına göre, K/TS uygulaması 1.89 ile en düşük değeri ve en az kararmayı sağlamıştır. K/KS uygulamasında en yüksek değer (3.00) ve en fazla kararma elde edilmiştir (Çizelge 4.26). Salkım ve tane kararmaları için 1.00 olan ortalama başlangıç değeri 1. ve 2. ay muhafaza süresi sonunda ortalama olarak sırasıyla; 2.78 ve 3.06 değerlerini vererek salkım ve tane sapı kararmasının depolama süresi ile paralel şekilde artış gösterdiği belirlenmiştir. 2022 yılı verileri incelendiğinde KT/KS (2.08), K/KS (1.83) ve KT/TS (1.67) uygulamaları aynı istatistiki önemde bulunmuş olup en yüksek salkım ve tane sapı kararması değerlerini vermiştir. K/TS uygulaması ise 1.08 ile en düşük kararmanın olduğu uygulamalar olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.27).

Sofralık üzümlerde salkım ve tane sapındaki yeşil renk, ürünün depolama sonrası tazeliği için önemli bir göstergedir. Salkım ve tane sapının kahverengileşmesi temel olarak depolama sırasında polifenol oksidaz aktivitesi (Carvajal-Millan ve ark., 2001), dehidrasyon ve etilen biyosentezi (Li ve ark., 2015) ile ilişkilidir. Üzüm salkımlarının yüksek bağıl nem altında depolanması, sap yeşil renginin korunması için bir ön koşuldur. Belirli bir su kaybı eşiğinin (yaklaşık %3) ötesindeki su kaybının, salkım ve tane sapında yoğun kahverengileşmeye yol açtığı bilinmektedir (Crisosto ve ark., 2001). Birçok çalışma da ağırlık kaybı ile sap klorofillerinin bozulması arasında yakın bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur (Li ve ark., 2015).

Çizelge 4.26. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2021 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların salkım ve tane sapı kararmasına (1-4) etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (ay)			Uygulama ortalama
	Başlangıç	1	2	
KT/TS	1.00	2.00	3.33	2.11 bc
KT/KS	1.00	2.67	3.67	2.44 b
AV/TS	1.00	2.67	2.67	2.11 bc
AV/KS	1.00	3.00	2.33	2.11 bc
K/TS	1.00	2.33	2.33	1.89 c
K/KS	1.00	4.00	4.00	3.00 a
Muhafaza süresi ortalama	1.00	2.78	3.06	
D%5(depolama): Ö.D. D%5(Uygulama): 0.50 Ö.D.: Önemli değil.				

Çizelge 4.27. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2022 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların salkım ve tane sapı kararmasına (1-4) etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (ay)				Uygulama ortalama
	Başlangıç	1	2	3	
KT/TS	1.00	1.00	2.00	2.67	1.67 a
KT/KS	1.00	2.00	2.00	3.33	2.08 a
AV/TS	1.00	1.67	1.33	2.33	1.58 ab
AV/KS	1.00	1.00	1.67	2.67	1.58 ab
K/TS	1.00	1.00	1.00	1.33	1.08 b
K/KS	1.00	2.00	1.67	2.67	1.83 a
Muhafaza süresi ortalama	1.00	1.44	1.61	2.50	
D%5(depolama): Ö.D. D%5(Uygulama): 0.52 Ö.D.: Önemli değil.					

Topraksız kültürde ve toprakta yetiştirilen ‘Victoria’ sofralık üzümlerinde toprakta yetiştirilen üzümelerde daha yüksek salkım ve tane sapı klorofil içeriği tespit eden araştırmacılar bunun sebebinin muhafaza boyunca meydana gelen ağırlık kaybına bağlı pigment konsantrasyonuyla ilişkili olabileceğini varsaydıklarını bildirmiştir (Cefola ve ark., 2011). ‘Alphonse Lavallée’ çeşidine ait üzüm örneklerini üzüm çekirdeği yağı ve SO₂ uygulaması ile 120 gün muhafaza eden bir araştırmacı salkım iskeletindeki kararma değerlerini muhafazanın 15. gününde 2.00, muhafazanın 75. gününde ise 4.00 olarak belirlemiştir (Yazar, 2013). Sabır ve Sabır (2017), araştırmalarında 60 gün soğukta muhafaza ettikleri ‘Alphonse Lavallée’ üzümlerinde salkım ve tane sapı klorofil değerlerinde depolama süresiyle doğru orantılı olarak sürekli azalma gözlemlediklerini ve 30 günlük depolamanın ardından klorofil içeriğinde dikkat çekici ve anlamlı bir azalma meydana geldiğini bildirmişlerdir. Ayrıca en büyük kaybın kontrol grubunda kaydedildiği belirtilmiştir.

Çalışmamızın her iki yılı için salkım ve tane sapı kararmaların en fazla kontrol gruplarından ve K/KS uygulamasına ait örneklerde saptandığı görülmektedir. Muhafaza süresince meydana gelen kararmaların sunulan önceki çalışmalara benzer şekilde ilerlediği saptanmıştır. K/TS uygulaması her iki deneme yılında da salkım ve tane sapı kararmaları için en umut verici uygulama olarak bulunmuştur.

4.5.2. Duyusal Analiz (1-9)

2021 ve 2022 deneme yıllarında hasat sonrası soğukta muhafaza sırasında yapılan duyusal analiz değerleri için uygulamalar arası farklılıklar istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. 2021 yılı için soğukta muhafazaya alınan üzümlerde tüm uygulamalar için başlangıç değerleri 9.00 olan örneklerin ortalama değerlerinin 1. ve 2. ay sonunda sırasıyla; 7.78 ve 3.67 değerlerini alarak duyusal parametre bakımından azaldığı bulunmuştur. Çizelge 4.28’de verilen uygulama ortalamalarına bakıldığında 4 uygulamanın istatistiki bakımdan aynı grupta yer alarak en yüksek değerleri verdiği görülmektedir. Yine aynı istatistiki grupta yer alan K/KS (6.22) ve KT/KS (5.56) uygulamalarından ise en düşük duyusal değerler elde edilmiştir.

2022 yılında ise K/TS uygulaması 8.25 değeri ile en yüksek duyusal değeri verirken 4.83 ile KT/KS’den en düşük değer elde edilmiştir (Çizelge 4.29).

Çizelge 4.28. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2021 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların duyusal analize (1-9) etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (ay)			Uygulama ortalama
	Başlangıç	1	2	
KT/TS	9.00	8.33	4.00	7.11 a
KT/KS	9.00	6.67	1.00	5.56 b
AV/TS	9.00	7.33	5.67	7.33 a
AV/KS	9.00	7.67	4.67	7.11 a
K/TS	9.00	8.67	5.00	7.56 a
K/KS	9.00	8.00	1.67	6.22 b
Muhafaza süresi ortalama	9.00	7.78	3.67	
D%5(depolama): Ö.D. D%5(Uygulama): 0.88 Ö.D.: Önemli değil.				

Çizelge 4.29. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2022 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların duyusal analize (1-9) etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (ay)				Uygulama ortalama
	Başlangıç	1	2	3	
KT/TS	9.00	7.67	6.67	3.33	6.67 c
KT/KS	9.00	5.67	3.00	1.67	4.83 d
AV/TS	9.00	8.67	8.00	5.33	7.75 ab
AV/KS	9.00	8.67	7.67	4.67	7.50 b
K/TS	9.00	9.00	8.67	6.33	8.25 a
K/KS	9.00	7.33	6.33	3.67	6.58 c
Muhafaza süresi ortalama	9.00	7.83	6.72	4.17	
D%5(depolama): Ö.D. D%5(Uygulama): 0.54 Ö.D.: Önemli değil.					

Farklı fumigantların (SYS, Fumispore S ve Fumispore OPP) ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinin soğukta muhafazasına etkisini araştıran çalışmada 1-4 skalasının kullanıldığı duyusal analizde en düşük değerlerin çalışma yılları sırasıyla; 2.28 ve 2.26 olarak belirlendiği bildirilmiştir (Eraslan, 2010). Yine ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde yürütülen bir araştırmada 105. muhafaza gününde en düşük duyusal analiz değerinin 3.33 olarak saptandığı belirtilmiştir (Yazar, 2013).

Muhafaza süresince incelenen duyusal analiz verilerinin önceki çalışmalara benzer şekilde depolama zamanına paralel şekilde azalma gösterdiği fakat literetür bulgularına kıyasla muhafaza süresi boyunca daha iyi duyusal değerler elde ettiğimiz saptanmıştır. Her iki deneme yılı için kaolin ve tam sulama uygulamalarının birlikte yürütüldüğü grubun duyusal parametre yönünden öne çıktığı ve en iyi sonuçları verdiği tespit edilmiştir.

4.5.3. Tane Saptan Kopma Kuvveti (N)

Tanenin sapa yapışma gücü olan saptan kopma kuvveti sofralık üzümün pazarlanabilirliğini doğrudan etkileyen önemli bir fizyolojik bozukluk olan tanenin salkım sapından düşmesi sıklığını belirler (Sabır ve ark., 2022).

Soğukta muhafaza sonrası tane saptan kopma kuvvetine ait 2021 ve 2022 yılı uygulama ortalamalarına ait değerler istatistiksel yönden önemli bulunmuştur. Denemenin ilk yılında K/TS uygulaması 3.89 N ile en yüksek değeri verirken, KT/KS uygulamasından en düşük (2.38 N) değer elde edilmiştir (Çizelge 4.30). 2022 yılı verilerine göre K/TS ve AV/TS uygulamalarından sırasıyla; 3.21 N ve 2.91 N değerleri elde edilmiş olup istatistiksel bakımdan aynı grupta yer alarak en yüksek değerler tespit edilmiştir. Araştırmanın ilk yılına benzer şekilde KT/KS uygulamasında en düşük değer (0.50 N) saptanmıştır (Çizelge 4.31).

Çizelge 4.30. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2021 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların tane saptan kopma kuvveti (N) etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (ay)			Uygulama ortalama
	Başlangıç	1	2	
KT/TS	3.07	2.83	2.72	2.87 bc
KT/KS	2.43	2.54	2.15	2.38 c
AV/TS	3.39	2.43	2.73	2.85 bc
AV/KS	4.68	2.50	1.93	3.04 bc
K/TS	4.64	4.67	2.36	3.89 a
K/KS	3.75	2.88	3.13	3.25 ab
Muhafaza süresi ortalama	3.66	2.98	2.50	
D%5(depolama): Ö.D.	D%5(Uygulama): 0.84			Ö.D.: Önemli değil.

Yazar (2013), araştırmasında, ‘Alphonse Lavallée’ üzüm örneklerinde depolamanın 45. ve 60. gününe dek saptan kopma kuvvetinde artış saptadıklarını, bu süreden sonra değerlerde azalma kaydettiklerini ve 120 günlük depolama süresince tane saptan kopma kuvvetine ait değerlerin 0.25-1.18 aralığında tespit edildiğini bildirmişlerdir. Sabır ve Sabır (2017)’ın ‘Alphonse Lavallée’ üzümünde yürüttükleri çalışmada başlangıç değeri 0.57 kg olan saptan kopma kuvveti değerinin, depolama sırasında kademeli olarak azaldığı ve en büyük değişikliklerin kontrol (0.31 kg) grubuna ait üzümlerde görüldüğü bildirilmiştir. Saptan kopma kuvvetindeki azalmanın büyüklüğü

depolamanın 45. gününe kadar hafif düzeyde iken, 45. gününden sonra keskin bir düşüş gösterdiği de eklenmiştir.

Çizelge 4.31. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2022 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların tane saptan kopma kuvveti (N) etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (ay)				Uygulama ortalama
	Başlangıç	1	2	3	
KT/TS	1.69	1.44	1.26	1.01	1.35 c
KT/KS	0.77	0.46	0.43	0.34	0.50 d
AV/TS	5.13	2.71	2.12	1.69	2.91 a
AV/KS	3.01	2.12	1.67	1.03	1.96 b
K/TS	3.94	3.47	2.97	2.46	3.21 a
K/KS	3.19	1.61	1.50	1.13	1.86 b
Muhafaza süresi ortalama	2.96	1.97	1.66	1.28	
D%5(depolama): Ö.D.	D%5(Uygulama): 0.47				Ö.D.: Önemli değil.

‘Alphonse Lavallée’ çeşidinde yürütülen başka bir araştırmada muhafaza sürecinde tane saptan kopma kuvvetinde ilk iki ay boyunca önemli değişiklik olmadığı üçüncü ayda artış olduğu belirtilmiştir (Sabır ve ark., 2021a). Yapılan bir diğer araştırmada ‘Alphonse Lavallée’ çeşidine ait üzümlere hasat sonrası %10’luk Aloe vera uygulaması sonucunda tanelerin saptan kopma kaybının önemli ölçüde geciktirildiği tespit edilmiştir (Sabır ve ark., 2022).

4.5.4. Tane Kabuk Yırtılma Kuvveti (N)

Tane kabuğu sertliğinin muhafaza süresince korunması sofralık üzümlerde tüketici kabulünde rol oynayan en belirleyici özelliklerden birisidir. Ayrıca tane kabuğunun yırtılmaya karşı direncinin fitopatolojik açıdan olduğu kadar teknolojik açıdan da önemli olduğu çünkü bu özelliğin hücre geçirgenliğini azaltabildiği bildirilmiştir (Cagnasso ve ark., 2005).

2021 deneme yılı tane kabuk yırtılma kuvveti değerlerine ait uygulama ortalamalarında istatistiki açıdan önem saptanmamıştır. Değerler uygulama ortalamaları bakımından genel olarak 1.42 N ile 1.58 N aralığında bulunmuştur (Çizelge 4.32).

Araştırmanın ikinci yılı olan 2022 yılında ise uygulama ortalamaları bakımından tane kabuk yırtılma kuvveti, KT/KS uygulamasında 1.86 N ile en yüksek değerde bulunurken K/TS uygulamasında 0.54 N ile en düşük değerde tespit edilmiştir (Çizelge 4.33).

Çizelge 4.32. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2021 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların tane kabuk yırtılma kuvveti (N) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (ay)			Uygulama ortalama
	Başlangıç	1	2	
KT/TS	1.36	1.59	1.31	1.42
KT/KS	1.14	1.79	1.33	1.42
AV/TS	1.57	1.67	1.12	1.45
AV/KS	1.40	1.67	1.41	1.49
K/TS	1.64	1.69	1.35	1.56
K/KS	1.47	1.73	1.53	1.58
Muhafaza süresi ortalama	1.43	1.69	1.34	
D%5(depolama): Ö.D. D%5(Uygulama): Ö.D. Ö.D.: Önemli değil.				

Çizelge 4.33. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2022 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların tane kabuk yırtılma kuvveti (N) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (ay)				Uygulama ortalama
	Başlangıç	1	2	3	
KT/TS	1.28	1.85	1.67	1.37	1.54 b
KT/KS	2.25	2.03	1.83	1.34	1.86 a
AV/TS	0.59	1.23	1.09	0.91	0.95 d
AV/KS	1.17	1.50	1.32	0.98	1.24 c
K/TS	0.69	0.52	0.46	0.50	0.54 e
K/KS	0.95	1.19	1.06	0.69	0.97 d
Muhafaza süresi ortalama	1.16	1.39	1.24	0.96	
D%5(depolama): Ö.D. D%5(Uygulama): 0.22 Ö.D.: Önemli değil.					

Tane kabuk yırtılma kuvvetine ait bulgularımız literatür verilerinden Sabır ve ark. (2021d) ve Sabır ve ark. (2022)’dan daha düşük bulunurken Yazar (2013) ve Sabır ve ark. (2021a)’dan daha yüksek olarak tespit edilmiştir.

