



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü



**SULTANİ ÇEKİRDEKSİZ ÜZÜM ÇEŞİDİ
MEYVELERİNDE BAZI FİTOKİMYASALLARIN
FARKLI OLGUNLUK AŞAMALARINDA
BELİRLENMESİ**

Doktora Tezi

Güneş KACAR

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

İzmir

2023

T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü

**SULTANİ ÇEKİRDEKSİZ ÜZÜM ÇEŞİDİ
MEYVELERİNDE BAZI FİTOKİMYASALLARIN
FARKLI OLGUNLUK AŞAMALARINDA
BELİRLENMESİ**

Güneş KACAR

Danışman: Prof. Dr. Fatih ŞEN

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı
Bahçe Bitkileri Doktora Programı

İzmir
2023

Güneş KACAR tarafından doktora tezi olarak sunulan “Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidi Meyvelerinde Bazı Fitokimyasalların Farklı Olgunluk Aşamalarında Belirlenmesi” başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 15.09.2023 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Fatih ŞEN

.....

Raportör Üye : Prof. Dr. Uygun AKSOY

.....

Üye : Prof Dr. Engin ERTAN

.....

Üye : Prof Dr. Ahmet ALTINDİŞLİ

.....

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Aysel YEŞİLYURT ER

.....

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Doktora Tezi olarak sunduğum “Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidi Meyvelerinde Bazı Fitokimyasalların Farklı Olgunluk Aşamalarında Belirlenmesi” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

15/09/2023

Güneş KACAR

ÖZET**SULTANİ ÇEKİRDEKSİZ ÜZÜM ÇEŞİDİ MEYVELERİNDE BAZI
FİTOKİMYASALLARIN FARKLI OLGUNLUK AŞAMALARINDA
BELİRLENMESİ**

KACAR, Güneş

Doktora Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Fatih ŞEN

Eylül 2023, 143 sayfa

Bu tez çalışmasında; Manisa ilinin, Sarıgöl, Alaşehir ve Manisa/Merkez olmak üzere üç farklı bölgesinden temin edilen farklı olgunluk ve kuruma aşamalarındaki Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidi örneklerinin, üzüm kalitesi ve fitokimyasal içerik değişimi bakımından biyotik stres faktörlerine karşı tepkileri ele alınmıştır. Araştırma kapsamında, erken hasat yaş, geç hasat yaş ve kuru üzüm olacak şekilde üç farklı olgunluk dönemini temsil eden, sağlam ve bulaşık (orta derecede küfle bulaşık veya salkım güvesi zararı bulunan) durumdaki üzüm örnekleri temin edilmiştir. Örneklerin ağırlık değişimi, suda çözünür kuru madde miktarı, titre edilebilir asit, olgunluk indisi, pH, şeker fraksiyonları gibi kalite özelliklerinin yanı sıra toplam fenolik madde miktarı ve antioksidan aktivitesi gibi fitokimyasal özelliklerinin biyotik stres faktörlerinin varlığı altında gösterdiği değişimler incelenmiştir. En düşük 100 tane ağırlığı Merkez'den alınan yaş ve kuru üzümlerde saptanmıştır. Yaş üzümlerin suda çözünür kuru madde miktarları olgunlaşmayla birlikte artış göstermiş, bu artış 2019 yılında Sarıgöl bölgesinde geç hasat döneminde örnek alınan bağlarda daha belirgin olmuştur. Yaş üzümlerde toplam fenolik madde miktarı olgunlaşmaya bağlı olarak artış göstermiş ve biyotik stres faktörlerinin varlığından etkilenmiştir. Buna karşın antioksidan aktivitesi ise bu faktörlerden etkilenmemiştir. Bulaşık kuru üzüm örneklerinin fenolik madde miktarı ve antioksidan aktivitesi sağlam örneklerle oranla daha düşük bulunmuştur. Her iki yılda da bulaşık örneklerde toplam şeker içeriği sağlam örneklerle oranla artış göstermiş olup yaş üzümlerde fruktoz ve glikoz ana şeker fraksiyonları olarak tespit edilmiştir. Üzümlerin olgunluk dönemleri ve üretildiği bölgelere göre kalite

ve içerdikleri fitokimyasallar farklılık gösterdiği için bu konularda çok daha detaylı ve kapsamlı çalışmaların yapılması gerekmektedir.

Anahtar sözcükler: *Vitis vinifera* L., kalite, hasat zamanı, bölge, salkım güvesi.



ABSTRACT**DETERMINATION OF SOME PHYTOCHEMICALS AT DIFFERENT MATURITY STAGES OF SULTANA SEEDLESS GRAPE BERRIES**

KACAR, Güneş

PhD, In Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Fatih ŞEN

September 2023, 143 Pages

In this study; grape samples at different maturity and drying stages of Sultana Seedless variety were taken from Sarıgöl, Alaşehir and Merkez region of Manisa province in Turkey. The responses of these grape samples to biotic stress factors in terms of grape quality and phytochemical content changes were investigated. Within the research, healthy and contaminated (infected with molds or *Lobesia botrana* damage) grape samples representing three different maturity stages (early harvest, late harvest and raisin) were taken. The changes in the quality characteristics of the grape samples such as weight change, total soluble solids, titratable acid, ripeness index, pH, sugars and phytochemical properties such as total phenolic compound and antioxidant activity under the presence of biotic stress factors were examined. The results show that the lowest 100 grain weight was determined in fresh grapes and raisins taken from Merkez. The total soluble solids in fresh grapes increased with ripening and in 2019 the samples taken from Sarıgöl region which represents late harvest period had the highest total soluble solids. The total amount of total phenolic compound in fresh grapes increased with ripening and it was affected by presence of biotic stress factors. On the other hand, antioxidant activity was not affected by biotic stress factors. Total phenolic compound and antioxidant activity of contaminated raisin samples were found to be lower than healthy samples. In both years, the total sugar content in contaminated samples increased compared to healthy samples, and fructose and glucose were determined as the main sugar fractions in fresh grapes. The quality of grapes and the phytochemicals they contain vary according to different maturity periods and

the regions where they are produced. More detailed and comprehensive studies need to be conducted on these issues.

Keywords: *Vitis vinifera* L., quality, harvest period, region, *Lobesia botrana*



ÖNSÖZ

Ege Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında tamamlamış olmaktan gurur duyduğum doktora eğitimimin ve tez çalışmamın, mesleki anlamda mevcut koşullara farklı bir pencereden bakma kabiliyeti kazanmama olan katkısı büyüktür. Gerçekleştirmiş olduğum araştırmada elde etmiş olduğum sonuçların, Türkiye tarımına ve bölge bağlılığına katkı sağlamasını, bağlılığa gönül vermiş olan herkese yeni bir perspektif kazandırmasını ve başka araştırmacıların yolunu aydınlatmasını temenni ederim.

İZMİR

15/09/2023

Güneş KACAR

İÇİNDEKİLER

Sayfa

İÇ KAPAK.....	i
KABUL ONAY	iii
ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI.....	v
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ.....	xi
İÇİNDEKİLER.....	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xvii
TABOLAR DİZİNİ	xxi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xxv
1.GİRİŞ.....	1
2.GENELBİLGİLER	4
2.1 Üzüm Meyvesinin Kimyasal İçeriğinin ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bazı Araştırmalar	16
2.2 Üzüm Meyvesinin Şeker İçeriği Üzerine Yapılmış Bazı Araştırmalar	22
2.3 Üzümde Salkım Güvesi (<i>Lobesia botrana</i>) Kaynaklı Küf Gelişimi ve Toksin Sentezi Hakkında Bazı Araştırmalar	24
2.4 Üzüm Meyvesinin Sağlığa Etkileri Üzerine Yapılan Bazı Araştırmalar	27
3. MATERYALVEYÖNTEM.....	34

İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

3.1 Araştırma Bahçelerine İlişkin Genel Bilgiler.....	34
3.2 Üzüm Örneklerinin Alınması.....	40
3.3 Yaş Üzüm Örneklerinin Kurutulması	43
3.4 Ölçüm ve Analizler	44
3.4.1 Yaş üzüm örneklerinde ölçüm ve analiz hazırlıkları	45
3.4.2 Kuru üzüm örneklerinde ölçüm ve analiz hazırlıkları	47
3.4.3 Tane ağırlığı ölçümleri.....	49
3.4.4 Suda çözünür kuru madde miktarı ölçümleri	49
3.4.5 Titre edilebilir asit miktarı ölçümleri	50
3.4.6 Olgunluk indisi hesaplamaları	50
3.4.7 pH ölçümleri	50
3.4.8 Meyvelerde fenolik madde miktarı ve antioksidan aktivitesi analizleri için ekstraksiyon	50
3.4.9 Toplam fenolik madde miktarı analizleri.....	51
3.4.10 Antioksidan aktivitesi analizleri.....	52
3.4.11 Üzüm örneklerinde şeker analizi için ekstraksiyon	53
3.4.12 Toplam şeker ve şeker fraksiyonlarının analizi	53
3.4.13 İstatistiksel analiz.....	54
4. BULGULAR.....	55

İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

4.1 2018 Yılı Araştırma Bulguları	55
4.1.1 Yaş üzüm örneklerinde 100 tane ağırlığı	55
4.1.2 Kuru üzüm örneklerinde 100 tane ağırlığı	57
4.1.3 Yaş üzüm örneklerinde suda çözünür kuru madde miktarı	58
4.1.4 Kuru üzüm örneklerinde suda çözünür kuru madde miktarı	60
4.1.5 Yaş üzüm örneklerinde titre edilebilir asit miktarı	61
4.1.6 Kuru üzüm örneklerinde titre edilebilir asit miktarı	63
4.1.7 Yaş üzüm örneklerinde olgunluk indisi	64
4.1.8 Yaş üzüm örneklerinde pH	67
4.1.9 Kuru üzüm örneklerinde pH	68
4.1.10 Yaş üzüm örneklerinde toplam fenolik madde miktarı	69
4.1.11 Kuru üzüm örneklerinde toplam fenolik madde miktarı	71
4.1.12 Yaş üzüm örneklerinde antioksidan aktivitesi	72
4.1.13 Kuru üzüm örneklerinde antioksidan aktivitesi	74
4.1.14 Yaş üzüm örneklerinde şeker bileşimi	75
4.1.15 Kuru üzüm örneklerinde şeker bileşimi	81
4.2 2019 Yılı Araştırma Bulguları	83
4.2.1 Yaş üzüm örneklerinde 100 tane ağırlığı	83

İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

4.2.2 Kuru üzüm örneklerinde 100 tane ağırlığı	85
4.2.3 Yaş üzüm örneklerinde suda çözünür kuru madde miktarı.....	86
4.2.4 Kuru üzüm örneklerinde suda çözünür kuru madde miktarı.....	89
4.2.5 Yaş üzüm örneklerinde titre edilebilir asit miktarı	89
4.2.6 Kuru üzüm örneklerinde titre edilebilir asit miktarı	91
4.2.7 Yaş üzüm örneklerinde olgunluk indisi	92
4.2.8 Yaş üzüm örneklerinde pH	95
4.2.9 Kuru üzüm örneklerinde pH	97
4.2.10 Yaş üzüm örneklerinde toplam fenolik madde miktarı.....	97
4.2.11 Kuru üzüm örneklerinde toplam fenolik madde miktarı.....	100
4.2.12 Yaş üzüm örneklerinde antioksidan aktivitesi	101
4.2.13 Kuru üzüm örneklerinde antioksidan aktivitesi	103
4.2.14 Yaş üzüm örneklerinde şeker bileşimi	104
4.2.15 Kuru üzüm örneklerinde şeker bileşimi	108
5. TARTIŞMA	111
6. SONUÇVE ÖNERİLER.....	121
KAYNAKLAR DİZİNİ	123
TEŞEKKÜR.....	142
ÖZGEÇMİŞ	143

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. Türkiye'nin ülkelere göre yaş üzüm ihracat miktarları.....	10
2.2. Türkiye'nin ülkelere göre kuru üzüm ihracat miktarları	10
3.1. Manisa ilinin tez çalışmasında örnek temin edilen bölgeleri.	34
3.2. Sarıgöl- Yaş ve kuru üzüm örneği temin edilen üzeri örtülü bağlar.....	35
3.3. Merkez- Yaş ve kuru üzüm örneği temin edilen bağlar.....	36
3.4. Alaşehir- Yaş ve kuru üzüm örneği temin edilen bağlar.	36
3.5. Sağlam erken hasat dönemi yaş üzüm örnekleri).	40
3.6. Sağlam (a) ve bulaşık (b) geç hasat dönemi yaş üzüm örnekleri.....	41
3.7. Sağlam (a) ve bulaşık (b) kuru üzüm örnekleri.	41
3.8. Orta derecede küfle bulaşık veya salkım güvesi zararı bulunan yaş üzüm örnekleri.	42
3.9. Sağlam (a) ve orta derecede küfle bulaşık (b) kuru üzüm örnekleri.....	43
3.10. Yaş üzüm örneklerinin kurutulması.....	44
3.11. Yaş üzüm örneklerinde tane ağırlığı ölçümleri.....	46
3.12. Üzüm örneklerinde SÇKM ve PH ölçümleri.....	46
3.13. Üzüm örneklerinin toplam fenol, antioksidan ve şeker analizleri için hazırlanması.	47

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
3.14. Kuru üzüm örneklerinde tane ağırlığı ölçümü hazırlıkları.....	48
3.15. Kuru üzüm örneklerinde SÇKM ve pH ölçümü hazırlıkları.	48
3.16. Kuru üzüm örneklerinde toplam fenolik madde miktarı ve antioksidan aktivitesi analizleri.	49
3.17. Gallik asit standartlarının kalibrasyon eğrisi.....	52
3.18. Trolox standartlarının kalibrasyon eğrisi.	53
3.19. Şeker analizi eğrileri.	54
4.1. Bölge faktörü etkisi altında erken hasat dönemi yaş üzüm örneklerinin fruktoz, glikoz ve toplam şeker miktarları.	79
4.2. Bölge faktörü etkisi altında geç hasat dönemi yaş üzüm örneklerinin fruktoz, glikoz ve toplam şeker miktarları	80
4.3. Özür durumu faktörü etkisi altında yaş üzüm örneklerinin fruktoz, glikoz ve toplam şeker miktarları.....	80
4.4. Bölge faktörü etkisi altında kuru üzüm örneklerinin fruktoz, glikoz ve toplam şeker miktarları.	82
4.5. Özür durumu faktörü etkisi altında kuru üzüm örneklerinin fruktoz, glikoz ve toplam şeker miktarları.....	83
4.6. Bölge faktörü etkisi altında erken hasat dönemi yaş üzüm örneklerinin fruktoz, glikoz ve toplam şeker miktarları.	107

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.7. Bölge faktörü etkisi altında geç hasat dönemi yaş üzüm örneklerinin fruktoz, glikoz ve toplam şeker miktarları.	107
4.8. Özür durumu faktörü etkisi altında yaş üzüm örneklerinin fruktoz, glikoz ve toplam şeker miktarları.	108
4.9. Bölge faktörü etkisi altında kuru üzüm örneklerinin fruktoz, glikoz ve toplam şeker miktarları.	110
4.10. Özür durumu faktörü etkisi altında kuru üzüm örneklerinin fruktoz, glikoz ve toplam şeker miktarları.	110



TABLOLAR DİZİNİ

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. Vitis cinsinin sistematikteki yeri.....	4
2.2. Manisa ilinin bağ alanları ve üzüm üretim miktarları.....	12
2.3 Çekirdeksiz kuru üzümün besin içeriği.	27
3.1. Manisa'nın Merkez bölgesine ait iklim verileri.....	37
3.2. Manisa'nın Alaşehir bölgesine ait iklim verileri.	37
3.3. Manisa'nın Sarıgöl bölgesine ait iklim verileri.	38
3.4. Örnek temin edilen bağ bölgeleri ve örnekleme yapılan bağ sayıları.....	39
3.5. Örnek alınan bağların üretim koşulları.	39
3.6. Örnek alım tarihleri.....	45
4.1. 2018 yılında yaş üzüm örneklerinde ortalama 100 tane ağırlığı değerleri (g).....	56
4.2. 2018 yılında kuru üzüm örneklerinde ortalama 100 tane ağırlığı değerleri (g).....	57
4.3. 2018 yılında yaş üzüm örneklerinde ortalama SÇKM miktarları (%).	60
4.4. 2018 yılında kuru üzüm örneklerinde ortalama suda çözünür kuru madde miktarları (%).	61
4.5. 2018 yılında yaş üzüm örneklerinde ortalama titre edilebilir asit miktarları (g/L).	63

TABLOLAR DİZİNİ (devam)

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
4.6. 2018 yılında kuru üzüm örneklerinde ortalama titre edilebilir asit miktarları (%).	64
4.7. 2018 yılında yaş üzüm örneklerinde olgunluk indisi değerleri.	66
4.8. 2018 yılında yaş üzüm örneklerinde ortalama pH değerleri.	68
4.9. 2018 yılında kuru üzüm örneklerinde ortalama pH değerleri.	69
4.10. 2018 yılında yaş üzüm örneklerinde ortalama toplam fenolik madde miktarı değerleri (mg GAE/100 g).	71
4.11. 2018 yılında kuru üzüm örneklerinde ortalama toplam fenolik madde miktarı değerleri (mg GAE/100 g)	72
4.12. 2018 yılında yaş üzüm örneklerinde ortalama antioksidan aktivitesi değerleri (μ mol TE/g).....	74
4.13. 2018 yılında kuru üzüm örneklerinde ortalama antioksidan aktivitesi değerleri (μ mol TE/g).....	75
4.14. 2018 yılında yaş üzüm örneklerinde toplam şeker bileşimi (g/100 g).	78
4.15. 2018 yılında kuru üzüm örneklerinde toplam şeker bileşimi (g/100 g).	82
4.16. 2019 yılında yaş üzüm örneklerinde ortalama 100 tane ağırlığı değerleri (g).	85
4.17. 2019 yılında kuru üzüm örneklerinde ortalama 100 tane ağırlığı değerleri (g).	86
4.18. 2019 yılında yaş üzüm örneklerinde ortalama suda çözünür kuru madde miktarları (%).	88
4.19. 2019 yılında kuru üzüm örneklerinde ortalama suda çözünür kuru madde miktarları (%).	89

TABLOLAR DİZİNİ (devam)

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
4.20. 2019 yılında yaş üzüm örneklerinde ortalama titre edilebilir asit miktarları (g/L).	91
4.21. 2019 yılında kuru üzüm örneklerinde ortalama titre edilebilir asit miktarları (%).	92
4.22. 2019 yılında yaş üzüm örneklerinde olgunluk indisi değerleri.	94
4.23. 2019 yılında yaş üzüm örneklerinde ortalama pH değerleri.	96
4.24. 2019 yılında kuru üzüm örneklerinde ortalama pH değerleri.	97
4.25. 2019 yılında yaş üzüm örneklerinde ortalama toplam fenolik madde miktarı değerleri (mg GAE/100 g).	99
4.26. 2019 yılında kuru üzüm örneklerinde ortalama toplam fenolik madde miktarı değerleri (mg GAE/100 g).	101
4.27. 2019 yılında yaş üzüm örneklerinde ortalama antioksidan aktivitesi değerleri (μ mol TE/g).	102
4.28. 2019 yılında kuru üzüm örneklerinde ortalama antioksidan aktivitesi değerleri (μ mol TE/g).	104
4.29. 2019 yılında yaş üzüm örneklerinde toplam şeker bileşimi (g/100 g).	106
4.30. 2019 yılında kuru üzüm örneklerinde şeker bileşimi (g/100 g).	109