Topraksız kültürde ve toprakta yetiştirilen ‘Victoria’ üzüm çeşidinin muhafazası süresince alınan örneklerde, topraksız koşullarda yetiştirilen üzümlerde tane sertliği değerlerinin toprakta yetişen üzümlerden %18 daha yüksek bir ortalama değer gösterdiği belirlenmiştir (Cefola ve ark., 2011). Yazar (2013), 120 gün muhafazasını yaptığı ‘Alphonse Lavallée’ üzümlerinde ölçümlerini yaptığı tane kabuk yırtılma kuvveti değerlerinin muhafazanın 60. gününe kadar artış gösterdiğini bu tarihten itibaren azalma eğiliminde olduğunu ve değerlerin muhafaza boyunca 0.27-0.86 N aralığında tespit edildiğini kaydetmiştir. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde yürütülen bir araştırmada muhafaza sürecinde kabuk yırtılma kuvvetinde ilk iki ay boyunca önemli değişiklik

olmadığı üçüncü ayda artış olduğu belirtilmiştir (Sabır ve ark., 2021a). Topraksız kültürde yetiştirilen ‘Alphonse Lavallée’ üzümünün muhafazasının çalışıldığı bir diğer araştırmada, kısıntılı sulama uygulanan asmalara ait örneklerin tane kabuk yırtılma kuvvetinde muhafaza süresince azalma görüldüğü ve bu azalmanın özellikle depolamanın 7. gününden itibaren önemli derecede arttığı saptanmıştır. Bu özellik için değerlerin muhafaza boyunca 2.0-3.5 N aralığında ölçüldüğü ve hasat sonrası UV-C uygulaması yapılan ve kısıntılı sulanan asmalara ait üzümlerde kabuk yırtılma kuvveti kaybında düşüş tespit edildiği belirtilmiştir (Sabır ve ark., 2021d). Hasat sonrası Aloe vera jeli uygulanmış ‘Alphonse Lavallée’ ve Red globe sofralık üzümlerinde kabuk yırtılma kuvveti üzerine en iyi etkinin %10’luk Aloe vera uygulamasından elde edildiği %20’lik dozun ise benzer etkide olduğu bildirilmiştir (Sabır ve ark., 2022).

4.5.5. Tane Rengi L* Değeri

Çizelge 4.34’de sunulduğu üzere, 2021 yılı soğukta muhafaza süresince tane renginde ölçülen L* değerlerine ait uygulama ortalamaları istatistiksel öneme sahip bulunmuştur. En yüksek L* değeri 29.17 ile KT/KS’den elde edilmiş olup, en düşük değerler aynı istatistiki grupta yer alan K/KS (28.09) ve AV/TS (28.05) uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.34).

Çizelge 4.34. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2021 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların tane rengi L* değerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (ay)			Uygulama ortalama
	Başlangıç	1	2	
KT/TS	29.35	28.72	27.49	28.52 ab
KT/KS	29.52	29.10	28.90	29.17 a
AV/TS	28.76	28.73	26.67	28.05 b
AV/KS	28.57	28.37	28.65	28.53 ab
K/TS	28.87	28.73	28.22	28.61 ab
K/KS	29.06	28.45	26.75	28.09 b
Muhafaza süresi ortalama	29.02	28.68	27.78	
D%5(depola): Ö.D.	D%5(Uygulama): 0.67.			Ö.D.: Önemli değil.

2022 deneme yılında soğukta muhafaza süresince tane renginde ölçülen L* değerlerine ait uygulama ortalamaları istatistiksel bakımdan önemsiz bulunmuştur.

Uygulama ortalamaları bakımından değerler genel olarak 27.66-28.45 aralığında saptanmıştır (Çizelge 4.35).

Çizelge 4.35. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2022 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların tane rengi L* değerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (ay)				Uygulama ortalama
	Başlangıç	1	2	3	
KT/TS	27.22	27.42	27.91	28.36	27.73
KT/KS	27.77	27.71	28.66	29.67	28.45
AV/TS	28.06	28.29	29.32	27.74	28.35
AV/KS	30.17	26.79	28.21	27.00	28.04
K/TS	29.39	27.37	27.76	27.28	27.95
K/KS	28.52	27.31	27.77	27.04	27.66
Muhafaza süresi ortalama	28.52	27.48	28.27	27.85	
D%5(depolama): Ö.D.	D%5(Uygulama): Ö.D.	Ö.D.: Önemli değil.			

Eraslan (2010), iki yıllık çalışmasında 210 gün muhafaza ettiği ‘Alphonse Lavallée’ üzümünde ölçülen tane L* değerlerini ilk yıl 24.97-28.46 arasında, ikinci yıl ise 27.39-29.39 aralığında belirlemiştir. Yazar (2013), ‘Alphonse Lavallée’üzümünde yürüttüğü araştırmasında muhafaza süresince ölçtüğü tane L* değerleri 10.94-28.94 aralığında saptamıştır. 60 gün soğukta muhafazası yapılan salisilik ve oksalik asit uygulaması yapılmış ‘Alphonse Lavallée’ üzümünde depolama süresince ölçülen tane L* değerlerinin 26.71-28.90 aralığında olduğu bildirilmiştir (Sabır ve Sabır 2017). Sabır ve ark. (2021a), ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinin muhafazası sırasında tane renginde ölçülen L* değerlerini 27.72-30.60 aralığında bulmuştur. Sabır ve ark. (2021d)’nın araştırmasında depolama sırasında L* değerlerinde bir miktar düşüş yaşandığını ve değerlerin 27.36-29.01 aralığında bulunduğu belirtilmiştir. Aloe vera uygulaması yapılan ve 75 gün soğukta muhafaza edilen ‘Alphonse Lavallée’ üzüm örneklerinde yapılan tane L* değeri ölçümlerin sonuçların 30.65-35.43 aralığında bulunduğu belirtilmiştir (Sabır ve ark., 2022). İncelenen tüm literatür verileyle tane L* değerine ait bulgularımızın benzer olduğu saptanmıştır.

4.5.6. Tane Rengi C* Değeri

2021 ve 2022 araştırma yıllarında soğukta muhafaza süresince ölçülen tane rengi C* değerlerine ait uygulama ortalamaları istatistiksel açıdan önemli olarak

saptanmamıştır. Genel olarak değerler 2021 yılı için 1.53-2.04 aralığında belirlenirken 2022 yılında bu değerler 2.19-2.50 aralığında saptanmıştır (Çizelge 4.36 ve 4.37).

Çizelge 4.36. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2021 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların tane rengi C* değerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (ay)			Uygulama ortalama
	Başlangıç	1	2	
KT/TS	2.13	1.65	1.54	1.77
KT/KS	1.92	1.61	2.60	2.04
AV/TS	1.63	1.65	1.42	1.57
AV/KS	1.53	1.32	2.65	1.83
K/TS	1.60	1.13	1.87	1.53
K/KS	2.21	1.23	1.76	1.73
Muhafaza süresi ortalama	1.84	1.43	1.97	
D%5(depolama): Ö.D. D%5(Uygulama): Ö.D. Ö.D.: Önemli değil.				

Çizelge 4.37. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2022 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların tane rengi C* değerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (ay)				Uygulama ortalama
	Başlangıç	1	2	3	
KT/TS	2.56	2.09	1.91	2.21	2.19
KT/KS	2.28	2.72	1.88	2.70	2.39
AV/TS	2.71	2.68	2.44	1.90	2.43
AV/KS	4.75	2.13	1.40	1.71	2.50
K/TS	3.42	2.22	1.48	2.36	2.37
K/KS	3.23	1.52	2.43	1.82	2.25
Muhafaza süresi ortalama	3.16	2.23	1.92	2.12	
D%5(depolama): Ö.D. D%5(Uygulama): Ö.D. Ö.D.: Önemli değil.					

Yapılan bir denemede 120 gün depolanan ‘Alphonse Lavallée’ üzümünde tane C* değerlerinin 0.84-2.64 aralığında ölçüldüğü bildirilmiştir (Yazar, 2013). Sabır ve Sabır (2017), salisilik ve oksalik ait uygulaması yaptığı ve 60 gün süreyle muhafaza ettiği ‘Alphonse Lavallée’ çeşidine ait üzümde tane C* değerlerini 1.50-2.82 aralığında bulmuşlardır. Sabır ve ark. (2021a), dalında muhafazasını yaptığı ‘Alphonse Lavallée’ çeşidinde tane renginde ölçülen C* değerlerini 1.97-2.84 aralığında belirlenmiştir. Bu sonuçların bulgularımız ile paralellik gösterdiği görülmektedir. Sabır ve ark. (2021d)’nin yaptığı başka bir araştırmada ‘Alphonse Lavallée’ üzümünün 21 günlük muhafazası sırasında ölçülen tane C* değerlerinde bir miktar düşüş yaşandığı ve değerlerin 1.60-1.75 aralığında bulunduğu belirtilmiştir. Hasat sonrası Aloe vera uygulanan ‘Alphonse

Lavallée' üzümlerinde muhafaza süresince tane rengi C* değerinin 3.16-5.52 olarak ölçüldüğü bildirilmiştir (Sabır ve ark. 2023). Tane rengi C* değerine ait bulgularımız (Sabır ve ark., 2022)'nin değerlerinden düşük ölçülürken diğer tüm önceki çalışma sonuçlarıyla paralel olduğu saptanmıştır.

4.5.7. Tane Rengi h° Değeri

Her iki deneme yılında da muhafaza süresince tane rengi h° değerleri, uygulama ortalamaları bakımından istatistiki yönden önemli bulunmamış olup uygulama ortalamalarına göre değerler 2021 yılı için genel olarak 311.04 ile 321.32 aralığında tespit edilirken 2022 yılı için 321.25-331.15 aralığında saptanmıştır (Çizelge 4.38 ve 4.39).

Çizelge 4.38. 'Alphonse Lavallée' üzüm çeşidinde 2021 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların tane rengi h° değerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (ay)			Uygulama ortalama
	Başlangıç	1	2	
KT/TS	298.93	319.58	322.07	313.53
KT/KS	307.39	301.98	323.73	311.04
AV/TS	308.51	321.36	327.29	319.05
AV/KS	303.98	317.63	333.51	318.37
K/TS	314.17	337.33	301.01	317.50
K/KS	304.57	338.77	320.63	321.32
Muhafaza süresi ortalama	306.26	322.77	321.37	

D%5(depolama): Ö.D.

D%5(Uygulama): Ö.D.

Ö.D.: Önemli değil.

Hasat sonrası üzüm çekirdeği yağı ve SO₂ uygulaması yapılan 'Alphonse Lavallée' üzümleri 120 gün boyunca muhafaza edilmiş ve yapılan tane rengi h° değerlerinin 145.83-315.29 aralığında saptandığı belirtilmiştir Yazar (2013). Sabır ve Sabır (2017)'ın araştırmasında 60 gün muhafaza edilen 'Alphonse Lavallée' üzüm tanelerinde ölçülen h° değerlerinin 272.7-328.3 aralığında olduğu kaydedilmiştir. Sabır ve ark. (2021a)' tane rengi h° değerlerini 'Alphonse Lavallée' çeşidi için 281.69-303.53 aralığında ölçmüştür. Aynı çeşidin çalışıldığı bir başka çalışmada muhafaza süresince yapılan ölçümlerde *hue* açısında önemsiz bir miktar artış gözlemlendiği ve değerlerin 312.96-332.20 aralığında tespit edildiği bildirilmiştir Sabır ve ark. (2021d). Aloe vera uygulaması yapılmış 'Alphonse Lavallée' üzümlerinde depolama boyunca ölçülen tane h° değerlerinin 329.72-349.36 aralığında olduğu bulunmuştur (Sabır ve ark. 2022). Tane rengi h° değerlerine ait bulgularımızın tüm literatür verileri ile uyumlu olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.39. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2022 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların tane rengi h° değerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (ay)				Uygulama ortalama
	Başlangıç	1	2	3	
KT/TS	326.72	323.75	319.90	330.05	325.11
KT/KS	307.59	352.79	315.68	340.71	329.19
AV/TS	305.51	329.72	321.26	328.49	321.25
AV/KS	305.18	334.44	334.03	342.44	329.02
K/TS	303.24	324.69	319.59	344.21	322.93
K/KS	315.60	335.95	337.84	335.20	331.15
Muhafaza süresi ortalama	310.64	333.56	324.72	336.85	
D%5(depolama): Ö.D. D%5(Uygulama): Ö.D. Ö.D.: Önemli değil.					

4.5.8. SÇKM (%)

Hasat sonrası soğukta muhafaza sürecindeki SÇKM değerleri üzerine uygulamaların etkisi önemli bulunmuştur. 2021 yılında en yüksek ortalama SÇKM değerleri aynı istatistiki grupta yer alan AV/TS (%16.18) ve K/TS (%16.07) uygulamalarında elde edilmiştir. KT/KS (%15.47) ve KT/TS (%15.38) uygulamaları da aynı istatistiksel grup içinde en düşük değeri vermiştir (Çizelge 4.40). 2022 yılı için en yüksek ortalama SÇKM değeri %17.55 ile KT/KS uygulamasından elde edilirken, en düşük değer %14.63 ile K/KS uygulamasında saptanmıştır (Çizelge 4.41).

Sofralık üzümlerde depolanması süresince SÇKM’de meydana gelen aşamalı artışın, depolama sırasındaki su kaybı (Sabır ve Sabır 2013), karmaşık nişasta moleküllerinin daha basit şekerlere dönüşümü (Gallo ve ark., 2014) ve glikojenez (İmlak ve ark., 2017) sebebiyle meydana geldiği yaygın bir olgudur. Hidrolizin hızı ne kadar yüksek olursa, meyve o kadar erken yumuşar ve ayrıca depolama patojenlerine karşı daha savunmasız hale gelir ve depolama süresi azalır (Khan ve ark. 2016).

Çizelge 4.40. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2021 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların SÇKM (%) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (ay)			Uygulama ortalama
	Başlangıç	1	2	
KT/TS	15.00	15.07	16.07	15.38 b
KT/KS	15.33	15.20	15.87	15.47 b
AV/TS	16.47	15.93	16.13	16.18 a
AV/KS	16.20	15.47	16.00	15.89 ab
K/TS	16.13	15.93	16.13	16.07 a
K/KS	15.60	15.40	15.80	15.60 ab
Muhafaza süresi ortalama	15.79	15.50	16.00	
D%5(depolama): Ö.D. D%5(Uygulama): 0.59 Ö.D.: Önemli değil.				

Çizelge 4.41. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2022 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların SÇKM (%) üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (ay)				Uygulama ortalama
	Başlangıç	1	2	3	
KT/TS	15.53	15.13	15.20	15.47	15.33 c
KT/KS	19.13	17.07	17.07	16.93	17.55 a
AV/TS	17.73	15.13	15.47	16.00	16.08 b
AV/KS	16.73	15.20	15.40	16.00	15.83 b
K/TS	16.27	15.47	16.07	16.20	16.00 b
K/KS	15.40	14.20	14.27	14.67	14.63 d
Muhafaza süresi ortalama	16.80	15.37	15.58	15.88	
D%5(depolama): Ö.D. D%5(Uygulama): 0.30 Ö.D.: Önemli değil.					

Modifiye atmosferde muhafazası yapılan ‘Alphonse Lavallée’ üzümlerine asetaldehit uygulaması yapılan denemede muhafaza boyunca SÇKM değerlerinin %12.9-18.4 aralığında bulunduğu bildirilmiştir (Türkben ve Destici, 1998). Farklı fumigantların uygulandığı ‘Alphonse Lavallée’ üzümünün 210 gün muhafaza edildiği araştırmanın ilk yılında SÇKM değerlerinin %17.90-21.80 aralığında ve ikinci yıl %17.18-21.33 aralığında ölçüldüğü belirtilmiştir (Eraslan, 2010). Yazar (2013) çalışmasında, 120 gün muhafaza ettiği üzüm çekirdeği yağı ve SO₂ uygulanmış ‘Alphonse Lavallée’ üzümünde SÇKM değerlerini %15.03-%19.70 aralığında bulmuştur. Aubert ve ark. (2019), 1 °C ve %90 bağıl nem koşullarında dört hafta muhafaza ettikleri ‘Alphonse Lavallée’ ve ‘Muscat de Hambourg’ üzüm çeşitlerinde SÇKM değerlerinin ‘Alphonse Lavallée’ çeşidi için muhafaza süresince %18.9-%20.0 aralığında ölçüldüğünü bildirmişlerdir. Salisilik ve oksalik asit uygulaması yapılan ve 60 gün soğukta muhafaza edilen ‘Alphonse Lavallée’ üzümünde muhafaza boyunca SÇKM değerlerinin %14.53-

16.80 aralığında ölçüldüğü bildirilmiştir (Sabır ve Sabır 2017). Sabır ve ark. (2021a), dalında muhafaza ettikleri ‘Alphonse Lavallée’ üzümlerinde muhafaza süresi boyunca ölçtükleri SÇKM değerlerini %14.47-17.40 aralığında belirlemişlerdir. Yapılan başka bir araştırmada topraksız kültürde yetiştirilen farklı sulama rejimleri uygulanmış ve minimum işlenmiş ‘Alphonse Lavallée’ üzümlerinde SÇKM değerlerinin 21 günlük muhafazası süresince %15.33 ve %16 aralığında tespit edildiği bildirilmiştir (Sabır ve ark., 2021d). Hasat sonrası ‘Alphonse Lavallée’ üzüm örneklerine %5, %10 ve %20 Aloe vera uygulaması yapılan çalışmada 75 günlük soğuk havada muhafaza sürecinde SÇKM değerlerinin %16.07-18.07 aralığında ölçüldüğü ve SÇKM değerlerinde muhafaza süresince bir artış gözlemlendiği belirtilmiştir (Sabır ve ark., 2022). Muhafaza süresince ölçülen SÇKM değerlerimiz Aubert ve ark. (2019)’nın sonuçlarından düşük bulunurken diğer tüm önceki çalışmalara ait veriler ile benzer olarak tespit edilmiştir.