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<u>Simgeler</u>	<u>Açıklama</u>
SO ₂	Kükürt dioksit
K ₂ CO ₃	Potasyum karbonat
NaOH	Sodyum hidroksit
µg	Mikrogram
ml	Mililitre
µL	Mikrolitre
ppb	Milyarda bir
mg	Miligram
°C	Celcius
g	Gram
Brix	Sıvılarda kuru madde birimi
pH	Potansiyel hidrojen

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ (devam)

<u>Kısaltmalar</u>	<u>Açıklama</u>
OTA	Okratoksin-A
EC	European Commission = Avrupa Komisyonu
HPLC	Yüksek performanslı sıvı kromatografisi
PPT	Fenol polifenol-tanen
YA	Yaş ağırlık
KA	Kuru ağırlık
LDL	Düşük yoğunluklu lipoprotein
SÇKM	Suda çözünür kuru madde
TA	Titre edilebilir asit
Max.	Maksimum
Min.	Minimum
GAE	Gallik asit eşdeğeri
TE	Trolox eşdeğeri
LSD	Least Significant Difference
ö.d.	Önemli değil

1. GİRİŞ

Asma; insanoğlu tarafından yüzyıllardır bilinen, kökeni açısından birçok tartışmaya konu olmuş olan ve yapılan araştırmalar neticesinde pek çok formu bulunduğu kanıtlanmış bir bitkidir. Asmanın ana vatanının Kafkasya, Hazar Denizi'nin güneyi ve Küçük Asya da denen Anadolu olduğu düşünülmektedir (Gollmick et al., 1970). Geçmiş yıllarda, elde edilen fosillerin hangi asma cins ve türüne ait olabileceği ile ilgili pek çok araştırma yapılmış ve insanlık tarihinden önce bulunan asma çekirdeklerinin *Vitis* cinsine ait olduğu kabul edilmiştir. (De Lattin, 1939). Araştırmacılar, insanlık tarihi itibarıyla Anadolu'da rastlanan asma fosilleri ve çekirdeklerinin ise çok yüksek bir ihtimalle yabani asmanın doğal seleksiyon sonucu oluşan *Vitis vinifera* L. (Kültür Asması) türüne ait olduğunu bildirmişlerdir (Bao and Mach, 1923). *Vitis vinifera* L. (Kültür Asması), dünya üzerinde 30° ile 40° kuzey ve güney enlem derecelerinde yetişmektedir. Dağların yapısı, ovalar ve bağ alanları etrafında konumlanan su kitleleri, iklim kuşaklarının etkileri, hava akımları, farklı toprak özellikleri gibi nedenlerle oluşan makro ve mikro klima bölgeleri yukarıda belirtildiği üzere pek çok yerde bağcılık yapılabilmesine imkân sağlamaktadır (Oraman, 1972).

Vitis vinifera L. türüne ait çeşitler yüzyıllardır hem insan ve hayvan besini olarak hem de tıbbi amaçlı olarak kullanılmıştır. Günümüzde de ticari olarak sofralık, kurutmalık, şaraplık ve farklı tiplerde işlenmiş olarak değerlendirilmektedir. Dünya çapında ticari anlamda kuru üzüm olarak değerlendirilen en önemli çeşit Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşididir. Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidi, anavatanı Anadolu olmak üzere Asya, Avrupa, Ortadoğu, Kuzey ve Güney Afrika, Kuzey ve Güney Amerika ile Avusturalya'da hem kurutmalık hem de sofralık olarak değerlendirilmektedir. Sultani Çekirdeksiz A.B.D.'de "Thompson Seedless", Yakındoğu'da "Sultanina" ya da "Sultanieh", Yunanistan ve Avrupa'da "Sultana" olarak bilinmektedir (Ağaoğlu, 1999).

Türkiye'nin tarımsal üretim deseni incelendiğinde her ilin en az %1 bağ alanına sahip olduğu görülmektedir. Türkiye'de üzüm üretimi bakımından 9 tarım bölgesi incelendiğinde hem alan hem de üretim yönünden Ege Bölgesi 147 bin hektarlık bağ alanı varlığıyla birinci sırada gelmektedir. Ülkemizde üretilen

çekirdeksiz kuru üzümün %85-90 kadarı ise ihracata konu olmaktadır. Bu üretim ve ihracat hareketlerinin neredeyse tamamı ise Ege Bölgesi'nde yer alan Manisa ilinde gerçekleştirilmektedir (TÜİK, 2021). Üretim miktarları ile üretimden elde edilen gelir miktarları göz önünde bulundurulduğunda; Ege Bölgesi'nde başlıca tarımsal ürünlerden birinin üzüm olduğu görülmektedir. Manisa ve çevresinde küçük, orta ve büyük ölçekli işletmelere gelir kaynağı olan üzüm; diğer tarımsal ürünler arasında da katma değeri yüksek bir tarım ürünü olarak öne çıkmaktadır.

Dünya Sağlık Örgütü tarafından sağlıklı ürünler listesine alınan üzümün hem kuru hem yaş olarak düzenli olarak tüketildiğinde insan sağlığı üzerinde olumlu etkileri çalışmalarla kanıtlanmıştır. Asma bitkisi kompleks hücre yapısına sahip, yapısında pek çok kimyasal bileşen barındıran bir bitkidir. Tüm bu kimyasal bileşenler bir araya gelerek asmanın verimli bir tarımsal ürün ve insan sağlığı üzerinde olumlu pek çok etkisi olan bir bitki haline gelmesine olanak sağlamaktadır. Bitkilerde ve bitkilerden elde edilen gıdalarda doğal olarak bazı bitki kimyasalları bulunmaktadır ve bu bitki kimyasallarına fitokimyasallar denmektedir. Üzüm meyvesinin yapısında bulunan fitokimyasalların miktarı, üzüm çeşidine, meyvenin büyüme, gelişme, olgunlaşma aşamalarında yapılan farklı uygulamalara ve olgunlaşma aşamalarında tanede meydana gelen kimyasal içerik değişikliklerine bağlı olarak değişkenlik gösterir. Üzüm meyvesinin kalite özellikleri ve yapısında ölçülen toplam fenolik madde içerikleri ile antioksidan kapasiteleri çeşit, iklim yetiştiricilik koşulları koşulları, toprak özellikleri, verim miktarı ve olgunluk seviyesi gibi pek çok etkene bağlı olmaktadır (Navarro et al., 2008; Jin et al., 2009; Yang et al., 2009). Özellikle yaş ve kuru meyve dönemleri arasında farklılık görülmekte olup bu dönemler kendi içerisinde bile kalite açısından hızlı bir değişkenlik gösterebilmektedir (Fanizza, 1982). Üzüm meyvesinin fiziksel, kimyasal ve biyokimyasal kompozisyonunun hangi dış ve iç faktörlerden etkilendiğinin detaylı şekilde incelenmesi büyük önem taşımaktadır. Günümüzde üzümün yapısında bulunan fitokimyasalların olgunluk dönemlerinde gösterdiği değişimin incelendiği çalışmaların artış göstermesi beklenmektedir. Yine farklı olgunluk dönemlerinde üzümün yapısında yer alan fitokimyasalların varlığının biyotik stres faktörlerine (küf gelişimi ve salkım güvesi zararı) karşı gösterdiği tepkilerin bütüncül olarak incelendiği çalışmaların önem kazanacağı düşünülmektedir. Tez çalışmasında Manisa koşullarında yetiştirilen sofralık ve

kurutmalık olarak tüketilen Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidi meyvelerinde, özellikle insan sağlığı üzerindeki olumlu etkileri bilinmekte olan bazı fitokimyasalların farklı olgunluk ve kuruma aşamalarındaki değişimi incelenerek bu içerik maddelerin meyvenin biyotik stres faktörlerine karşı dayanıklılık ve ürün kalitesi ile ilişkilerinin tespit edilmesi amaçlanmaktadır.



2. GENEL BİLGİLER

Asma bitkisi Vitaceae familyasına ait olmakla birlikte, tarımda en sık kullanılan çeşitler *Vitis vinifera* türlerine aittir (Tablo 2.1). Asma çok yıllık bitkidir. Tırmanıcı bir çalı görünümünde olan bitkinin üzerindeki sülüklerin varlığı bitkinin en karakteristik özelliklerinden biridir. Bitki, sülükleri sayesinde her türlü yüzeye tutunarak ayakta durabilmektedir. Sülükler yaprakların karşısındaki boğumlarda bulunmakta olup dejenere olmuş çiçek salkımı olarak tanımlanmaktadır. Asmanın yaprakları büyüktür ve çiçekler yapraklarla karşılıklı konumlanmıştır. Yaprak ayası, dilimsiz veya dilimli olabilmekle birlikte 3-5 dilimli olabilmektedir. Yaprakların şekli, büyüklüğü, dilim sayısı, kenarlarının sivri, küt veya yuvarlak oluşu, rengi gibi özellikleri çeşide bağlıdır. Gözler ve tomurcuklar yaprakların koltuk kısmında oluşurlar, bunlar kış gözleri ve aktif tomurcuklardır. İlkbaharda, yaprakların koltuk kısmında bulunan belirgin şişlikler kış gözleridir. Kış gözleri, mevcut vejetasyon döneminde dinlenme halinde kalmaktadırlar ve kış gözleri içerisinde bir sonraki yılın vejetasyon dönemi için hazır olarak bekleyen salkım taslakları bulunmaktadır. Kış gözlerinin hemen yanında, mevcut vejetasyon döneminde kısa zamanda sürmek suretiyle dal ve koltuk oluşturacak olan aktif tomurcuklar yer almaktadır (Winkler et al., 1974).

Tablo 2.1. *Vitis* cinsinin sistematikteki yeri.

Bölüm	Spermatophyta
Altbölüm	Angiospermae
Sınıf	Dicotyledoneae
Altsınıf	Rosidae
Üsttakım	Celastranae
Takım	Rhamnales
Familya	Vitaceae
Altfamilya	Vitoideae
Cins	Vitis

Asma çiçekleri küçük yapılı, çiçeklerin çapı 3-4 mm'dir ve renkleri beyazdır. Çiçekler çoğunlukla erselik (hermafrodit) formdadır. Bu çiçeklerin döllenmesi sonucu botanik olarak "üzüm" adı verilen tanelerden oluşan üzüm salkımları meydana gelmektedir. Asma meyvesi üzümsü bir meyvedir ve meyve durumu ise salkımdır. Salkım; salkım sapı, salkım iskeleti, tane sapı ve taneden oluşmaktadır.

Salkımın büyüklüğü çeşit özelliğine, uygulanan kültürel işlemlere ve çevresel koşullara bağlı olmakla beraber 100-2600 g arasında değişiklik göstermektedir. Üzümlerin büyüklüğü ve rengi çeşitten çeşide değişmektedir. Üzümlerin rengi yeşilden koyu kırmızıya kadar değişebilir. Bu durum tanenin antosiyanin ve flavonoid içeriğine bağlı olarak farklılık göstermektedir. Bu içerik sıcaklık, pH, yetiştirme koşulları ve tanenin şeker içeriği gibi pek faktörden etkilenmektedir. Üzüm meyveleri çekirdekli veya çekirdeksiz olabilmektedir. Çekirdekli çeşitlerde yaklaşık 1-4 adet çekirdek bulunmaktadır. Çekirdeksiz çeşitlerde ise tozlanma ve dölleme olduktan sonra gelişen çekirdeklerin etrafındaki sert sklerenkim dokusu dumura uğramakta ve bu yapı ince ipliğimsi bir görünüm almaktadır. Fakat dölleme sonucu meydana gelen uyarıcı maddeler sayesinde tane tutumu gerçekleşmekte ve bu taneler bir miktar irileşmektedir. “Stenospermokarpi” olarak tanımlanan bu morfolojik durumun en güzel örneklerinden biri Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşididir (Ağaoğlu, 2002).

Asmanın gelişme aşamaları genel olarak vejetasyon dönemi ve dinlenme dönemi olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Vejetasyon dönemi, üç farklı aşamada gerçekleşmektedir. İlk aşama filizlenme ile başlamakta olup çiçeklenme ile son bulmaktadır. Bu aşamayı, çiçeklenme ile başlayıp ben düşme (tanede renk değişimi) dönemiyle son bulan ikinci aşama takip etmektedir. Vejetasyon döneminin üçüncü ve son aşaması ise ben düşme ile başlamakta ve olgunlaşma ile tamamlanmaktadır. Bu son aşamada, tanede asit içeriği azalmakta ve şeker içeriği artmaktadır. Dinlenme dönemi, yaprak dökümünden sonra başlamakta olup asmalarda “ağlama” olarak da bilinen fizyolojik olayla son bulmaktadır. İklim koşullarına bağlı olarak kasım-şubat ayları boyunca süren dinlenme döneminde asmalarda herhangi bir fizyolojik aktivite meydana gelmemektedir (Winkler et al., 1974).

Asma bitkisinin gelişiminde güneşlenme, sıcaklık, yağış, rüzgar, dolu, don gibi pek çok iklim faktörü etkilidir. Asma gelişim için, yağışsız, sıcak, güneşli ve uzun bir yaz mevsimi ister. Bağcılığın ekonomik anlamda yapılabilmesi için yıllık ortalama sıcaklık 9 °C, en sıcak ay ortalaması 18 °C, en soğuk ay ortalaması ise 0 °C olmalıdır. Yaz aylarında sıcaklık ortalamasının 20 °C’nin üzerinde seyretmesi asmanın gelişimi için önem taşımaktadır. Gelişim için optimum sıcaklık değeri

25-30 °C arasındadır. Hava sıcaklıkları yazın 35-40 °C veya daha üzerinde seyrettiği yıllarda, doğrudan güneş gören salkımlarda güneş yanıklığı meydana gelmekte ve taneler buruşup, kahverengileşerek zamanla siyah renge dönmektedir. Asmada, çiçek taslağının oluşumu içinde bulunulan sezondan bir önceki sezonda, yani bir yıl önceden meydana gelmektedir. Çiçek taslaklarının bu oluşumu doğrudan sıcaklıktan etkilenmektedir. Düşük ve çok yüksek sıcaklıklar göz verimliliğini ve tane tutumu azaltmaktadır. Asmanın dayanabildiği minimum sıcaklık ise kışın -15 °C olarak raporlanmış olup -18 °C sıcaklıklarda asma bitkisi canlılığını yitirmektedir. Bitkide meydana gelen soğuk zararı tomurcuk ve odun kısımlarda, sekonder bağ zararlıları ve bağ kanseri (*Agrobacterium tumefaciens*) gelişimi için uygun ortamı sağlamaktadır (Çelik ve ark., 1998).

Bir bölgede bağcılık yapılmak isteniyorsa dikkate alınması gereken en önemli kriter gün-derece olarak ifade edilen “Etkili Sıcaklıklar Toplamı (EST)” dır. Üzüm çeşitlerinin tamamı üzerlerindeki ürünü olgunlaştırabilmek için belirli bir etkili sıcaklık toplamına ihtiyaç duymaktadır. EST hesaplanırken, asma bitkisinin gelişiminin başladığı 10 °C esas alınmaktadır. Asma bitkisi üzerinde tomurcukların kabarmaya başladığı tarih ile üzümlerin olgunlaşmaya başladığı tarihler arasındaki dönemde, 10 °C’nin üzerindeki günlük ortalama sıcaklık değerleri toplanarak EST değeri elde edilir. Herhangi bir bölgenin EST değerinin hesaplanması yaklaşık olarak 20 yıllık bir gözlem ve hesaplama gerektirmektedir. Bağcılık için ihtiyaç duyulan EST değeri minimum 900 gün-derecedir (Winkler et al., 1974).

Asma bitkisi, güneşi seven bir bitki türüdür. Toprak ve hava sıcaklığı değerlerinin dikkate alınması, kaliteli bir üzüm yetiştiriciliğinin temel adımlarından biri sayılmaktadır. Asma bitkisinin fotosentez döngüsünü sağlıklı biçimde tamamlayabilmesi ve tanelerde ihtiyaç duyulan şekeri sentezleyebilmesi adına gelişme dönemi boyunca en az 1250-1300 saatlik güneşlenme isteği bulunmaktadır. Tomurcukların gölgede kalması göz verimliliğini düşürdüğü gibi, gölgede kalan salkımlarda şekerlenme ve renklenme oranı güneş alanlara nispeten daha düşük olmaktadır. Sıcak geçen yaz aylarında ve güney yönünde kurulmuş bağlarda güneş ışınlarının daha dik açıdan alınması sebebiyle tanelerde şeker birikimi artmaktadır (Becker, 1985).

Günlük sıcaklık ortalamasının 10 °C ve üzerinde olduğu, 1300 saatlik güneşlenme ihtiyacının karşılandığı ekolojilerde bir diğer parametre ise yağıştır. 500-600 mm'lik yağış alan iklimlerde üzüm yetiştiriciliği sulamaya ihtiyaç duyulmadan rahatlıkla yapılabilen fakat düzenli sulama verimi artırmaktadır. Yıllık yağışın 300-600 mm arasında olduğu bölgelerde, eğer asmanın köklerinde hasara neden olan filoksera zararlısı (*Viteus vitifolii*) görülüyorsa, kurağa dayanımı yüksek olduğundan *vinifera* çeşitleri kendi kökleri üzerinde yetiştirilebilmektedir. Yıllık toplam yağışı bu şekilde olan fakat filokseralı topraklarda ise sıcak yörelerde 110R, 140Ru ve 1103P, daha serin yörelerde ise 41B gibi kurağa dayanıklı anaçlar üzerinde yetiştiricilik mümkün olmaktadır (Çelik ve ark., 1998). 300 mm altında yağış alan yerlerde sulama yapılmaksızın bağcılık mümkün olmadığı gibi, 900 mm üzerinde yağış alan bölgelerde de bağcılık yapılması güçleşmektedir. Yağışların fazla olması, çiçeklenme döneminde tozlanmayı ve döllenmeyi olumsuz etkilemektedir. Aşırı yağışlar ben düşme döneminde meydana gelirse tanelerde çatlamalara sebep olmakta ve bağda nemi artırarak fungal kaynaklı hastalıkların gelişimi için uygun ortam hazırlamaktadır. Özellikle kurutmalık olarak değerlendirilen üzüm çeşitleri için kurutma döneminde yağış, istenmeyen bir iklim faktörüdür. Tez çalışmasının da yapıldığı Ege Bölgesi'nde daha etkisini ilkbahar ve yaz başında gösteren dolu ise, yaprakları yırtarak fotosentezi olumsuz etkilemektedir. Ayrıca tanelerde çatlamalara sebep olarak, aşırı yağış gibi dolu da zararı da yine hastalık ve zararlı gelişimini artırmaktadır (Ağaoğlu, 2002).

Asmada gelişme başında bitkinin su dengesinin kurulması adına 3-4 m/sn'yi geçmeyen rüzgarlar istenmektedir. Fakat hem gelişmenin başında ve çiçeklenme döneminde maruz kalınan, hızı 10 m/sn'yi aşan şiddetli rüzgarlar, sürgünleri kırmakta ve çiçek tutumuna engel teşkil etmektedir. Soğuk ve bulutlu havalar ile su stresi yaratacak sıcak ve kurak havaların, tane tutumu üzerinde olumsuz etkileri bulunmaktadır. Bu nedenle rüzgar, bağ içerisinde havalanmayı sağladığından hastalıkların azalmasına yardımcı olmaktadır (Çelik ve ark., 1998).