4.5.9. Üzüm Şırası pH Değeri

Organik asitler solunumla ilgili enzimatik reaksiyonlar için bir substrat olarak kullanıldığından, üzüm şırası pH değerlerinin hasat sonrası dönemde artması beklenmektedir (Nia ve ark., 2022b).

Üzüm şırası pH değerleri incelendiğinde 2021 yılında muhafaza süresince uygulamalar arası ortalama değerler istatistiki anlamda önemli tespit edilmiştir. Üç uygulama istatistiksel bakımdan aynı grupta yer alarak en yüksek pH değerine sahip olmuşlardır. Bunlar sırasıyla; AV/TS (3.71), K/TS (3.72), AV/KS (3.73) uygulamalarıdır. pH değeri 3.64 ile KT/TS uygulaması en düşük değeri vermiştir (Çizelge 4.42).

2022 yılı pH değerleri incelendiğinde uygulama ortalamaları arası farklar istatistiki açıdan önemli bulunmuş olup, AV/KS uygulaması 3.82 ile en yüksek pH değerine sahip uygulama olarak tespit edilirken, K/KS uygulamasına ait örnekler 3.64 pH ile en düşük değeri vermiştir (Çizelge 4.43).

Asetaldehit uygulamaları yapılan ve modifiye atmosferde muhafaza edilen ‘Alphonse Lavallée’ üzümlerinde muhafaza süresince pH’nın 3.0-3.5, değerleri arasında saptantığı belirtilmiştir (Türkben ve Destici, 1998). ‘Alphonse Lavallée’ üzüm örneklerine hasat sonrası üzüm çekirdeği yağı ve SO₂ uygulamasının yapıldığı araştırmada 120 günlük muhafaza süresi boyunca pH değerlerinin 3.15-3.92 aralığında ölçüldüğü saptanmıştır (Yazar, 2013). Sabır ve Sabır (2017), ‘Alphonse Lavallée’ üzüm

örneklerinin 60 günlük soğukta muhafaza süresince pH değerleri 3.20-3.47 aralığında saptamışlardır. Başka bir araştırmada dalında muhafaza edilen ‘Alphonse Lavallée’ üzüm örneklerinde pH değerleri muhafaza süresince 3.34-3.71 aralığında belirlenmiştir (Sabır ve ark., 2021a). Sabır ve ark. (2021d)’nın yaptıkları bir diğer araştırmada 21 gün soğukta muhafaza edilen ‘Alphonse Lavallée’ üzümlerinde pH değerlerini 3.84-4.01 aralığında saptadıkları bildirilmiştir.

Çizelge 4.42. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2021 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların pH değerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (ay)			Uygulama ortalama
	Başlangıç	1	2	
KT/TS	3.63	3.63	3.67	3.64 b
KT/KS	3.71	3.65	3.77	3.71 ab
AV/TS	3.67	3.72	3.72	3.71 a
AV/KS	3.67	3.75	3.78	3.73 a
K/TS	3.75	3.70	3.71	3.72 a
K/KS	3.69	3.64	3.69	3.67 ab
Muhafaza süresi ortalama	3.69	3.68	3.72	
D%5(depolama): Ö.D. D%5(Uygulama): 0.06 Ö.D.: Önemli değil.				

Çizelge 4.43. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2022 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların pH değerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (ay)				Uygulama ortalama
	Başlangıç	1	2	3	
KT/TS	3.73	3.74	3.75	3.87	3.78 b
KT/KS	3.88	3.73	3.75	3.88	3.81 ab
AV/TS	3.80	3.64	3.65	3.78	3.72 c
AV/KS	3.84	3.77	3.73	3.94	3.82 a
K/TS	3.81	3.71	3.75	3.84	3.78 ab
K/KS	3.76	3.56	3.57	3.67	3.64 d
Muhafaza süresi ortalama	3.80	3.69	3.70	3.83	
D%5(depolama): Ö.D. D%5(Uygulama): 0.04 Ö.D.: Önemli değil.					

Muhafaza süresince ölçülen pH değerlerine ait bulgularımız önceki çalışmalara ait verilerle karşılaştırıldığında Sabır ve ark. (2021d)’nın sonuçlarından kısmen düşük ve Sabır ve Sabır (2017)’ın değerlerinden kısmen yüksek olduğu belirlenmiştir. Diğer çalışmaların sonuçları ile uyumlu bulunmaktadır. Her iki deneme yılına ait pH değerlerinde de muhafazanın başlangıcından sonuna dek büyük değişimlerim olmadığı

depolama başlangıcına benzer pH değerleri ile muhafazanın tamamlandığı saptanmaktadır.

4.5.10. Titre Edilebilir Asitlik (%)

Üzümlerde depolama sırasında şıranın asit konsantrasyonunda sürekli görülen azalmanın vakuollerde depolanan organik asitlerin geri dönüşümsüz olarak tekrar şekere dönüştürülmesi sonucu meydana geldiği bildirilmektedir (Hui ve ark., 2006).

Çizelge 4.44 incelendiğinde titre edilebilir asitlik değerlerinde uygulama ortalamaları farkları yönünden istatistiki açıdan önem saptanmamıştır. 2021 yılı için değerler genel olarak %0.75 ile %0.82 aralığında belirlenmiştir.

Denemenin ikinci yılında en yüksek değerler AV/KS (%0.61) ve K/TS (%0.59) uygulamalarında saptanmış olup aynı istatistiki grupta yer almıştır. En düşük değer %0.49 ile aynı istatistiki grupta yer alan KT/KS ve AV/TS uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 4.45).

Türkben ve Destici (1998), modifiye atmosferde muhafaza ettikleri ‘Alphonse Lavallée’ sofralık üzüm çeşidinde titre edilebilir asitlik değerlerini 0.370 g/100 ml-0.640 g/100 ml aralığında saptadıklarını belirtmişlerdir. 0 °C’de ve %85-90 oransal nemde 210 gün süreyle muhafazası amaçlanan ‘Alphonse Lavallée’ üzümünde titre edilebilir asit miktarlarının denemenin ilk yılında 3.10-4.34 g/100 ml ve ikinci yıl 2.45-3.42 g/100 ml aralığında ölçüldüğü bildirilmiştir (Eraslan, 2010). ‘Alphonse Lavallée’ çeşidinde yürütülen bir diğer araştırmada 120 günlük muhafaza süresince ölçülen titre edilebilir asit değerlerinin %0.38 ile %0.61 aralığında olduğu saptanmıştır (Yazar, 2013). Aubert ve ark. (2019), 28 gün boyunca 1 °C’de muhafazası yapılan ‘Alphonse Lavallée’ çeşidinde titre edilebilir asitlik değerlerinin 3.2-3.4 g/100 ml aralığında belirlendiğini, muhafaza boyunca ölçülen değerler ile hasat zamanı ölçülen değerler arasında büyük bir farklılık olmadığı bu sebeple üzümde asitlik değerlerinin muhafazadan etkilenmediğini tespit etmişlerdir. Salisilik ve oksalik asit uygulaması yapılmış ‘Alphonse Lavallée’ üzüm örneklerinde soğukta 60 gün depolanması sırasında kaydedilen titre edilebilir asitlik miktarlarının %0.55-0.70 aralığında olduğu bulunmuştur (Sabır ve Sabır 2017). Sabır ve ark. (2021a)’nın araştırmasında titre edilebilir asitlik miktarı ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidi için %0.46-0.61 aralığında saptanmıştır. Yapılan bir diğer çalışmada ‘Alphonse Lavallée’ sofralık üzüm örneklerinin titre edilebilir asitlik değerlerinin depolama

sırasında düşüş gösterdiği ve 21 günlük muhafaza süresi boyunca bu değerlerin %0.50-0.54 aralığında ölçüldüğü belirtilmiştir (Sabır ve ark., 2021d). ‘Alphonse Lavallée’ üzüm örneklerinde hasat sonrası Aloe vera uygulanan ve 75 günlük soğuk havada muhafaza edilen üzümlerde titre edilebilir asitlik değerlerinin muhafaza süresince azalma eğiliminde olduğu ve değerlerin %0.41-0.56 aralığında saptandığı bildirilmiştir (Sabır ve ark., 2023).

Çizelge 4.44. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2021 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların titre edilebilir asitliğe (%) etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (ay)			Uygulama ortalama
	Başlangıç	1	2	
KT/TS	0.86	0.71	0.68	0.75
KT/KS	0.85	0.83	0.59	0.76
AV/TS	0.92	0.79	0.67	0.79
AV/KS	0.88	0.73	0.66	0.76
K/TS	0.89	0.75	0.64	0.76
K/KS	0.92	0.87	0.68	0.82
Muhafaza süresi ortalama	0.89	0.78	0.65	
D%5(depolama): Ö.D.	D%5(Uygulama): Ö.D.	Ö.D.: Önemli değil.		

Çizelge 4.45. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2022 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların titre edilebilir asitliğe (%) etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (ay)				Uygulama ortalama
	Başlangıç	1	2	3	
KT/TS	0.64	0.51	0.52	0.50	0.54 b
KT/KS	0.55	0.49	0.48	0.46	0.49 c
AV/TS	0.64	0.44	0.44	0.43	0.49 c
AV/KS	0.67	0.59	0.59	0.57	0.61 a
K/TS	0.65	0.58	0.58	0.57	0.59 a
K/KS	0.64	0.52	0.56	0.53	0.56 b
Muhafaza süresi ortalama	0.63	0.52	0.53	0.51	
D%5(depolama): Ö.D.	D%5(Uygulama): 0.03	Ö.D.: Önemli değil.			

Araştırmanın her ik yılı için muhafaza boyunca ölçülen titre edilebilir asit değerlerinin Hui ve ark. (2006)’nın bildirdiğine benzer şekilde depolama boyunca azalma eğiliminde olduğu saptanmıştır. İncelenen literatür sonuçları ile bulgularımız kıyaslandığında ise Türkben ve Destici (1998) ve Eraslan (2010)’nın bulgularından yüksek diğer literatür bulgularına benzer olduğu belirlenmiştir.

4.5.11. Fungal Bozulmalar (%)

Hasat sonrası soğukta muhafaza süresince meydana gelen fungal bozulma oranları Çizelge 4.46 ve Çizelge 4.47’de verilmiştir. Buna göre fungal bozulmalar bakımından uygulama ortalamaları arasındaki farklar her iki yıl için istatistiki yönden önemli olarak saptanmıştır. 2021 yılında uygulama ortalamalarına bakıldığında K/KS uygulamasında %31.54 ile en yüksek fungal bozulma tespit edilirken, K/TS uygulaması %6.19 ile en düşük bozulma yüzdesini vermiştir. Diğer tüm uygulamalar için fungal bozulma yüzdeleri aynı istatistiki önemde saptanmıştır (Çizelge 4.46).

Çizelge 4.46. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2021 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların fungal bozulmalara (%) etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (ay)		Uygulama ortalama
	1	2	
KT/TS	4.46	32.95	18.70 ab
KT/KS	3.95	41.26	22.61 ab
AV/TS	9.52	12.05	10.78 ab
AV/KS	6.27	7.97	7.12 ab
K/TS	5.23	7.15	6.19 b
K/KS	5.55	57.53	31.54 a
Muhafaza süresi ortalama	5.83	26.48	
D%5(depolama): Ö.D.	D%5(Uygulama): 25.04	Ö.D.: Önemli değil.	

2022 yılı değerlerine göre ise %44.60 ile en yüksek fungal bozulma oranı KT/KS uygulamasında belirlendiği görülmektedir. K/TS (%20.52), K/KS (%20.54), AV/TS (%20.65) ve KT/TS (%22.20) uygulamaları aynı istatistiki grupta yer almış olup en düşük fungal bozulma oranlarını vermiştir (Çizelge 4.47).

Yazar (2013), hasat sonrası üzüm çekirdeği yağı ve SO₂ uygulaması yaptığı ‘Alphonse Lavallée’ üzüm örneklerinde fungal bozulma oranının muhafaza süresi ile paralel bir artış gösterdiğini ve 120. günde belirlenen oranların uygulamalara göre %12.15 ile %15.75 aralığında tespit ettiğini sunmuştur. Salisilik asit ve oksalik asit uygulaması yapılmış ‘Alphonse Lavallée’ üzümlerini 60 gün süreyle soğukta muhafaza eden çalışmada depolamanın ilk ayında yapılan uygulamalarda çürük üzümlere rastlanılmadığını ancak uzun süreli depolama sırasında kontrol grubuna ait üzüm örneklerinde hızlanmış bir çürüme oranı sorunu yaşandığı bildirilmiştir. En yüksek ve en düşük çürüme oranlarının ise sırasıyla kontrol (%40.9) ve Salisilik asit (%13.0)

uygulamalarından elde edildiği belirtilmiştir (Sabır ve Sabır 2017). Sabır ve ark. (2021a)'nın asma üzerinde muhafaza ettikleri 'Alphonse Lavallée' üzüm çeşidinde muhafazanın ikinci ayında %9.1 olarak belirlenen tane çürüme oranının üçüncü ay sonunda doğrusal bir artış göstererek %14.9'a ulaştığı ve çalışma sonunda %18.4 olduğu bildirilmiştir.

Çizelge 4.47. 'Alphonse Lavallée' üzüm çeşidinde 2022 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların fungal bozulmalara (%) etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (ay)			Uygulama ortalama
	1	2	3	
KT/TS	18.06	12.66	35.89	22.20 c
KT/KS	45.33	48.03	40.44	44.60 a
AV/TS	11.23	15.42	35.28	20.65 c
AV/KS	27.58	21.56	48.60	32.58 b
K/TS	11.53	16.12	33.92	20.52 c
K/KS	15.80	12.10	33.72	20.54 c
Muhafaza süresi ortalama	21.59	20.98	37.97	
D%5(depolama): Ö.D.	D%5(Uygulama): 8.88	Ö.D.: Önemli değil.		

Çalışmamızda her iki yılında da muhafazanın ilk iki ayında fungal bozulma değerlerinde dalgalanmalar olduğu saptanmıştır. 2022 yılının üçüncü ay muhafazası sonunda bozulma oranlarında artış tespit edilmiştir. Fungal bozulma değerlerine ait literatür verileri incelendiğinde Yazar (2013) ve Sabır ve ark. (2021a)'nın değerlerinden yüksek bozulma oranına sahip olduğumuz belirlenirken, Sabır ve Sabır (2017)'ın bulgularıyla benzer değerler elde ettiğimiz görülmektedir.

4.5.12. Ağırlık Kaybı (%)

Yaygın olarak bilindiği gibi hasat sonrası metabolik aktiviteler, solunum, terleme ve ağırlık kaybıyla sonuçlanır (Shafiee ve ark., 2010). Soğukta muhafaza sırasında üzümlerin hücre içi suyunun buharlaşması üzümlerde ağırlık kaybından sorumlu olan ana faktördür ve bu durum sofralık üzüm kalitesini etkileyen en büyük etkindir (Wills ve ark., 1998). Ağırlık kaybı depolama maliyeti üzerine doğrudan etki etmektedir bu sebeple hasat sonrası üründe ağırlık kaybının önlenmesi, soğuk depolamanın başarı düzeyini belirleyen en önemli hususlardan biridir (Zhu ve ark., 2008).