Asma elverişsiz sayılabilecek toprak şartlarına toleranslı bir bitkidir. Kumlu-tınlı, tınlı, hafif çakıllı veya orta seviyede kalkerli, organik madde bakımından yeterli kapasiteye sahip topraklar bağ yetiştiriciliği için idealdir. Bitkinin kökleri

4-8 metre derinliğe kadar ulaşma eğiliminde olduğundan, köklerin yeterli gelişimi için bitkiye 15-30 cm veya daha derin bir kök bölgesi sağlanması halinde gelişimi daha kuvvetli olacaktır. Su tutma kapasitesi yüksek, fazla kireçli olmayan, pH'sı 6-8 civarında nötre yakın olan topraklar, NaCl ve diğer eriyebilir tuz kapsamalarının düşük olması bakımından alkali topraklara göre daha bağcılık için uygundur. Kurak ve yarı-kurak iklim koşullarına sahip bölgelerde, toprak yüzeyinden su kaybı fazla olduğundan tuzluluk sorunu yaşanması daha muhtemeldir. Bu sebeple, sulama ve topraktaki eriyebilir tuz içeriği her zaman belirli bir dengede tutulmalıdır. Vinifera çeşitleri %40'a kadar aktif kirece tolerans göstermektedir. Kireç içeriği yüksek topraklarda, çinko ve manganın alımının sınırlanması sonucu ortaya çıkan kloroz sorunundan kaçınmak amacıyla 110R, 140Ru, 41B gibi kirece dayanıklı anaçlar üzerine yetiştiricilik yapılması tavsiye edilmektedir (Çelik ve ark., 1998).

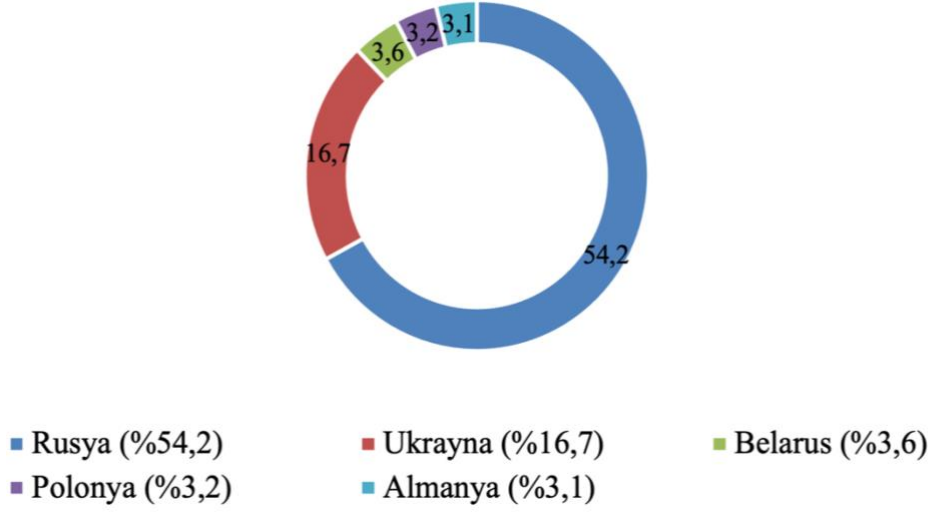
Hastalık ve zararlılar bakımından asma bitkisi incelendiğinde hem gövde ve yeşil aksamının hem de meyvelerinin hem de zengin substrat yapısı nedeniyle oldukça cazip bir bitkidir. Bağcılık bölgelerinin tamamında; ürün kayıplarının önüne geçmek ve bağların ekonomik ömrünü uzatmak amacıyla; külleme (*Uncinula necator*), antraknoz (*Elsinoe ampelina*), mildiyö (*Plasmopara viticola*), kurşuni küf (*Botrytis cinerea*), ölükol (*Phomopsis viticola*), salkım güvesi (*Lobesia botrana*), thripsler (*Anaphothrips vitis*, *Drepanothrips reuteri*, *Haplothrips globiceps*) unlubit (*Planococcus citri*), yaprak pireleri (*Empoasca decipiens*), yaprakuyuzu (*Eriophyes vitis*), kırmızı örümcek (*Tetranychus urticae*), bağ maymuncukları (*Otioryncus scitus*, *Strophomorpha ctenotus*), haziran böceği (*Polyphylla fullo*), virüs hastalıkları, gövde hastalıkları gibi pek çok önemli hastalık ve zararlı bakımından fiziksel, mekanik, kimyasal, biyolojik ve biyoteknik mücadele programları entegre biçimde uygulanmaktadır. Kimyasal mücadele ise, ne yazık ki üreticiler tarafından bağ bölgelerinde en sık başvurulan yöntemlerden biridir. Ancak son yıllarda, bağcılık özelinde Tarım ve Orman Bakanlığınca alınan önlemler ve uygulanan destek programları aracılığıyla, biyoteknik mücadele yöntemlerinin hızla yaygınlaştığı gözlenmektedir.

Ticari anlamda üzümler sofralık, kurutmalık, şaraplık-şıralık olmak üzere üç farklı şekilde değerlendirilmektedir. Sofralık üzümlerin; salkımlarının büyük ve gösterişli, tanelerinin seyrek ve iri, ince kabuklu, sulu ve şekerli, çekirdeksiz veya

çok küçük çekirdekli olması, homojen renk oluşturması, depolamaya ve taşımaya uygun olması tercih edilmektedir. Ayrıca tane sap baēlantısının kuvvetli olması, çatlamayan tane kabuēuna sahip olması istenen özellikler arasındadır. Sultani Çekirdeksiz, Superior Seedless, Red Globe, Cardinal, Mevlana, vb. Ege Bölgesi'nde yetiřtiriciliēi yapılan sofralık üzüm çeşitlerinin başında gelmektedir. Sofralık üzüm yetiřtiriciliēinde, erken dönemde veya geç dönemde üzüümü piyasaya sunmak şeklinde iki farklı üretim modeli benimsenmiştir. Baēcılıēa uygun bölgelerde, doēru çeşit seēimi, örtü ve gölge materyallerinin kullanılması ile ürün erken veya geç dönemde piyasaya sunulabilmektedir. Baēcılıkta plastik veya kanaviçe örtülerle asmaların üzerinin tamamen kapatılması, erkenci çeşitlerde olgunlaşmayı bir miktar daha erken tarihe çekmek, orta ve geç olgunlaşan çeşitlerde ise hasadı geciktirmek gibi amaçlarla kullanılmaktadır. Bu uygulama, hasat tarihine yapılan bilinçli müdahale dışında; asmaların yaēmur, dolu, kar ve fırtına gibi iklimsel etkenler ile hastalık ve zararlıların olumsuz etkilerinden korunmasını saēlamak gibi farklı amaçlarla da yapılmaktadır (Aēaoēlu, 1977; Uzun, 1993; Ergenoēlu ve ark., 1999; Yüksel, 2001; şen et al., 2016).

Dünyada üzüm üretimi, toplamda 7 milyon hektarlık bir alana yayılmış olup, toplamda yıllık 78 milyon ton üzüm üretilmektedir. Türkiye'de ise toplam 420 bin hektarlık baē alanında şaraplık, sofralık ve kurutmalık olarak deēerlendirilmek üzere toplam 4 milyon 200 bin ton üzüm üretimi gerçekteştirilmektedir. Çekirdeksiz çeşitler kurutmalık ve sofralık üretim için daha fazla tercih edilmektedir. Sofralık üzüm çeşitleri genellikle, orta-iri yapılı, sert etli ve kalın kabuklu tanelere sahiptir. Tanelerin salkımla baēlantısı kuvvetlidir ve salkımlar homojen yapıdadır. Kurutmalık üzüm çeşitleri ise orta-küçük taneli, nemlenmeye az meyilli, ince kabuklu ve şeker oranı yüksektir (Aēaoēlu, 1999). Ülkemizde üretilen yaş üzüm Rusya, Ukrayna, Belarus, Polonya ve Almanya'ya ihraç edilmektedir (Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, 2021) (şekil 2.1).

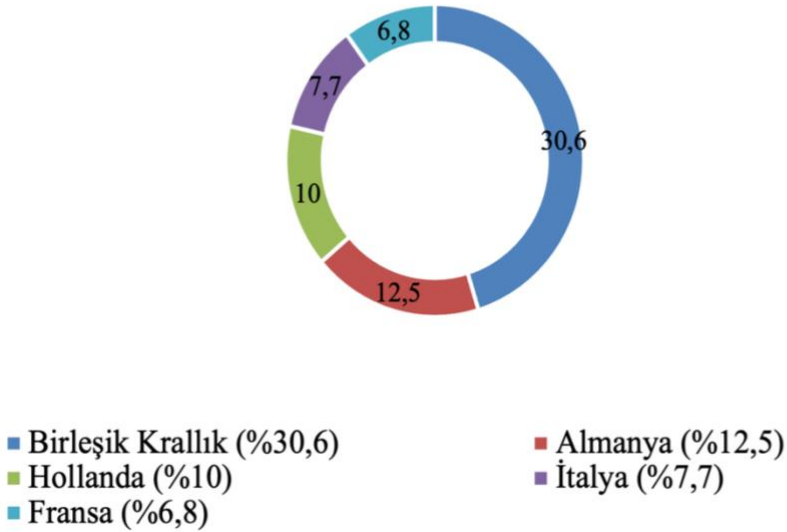
Yaş Üzüm İhracat Miktarı (%)



Şekil 2.1. Türkiye'nin ülkelere göre yaş üzüm ihracat miktarları (2020/21).

Dünya kuru üzüm ihtiyacının %40-45'i ülkemizden karşılanmakta olup büyük bir bölümü Birleşik Krallık, Almanya, Hollanda, İtalya ve Fransa'ya yapılmaktadır (Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, 2021) (Şekil 2.2).

Kuru Üzüm İhracat Miktarı (%)



Şekil 2.2. Türkiye'nin ülkelere göre kuru üzüm ihracat miktarları (2020/21).

Türkiye'deki toplam bağ alanlarının %34'ü Ege Bölgesi'nde bulunmakta olup, toplam üzüm üretiminin %52,2'si Ege Bölgesi'nde gerçekleştirilmektedir. Bölgede kurutmalık üzüm yetiştiriciliği ilk sırada yer alırken, sofralık üzüm yetiştiriciliği bunu takip etmektedir. Ege Bölgesi son yıllarda şaraplık bağcılık açısından da önemli gelişmeler göstermektedir. Bağ alanı ve üretim açısından ikinci sırada gelen Akdeniz Bölgesi özellikle erkenci üzüm yetiştiriciliği açısından önemlidir. Marmara ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri iklim ve toprak yapılarıyla uyumlu şaraplık üzüm çeşitleriyle tanınırken, bu bölgelerde sofralık ve kurutmalık çeşitlerin üretimi de yapılmaktadır (TUİK, 2021).

Bağ alanları açısından Manisa, Mardin ve Denizli ilk sıralarda yer alan illerimizdir. Üzüm üretim miktarı bakımından ise Manisa, Mersin ve Denizli en fazla üretimin gerçekleştiği illerdir. Türkiye üzüm üretiminin %38,4'ünü çekirdekli sofralık üzüm, %28,2'sini çekirdeksiz kurutmalık üzüm oluşturmaktadır. En fazla bağ alanına sahip olan Ege Bölgesi'nde en geniş üzüm üretim alanına sahip ilimizin Manisa ili olduğu görülmektedir. Manisa ili 2022 yılında tek başına Türkiye kurutmalık üzüm üretiminin %91'ini, çekirdeksiz sofralık üzümün %67'sini karşılamaktadır (Manisa İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, 2022). Manisa'da 866.496 dekar alanda yaklaşık 40 bin aile bağcılıktan geçimini sağlamaktadır (Tablo 2.2). Manisa sadece Türkiye'nin değil Dünyanın da en önemli üzüm üretim merkezidir. Çekirdeksiz kuru üzüm ihracatı ile ülkemize 500 milyon dolar civarında gelir kazandırılmaktadır (TUİK, 2021). Türkiye'nin çekirdeksiz kuru üzüm iç tüketim miktarı ise 35-50 bin ton seviyesinde seyretmektedir. Dış ticarete konu olan, ülkemizde sofralık ve genellikle kurutmalık olarak değerlendirilen çekirdeksiz üzümün hasadına ağustos ayında başlanmakta ve hasat eylül ayında sona ermektedir.

Tablo 2.2. Manisa ilinin bağ alanları ve üzüm üretim miktarları

Alan (Da)	2018	2019	2020	2021	2022
Çekirdeksiz Kurutmalık	615.721	619.131	628.573	644.369	648.666
Çekirdeksiz Sofralık	152.280	152.237	163.548	173.250	174.881
Çekirdekli Sofralık	31.916	30.942	34.902	34.520	36.169
Çekirdekli Kurutmalık	616	569	390	390	389
Şaraplık	6.854	6.694	6.440	6.390	6.391
Toplam	807.387	809.123	833.853	858.919	866.496
Üretim (Ton)	2018	2019	2020	2021	2022
Çekirdeksiz Kurutmalık	912.190	1.093.400	1.065.263	990.762	1.216.195
Çekirdeksiz Sofralık	249.816	388.762	354.116	254.097	374.576
Çekirdekli Sofralık	63.180	56.374	71.622	56.709	69.406
Çekirdekli Kurutmalık	1.092	802	540	497	542
Şaraplık	8.299	6.850	6.746	6.305	8.106
Toplam	1.234.577	1.546.188	1.498.287	1.308.370	1.668.825

(Anonim, 2023)

Kurutmalık üzüm; çekirdekli veya çekirdeksiz, doğal veya kontrollü koşullar altında kurduğunda yumuşak dokulu, hoş a giden tada sahip, depolamaya uygun üzüm çeşitlerinden elde edilmektedir. Kurutmalık üzümde kaliteyi belirleyen en önemli kriter yumuşaklıktır. Bu kriter; üzümün tazeyken sahip olduğu şeker oranı, kurutma tekniğı, çeşit özelliğı gibi birden fazla faktöre bağılıdır. Hasat sırasında suda çözünür kuru maddenin %21-23 civarında yüksek oluşu ile daha yumuşak kuru üzüm eldesi arasında pozitif bir korelasyon söz konusudur. Ticari potansiyeli bakımından değerlendirildiğinde, çekirdeksiz çeşitlerin tüketici bakımından arzının daha yüksek olduğu görülmektedir. Çekirdeksiz kuru üzüm, tüm dünyada iki şekilde piyasaya arz edilmektedir. “Naturel kuru üzüm” olarak nitelenen ve herhangi bir ön işleme tabi tutulmadan kurutulan koyu renkli, daha sert kabuklu, kuru ve yağsız yapıdaki kuru üzüm çeşidi tüm dünyada çerezlik olarak tüketilmektedir. Hasattan sonra özel bir kurutma solüsyonuna bandırılarak kurutulan, açık renkli, yumuşak dokulu, yağlı bir yüzeye sahip olan “Bandırılmış kuru üzüm” ise dünya çapında daha yüksek bir ticari değere sahiptir. Bölgemizde %22-23 suda çözünür kuru maddede hasat edilen çekirdeksiz taze üzümler, %5 potasyum karbonat (K_2CO_3) ve %1 zeytinyağı karıştırılarak hazırlanan solüsyona bandırıldıktan sonra kağıt, beton veya tel sergilerde tanenin nem oranı %10-13

olana dek kurutulmaktadır (Ağaoğlu, 2002). Üzümler kurutulduktan sonra TS 3411'e göre renk, irilik, temizlik gibi kriterler göz önünde bulundurularak 7-11 arasında tip numarası verilmek suretiyle kalite sınıflandırılmasına tabi tutulurlar. Dünyada ticarete konu olan çekirdeksiz kuru üzüm üretiminde tercih edilen en önemli çeşit "Sultani Çekirdeksiz"dir.

Şaraplık ve sıralık üzümlerin; küçük taneli ve salkımlı, ince kabuklu ve sıralı olması tercih edilmektedir. Özellikle şarap kalitesi bakımından, bu çeşitlerin aromatik maddeler ve asit ihtivası yönünden zengin olması önem kazanmaktadır. Ülkemizde tüm bağ bölgelerinde, Kalecik Karası, Öküzgözü, Boğazkere, Narince, Emir gibi yerli çeşitlerimiz şaraplık olarak değerlendirilmek üzere üretilmektedir (Ağaoğlu, 2002).

Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidi, Ege Bölgesi'nde geniş alanlarda yetiştiriciliği yapılmakta olan bir üzüm çeşididir. Günümüzde hem iç tüketim hem de ihracatımız için önemli bir yer tutmaktadır. Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidi kurutmalık olarak değerlendirilmesinin yanı sıra, taze tüketim bakımından da talep görmekte ve yeni pazarlara açılmaktadır. Manisa ili, diğer bağ bölgelerine ve Ege Bölgesinin kıyı bölgelerine kıyasla Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin en iyi uyum sağladığı ilimizdir. Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidi; Manisa Ticaret Borsası tarafından 6769 Sayılı Sınai Mülkiyet Kanunu kapsamında, 07.11.2017 tarihinden itibaren korunmak üzere 18.02.2019 tarihinde "Manisa Sultani Çekirdeksiz Üzümlü" (Tescil No: 418) olarak tescil edilmiştir. Üreticiler kuru ve sofralık olarak pazarlayacakları ürünün paket veya kutularının üzerine, kendi markalarının yanı sıra "Manisa Sultani Çekirdeksiz Üzümlü" ibaresinin yer aldığı özel tasarlanmış olan Coğrafi İşaret logosunu kullanmaktadırlar. (Türk Patent ve Marka Kurumu, 2019).

Manisa; yaz aylarında Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin kendine has renk, aroma ve şekerlenme özelliklerine ulaşmasını sağlayacak sıcaklık değerlerine ulaşmaktadır. Kış aylarında ise; asmaların kış dinlenmesi esnasında kök gelişimini sürdürmesine ve depo halindeki besin maddeleriyle gövdesini ve gözleri beslemesine imkan verecek hafif soğuklar ve yağış gerçekleşir. Bölgede asmanın gelişim döngüsünü etkileyecek miktarda kar yağışı nadiren oluşmakta, oluşması

halinde ise fazla kalıcı olmamaktadır. Manisa'nın en soğuk ayları olan ocak ve şubat Sultani Çekirdeksizin budama dönemine denk gelmektedir. En çok yağışın görüldüğü aralık ayında ise asmalarda hasat sonrası yaprak dökümünün tamamlandığı kış dinlenmesi döneminin başlangıcına tekabül etmektedir. Bölgede en az yağış gözlenen temmuz ayında; asma üzerinde salkımlar gelişimini sürdürür ve ağustos ayında salkımların üzerindeki taneler olgunlaşarak hasada uygun hale gelir.

Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin yoğun şekilde üretildiği Manisa bazı bölgelerinde; kuru üzümün kısa dönem aralığında piyasaya arz edilebilmesi, kuru üzümün daha sonra piyasaya sürülmek üzere depolanmasının maliyeti artırması gibi sebeplerle sofralık üretim tercih edilmektedir. Özellikle Manisa'nın Sarıgöl Bölgesi'nde üreticiler, Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidini sofralık tüketime yönelik olarak yetiştirmektedirler. Piyasaya turfanda üzüm arzı gerçekleştirmek ve ürünü beklenmeyen yağışlardan korumak gibi amaçlarla şeffaf plastik, kanaviçe vb. materyallerle bağların üzerini örtmektedirler. Bu uygulama ile meyve kalitesini bozmadan mümkün olduğunca geç dönemde hasat gerçekleştiren üreticiler; piyasaya daha uzun süre üzüm sunarak karlı bir üretim modeli uygulamaktadır (Şen et al., 2016).

Dünya nüfusu hızlı artmakta, sanayileşme bilinçsiz ve denetimsiz bir biçimde gelişmektedir. Bu durum insan ve çevre sağlığı ile ekosistemin mevcut dengesinin korunması gibi konularda pek çok sorunu beraberinde getirmektedir. Bu sorunların başında da tarımsal üretimde verim ve kalitenin artırılması amacıyla çok çeşitli kimyasalların yaygın ve yoğun bir şekilde kullanımı gelmektedir. Yapılan kimyasal uygulamalar tarımsal verimliliği artırırken; sentetik kimyasal ilaçların tarımsal ürünlerde bıraktığı kalıntılar ve sentetik mineral gübrelerin yer altı sularına karışarak içme sularda kirliliğe yol açması insan, hayvan ve çevre sağlığı açısından tehdit niteliği taşımaktadır.

Bu tür olumsuzluklar karşısında gelişmiş ve gelir seviyesi yüksek bazı ülkeler, doğal denge dostu, insanlarda ve diğer canlılarda toksik etkilere sebep olmayan ürünleri talep etmeye ve tüketmeye yönelmişlerdir. Bu amaçla organik tarım ve iyi tarım uygulamaları gibi yeni üretim teknikleri yaygınlaşmaya

başlamıştır. Dünyada ve özellikle de Avrupa ülkelerinde, gıda güvenliği bakımından tüketici hassasiyeti söz konusudur. Tarım ürünlerinin yetiştirme tekniklerinin ve yetiştiricilik sırasında yapılan uygulamaların son derece bilinçli şekilde sorgulandığı bir süreç söz konusudur. Tüketici bilincinin hızla bir biçimde gelişmesi doğrultusunda, Avrupa Ülkeleri sağlıklı tarımsal ürün arzını karşılamak amacıyla sadece kendi ülkelerinde veya Avrupa Birliği içerisinde yetiştirilen ürünlerde değil üçüncü ülkelerden ithal ettikleri ürünlerde de aradıkları şartları belirten standartlar ve kontrol sistemi geliştirmiştir.

Gıda ürünlerinin neredeyse tümünde görüldüğü gibi üzüm ve üzümünden üretilen ürünlerde de mikotoksin riski mevcuttur. Mikotoksin, funguslar tarafından üretilen ikincil metabolitlerdir ve hem insanlarda hem de diğer hayvanlarda toksik etkilere neden olarak ölümle sonuçlanabilen çeşitli hastalıkların kaynağı olarak tanımlanmaktadır. Kuru üzüm, şarap, üzüm suyu ve sirke gibi üzüm ürünlerinde en fazla rastlanan mikotoksin türü ise nefrotoksik bir mikotoksin olan Okratoksin-A (OTA)'dır. 1999 yılından bu yana kuru üzümün OTA içerdiği, kuru üzümün, şarap ve üzüm suyuna göre daha fazla OTA içerdiği çeşitli bilimsel çalışmalarla kanıtlanmıştır (Miraglia and Brera, 2002). Üzüm ürünlerinde OTA oluşturan küflerin ana kaynağı toprak olduğundan, toprakta mevcut fungusların üzüme bulaşmasını engellemek amacıyla tedbirler alınması gerekmektedir. Funguslar, sekonder zararlılardır. Meyvede meydana gelen yara açıklıklarından meyveye yerleşerek burada çoğalırlar. Bu amaçla, ben düşme yani olgunlaşma döneminden sonra sulamayı azaltmak, toprak işlemeden kaçınmak, tanelerde kabuğun çatlamasına ve çürümelere neden olacak mekanik zedelenmelere ve aşırı bitki büyüme düzenleyicisi kullanımından sakınmak gibi önlemler dikkatle yerine getirilmelidir. Üretimin her aşamasında küflü ve hasatlı taneler mutlaka sağlam olanlardan ayrılmalıdır. Üzümlerin olumsuz koşullarda kurutulması sonucu ürüne toz, toprak karışımı yaşanması hem hijyen sorununa yol açmakta hem de OTA sentezi riskini artırmaktadır. Üretim aşamalarında kullanılan bitki gelişimi düzenleyiciler ve bağ zararlılarına karşı yapılan yanlış, bilinçsiz kimyasal mücadele ürünlerde kalıntı problemi ortaya çıkmaktadır. Bu gibi hususlar, ürünün kalitesini düşürmekte ve gıda güvenilirliğini de zayıflatmaktadır.

Avrupa Birliği Komisyonunca gıda ürünlerinin günlük tüketimi yoluyla maruz kalınan mikotoksin oranlarının düşürölmesi ve minimum miktarlarının alınan kararlar doğrultusunda; Avrupa Birliği Resmî Gazetesinin 08.08.2022 tarihli sayısında, belirli gıda maddelerindeki maksimum Okratoksin A seviyeleri ile ilgili olarak 1881/2006 Sayılı (EC) Düzenlemeyi değiştirmiştir. Bu değişikliğe göre; Avrupa Birliği ölkelerine ihracat yoluyla gönderilecek kuru üzümelerde kabul edilebilir maksimum OTA seviyesi 10 µg/kg iken, 1 Ocak 2023 tarihi itibariyle bu değerin 8 µg/kg'a düşüröldüğu bildirilmiştir (The EU Commission Regulation, 2022). Avrupa Birliği tarafından belirlenen standartlara uyum göstermeyen ihracat ürünleri denetimler sonucunda geri dönmekte ve imha edilmektedir. Bu standartlar ve paralelinde önlenmesi/azaltılmasına yönelik geliştirilen rehberler sayesinde tarımda sürdürölebilir uygulamaların adımları belirlenmekte, gıda ve çevre güvenliği için yapılması zorunlu olan ve tavsiye edilen kuralların bütöncöl bir bakış açıcıyla izlenebilirliği sağlamaktadır.

2.1 Üzüm Meyvesinin Kimyasal İçeriğinin ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bazı Araştırmalar

Meyve ve sebzelerde bulunan fitokimyasalların canlılar üzerindeki pozitif etkileri beslenme şeklinin önemini ortaya koymaktadır. Bu meyvelerden biri olan üzümün dünyanın çeşitli bölgelerinde yetişen ekonomik önemi bulunan 60'a yakın çeşidi tanınmaktadır. Üzüm meyvesi kabuğu, çekirdeği, şırasında bulunan fitokimyasallar sayesinde, zengin bir beslenme ögesi ve antioksidan kaynağu olarak ön plana çıkmaktadır. Bunun yanı sıra kanser önleyici, kolesterol düşürücü, antimikrobiyal olma özellikleriyle de karşımıza çıkmaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalarda üzümün (yaş ve kuru) yapısında bulunan flavonoidler (antosiyantinler, tanenler, flavonoller ve fenolik asitler) ve stilbenlerin (resveratrol vb.) antioksidan etki göstererek kronik rahatsızlıklara yakalanma riskini düşürdüğuüne dair güçlü kanıtlar elde edilmiştir. Özellikle modern tıp ve tarım iş birliğinde sürdürölen çalışmalar son yıllarda büyük dikkat çekmektedir.

Yiyeceklerin, içeceklerin ve bitkilerin fenol, polifenol ve tanen (PPT) içerikleri çeşitli yöntemlerle ölçölmektedir. En iyi yöntem, kütle spektrofotometresi ve yüksek performanslı sıvı kromatografisidir (HPLC). Toplam PPT içeriğini

ölçmek için Folin Ciocalteu gibi reaktifler kullanılarak yapılmakta olan bazı kullanımı kolay ve ucuz analiz yöntemleri de geliştirilmiştir. Kuru meyveler için ölçüm değerleri, taze meyvelerde elde edilen değerlerden daha yüksektir. Antioksidanların konsantrasyonu ağırlık bazında kuru üzümde taze üzümlere göre daha yüksek ölçülmektedir. Esmerleşmeyi önlemek amacıyla sıcak su ve SO₂ ile sarartılmış çekirdeksiz kuru üzümün antioksidan bileşimi güneşte kurutulmuş kuru üzümün antioksidan değerinden gram başına çok daha yüksek raporlanmaktadır. Araştırmacılar, sıcak su ve SO₂ ile yapılan işlemin üzümü yapısındaki fenolik madde ve antioksidanları daha yoğun bir yapıda ve konsantre biçimde tutmaya sevk ettiğini düşünmektedirler (Williamson and Carughi, 2010).

Üzümde fitokimyasallar meyvenin kabuk, çekirdek ve meyve suyundan ekstrakte edilen fenolik bileşikler, karotenoidler ve melatonininden oluşmaktadır. Üzüm fitokimyasalları fenilpropanoid, izoprenoid ve alkaloid olmak üzere üç farklı biyosentez yolunu izlemektedir. Üzümde temel fitokimyasallar asetil-CoA ve şikimik asit senteziyle meydana gelmektedir. Flavonoidler, proantosiyanidinler, stilbenler ve fenolik asitler ise fenilpropanoid yoluyla sentezlenmektedir (Kurkin, 2003; Iriti ve Faoro, 2009; Yang ve Xiao, 2013). Tanenin hücre çeperleri lipid ve proteinlerden oluşmaktadır ve bu yapı tanenin içinde bulunan organik asitler, fenolik bileşikler, şeker ve mineraller ile aromatik maddelerin dağılmasını önlemektedir (Doco et al., 2003). Tane kabuğunu oluşturan hücre çeperlerinin %30'u polisakkaritlerden (selüloz, ksiloglukan, arabinan, galaktan, ksilan ve mannan) ve %20'si pektik maddelerden oluşurken yaklaşık %15'i proantosiyanidinler ve %5'inden azı ise yapısal proteinlerden oluşmaktadır. Tane kabuğu dıştan içe doğru yağ asitlerinden oluşan kütikula, epidermis ve hipodermisten oluşmaktadır ve kabukta bulunan fenolik maddelerin büyük bir bölümü tane etine en yakın olan hipodermis kısmında bulunmaktadır (Lecas ve Brillouet, 1994).