2021 yılı soğukta muhafaza süresindeki ağırlık kayıpları incelendiğinde uygulama ortalamalarına ait veriler istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Üç uygulama aynı istatistiki grupta yer alarak en yüksek ağırlık kaybı oranını vermiştir. Bunlar; KT/TS (%3.53), K/KS (%4.17) ve KT/KS (%4.42) olarak tespit edilmiştir. Diğer üç uygulama ise yine aynı istatistiksel gruba dahil olarak en düşük ağırlık kaybını sağlamıştır. Bu uygulamalar ise; K/TS (%2.11), AV/TS (%2.12) ve AV/KS (%2.34)'dır (Çizelge 4.48). Araştırmanın ikincinci yılında muhafaza süresindeki ağırlık kayıplarına dair uygulama ortalamaları arası farklar istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır. Uygulama ortalamaları için değerler genel olarak %7.10 (AV/TS) ile %9.05 (KT/TS) aralığında saptanmıştır (Çizelge 4.49).

Yazar (2013), üzüm çekirdeği yağı (0, 500, 1000, 2000 ppm) ve SO₂ uygulaması yaparak muhafaza ettiği 'Alphonse Lavallée' çeşidine ait örneklerde ağırlık kayıplarının %0.36 (15. gün) ile %21.48 (120. gün) aralığında ölçtüğünü bildirmiştir. Sabır ve Sabır (2017), salisilik ve oksalik asit uyguladıkları 'Alphonse Lavallée' üzümünün 60 günlük soğukta muhafazası sürecinde %0.8 ile %3.2 aralığında ağırlık kaybına uğradıklarını kaydetmiştir. Çınar ve Sabır (2021), 1 °C, %90 oransal nemde 35 gün muhafazasını yaptıkları 0900 Ziraat kiraz çeşidinde en az ağırlık kaybının hasat sonrası %10 Aloe vera (%0.85) uygulanmış meyvelerde meydana geldiğini bulmuşlardır.

Sabır ve ark. (2021d), topraksız kültürde tam ve kısıntılı sulama uygulanan ve hasat sonrası UV-C ışınlaması yapılan minimum işlenmiş 'Alphonse Lavallée' sofralık üzüm çeşidinde, muhafaza süresi boyunca en fazla ağırlık kaybının %0.28 ile kısıntılı sulama yapılan ve UV-C uygulanmayan üzümlerde belirlendiğini ve en az kaybın %0.13 ile UV-C uygulanan ve tam sulanan örneklerde saptandığını bildirmişlerdir. Yapılan başka bir araştırmada üzümlerin Aloe vera ile kaplanmasının, nem kaybına karşı fiziksel bir bariyer oluşturmada etkili olduğu dolayısıyla uygulama yapılmış üzümlerde, yapılmayan örneklere göre daha az ağırlık kaybı gözlemlendiği bildirilmiştir. Tüm Aloe vera dozu (%5, %10, %20) uygulamalarının ağırlık kaybının azaltılmasında önemli ölçüde etkili olduğu ve 75 günlük depolama sonunda kontrol üzümlerinde %4.5 ağırlık kaybı yaşanırken en düşük kaybın %3.6 ile %10'luk Aloe vera uygulamasından elde edildiği verilmiştir (Sabır ve ark., 2022).

Çizelge 4.48. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2021 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların ağırlık kaybına (%) etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (ay)		Uygulama ortalama
	1	2	
KT/TS	3.54	3.52	3.53 a
KT/KS	3.81	5.04	4.42 a
AV/TS	2.55	1.69	2.12 b
AV/KS	2.33	2.35	2.34 b
K/TS	2.17	2.05	2.11 b
K/KS	4.66	3.68	4.17 a
Muhafaza süresi ortalama	3.18	3.05	1.17
D%5(depolama): Ö.D.			D%5(Uygulama): 1.17
			Ö.D.: Önemli değil.

Çizelge 4.49. ‘Alphonse Lavallée’ üzüm çeşidinde 2022 yılında soğukta muhafaza sırasında uygulamaların ağırlık kaybına (%) etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi (ay)			Uygulama ortalama
	1	2	3	
KT/TS	0.35	7.69	19.11	9.05
KT/KS	0.53	5.05	19.33	8.30
AV/TS	0.37	8.68	12.23	7.10
AV/KS	0.38	10.13	15.05	8.52
K/TS	0.32	6.41	17.63	8.12
K/KS	0.39	6.69	16.33	7.80
Muhafaza süresi ortalama	0.39	7.44	16.61	
D%5(depolama): Ö.D.			D%5(Uygulama): Ö.D.	Ö.D.: Önemli değil.

Ağırlık kaybına ait bulgularımızın Yazar (2013)’ın belirttiği veri aralığında olduğu, denememizin ilk yıl verilerinin Sabır ve ark. (2023) ile benzer bulunduğu fakat genel olarak diğer literatürlerin sonuçlarından yüksek değerde olduğu saptanmıştır. Aloe vera ve kaolin uygulamalarının ağırlık kaybını azaltma yönünde olumlu etki yaptığı, uygulama yapılmayan örneklerde en fazla kaybın yaşandığı tespit edilmiştir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Araştırma sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, denemenin yürütüldüğü koşul ve yıllarda uyanmanın mart sonu-nisan başı, tam çiçeklenmenin mayıs başı, tane tutumunun mayıs sonu-haziran başı, ben düşmenin temmuz sonu ve olgunluğun ağustos sonu-eylül başı gerçekleştiği tespit edilmiştir. Fenolojik gözlemlere ait kaydedilen uyanma, tam çiçeklenme, tane tutumu, ben düşme ve olgunluk tarihlerinin denemenin ikinci yılında ilk yıla kıyasla yaklaşık bir hafta kadar daha geç olduğu belirlenmiştir.

Asmaların vejetatif gelişme özellikleri üzerine uygulamaların farklı etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın ilk yılında sürgün uzunluğuna ait değerler en düşük AV/KS uygulaması (84.94 cm) ölçülürken, en uzun sürgünler KT/TS uygulamasından (145.03 cm) elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında ise KT/KS uygulamasında en düşük (108.61 cm) sürgün uzunluğu tespit edilmiş olup K/TS uygulanan asmalarda en uzun (172.58 cm) sürgünler elde edilmiştir. Sürgün çapı değerleri incelendiğinde her iki çalışma yılında da KT/TS uygulamasında en yüksek değerler elde edilirken, denemenin ikinci yılında buna ek olarak K/TS uygulaması aynı istatistiksel grupta yer alarak en yüksek değeri veren uygulama olmuştur.

Çalışmanın ilk yılında yaprak sayısı özelliği bakımından kaydedilen değerler uygulamalar arası farklar yönünden istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Denemenin ikinci yılında ise K/TS uygulamasında en yüksek (34.83 adet), AV/KS uygulamasında ise en düşük (20.11 adet) olarak belirlenmiştir.

Yaprak yaş ve kuru ağırlığı, stoma iletkenliği, sıcaklığı ve klorofil miktarına ait değerler araştırmanın her iki yılında da uygulamalar arası farklar bakımından istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Budama artığı ağırlığına ait değerler yönünden çalışmanın ilk yılında KT/TS uygulamasının en yüksek (275.67 g) değeri verdiği, kısıntılı sulanan KT, AV ve K uygulamalarının ise istatistiki açıdan aynı grupta yer alarak en düşük değerleri verdikleri saptanmıştır. Denemenin ikinci yılında ise yine KT/TS uygulamasından en yüksek (432.25 g) budama artığı ağırlığı tespit edilmiştir. Diğer tüm uygulamalar aynı istatistiksel grupta yer almıştır.

Ravaz indeksi değerleri araştırmanın yürütüldüğü her iki yılda da K/TS uygulaması en yüksek değeri (10.92;12.35) vermiştir. Denemenin ikinci yılında K/TS

uygulamasına ek olarak, AV/TS uygulamasının aynı istatistiki grupta yer alarak en yüksek (12.29) değeri verdiği belirlenmiştir.

Hasat döneminde incelenen özelliklerden salkım ağırlığına ait değerler çalışmanın ilk yılında uygulamalar arası farklar yönünden istatistiki açıdan önemli bulunmamış olup genel olarak salkım ağırlıkları 257.13 g-343.53 g aralığında tespit edilmiştir. Araştırmanın ikinci yılında ise ilk yıla benzer şekilde K/TS ve AV/TS uygulamalarından en yüksek salkım ağırlıkları saptanmış olup, KT/KS uygulamasından en düşük ağırlık tespit edilmiştir. Salkım ağırlığı değerleri çalışmanın ikinci yılı için 134.56-356.90 g aralığında saptanmıştır.

En yüksek salkım genişliği değeri (14.00 cm) araştırmanın ilk yılında K/TS grubunda ölçülmüş olup en düşük değer (11.98 cm) ise K/KS grubundan elde edilmiştir. Salkım uzunluğuna ait veriler her iki çalışma yılı için istatistiki bakımdan önemsiz bulunmuştur.

Denemenin ilk yılında normal tane sayısı bakımından en düşük değer (25.00 adet) K/KS uygulaması yapılan asmalara ait salkımlarda tespit edilmiştir. Diğer tüm uygulamaların bu özellik bakımından aynı istatistiki grupta yer aldığı saptanmıştır. Salkımlardaki normal tane sayıları genel olarak 25.00-44.33 adet aralığında belirlenmiştir. Çalışmanın ikinci yılında ise 21.42 adet tane ile KT/TS uygulaması en düşük normal tane sayısı değerini sağlarken, 42.08 adet ile AV/TS grubu en yüksek değeri vermiştir.

Araştırmanın her iki yılında incelenen partenokarpik tane sayısı değerleri uygulamalar arası farklar yönünden istatistiki öneme sahip bulunmamıştır.

Tane ağırlığı özelliğine ait değerler K/TS ve AV/TS uygulamalarında en yüksek bulunmuştur.

Saptan kopma kuvveti özelliği için araştırmanın ilk yılında elde edilen sonuçlar uygulamalar arasında istatistiki önemde bir fark oluşturmamıştır. Çalışmanın ikinci yılında ise en düşük değer KT/KS grubundan elde edilmiş olup, en yüksek değer AV/TS uygulamasından sağlanmıştır.

Çalışmanın ilk yılında uygulamalar arası farkları istatistiksel yönden önemli bulunmayan kabuk yırtılma kuvveti parametresinde ikinci araştırma yılında en düşük değer (0.59 N) AV/TS uygulamasında saptanırken, en yüksek değer (2.25 N) K/KS grubundan elde edilmiştir.

Üzüm sırasında incelenen kimyasal parametrelerden; SÇKM değerleri çalışmanın ilk yılında %16.47 ile en yüksek AV/TS uygulamasında saptanırken, en düşük (%15.00), KT/TS uygulamasında elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında ise KT/KS uygulaması en yüksek değeri (%19.13) sağlamış olup, K/KS uygulaması en düşük değeri (%15.40) vermiştir.

pH değeri için her iki deneme yılında da en düşük değerler (3.63-3.73) KT/TS grubundan elde edilmiştir. En yüksek değerler ise ilk yıl K/TS (3.75), ikinci yıl ise KT/KS (3.88) uygulamalarında bulunmuştur.

Titre edilebilir asitlik değerleri bakımından ilk yıl istatistiki farklar önemli bulunmamıştır. İkinci yıl KT/KS grubu 0.55 ile en düşük değeri verirken, 0.67 ile AV/KS uygulaması en yüksek değeri sağlamıştır.

Olgunluk indisi değerlerinde ise yine ilk yıl uygulamalar arası farklar istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. Araştırmanın ikinci yılında en yüksek değer Kontrol/Kısıntılı Sulama grubunda saptanmıştır. Diğer tüm uygulamalar istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Genel olarak değerler 24.13-34.88 aralığında belirlenmiştir.

Tane rengi L* değerleri ilk yıl 28.57-29.52 değerleri aralığında tespit edilirken ikinci yıl 27.22-30.17 aralığında bulunmuştur. Tane rengi C* değerleri ise çalışmanın ilk yılı 1.53-2.21 aralığında saptanırken ikinci yıl en yüksek değer 4.75 ile AV/KS uygulamasından elde edilmiş ve diğer tüm değerler aynı istatistiki grupta yer almıştır. Tane rengine ait h° değerleri istatistiki açıdan önemli bulunmamış olup, genel olarak ilk yıl 298.93-314.17 ve ikinci yıl 303.24-326.72 değerleri aralığında ölçülmüştür.

Üzüm verimine ait sonuçlar her iki araştırma yılında da en yüksek K/TS uygulamasına ait omcalardan elde edilmiştir. Bu değerler yıl sıralamasına göre; 2273.70 g ve 2728.81 g olarak ölçülmüştür. En düşük verim her iki deneme yılı için KT/KS uygulamasında saptanmıştır.

Hasat sonrası soğukta muhafaza süresince incelenen salkım ve tane sapı kararması sonuçlarına göre araştırmanın her iki yılında da K/TS uygulaması en düşük kararma değerlerini vermiştir. Denemenin ikinci yılında ek olarak tam ve kısıntılı sulanan kontrol grubu K/KS uygulaması ile aynı istatistiki grupta yer alarak en yüksek kararma değerlerine ortak olmuştur.

Duyusal analiz değerlerine göre çalışmanın iki yılında da K/TS uygulamasından en yüksek değerler alınarak en iyi duyuşal sonuçlar elde edilmiştir. Kontrol ve K/KS uygulamalarına ait üzümlerde ise en düşük değerler saptanmıştır.

Tane saptan kopma kuvveti araştırma yılları boyunca en düşük KT/KS uygulamasında belirlenmiş olup, en yüksek değerler iki deneme yılında da K/TS uygulamasında saptanmıştır. Çalışmanın ikinci yılında AV/TS uygulaması K/TS uygulaması ile aynı istatistiki grupta yer alarak en yüksek değeri paylaşmıştır.

Araştırmanın ilk yılı istatistiki bakımdan önemli bulunmayan tane kabuk yırtılma kuvveti, ikinci yıl en düşük K/TS (0.54 N) ve en yüksek KT/KS uygulamalarında (1.86 N) ölçülmüştür.

Muhafaza süresince ölçümü yapılan tane rengi L^* değerlerine ait sonuçlar çalışmanın her iki yılında da en yüksek KT/KS grubunda belirlenmiştir. En düşük L^* değerleri ise K/KS uygulamasında saptanmıştır. Araştırmanın ilk yılında ek olarak AV/TS uygulaması K/KS uygulaması ile aynı istatistiki grubu paylaşarak en düşük değeri vermiştir.

Tane rengi C^* ve tane rengi h° değerleri için uygulamalar arası istatistiksel farklar önemsiz bulunmuştur.

Üzüm sırasında ölçülen SÇKM değerleri genel olarak çalışma yılları ve muhafaza süresi boyunca %14.63-16.18 aralığında tespit edilmiştir. pH değerleri ise her iki yılda da en düşük %3.64 ölçülürken en yüksek değer %3.83 bulunmuştur. Titre edilebilir asitlik değerlerine ait uygulamalar arası farklar ilk yıl istatistiki önemde bulunmazken, çalışmanın ikinci yılında %0.49-0.61 aralığında belirlenmiştir.

Soğukta muhafaza süresi boyunca tespit edilen fungal bozulma oranları çalışmanın ilk yılında en yüksek K/KS uygulamasında (%31.54) saptanmıştır. En düşük fungal bozulma oranı ise K/TS uygulamasına ait üzümlerde (%6.19) tespit edilmiştir. Araştırmanın ikinci yılında ise en yüksek bozulma oranı %44.60 ile KT/KS grubunda belirlenmiş olup, en düşük bozulma oranları aynı istatistiki grupta yer alan K/TS ve KT/KS grupları (%20.52; %20.54), AV/TS ve KT/TS (%20.65; %22.20) gruplarında saptanmıştır.

Muhafaza boyunca kaydedilen ağırlık kaybı oranları incelendiğinde ilk deneme yılında K/TS (%2.11) ile AV/TS ve AV/KS (%2.12; %2.34) gruplarının istatistiki bakımdan aynı grupta yer alarak en az ağırlık kaybını sağladıkları belirlenmiştir. KT/TS

ve KT/KS grupları (%3.53; %4.42) ile K/KS (%4.17) uygulamanda en yüksek ağırlık kaybı oranları kaydedilmiştir.

Küresel iklim değişikliğinin en önemli belirtilerinden olan yüksek sıcaklık ve su kıtlığı, ülkemizin ve dünyanın birçok yöresinde üzüm üretiminin sürdürülebilirliğini olumsuz etkilemektedir. Değişen iklime uyum ana teması kapsamında planlanan bu çalışmada, cam sera içerisinde kısıntılı sulama ortamı oluşturulmuş ve bu koşullarda yetişen asmaların bazı fizyolojik, morfolojik ve agronomik özellikleri ile hasat sonrası muhafaza kaliteleri üzerine kaolin ve Aloe vera uygulamalarının etkileri araştırılmıştır.

Beklendiği üzere, su kısıntısı asmaların gelişimi ile ilgili bazı özellikleri olumsuz etkilemiştir. Ancak kaolin ve Aloe vera uygulamaları su kıtlığına bağlı oluşan strese karşı asmaların bazı vejetatif ve agronomik özelliklerini desteklemiştir. Benzer şekilde, uygulamaların hasat sonrası soğukta muhafaza koşullarında da olumlu etkileri saptanmıştır. Bu nedenle, değişen iklim koşullarında ülkesel bağıcılığımızın sürdürülebilirliği için kaolin ve Aloe vera uygulamalarının çevre dostu sürdürülebilir tarım uygulamaları olarak tavsiye edilebileceği kanaatine varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Agosto, M.G., 1998. Storage of Red Globe grapes with sulfur dioxide generators. **Eng. Agric. Jaboticabal**, 18(1), 66-75.
- Ağaoğlu, Y.S., 2002. **Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık. Cilt II, Asma Fizyolojisi-I.** Kavaklıdere Eğitim Yayınları, No: 5, 444 s.
- Alberio, G.R.A., Muratore, G., Licciardello, F., Giardina, G. and Spagna, G., 2015. Aloe vera extract as a promising treatment for the quality maintenance of minimally-processed table grapes. **Food Science and Technology**, 35, 299-306.
- Alemdar, S. ve Ağaoğlu, S., 2009. Investigation of *in vitro* antimicrobial activity of Aloe vera juice. **Journal of Animal and Veterinary Advances**, 8, 99-102.
- Ali, J, Pandey, S., Singh, V. and Joshi, P., 2016. Effect of coating of Aloe vera gel on shelf life of grapes. **Current Research in Nutrition and Food Science Journal**, 4(1), 58-68.
- Aktürk, B. ve Uzun, H.İ., 2019. Bazı sofralık üzüm çeşitlerinin Antalya'daki değişik yörelere uygunlukları ve etkili sıcaklık toplamı istekleri. **Mediterranean Agricultural Sciences**, 32(3), 267-273.
- Altındışli, A., Kara, S., Çoban, H. ve İlter, E., 1997. Erkenci sofralık olarak hasat edilen Yuvarlak Çekirdeksiz üzümlerde bazı olgunluk durumlarının belirlenmesi. **Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu**, 67-71, Yalova.
- Anonim, 1995. Directive 95/2/CE. EU Directive du Parlement Européen et du Conseil du 20 février concernant les additifs alimentaires autres que les colorants et les édulcorants. **Journal Officiel**, N L 61 du 18/3/1995, p.53.
- Asghari, M., Ahadi, L. and Riaie, S., 2013. Effect of salicylic acid and edible coating based Aloe vera gel treatment on storage life and postharvest quality of grape (*Vitis vinifera* L. cv. Gisel Uzun). **International Journal of Agriculture and Crop Sciences (IJACS)**, 5(23), 2890-2898.
- Aubert, C. and Chalot, G., 2018. Chemical composition, bioactive compounds, and volatiles of six table grape varieties (*Vitis vinifera* L.). **Food Chemistry**, 240, 524-533.
- Aubert, C., Chalot, G. and Cottet, V., 2019. Changes in the quality parameters, bioactive compounds and volatiles of two table grape varieties (*Vitis vinifera* L. cv Muscat de Hambourg and Alphonse Lavallée) during storage. **European Food Research and Technology**, 245(4), 951-961.
- Aydınlı, M., Gür, İ., Türkeli, B., Altındal, M. ve Küçükymuk, C., 2023. Yapraktan uygulanan glisin betainin kısıtlı su stresi altındaki Avrupa armutlarına (*Pyrus communis* L.) etkisi. **Meyve Bilimi/Fruit Science**, 10(2), 184-189.
- Babalık, Z., Demirci, T., Aşçı, Ö.A. and Baydar, N.G., 2020. Brassinosteroids modify yield, quality, and antioxidant components in grapes (*Vitis vinifera* cv. Alphonse Lavallée). **Journal of Plant Growth Regulation**, 39, 147-156.
- Bal, E., Kök, D., Torçuk, A.İ. and Uysal Seçkin, G., 2023. Preharvest applications of alginate, salicylic acid and oxalic acid have a synergistic effect on quality and storability of Red Globe grape variety (*Vitis vinifera* L.). **ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. (COMU J. Agric. Fac.)**, 11(2), 229-238.
- Barkham, J.P., 1996. For Peat's Sake: Conservation or Exploitation? **Biodiv. Conserv.** 2, 556-566.

- Baştaş, P.C. ve Tangolar, S., 2018a. Topraksız kültür ortamında yetiştirilen sofralık üzüm çeşitlerinde ortam ve ürün yüklerinin verim ve bazı kalite özelliklerine etkisi. **Çukurova Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi**, 36(5), 81-88.
- Baştaş, P.C. ve Tangolar, S., 2018b. Topraksız kültürde yetişen Prima üzüm çeşidinin verim ve kalite özelliklerine farklı yetiştirme ortamı ve ürün yüklerinin etkisi. **Alatarım**, 17(2), 98-109.
- Bayramoğlu, A. ve Şen, F., 2022. The effects of different rates of polyethylene bags openings on storage of ‘Sultana Seedless’ grape variety. **Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology**, 10(3), 381-387.
- Bernardo, S., Dinis, L.T., Luzio, A., Pinto, G., Meijón, M., Villedor, L., Conde, A., Gerós, H., Correia, C.M. and Moutinho-Pereira, J., 2017. Kaolin particle film application lowers oxidative damage and DNA methylation on grapevine (*Vitis vinifera* L.). **Environmental and Experimental Botany**, 139, 39-47.
- Boari, F., Donadio, A., Schiattone, M.I. and Cantore, V., 2015. Particle film technology: A supplemental tool to save water. **Agricultural water management**, 147, 154-162.
- Bolat, I., Bakır, A.G., Korkmaz, K., Gutierrez-Gamboa, G. and Kaya, O., 2022. Silicon and nitric oxide applications allow mitigation of water stress in Myrobalan 29C rootstocks (*Prunus cerasifera* Ehrh.). **Agriculture**, 12(8), 1273.
- Botelho, R.V., Pavanello, A.P., Pires, E.J.P., Terra, M.M. and Müller, M.M.L., 2011. Produção orgânica de uvas para vinho tinto sob cobertura plástica em região subtropical do Brasil. **Cienci Agrotech**, 35, 1186-1195.
- Boudreau, M.D. and Beland, F.A., 2006. An evaluation of the biological and toxicological properties of *Aloe barbadensis* (Miller), *Aloe vera*. **Journal of Environmental Science and Health Part C**, 24(1), 103-154.
- Bravin, B., Peressini, D. and Sensidoni, A., 2006. Development and application of polysaccharide–lipid edible coating to extend shelf-life of dry bakery products. **Journal of Food Engineering**, 76(3), 280–290.
- Brillante, L., Belfiore, N., Gaiotti, F., Lovat, L., Sansone, L., Poni, S. and Tomasi, D., 2016. Comparing kaolin and pinolene to improve sustainable grapevine production during drought. **PLoS One**, 11(6), e0156631.
- Buttaro, D., Serio, F. and Santamaria, P., 2012. Soilless greenhouse production of table grape under Mediterranean conditions. **Journal of Food Agriculture & Environment**, 10(2), 641-645.
- Cabral, I.L., Teixeira, A., Lanoue, A., Unlubayir, M., Munsch, T., Valente, J., Alves, F., Costa, P.L., Rogerson, F.S., Carvalho, S.M.P., Gerós, H. and Queiroz, J., 2022. Impact of deficit irrigation on grapevine cv. ‘Touriga Nacional’ during three seasons in Douro Region: An Agronomical and Metabolomics Approach. **Plants**, 11(6), 732.
- Cagnasso, E., Caudana, A., Rolle, L. and Gerbi, V., 2005. Profili di maturazione e scelta di vinificazione per la valorizzazione varietale. **Information Agraria Supplement**, 1(14), 23-26.
- Caruso, G., Palai, G., Gucci, R. and D’Onofrio, C., 2023. The Effect of regulated deficit irrigation on growth, yield, and berry quality of grapevines (cv. Sangiovese) grafted on rootstocks with different resistance to water deficit. **Irrigation Science**, 41(4), 453-467.
- Cangi, R. ve Altun, M.A., 2015. Bazı önemli sofralık üzüm çeşitlerinin Sakarya/Taraklı ekolojisine adaptasyonu. **Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi**, 8(2), 35-39.

- Carvajal–Millan, E., Carvallo, T., Orozco, J.A., Martinez, M.A., Tapia, I., Guerrero, V., Rascon–Chu, M., Lamas, J. and Gardea, A.A., 2001. Polyphenol oxidase activity, color changes, and dehydration in table grape rachis during development and storage as affected by n-(2-chloro-4-pyridyl)-n-Phenylurea. **J. Agric Food Chem.**, 49, 946-951.
- Castillo, S., Navarro, D., Zapata, P. J., Guillén, F., Valero, D., Serrano, M. and Martínez-Romero, D., 2010a. Antifungal efficacy of *Aloe vera* *in vitro* and its use as a preharvest treatment to maintain postharvest table grape quality. **Postharvest Biology and technology**, 57(3), 183-188.
- Castillo, S., Navarro, D., Zapata, P.J., Guillén, F., Valero, D., Martínez-Romero, D. and Serrano, M., 2010b. Using *Aloe vera* as a preharvest treatment to maintain postharvest organic table grape quality. In **XXVIII International Horticultural Congress on Science and Horticulture for People (IHC2010)**, International Symposium on 933, 22-27 August, Lisbon, Portugal, p. 621-625.
- Cantürk, S. and Kunter, B., 2021. Effects of kaolin treatment on table grape characteristics of cv. Trakya İlkeren (*V. vinifera* L.). **Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi**. 24(3), 522-528.
- Cefola, M., Pace, B., Buttaro, D., Santamaria, P. and Serio, F., 2011. Postharvest evaluation of soilless grown table grape during storage in modified atmosphere. **J. Sci. Food Agr.**, 91, 2153-2159.
- Chamchaiyaporn, T., Jutamanee, K., Kasemsap, P., Vaithanomsat, P. and Henpitak, C., 2013. Effects of kaolin clay coating on mango leaf gas exchange, fruit yield and quality. **Kasetsart Journal-Natural Science**, 47, 479-491.
- Chauhan, S., Gupta, K.C. and Agrawal M., 2014. Application of biodegradable *Aloe vera* gel to control post harvest decay and longer the shelf life of grapes. **Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.**, 3(3), 632-64.
- Chavarria, G., Santos, H.P., Felippeto, J., Marodin, G.A.B., Bergamaschi, H., Cardoso, L.S. and Fialho, F.B., 2008. Relações hídricas e trocas gasosas em vinhedo sob cobertura plástica. **Rev. Brasil Fruticult**, 30, 1022-1029.
- Christaki, E.V. and Florou-Paneri, P.C., 2010. *Aloe vera*: A plant for many uses. journal of food, **Agriculture and Environment**, 8(2), 245-249.
- Chrysargyris, A., Xylia, P., Antoniou, O. and Tzortzakis, N., 2018a. Climate Change Due to Heat and Drought Stress Can Alter The Physiology of Maratheftiko Local Cyprian Grapevine Variety. **Journal of Water and Climate Change**, 9(4), 715-727.
- Chrysargyris, A., Xylia, P., Litskas, V., Mandoulaki, A., Antoniou, D., Boyias, T., Stavrinides, M. and Tzortzakis, N., 2018b. Drought stress and soil management practices in grapevines in Cyprus under the threat of climate change. **Journal of Water and Climate Change**, 9(4), 703-714.
- Clingeffer, P., Smith, B., Edwards, E., Collins, M., Morales, N., Davis, H., Sykes, S. and Walker, R.R., 2011. Industry puts low-medium vigour rootstocks to the test. **Wine and Viticulture Journal**, 26,74-76.
- Conde, A., Neves, A., Breia, R., Pimentel, D., Dinis, L.T., Bernardo, S., Carlos Manuel Correia, C.M., Cunha, A., Gerós, H. and Moutinho-Pereira, J., 2018. Kaolin particle film application stimulates photoassimilate synthesis and modifies the primary metabolome of grape leaves. **Journal of plant physiology**, 223, 47-56.
- Conesa, M.R., de la Rosa, J.M., Artés-Hernández, F., Dodd, I.C., Domingo, R. and Pérez-Pastor, A., 2015. Long-term impact of deficit irrigation on the physical quality of

- berries in ‘Crimson Seedless’ table grapes. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, 95(12), 2510-2520.
- Conesa, M.R., Berríos, P., Temnani, A. and Pérez-Pastor, A., 2022. Assessment of the type of deficit irrigation applied during berry development in ‘Crimson Seedless’ table grapes. **Water**, 14(8), 1311.
- Coniberti, A., Ferrari, V., Dellacassa, E., Boido, E., Carrau, F., Gepp, V. and Disegna, E., 2013. Kaolin over sun-exposed fruit affects berry temperature, must composition and wine sensory attributes of Sauvignon blanc. **European journal of agronomy**, 50, 75-81.
- Conde, A., Pimentel, D., Neves, A., Dinis, L.T., Bernardo, S., Correia, C.M., Gerós, H. and Moutinho-Pereira, J., 2016. Kaolin foliar application has a stimulatory effect on phenylpropanoid and flavonoid pathways in grape berries. **Frontiers in Plant Science**, 7, 1150.
- Cramer, G.R., Ergul A., Grimplet, J., Tillett, R.L., Tattersall, E.A.R., Bohlman, M.C., Vincent, D., Sonderegger, J., Evans, J., Osborne, C., Quilici, D., Schlauch, K.A., Schooley, D.A. and Cushman, J.C., 2007. Water and salinity stress in grapevines: early and late changes in transcript and metabolite profiles. **Funct Integr Genomics**, 7, 111-134.
- Crisosto, C.H, Smilanick, J.L. and Dokoozlian, N., 2001. Table grapes suffer water loss, stem browning during cooling delays. **Calif Agric (Berkeley)**, 55, 39-42.
- Crisosto, C.H. and Mitchell, F.G., 2002. Postharvest handling systems: Table grapes. In: A.A. Kader, Editor, **Postharvest Technology of Horticultural Crops Publication**, 3311, University of California, 357-363
- Crisosto, C.H, Garner, D. and Crisosto, G., 2002. Carbon dioxide-enriched atmospheres during cold storage limit losses from Botrytis but accelerate rachis browning of ‘Red Globe’ table grape. **Postharvest Biology and Technology**, 26, 181-189.
- Crisosto, C.H., Mitcham, E.J. and Kader, A.A., 2004. Grape, recommendations for maintaining quality. Postharvest **Technology Research and Information Center**, <http://postharvest.ucdavis.edu/produce/producefacts>, Erişim tarihi: 12.04.2024.
- Çandır, E.E., Özdemir, A.E., Kamiloğlu, Ö., Soylu, M., Dilbaz, R. and Üstün, D., 2009. Modified atmosphere packaging and ethanol generators to control decay of Red Globe table grapes during storage. **10th International Controlled and Modified Atmosphere Research Conference Abstracts**, Antalya-Türkiye, S6-06 / CM-IPT 529-OR, p. 28.
- Çandır, E., Kamiloğlu, Ö., Özdemir, A.E., Çelebi, S., Coşkun, H., Ars, M. and Alkan, S., 2011. Alternative postharvest treatments to control decay of table grapes during storage. **Journal of Applied Botany and Food Quality**, 84(1), 72-75.
- Çandır, E., Özdemir, A.E., Kamiloğlu, Ö., Soylu, E.M., Dilbaz, R. and Üstün, D., 2012. Modified atmosphere packaging and ethanol vapor to control decay of ‘Red Globe’ table grapes during storage. **Postharvest Biology and Technology**, 63, 98-106.
- Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B. ve Söylemezoğlu, G., 1998. Genel Bağcılık. **Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi 1**, Manisa, 253 s.
- Çelik, H., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G., Tangolar, S. ve Gündüz, M., 2000. bağcılıkta üretim hedefleri. **Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi Bildirileri**, Ankara, 645-678.
- Çelik, H., 2002. Üzüm Çeşit Kataloğu (Grape Cultivar Catalog). **Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi: 2**, Ankara, 137 s.

- Çelik, H., Çetiner, H., Söylemezoğlu, G., Kunter, B. ve Çakır, A., 2005. Bazı üzüm çeşitlerinin Kalecik (Ankara) koşullarındaki fenolojik özellikleri ile etkili sıcaklık toplamı (EST) isteklerinin belirlenmesi. **Türkiye 6. Bağcılık Sempozyumu**, Tekirdağ, 390-397.
- Çelik, S., 2007. Bağcılık (Ampeloloji) Cilt I. **Anadolu Matbaa Ambalaj San. ve Tic. Ltd. Şti. Genişletilmiş 2. Baskı**, Tekirdağ, 423 s.
- Çolak, Y. ve Yazar, A., 2017, Evaluation of crop water stress index on Royal table grape variety under partial root drying and conventional deficit irrigation regimes in the mediterranean region, **Scientia horticulturae**, 224, 384-394.
- Demirkeser Kaya, Ö. ve Özdemir, A.E., 2022. Hatay ili bağcılığının mevcut durumu ve son on yıldaki gelişimi. **V. International Agriculture Congress**, 06-09 December 2022 (Online) Proceedings Book, 108-114.
- Dilbaz, R., Özdemir, A.E., Dündar, Ö. ve Ertürk, E., 2002. Red Globe ve Black Pearl üzüm çeşitlerinde meyve kalitesi ve olgunluk durumlarının saptanması. **II. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu**, Çanakkale, 254-262.
- Di Lorenzo, R., Barbagallo, M.G., Mafrica, R., Palermo, G. and Dimauro, B., 2000. La coltivazione fuori suolo dell'uva da tavola-risultati di un biennio di esperienze condotte in Sicilia. **Rivista di Frutticoltura**, 62(3),48-52.
- Di Lorenzo, R., Dimauro, B., Guarasci, F., Rinoldo, C. and Gambino, C., 2012. Multiple productive cycles in the same year in soilless table grape cultivation. **P 20 in Proc. 35th Word Congr. Vine and Wine**, Izmir, Turkey.
- Di Lorenzo, R., Pisciotto, A., Santamaria, P. and Scariot, V., 2013. From soil to soil-less in horticulture: **Quality and Typicity Italian Journal of Agronomy**, 8-E30, 255-260.
- Dinis, L.T., Ferreira, H., Pinto, G., Bernardo, S., Correia, C.M. and Moutinho-Pereira, J., 2016a. Kaolin-based, foliar reflective film protects photosystem II structure and function in grapevine leaves exposed to heat and high solar radiation. **Photosynthetica**, 54(1), 47-55.
- Dinis, L.T., Bernardo, S., Conde, A., Pimentel, D., Ferreira, H., Félix, L., Gerós, H., Correia, C.M. and Moutinho-Pereira, J., 2016b. Kaolin exogenous application boosts antioxidant capacity and phenolic content in berries and leaves of grapevine under summer stress. **Journal of Plant Physiology**, 191, 45-53.
- Dinis, L.T., Malheiro, A., Luzio, A., Fraga, H., Ferreira, H., Gonçalves, I., Pinto, G., Correia, C.M. and Moutinho-Pereira, J., 2018. Improvement of grapevine physiology and yield under summer stress by kaolin-foliar application: water relations, photosynthesis and oxidative damage. **Photosynthetica**, 56, 641-651.
- Dinis, L.T., Bernardo, S., Matos, C., Malheiro, A., Flores, R., Alves, S., Costa, C., Rocha, S., Correia, C., Luzio, A. and Moutinho-Pereira, J., 2020. Overview of kaolin outcomes from vine to wine: cerceal white variety case study. **Agronomy**, 10(9), 1422.
- Dündar, D.G., 2019. Ben düşme dönemi sonrası uygulanan antitranspirantların şeker birikimi üzerine etkilerinin belirlenmesi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 160 s.
- Düring, H., 2015. Stomatal and mesophyll conductances control CO₂ transfer to chloroplasts in leaves of grapevine (*Vitis vinifera* L.). **VITIS-Journal of Grapevine Research**, 42(2), 65.
- Eraslan, F., 2010. Farklı fümigantların sofralık üzümün soğukta muhafazasına etkisi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 82 s.

- Ergenoğlu, F., Pekmezci, M. ve Kaşka, N., 1983. Hönüsü üzümünün soğukta muhafazası üzerinde bir araştırma. **Türkiye’de Bahçe Ürünlerinin Depolanması, Pazara Hazırlanması ve Taşınması Simpozyumu**, 23-25 Kasım, Adana, TÜBİTAK Yayınları No:587, TOAG Seri No: 118, 274-286.
- Eriş, A., Türk, R. ve Türkben, C., 1988. Sofralık üzümünün soğuk hava depolarında muhafazaları. **Gıda İşleme ve Saklanması Soğuk Tekniği Uygulama Semineri**, 20-21 Nisan, İstanbul, 97-109.
- FAO, 2024. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**, <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>. Erişim tarihi: 18.04.2024.
- Farahi, M.H., 2015. The impact of *Aloe vera* gel as postharvest treatment on the quality and shelf life of table grape cv.'Askari'. **Agricultural Communications**, 1(1), 30-36.
- Ferrari, V., Disegna, E., Dellacassa, E. and Coniberti, A., 2017. Influence of timing and intensity of fruit zone leaf removal and kaolin applications on bunch rot control and quality improvement of Sauvignon Blanc grapes, and wines, in a temperate humid climate. **Scientia horticulturae**, 223, 62-71.
- Fidelibus, M.W., Cathline, K.A. and Burns, J.K., 2007. Potential abscission agents for raisin, table, and wine grapes. **HortScience**, 42(7), 1626-1630.
- Flexas, J., Bota, J., Escalona, J. M., Sampol, B. and Medrano, H., 2002. Effects of drought on photosynthesis in grapevines under field conditions: An evaluation of stomatal and mesophyll limitations, **Functional Plant Biology**, 29(4), 461-471.
- Frioni, T., Tombesi, S., Luciani, E., Sabbatini, P., Berrios, J.G. and Palliotti, A., 2019. Kaolin treatments on pinot noir grapevines for the control of heat stress damages. **In BIO Web of Conferences** (Vol. 13, p. 04004), EDP Sciences.
- Frolking, S., Roulet, N.T., Moore, T.R., Richard, P.J.H., Lavoie, M. and Muller, S.D., 2001. Modeling northern peatland decomposition and peat accumulation. **Ecosystems**, 4, 479-498.
- Gallo, V., Mastroianni, P., Cafagna, I., Nitti, G.I., Latronico, M., Longobardi, F., Minoja, A.P., Napoli, C., Romito, V.A., Schäfer, H., Schütz, B. and Spraul, M., 2014. Effects of agronomical practices on chemical composition of table grapes evaluated by NMR spectroscopy. **J. Food Compos. Analys.**, 35, 44-52.
- Garcia-Gomez, A., Bernal, M.P. and Roig, A., 2002. Growth of ornamental plants in two composts prepared from agroindustrial wastes. **Bioresource Technology**, 83, 81-87.
- Garrido, A., Serôdio, J., De Vos, R., Conde, A. and Cunha, A., 2019. Influence of foliar kaolin application and irrigation on photosynthetic activity of grape berries. **Agronomy**, 9(11), 685.
- Gayretli, Y., 2017. Alphonse Lavallee üzüm çeşidinde farklı seviyede salkım ucu kesme ve yapraklardan borik asit uygulamalarının verim ve verim unsurları üzerine etkileri. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 45 s.
- Gayretli, Y., Jawshle, A.I.M., Kus, A.D., Demiray, M.B., Zengin, H. and Sabir, A., 2019. Changes in certain agronomic characteristics of table grape cultivar Alphonse Lavallee’ in response to water deficit under the different rootstock effect. **International Journal of Sustainable Agricultural Research**, 6(2), 110-116.
- Gayretli, Y., Ünal, S., Abdulhadi, S.A.A., Kaya Demirköser, Ö., Türkoğlu, İ., Sabir, F. ve Sabir, A., 2023. ‘Michele Palieri’ üzüm çeşidinde gübre uygulamaları ile hasat sonrası farklı paketleme şekillerinin soğukta muhafaza süresince kalite özelliklerine etkileri. **Bahçe**, 52 (özel sayı 1), 214–220.

- Chaves, M., Santos, T., Souza, C., Ortuño, M., Rodrigues, M., Lopes, C., Maroco, J. and Pereira, J., 2007. Deficit irrigation in grapevine improves water-use efficiency while controlling vigour and production quality. **Ann. Appl. Biol.**, 150, 237-252.
- Glenn, D.M., Puterka, G.J., Drake, S.R., Unruh, T.R., Knight, A.L., Baherle, P., Prado, E. and Baugher, T., 2001. Particle film application influences apple leaf physiology, fruit yield and fruit quality. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.**, 126, 175-181.
- Glenn, D.M., Erez, A., Puterka, G. and Gundrum, P., 2003 Reflective particle films affect photosynthesis and yield in 'Empire' Apple. **Journal American Society for Hortscience.**, 128(3), 356-362.
- Glenn, D.M. and Puterka, G., 2004. Particle film technology: An overview of history, concepts and impact in horticulture. **Acta Hort.**, 636, 509-511.
- Glenn, D.M., Cooley, N., Walker, R., Clingeleffer, P. and Shellie, K., 2010. Impact of kaolin particle film and water deficit on wine grape water use efficiency and plant water relations. **HortScience**, 45(8), 1178-1187.
- Goldschmidt, E.E., 1999. Carbohydrate supply as a critical factor for citrus fruit development and productivity. **Hort Science**, 34(6), 1020-1024.
- Gül, A., 2012. Topraksız Tarım. **Hasad Yayıncılık**, İstanbul, 144 s.
- Hui, Y.H., Nip, W.K., Nollet, L.M., Paliyath, G. and Simpson, B.K. (Eds.), 2006. Food biochemistry and food processing. **Hoboken: Blackwell Publishing**. p.769.
- İmlak, M., Randhawa M.A., Hassan, A., Ahmad, N. and Nadeem, M., 2017. Postharvest shelf life extension and nutritional profile of Thompson Seedless table grapes under calcium chloride and modified atmospheric storage. **J. Food Process Technol.**, 8, 648. <https://doi.org/10.4172/2157-7110.1000648>.
- İlter, E., 1980, Bazı amerikan asma anaçlarının Yuvarlak Çekirdeksiz çeşidinde üzüm ve çubuk verimlerine etkisi üzerinde araştırmalar. **Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları**, No: 416.
- İşçi, B. and Gökbayrak, Z., 2015. Influence of brassinosteroids on fruit yield and quality of table grape 'Alphonse Lavallée'. **Vitis**, 54, 17-19.
- Jalil, O.T.J., 2017. Glisin Betain uygulamalarının kısıntılı sulama şartlarında yetiştirilen asmaların gelişimi üzerine etkileri. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 35s.
- Jang, S. and Lee, S.K., 2009. Current research status of postharvest technology of grape. **Korean Journal of Horticultural Science & Technology**, 27(3), 511-520.
- Jawshle, A.I.M., 2019. Farklı renkte örtü sistemlerinin Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin asma fizyolojisi ve büyümesi üzerine etkileri. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 44 s.
- Jiang, L., Jin, P., Wang, L., Yu, X., Wang, H. and Zheng, Y., 2015. Methyl Jasmonate primes defense responses against *Botrytis cinerea* and reduces disease development in harvested table grapes. **Scientia Horticulturae**, 192, 218-223.
- Jifon, J.L. and Syvertsen, J.P., 2003. Kaolin particle film applications can increase photosynthesis and water use efficiency of Ruby Red grapefruit leaves. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, 128(1), 107-112.
- Johnson, D.M., Woodruff, D.R., McCulloh, K.A. and Meinzer, F.C., 2009. Leaf hydraulic conductance, measured in situ, declines and recovers daily: Leaf hydraulics, water potential and stomatal conductance in four temperate and three tropical tree species. **Tree Physiol.**, 29, 879-887.
- Jones, Jr, J.B., 1983. A. Guide for the hydroponic & Soilles culture grower. **Timber Press.**, Oregon, USA. 124 p. ISBN: 0917304497.

- Jones, G.V., White, M.A., Cooper, O.R. and Storchmann, K., 2005, Climate change and global wine quality, **Climatic change**, 73(3), 319-343.
- Karabulut, O.A., Gabler, F.M., Mansour, M. and Smilanick, J.L., 2004. Postharvest ethanol and hot water treatments of table grapes to control gray mold. **Postharvest Biol Technol.**, 34, 169-177.
- Karaçalı, İ., 2004. Bahçe ürünlerinin muhafazası ve pazarlaması. **Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları** (4. baskı), No: 494, İzmir, 472 s.
- Karaçalı, İ., 2009, Bahçe ürünlerinin muhafaza ve pazarlanması, **Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları** (5. Baskı), No: 494, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İzmir, 486 s.
- Karaman, S. ve Gökalp, Z., 2010. Küresel ısınma ve iklim değişikliğinin su kaynakları üzerine etkileri, **Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi**, (1), 59-66.
- Karanis, C. ve Çelik, H., 2002. Amasya’da yetiştirilen bazı üzüm çeşitlerinin tane içeriklerindeki değişimin incelenmesi ve optimum hasat zamanlarının tespiti üzerine araştırmalar. **Türkiye V. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu**, Cappadocia (Nevşehir), 441-448 s.
- Kaplan, A., Dilbaz, R., Özdemir, A.E. and Kaya Demirkese, Ö., 2019. a research on table grape cultivation in Niğde province. **International Erciyes Agriculture, Animal & Food Sciences Conference Proceedings Book**, Erciyes University Kayseri/Turkiye, 24–27 April, 390-394.
- Kaya, S., Tangolar, S. and Tangolar, S., 2018. Farklı katı kültür ortamlarında yetiştirilen farklı yaşlardaki bazı sofralık üzüm çeşitlerinde kök budama uygulamasının verim ve kaliteye etkisi. **Bahçe 47 (Özel Sayı 1): Türkiye 9. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu**, 575-585.
- Khan, A.U., Yuan, Q., Wei, Y., Khan, S.U., Tahir, K., Khan, Z.U.H. and Nazir, S., 2016. Longan fruit juice mediated synthesis of uniformly dispersed spherical aunos: Cytotoxicity against human breast cancer cell line mcf-7, antioxidant and fluorescent properties. **RSC Adv.**, 6(28), 23775-23782.
- Khalil, U., Rajwana, I.A., Razzaq, K., Singh, S., Sarkhosh, A. and Brecht, J.K., 2024. Evaluation of modified atmosphere packaging system developed through breathable technology to extend postharvest life of fresh muscadine berries. **Food Science & Nutrition**, 00, 1–11.
- Kılıç, D., 2016. Bursa ilinde farklı ekolojilerde yetiştirilen Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 68 s.
- Kılıç, D., Kaya, Y., Başaran, B., Topal, H., Mutlu, N., Yağcı, A. and Cangı, R., 2018. Bazı sofralık üzüm çeşitlerinin tokat merkez koşullarına adaptasyonu. **Bahçe**, 47 (Özel Sayı 1), 187-194.
- Kocamaz, E., 1995. Filoksera’ya ve nematoda dayanıklı amerikan asma anaçları. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. T.C. Çanakkale Meyvecilik Üretim İstasyonu Müdürlüğü, Çanakkale, 6 s.
- Korkutal, İ., Bahar, E. ve Dündar, D.G., 2019. Ben düşme dönemi ve sonrasında uygulanan antitranspirantların ‘Cabernet Sauvignon’ üzüm çeşidinde sıra özellikleri ve verime etkileri. **Akademik Ziraat Dergisi**, 8(2), 173-184.
- Korkutal, İ., Bahar, E. ve Dündar, D.G., 2020. Ben düşme dönemi ve sonrası uygulanan antitranspirantların tane ve salkım özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi. **Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 57(1), 83-94.

- Korkutal, İ., Bahar, E. ve Dündar, D.G., 2021. Cabernet-Sauvignon (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşidinde ben düşme dönemi ve sonrasında uygulanan antitranspirantların asma sürgün gelişimi ile yaprak özellikleri üzerine etkileri. **Bahçe**, 50(2), 119-128.
- Küçükbasmacı, Ö.A., 2019. Farklı asma anaçları üzerine aşılı prima sofralık üzüm çeşidinin kısıntılı sulama koşullarına tepkileri. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 42 s.
- Küçükbasmacı, A. and Sabır, A., 2019. Long-term impact of deficit irrigation on the physiology and growth of grapevine cv. 'Prima' grafted on various rootstocks. **Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus**, 18, 57-70. doi: 10.24326/asphc.2019.4.6.
- Lebon, E., Pellegrino, A., Louarn, G. and Lecoœur, J., 2006. Branch development controls leaf area dynamics in grapevine (*Vitis vinifera*) growing in drying soil, **Annals of botany**, 98(1), 175-185.
- Lei, P. and Shi, W., 2009. Soil and nutrition obstacles and solutions in the south grape cultivation in south China. **Sci. Technol. Bull.**, 25, 611-615.
- Li, L., Kaplunov, T., Zutahy, Y., Daus, A., Porat, R. and Lichter, A., 2015. The effects of 1-methylcyclopropane and ethylene on postharvest rachis browning in table grapes. **Postharvest Biology and Technology**, 107, 16-22.
- Linder, C., Rösti, J., Lorenzini, F., Deneulin, P., Badertscher, R. and Kehrli, P., 2020. Efficacy of kaolin treatments against *Drosophila suzukii* and their impact on the composition and taste of processed wines, **Vitis**, 59, 49-52.
- Liu, H.F., Wu, B.H., Fan, P.G., Li, S.H. and Li, L.S., 2006. Sugar and acid concentrations in 98 grape cultivars analyzed by principal component analysis. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, 86(10), 1526-1536.
- Lobos, G.A., Acevedo-Opazo, C., Guajardo-Moreno, A., Valdés-Gómez, H., Taylor, J. A. and Laurie, V.F., 2015. Effects of kaolin-based particle film and fruit zone netting on Cabernet Sauvignon grapevine physiology and fruit quality. **OENO one**, 49(2), 137-144. <https://doi.org/10.20870/oeno-one.2015.49.2.86>.
- Lydakis, D. and Aked, J., 2003. Vapour heat treatment of Sultanina table grapes. II: effects on quality. **Physiological and Molecular Plant Pathology**, 27(2), 117-126.
- Makus, D.J., 2005. Effect of kaolin (Surround) on Pepper Fruit and seed mineral nutrients. **Subtropical Plant Science**, 57, 5-9.
- McGuire, R., 1992. Reporting of objective color measurements. **HortScience**, 27, 1254-1255.
- Medrano, H., Escalona, J., Bota, J., Gulias, J. and Flexas, J., 2002. Regulation of photosynthesis of C3 plants in response to progressive drought: stomatal conductance as a reference parameter. **Annals of botany**, 89(7), 895-905.
- Medrano, H., Tomás, M., Martorell, S., Escalona, J., Pou, A., Fuentes, S., Flexas, J. and Bota, J., 2015. Improving water use efficiency of vineyards in semi-arid regions. A review. **Agronomy for Sustainable Development**, 35(2), 499-517.
- Mikiciuk, G., Mikiciuk, M. and Ptak, P., 2015. The effects of anitranspirant di-1-p-menthene on some physiological traits of strawberry. **Journal of Ecological Engineering**, 16(4), 161-167.
- Mlikota Gabler, F. and Smilanick, J.L., 2001. Postharvest control of table grape gray mold on detached berries with carbonate and bicarbonate salts and disinfectants. **Am. J. Enol. Vitic.**, 52(1), 12-20.
- Miranda, T., Ebner, M., Traiser, C. and Roth-Nebelsick, A., 2013. Diurnal pattern of stomatal conductance in the large-leaved temperate liana aristolochia macrophylla

- depends on spatial position within the leaf lamina. **Annals of botany**, 111(5), 905-915.
- Nelson, K.E., 1985. Harvesting and handling of california table grapes for market. **Bulletin 1913**, ANR Publications University of California, p. 72.
- Nia, A.E., Taghipour, S. and Siahmansour, S., 2021. Pre-harvest application of chitosan and postharvest *Aloe vera* gel coating enhances quality of table grape (*Vitis vinifera* L. cv. 'Yaghouti') during postharvest period. **Food Chemistry**, 347, 129012.
- Nia, A.E., Taghipour, S. and Siahmansour, S., 2022. Putrescine with *Aloe vera* gel coating improves bioactive compounds and quality of table grape under cold storage. **Journal of Food Science and Technology**, 59(10), 4085-4096.
- Nia, A.E., Taghipour, S. and Siahmansour, S., 2022. Effects of salicylic acid preharvest and *Aloe vera* gel postharvest treatments on quality maintenance of table grapes during storage. **South African Journal of Botany**, 147, 1136-1145.
- OIV, 1983. Le code des caractères descriptifs des variétés et espèces de Vitis. Office International de la Vigne et du Vin, Dedon, Paris.
- OIV, 2009. 2nd Edition of the OIV descriptor list for grape varieties and Vitis species. p. 178.
- Ou, C., Du, X., Shellie, K., Ross, C. and Qian, M.C., 2010. Volatile compounds and sensory attributes of wine from cv. Merlot (*Vitis vinifera* L.) grown under differential levels of water deficit with or without a kaolin-based, foliar reflectant particle film. **Journal of agricultural and food chemistry**, 58(24), 12890-12898.
- Özdemir, A.E. ve Dündar, Ö., 2002. Red Globe üzüm çeşidinin soğukta muhafazası. **Türkiye V. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu**, 5-9 Ekim 2002, Kapadokya-Nevşehir, 403-408.
- Özdemir, G., Tangolar, S. and Bilir, H., 2006. Bazı sofralık üzüm çeşitlerinin fenolojik dönemleri ile salkım ve tane özelliklerinin saptanması. **Alatarım**, 5(2), 37-42.
- Özdemir, A.E., Ertürk, E., Kamiloğlu, Ö. ve Soylu, M., 2007. Sofralık üzüm muhafazasında kükürt dioksit uygulamalarına alternatif yöntemler. **Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 12(1-2), 61-78.
- Özdemir, A.E. ve Dilbaz, R., 2015. Tarsus Yenice'de modern üzüm yetiştiriciliğinin bir örneği. **Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi**, Türkiye 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu (Özel Sayı), 27, 768-773.
- Özer, C. ve Ayman, İ., 1997. Bazı sofralık üzüm çeşitlerinin soğukta muhafazaya uygunlukları üzerinde araştırmalar. **Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu**, Yalova, 67-71.
- Özer, C. ve Işık, H., 2002. Soğukta muhafazaya uygun sofralık üzüm çeşitlerinin belirlenmesi üzerinde bir araştırma. **II. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu**, 24-27 Eylül 2002, Çanakkale, 61-68.
- Özkaya, O., Dündar, Ö., Özdemir, A.E. ve Dilbaz, R., 2005. Farklı derim sonrası uygulamaların Red Globe üzüm çeşidi muhafazasına etkileri. **Alatarım**, 4(2), 44-50.
- Özkaya, O., Dündar, Ö. and Özdemir, A.E., 2008. Evaluation of ethanol and sulfur dioxide pad effects of quality parameters of stored table grapes. **Asian J. Chem.**, 20(2), 1544-1550.
- Özturan, M., 2020. Yapraktan uygulanan bazı maddelerin asmalarda palinolojik, fizyolojik ve gelişme özellikleri üzerine etkileri. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 47 s.

- Öztürk, H., Ilgın, C., Kacar, N. ve Köylü, M.E., 1997. Ege bölgesinde yetiştirilen bazı sofralık üzüm çeşitlerinin soğukta muhafazaya elverişlilik durumlarının araştırılması. **Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu**, 21-24 Ekim, Yalova, 73-83.
- Palai, G., Caruso, G., Gucci, R. and D'Onofrio, C., 2022. Deficit irrigation differently affects aroma composition in berries of *Vitis vinifera* L.(cvs Sangiovese and Merlot) Grafted on two rootstocks. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, 28(4), 590-606.
- Peppi, M.C., Fidelibus, M.W. and Dokoozlian, N., 2006. Absciscic acid application timing and concentration affect firmness, pigmentation and color of 'Flame Seedless' grapes. **HortScience**, 41, 1440-1445.
- Peyro, H., Mirjalili, S.A. and Kavoosi, B., 2017. Effect of salicylic acid and *Aloe vera* gel on postharvest quality of table grapes (*Vitis Vinifera*). **Trakia Journal of Sciences**, 15(2), 154-159.
- Polat, İ., Özkan, C.F., Kaya, H. ve Eski, H., 2003. Topraksız kültür üzüm yetiştiriciliğinde farklı ortamların erkencilik, kalite ve verime etkisi. **Türkiye 4. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi**, 8-12 Eylül, Antalya, 493-496.
- Pou, A., Flexas, J., Alsina, M.D.M., Bota, J., Carambula, C., De Herralde, F., Galmés, J., Lovisolo, C., Jiménez, M. and Ribas-Carbó, M., 2008. Adjustments of water use efficiency by stomatal regulation during drought and recovery in the drought-adapted vitis hybrid Richter-110 (*V. berlandieri*×*V. rupestris*). **Physiologia Plantarum**, 134(2), 313-323.
- Rastegar, S., Hassanzadeh Khankahdani, H. and Rahimzadeh, M., 2019. Effectiveness of alginate coating on antioxidant enzymes and biochemical changes during storage of mango fruit. **Journal of Food Biochemistry**, 43(11), 12990.
- Robertson, R.A., 1993. Peat, horticulture and environment. **Biodiv. Conserv.**, 2, 541–547.
- Romanazzi, G., Nigro, F. and Ippolito, A., 2008. Effectiveness of a short hyperbaric treatment to control postharvest decay of sweet cherries and table grapes. **Postharvest Biology and Technology**, 49, 440-442.
- Romanowski, R.R., 1981. Environmental control structures. vegetable farming systems in China, **Westview Press**, Boulder, CO, 119-127.
- Rouphael, Y., Colla, G., Battistelli, A., Moscatello, S., Proietti, S. and Rea, E., 2004. Yield, water requirement, nutrient uptake and fruit quality of zucchini squash grown in soil and closed soilless culture. **J. Hortic. Sci. Biotech.**, 79, 423-430.
- Sabır, A. and Sabır, F.K., 2009. Postharvest treatments to preserve table grape quality during storage and approaches to find better ways alternative for S[O.sub.2]. **Advances in Environmental Biology**, 3(3), 286-295.
- Sabır, A. and Kara, Z., 2010. Silica gel application to control water runoff from rootzone microenvironment's climate of grapevine rootstocks grown under drought condition. **International Sustainable Water and Wastewater Management Symposium**, 26-28 Ekim, Konya, p. 1365-1372.
- Sabır, A., Sabır, F.K. and Kara, Z., 2011. Effects of Modified Atmosphere Packing and Honey Dip Treatments on Quality Maintenance of Minimally Processed Grape cv. Razaki (*V. vinifera* L.) during cold storage. **Journal of food science and technology**, 48(3), 312-318.
- Sabır, A., Yazıcı, M.A., Kara, Z. and Sahin, F., 2012. Growth and mineral acquisition response of grapevine rootstocks (*Vitis* spp.) to inoculation with different strains of

- plant growth promoting Rhizobacteria (PGPR). **Journal of the Science of Food and Agriculture**, 92(10), 2148-2153.
- Sabır, F.K. and Sabir, A., 2013. Quality response of table grapes (*Vitis vinifera* L.) during cold storage to postharvest cap stem excision and hot water treatments. **International journal of food science & technology**, 48(5), 999-1006.
- Sabır, A., Sabir, F., Yazar, K. and Kara, Z., 2013. Italia (*V. vinifera* L.) sofralık üzüm çeşidinde saksı kültüründe kısıntılı sulamanın verim ve kaliteye etkileri. **Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi**, 27, 1-7.
- Sabır, A. and Yazar, K., 2015. Diurnal dynamics of stomatal conductance and leaf temperature of grapevines (*Vitis vinifera* L.) in response to daily climatic variables. **Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus**, 14, 3-15.
- Sabır, A., 2016. Physiological and morphological responses of grapevine (*V. vinifera* L. cv. 'Italia') leaf to water deficit under different rootstock effects. **Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus**, 15(1), 135-148.
- Sabır, F.K. and Sabir, A., 2017. Postharvest quality maintenance of table grapes cv. 'Alphonse Lavallée' by exogenous applications of salicylic acid, oxalic acid and MAP. **Erwerbs-Obstbau**, 59, 211-219. doi: 10.1007/s10341-016-0314-6.
- Sabır, A., Karaca, U., Yazar, K., Sabir, F.K., Yazıcı, M.A., Dogan, O. and Kara, Z., 2017. Vine Growth and Yield Response of Alphonse Lavallée (*V. vinifera* L.) Grapevines to plant growth promoting rhizobacteria under alkaline condition in soilless culture. **Acta Scientiarum Polonorum-Hortorum Cultus**, 16(4), 25-32.
- Sabır, A. and Sahin, Z., 2018. The response of soilless grown 'Michele Palieri' (*Vitis vinifera* L.) grapevine cultivar to deficit irrigation under the effects of different rootstocks. **Erwerbs-Obstbau**, 60(1), 21-27.
- Sabır, A. and Sari, G., 2019. Zinc pulverization alleviates the adverse effect of water deficit on plant growth, yield and nutrient acquisition in grapevines (*Vitis vinifera* L.). **Sci Hortic.**, 244, 61-67.
- Sabır, A., Sabir, F., Kara, Z., Gayretli, Y., Mohammed, O.J.M., Jawshle, A.I.M. and Kus, A. D., 2019. Berry set and quality response of soilless grown 'Prima' Grapes to foliar and inflorescence pulverization of various substances under glasshouse condition. **Erwerbs-Obstbau**, 61(1), 47-51.
- Sabır, A., Sabir, F. and Jawshle, A.I.M., 2020. Quality changes in grape berry as affected by the use of different colored shade nets proposed to alleviate the adverse effects of climate change. **Asian Journal of Agriculture and Food Sciences**, 8(1), 1-5.
- Sabır, F.K., Sabir, A. and Unal, S., 2021a. Maintaining the grape quality on organically grown vines (*Vitis vinifera* L.) at vineyard condition under temperate climate of Konya province. **Erwerbs-Obstbau**, 63(Suppl 1), 71.
- Sabır, A., Sari, G., Sabir, F.K. and Yildirim, B., 2021b. Color and physical resistance of table grapes as affected by deficit irrigation and Zn pulverization as adaptive strategies to climate change. **International Journal of Agricultural and Natural Sciences**, 14(1), 25-32.
- Sabır, A., Sagdic, K. and Sabir, F.K., 2021c. Vermicompost humic acid and urea pulverizations sustainable practices to increase grape yield and quality on the face of climatic extremities. **International Journal of Agricultural and Natural Sciences**, E-ISSN, 2651-3617, 14(2), 114-123.
- Sabır, F., Sabir, A. and Unal, S., 2021d. Quality response of minimally processed 'Alphonse Lavallée' table grapes during cold storage as influenced by preharvest

- sustained deficit irrigation and postharvest UV-C irradiation. **Erwerbs-Obstbau**, 63, 141-148.
- Sarı, G., 2019. Çinko uygulamalarının kısıntılı sulama şartlarında ‘Alphonse Lavallée’ ve ‘Italia’ sofralık üzüm çeşitlerinin gelişimi ve fizyolojisine etkileri. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Konya, 51 s.
- Sarıkaya, A., 2016. Alphonse Lavallee üzüm çeşidinde farklı seviyede şarj (ürün yükü) ve hümkik madde uygulamalarının verim ve verim unsurları üzerine etkileri. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 41 s.
- Satisha J., Prakash G.S. and Venugopalan, R., 2006. Modeling of the effect of physio-biochemical parameters in water use efficiency of grape varieties, rootstocks and their stionic combinations under moisture stress conditions. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, 30, 261-271.
- Scuderi, D., Restuccia, C., Chisari, M., Barbagallo, R.N., Caggia, C. and Giuffrida, F., 2011. Salinity of nutrient solution influences the shelf-life of fresh-cut lettuce grown in floating system. **Postharvest Biology and Technology**, 59(2), 132-137.
- Serrano, M., Valverde, J.M., Guillén, F., Castillo, S., Martínez-Romero, D. and Valero, D., 2006. Use of *Aloe vera* gel coating preserves the functional properties of table grapes. **Journal of agricultural and food chemistry**, 54(11), 3882-3886.
- Sevilmiş, U., Bilgili, M.E., Barut, H., Seydoşoğlu, S. ve Sevilmiş, D., 2019. Yapraktan uygulanan kaolinin ışık sıcaklık ve biyotik strese etkisi. **Uluslararası Anadolu Ziraat Mühendisliği Bilimleri Dergisi**, 1(3), 27-36.
- Shafiee, M., Taghavi, T.S. and Babalar, M., 2010. Addition of salicylic acid to nutrient solution combined with postharvest treatments (hot water, salicylic acid, and calcium dipping) improved postharvest fruit quality of strawberry. **Sci. Hortic.**, 124: 40-45
- Shahkoomahally, S. and Ramezani, A., 2014. Effect of natural *Aloe vera* gel coating combined with calcium chloride and citric acid treatments on grape (*Vitis Vinifera* L. Cv. Askari) quality during storage. **American Journal of Food Science and Technology**, 2(1), 1-5.
- Shellie, K.C. and King, B.A., 2013. Kaolin particle film and water deficit influence red winegrape color under high solar radiation in an arid climate. **American journal of enology and viticulture**, 64(2), 214-222.
- Shellie, K., 2015. Foliar reflective film and water deficit increase anthocyanin to soluble solids ratio during berry ripening in Merlot. **American Journal of Enology and Viticulture**, 66(3), 348-356.
- Singh, R.K., Afonso, J., Nogueira, M., Oliveira, A.A., Cosme, F. and Falco, V., 2020. Silicates of potassium and aluminium (kaolin); comparative foliar mitigation treatments and biochemical insight on grape berry quality in *Vitis vinifera* L. (cv. Touriga Nacional and Touriga Franca). **Biology**, 9(3), 58.
- Smilanick, J.L., Harvey, J.M., Hartsell, P.L., Henson, D.J., Harris, C.M., Fouse, D.C. and Assemi, M., 1990. Influence of sulfur dioxide fumigant dose on residues and control of decay of grapes. **Plant Disease**, 74(6), 418-421.
- Song, J., Shellie, K.C., Wang, H. and Qian, M.C., 2012. Influence of deficit irrigation and kaolin particle film on grape composition and volatile compounds in Merlot Grape (*Vitis vinifera* L.). **Food chemistry**, 134(2), 841-850.
- Soylemezoglu, G., 2001. Storage of table grapes. Ankara University Faculty of Agriculture Department of Horticulture **Ankara University Press**, p. 72.

- Söylemezoğlu, G. ve Ağaoğlu, Y.S. 1992. Sultani Çekirdeksiz (Thompson Seedless) üzüm çeşidinin soğukta muhafazasında fümigasyon örtüsünün etkinliği üzerinde bir araştırma. **Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi**, Cilt: 2, İzmir, 499-503.
- Soylemezoglu, G. and Agaoglu, Y.S. 1996. The effects of slow-release SO₂ generators during cold storage of table grapes. **Turk. J. Agric. For.**, 20, 309-312.
- Steiman, S.R., Bittenbender, H.C. and Idol, T.W., 2007. Analysis of kaolin particle film use and its application on coffee. **Hort Science**, 42(7), 1605-1608.
- Sucu, S. and Baran, K., 2022. Physical changes of some colored table grape varieties during ripening. **Black Sea Journal of Agriculture**, 5(2), 117-121.
- Surjushe, A., Vasani, E. and Saple, D.G., 2008. *Aloe vera*: A Short Review. **Indian Journal of Dermatology**, 53, 163-166.
- Şahin, G., 2016. Farklı Tozlayıcıların Alphonse Lavallée (*V. vinifera* L.) üzüm çeşidinde tane tutumu ile tane ve çekirdek özellikleri üzerine etkileri. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 40 s.
- Taiz, L. and Zeiger, E., 1998. Plant Physiology. **Sinauer Associates Inc. Publishers** Sunderland, Massachusetts, USA. ISBN: 0878935657, 9780878935659, p. 782.
- Tangolar, S., Özdemir, G., Ekbiç, H., Tangolar, S. ve Rehber, Y., 2011. Bazı sofralık üzüm çeşitlerinin açıkta KKTC ekolojik koşullarına adaptasyonları. **Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi**, 4-8 Ekim, Şanlıurfa, 47-54.
- Tangolar, S., Tangolar, S., Tarım, G., Torun Alkan, A. and Ertargın, E., 2016. The effects of different nitrogen and potassium levels on yield and quality of two early grape cultivars grown in different soilless media. **III International Symposium on Horticulture in Europe**, 17-21 October, Crete, Greece.
- Tangolar, S., Tangolar, S., Torun, A.A., Tarım, G. ve Ada, M., 2017. Topraksız kültür sisteminde sofralık üzüm yetiştiriciliğinin araştırılması. **Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi**, 4(2), 163-170.
- Tangolar, S., Baştaş, P.C., Torun, A.A. and Tangolar, S., 2019b. Effects of substrate and crop load on yield and mineral nutrition of 'Early Sweet' grape cultivar grown in soilless culture. **Erwerbs-Obstbau**, 61(1), 33-40.
- Thomas, A.L., Muller, M.E., Dodson, B.R., Ellersieck, M.R. and Kaps, M., 2004. A kaolin-based particle film suppresses certain insect and fungal pests while reducing heat stress in apples. **Journal of the American Pomological Society**, 58(1), 42.
- Toprak, E. ve Gül, A., 2013. Topraksız tarımda kullanılan ortam domates verimi ve kalitesini etkiliyor mu? **Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi**, 6(2), 41-47.
- Tozlu, C., 2001. Sofralık üzüm çeşitlerinin muhafazası ve pazarlanması aşamalarında kükürt dioksit (SO₂) kalıntı düzeylerinin belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 47 s.
- Trigo-Córdoba, E., Bouzas-Cid, Y., Orriols-Fernández, I. and Mirás-Avalos, J., 2015. Effects of deficit irrigation on the performance of grapevine (*Vitis vinifera* L.) cv. 'Godello' and 'Treixadura' in Ribeiro, NW Spain, **Agricultural water management**, 161, 20-30.
- Tubiello, F.N., Donatelli, M., Rosenzweig, C. and Stockle, C.O., 2000. Effects of climate change and elevated CO₂ on cropping systems: Model predictions at two Italian locations, **European Journal of Agronomy**, 13(2-3), 179-189.
- Tüfekçi, Ö.K. ve Tüfekçi, N., 2006. Buldan ve çevresindeki üzüm üreticisinin pazarlama sorunları ve çözüm önerileri. **Buldan Sempozyumu**, 23-24 Kasım, Denizli, 983-987.

- TÜİK, 2018. Türkiye İstatistik Kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>. Erişim tarihi: 18.02.2024.
- Türk, R. ve Y. Doruk, 1992. Farklı fümigasyon uygulamalarının soğukta muhafaza edilen bazı önemli üzüm çeşitlerinde meyve suyu kükürtdioksit içeriklerine etkisi. **Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi**, Cilt: 2, 13-16 Ekim, İzmir, 511-516.
- Türkben, C., 1989. Marmara bölgesinde yetiştirilen önemli bazı sofralık üzüm çeşitlerinin soğukta muhafazaya uygunlukları üzerinde araştırmalar. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Bursa, 97 s.
- Türkben, C. ve Eriş, A., 1990. Marmara bölgesinde yetiştirilen önemli bazı sofralık üzüm çeşitlerinin soğukta muhafazaya uygunlukları üzerinde araştırmalar. **Doğa-Tr. J. of Agriculture and Forestry**, 14, 181-191.
- Türkben, C., 1998. Sofralık üzümün fümigasyonunda kükürtdioksit dışında kullanılan bazı kimyasal maddeler ve kullanım olanakları. **4. Bağcılık Sempozyumu**, 20-23 Ekim, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova, Bildiriler, 333-338.
- Türkben, C. ve Destici, A. 1998. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin modifiye atmosfer (MA)'de muhafazası üzerine asetaldehit uygulamalarının etkileri. **Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 14,13-22.
- Türkben, C., 2000. Sofralık üzümün hasat sonrası bozulma ve çürümelerini azaltmada yeni yaklaşımlar. **Alışveriş MARKET Dergisi**, 2(9), 31-32.
- Türkoğlu, İ., Sabır, F.K. and Sabir, A., 2022. Changes in berry coloration and resistance of table grape cultivars (*Vitis vinifera* L.) in response to different growth conditions of soilless culture and vineyard cultivation. **International Journal of Agricultural and Natural Sciences**, 15(3), 346-354.
- Tüzel, Y. and Öztekin, G. 2018. Protected cultivation in Turkey. **30th International Congress**, İstanbul, Türkiye, p. 21-26,
- Tüzel, Y., Gül, A., Daşgan, H.Y., Öztekin, G.B., Engindeniz, S., Boyacı, H.F., Ersoy, A., Tepe, A. ve Uğur, A., 2009. Örtü altı yetiştiriciliğinin gelişimi. **Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi**, Ankara, 559-578.
- Unal, S., Sabir, F.K. and Sabir, A., 2022. *Aloe vera* treatments extend the postharvest life of table grapes by delaying weight loss, berry softening, rachis browning, and biochemical changes. **Erwerbs-Obstbau**, 64(4), 767-775.
- Uysal, H., Ağırbaş, N.C. ve Saner, G., 2016. Türkiye'de sofralık üzüm dışsatımına ilişkin temel yaklaşımlar ve hedefler. **Tarım Ekonomisi Dergisi**, 22(1), 11-17.
- Valentini, G., Pastore, C., Allegro, G., Muzzi, E., Seghetti, L. and Filippetti, I., 2021. Application of kaolin and Italian natural chabasite-rich zeolite to mitigate the effect of global warming in *Vitis vinifera* L. cv. Sangiovese. **Agronomy**, 11(6), 1035.
- Valentini, G., Pastore, C., Allegro, G., Mazzoleni, R., Colucci, E. and Filippetti, I., 2022. Foliar application of kaolin and zeolites to adapt the adverse effects of climate change in *Vitis vinifera* L. cv. Sangiovese. **In BIO Web of Conferences**, Vol. 44, EDP Sciences. p. 01003.
- Valero, D., Díaz-Mula, H.M., Zapata, P.J., Guillén, F., Martínez-Romero, D., Castillo, S. and Serrano, M., 2013. Effects of alginate edible coating on preserving fruit quality in four plum cultivars during postharvest storage. **Postharvest Biology and Technology**, 77, 1-6.

- Valizadeh, A., 2015. Farklı derim sonrası uygulamaların sofralık üzümlerin soğukta muhafazasına etkileri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 117 s.
- Valverde, J.M, Valero, D., Martinez-Romero, D., Guillen, F., Castillo, S. and Serrano, M., 2005. Novel edible coating based on *Aloe vera* gel to maintain table grape quality and safety. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 53, 7807-7813.
- Van Os, E.A., 1999. Closed soilless growing system: A sustainable solution for dutch greenhouse horticulture. **Water Sci. Technol.**, 39, 105-112.
- Vassiliou, V.A., 2011. Effectiveness of insecticides in controlling the first and second generations of the Lobesia Botrana (Lepidoptera: *Tortricidae*) in table grapes. **J. Econ. Entomol.**, 104, 580-585.
- VIVC, 2024. Vitis International Variety Catalogue, <https://www.vivc.de/index.php?r=cultivarname%2Findex>. Erişim Tarihi: 18.03.2024.
- Vogler, B. and Ernst, E., 1999. *Aloe vera*: A systematic review of its clinical effectiveness. **The British Journal of General Practice**, 49(447), 823-828.
- Wang, H., Wang, X., Wang, B., He, J., Liu, W. and Liu, F., 2009. The present status and development strategy for grape protected cultivation in China. **Sino Overseas Grapevine Wine**, 9, 61-65.
- Wang, Y., Xue, T., Han, X., Guan, L., Zhang, L., Wang, H. and Li, H., 2020. Kaolin particle film affects grapevine berry quality in Cv. Meili in humid climate conditions. **HortScience**, 55(12), 1987-2000.
- Wills, R.H., Lee, T.H., Graham, D., McGlasson, W.B. and Hall, E.G., 1981. Postharvest an introduction to the physiology and handling of fruit and vegetables. **Granada Publishing Limited-Technical Books Division**, England, p. 163.
- Wills, R., McGlasson, B., Graham, D. and Joyce, D., 1998. Postharvest; An introduction to the physiology and handling of fruit, vegetable and ornamentals, 4th ed. **UNSW Press**, Sydney, p. 262.
- Winkler, A.J., Cook, J.A., Kliwer, W.M. and Lider, L.A. 1974. General viticulture. **University of California Pres**, Berkeley, 556-560.
- Wittwer, S.H. and Castilla, N., 1995. Protected cultivation of horticultural crops worldwide. **HortTechnology**, 5(1), 6-23.
- Wu, Y. and Cosgrove, D.J., 2000, Adaptation of roots to low water potentials by changes in cell wall extensibility and cell wall proteins, **Journal of experimental botany**, 51(350), 1543-1553.
- Tong, X., Song, H., Chen, Y., Shi, N., Shi, P., Yu, L., Kong, X. and Luo, H., 2024. 1-MCP combined with laser microporous film packaging maintains the quality and prolongs the storage period of Xiahei grapes. **International Journal of Food Science and Technology**, 1-10. doi:10.1111/ijfs.16903.
- Yağcı, A. and Odabaş, F., 2002. Tokat yöresinde yetiştirilen önemli üzüm (*Vitis vinifera* L.) çeşitlerinin hasat zamanlarının tespiti. **Türkiye V. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu**, 5-9 Ekim, Kapadokya-Nevşehir, 449-456.
- Yamada, M., Fukumachi, H. and Hidaka, T., 1996. Photosynthesis in Longan and Mango as influenced by high temperature under high irradiance. **Journal of the Japanese Society for Horticultural Science**, 64(4), 749-756.
- Yazar, K., 2013. Üzüm çekirdeği yağının sofralık üzüm muhafazasına etkileri. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 169 s.

- Yazıcı, K. ve Kaynak, L., 2007. Kaolin: bahçe bitkilerindeki kullanım durumu ile etki mekanizması. **Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildiriler Kitabı**, Cilt: 1, 872-876.
- Zhu, X., Wang, Q., Cao, J. and Jiang, W., 2008. Effects of chitosan coating on postharvest quality of Mango (*Mangifera indica* L. cv. Tainong) Fruits. **J. Food Process Preserv.**, 32, 770-784
- Zoffoli, J., Latorre, B.A., Rodriguez, J. and Aguilera J.M., 2009. Biological indicators to estimate the prevalence of gray mold and hairline cracks on table grapes cv. Thompson Seedless after cold storage. **Postharvest Biology and Technology**, 52(1), 126-133.
- Zufferey, V., Cochard, H., Ameglio, T., Spring, J.L. and Viret, O., 2011, Diurnal cycles of embolism formation and repair in petioles of grapevine (*Vitis vinifera* cv. Chasselas). **Journal of experimental botany**, 62(11), 3885-3894.



ÖZGEÇMİŞ

Yazar, İlkokul, Ortaokul ve Lise öğrenimini Mersin ilinde tamamladı. 2008 yılında Selçuk Üniversitesi Karapınar Aydoğanlar Meslek Yüksekokulu Gıda Teknolojisi Bölümü'nden, 2011 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Mühendisliği Bölümü'nden mezun oldu. Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında 2018 yılında Yüksek Lisansını tamamladı. Halen Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda Araştırma Görevlisi olarak görevlisi olup, Doktora yapmaktadır.