Fenolik maddeler beslenme ve sağlık üzerinde etkileri olan; meyvede renk, tat ve aromadan sorumlu hidroksil grubu içeren ikincil ürünlerdir ve flavonoidler (tanenler, flavonoller, antosiyaninler) ile noflavonoidler (fenolik asitler ve stilbenler) olmak olarak iki gruba ayrılırlar. Fenolik maddelerin %33'ünün tane kabuğunda, %4,1'inin tane etinde ve %62,6'sının çekirdekte bulunduğu

bilinmektedir. Fenolik maddeler kolay okside olabilme özelliklerinden ötürü antioksidan aktivite gösterirler. Üzüm meyvesi ve özellikle üzüm meyvesinin çekirdeği güçlü bir antioksidan kaynağı olarak bilinmektedir. Fenollerin oksidasyon sonucu gösterdiği aktioksidan etkisinin fenolik madde miktarı ve flavonoid içeriği ile pozitif bir korelasyon içinde olduğunu göstermektedir (Deryaoğlu, 1997; López-Vélez et al., 2003; Savaş, 2011).

Üzüm meyvesinin substrat yapısı ve kalitesi üzerinde ışık, güneşlenme, sıcaklık, su gibi pek çok çevresel faktörün etkisi bulunmaktadır. Bu çevresel faktörler üzüm meyvesinde şeker, organik asitler ve antosiyaninlerin sentezlenme kabiliyetini direkt olarak etkilemekte ve meyvenin renk ve aromasını tayin etmektedir (Stefanelli et al., 2010). Işık, antosiyanin üretiminde yer alan yapısal ve düzenleyici genlerin ekspresyonunu etkileyerek üzümlerde antosiyanin birikimini artırır (Sun et al., 2016). Işık, üzüm kabuklarındaki antosiyanin konsantrasyonunu artırır. *Vitis vinifera* L.'nin kabuk rengini belirleyen ve antosiyanin sentezinden sorumlu genlerinin etkisi zayıf ışık koşullarında azalmaktadır (Stefanelli et al., 2010). Spesifik olarak, UV ışığına maruz kalma, antosiyanin birikimini artırmaktadır (Castellarin et al., 2007). Benzer şekilde, uygun ışıklandırma koşulları altında üzüm meyvesi yüksek şeker konsantrasyonu ve düşük organik asit seviyesi sergilemektedir (Pereira et al., 2006). Sıcaklık, üzümün kalitesini belirleyen en temel çevresel faktördür. Düşük sıcaklıklar (15 °C), antosiyanin birikimini teşvik etmekte olup, yüksek sıcaklıklar (35 °C) ise kabukta antosiyanin konsantrasyonunu düşürmektedir. (Azuma et al., 2012).

Antosiyanin üretimini etkileyen üçüncü ana çevresel unsur su durumudur (He et al., 2010). Antosiyanin üretimi, su eksikliği koşullarında önemli ölçüde artış gösterdiğinden meyve bileşimindeki antosiyanin içeriği de artmaktadır. Antosiyanin, kuraklığa dayanıklı asmaların olgunlaşan meyvelerinde yüksek oranda bulunmaktadır (Wang et al., 2019). Bununla birlikte, orta düzeyde su stresi, meyvelerde şeker birikimini hızlandırarak, meyve kalitesini artırmaktadır (Koundouras et. al., 2006). Kuraklık stresi, CWIN VvCWIN'in gen ekspresyonunu teşvik ederek, depo şekerlerinin çözünür şekerlere parçalanmasıyla sonuçlanmaktadır (Kaur et al., 2021). Bu nedenle, üzüm meyve kalitesi üzerindeki etkisinden dolayı uygun su kontrolü çok önemlidir.

Üzüm meyvesinin hasat sonrası kalitesi tanelerin kabuk rengi, şeker-asit oranı ve aromatik madde içeriğine bağlı olarak ölçülür. Tane kalite açısından değerlendirilirken yapısında bulunan suda çözünebilir kuru madde miktarı, organik asitler, pH, fenolik maddeler, antosiyaninler ve diğer bileşikler dikkate alınmaktadır (Calo et al., 1996). Gelişme başlangıcında üzüm tanelerinin suda çözünür kuru madde miktarı çok düşük ölçülürken, asit miktarı ters orantılı olarak yüksek ölçülmektedir. Tane gelişimine paralel olarak asit azalırken, tanenin kuru madde miktarında artış meydana gelmektedir (Harris et al., 1968). Kalite üzerinde etkili olabilecek faktörlerin sayısı arttıkça üzümde kalite ölçümü yapmakta zorlaşmaktadır. Üzüm tanesinden elde edilen şıradan ölçülen pH, olgunlaşma boyunca SÇKM'deki artışa paralel olarak artmaktadır ve bu artış gözlemlenerek optimum hasat zamanı saptanmaktadır. Üzümün sofralık, şaraplık veya kurutmalık olarak değerlendirilme şekline bağlı olmaksızın asıl bünyedeki şeker/asit oranı araştırmacılar açısından çok önemlidir (Fanizza, 1982; Eriş ve Türkben, 1984).

Ünal ve ark. (2015), Sultani Çekirdeksizin bütün meyvesinde yaptıkları analizlerde noflavonoidlerden fenolik asit grubuna mensup kafeik asit (0,27 mg/kg), ferulik asit (0,24 mg/kg), gallik asit (8,47 mg/kg) ve klorogenik asit (2,60 mg/kg) gibi fitokimyasalların bulunduğu tespit etmişlerdir.

Üzümde farklı renklerde 6 sofralık üzüm çeşidinde (Centennial Seedless, Chasselas, Italia, Italia Rubi, Alphonse Lavallée, Muscat de Hambourg) yapılan çalışmada; örneklerin yapısında 15 uçucu bileşik ve toplam 3,6-6,3 mg/100 g yaş ağırlık (YA) vitamin C (askorbik asit ve dehidroaskorbikasit), 5,0-8,1 mg/kg YA vitamin E (alfa ve beta tokoferol), karotenoidler (0,9-2,0 mg/100 g YA lutein ve 0,6-1,0 mg/100 g YA betakaroten) ile 71,3-322,7 mg/100 g YA 18 polifenol (2 flavonol, 5 flavanol, 3 hidroksinamik asit türevi, 6 antosiyanin ve 2 stilben) bulunduğu raporlanmıştır. Çalışmada antosiyaninlerin, sadece pembe ve siyah üzüm çeşitlerinde, flavonollerin ise beyaz çeşitlerde bulunduğu da ortaya konmuştur (Kamal-Eldin and Appelqvist, 1996).

Ishiwata et al. (2004), Folin-Ciocalteu yöntemi kullanılarak kuru üzüm, goji berry ve yaban mersini meyvelerinde toplam fenolik madde içeriği ve antioksidan aktivitesi ölçümleri yapmışlardır. Sonuçta üç meyve grubu arasında antioksidan

aktivitesi bakımından önemli bir fark gözlenememiştir. En yüksek toplam fenolik madde seviyesi kuru üzüm için ölçülmüştür.

2017 yılında yapılan bir çalışmada; üzümün toplam antioksidan aktivitesi $9,4 \pm 0,8$ mg Troloks/g kuru meyve ve $1,9 \pm 0,3$ mg GAE/g kuru meyve olarak edilirken; organik ve konvansiyonel üzüm üretimi yapılan bağlar arasında toplam antioksidan aktivitesi bakımından bir fark ortaya konmamıştır (Jeszka-Skowron et al., 2017).

Auber and Chalot (2018), üzümde E vitamini miktarını tespit etmek üzere gerçekleştirdikleri araştırmada, üzümdeki vitamin E miktarının insanda bulunandan 1,8 kat daha aktif olduğunu raporlamışlardır.

Kuru üzümde en baskın bulunan fenolik bileşikler flavonoller (kuersetin, kampferol) ve fenolik asitlerden hidroksisinamik asitler grubuna mensup kafterik ve kuterik asittir. Bu konuda yapılan pek çok çalışmada kuru üzümün fenolik madde içeriğiyle ilgili farklı raporlar ortaya çıkmıştır. Fenolik bileşiklerin bir kısmı meyvenin yapısında hali hazırda bulunduğu bir kısmının ise kültürel uygulamalar, depolama ve kurutma esnasında farklı bileşenlerin uğradığı kimyasal değişimler ile meyvedeki su kaybı sonucu ortaya çıktığı veyahut kaybolduğu düşünülmektedir. Örneğin; bir antioksidan türevi olan procyanidinler kuru üzümde bulunduğu fakat ekstraksiyon işlemi esnasında kullanılan analitik yöntemler nedeniyle kaybolduğu bilinen fenolik bileşiklerdendir. Kuru üzümde yaş meyveyle kıyaslandığında tartarik asit ile bazı kuersetin ve kampferol türevleri ile trans-kafterik asit ve trans-kuterik asitin çok daha yüksek seviyelerde bulunduğu görülmüştür. Yaş üzüm meyvesinde kurumayla birlikte %90'a varan fenolik asit kaybı ve yaklaşık %60 flavonol kaybı olduğu raporlanmıştır. Kuru üzümde önemli miktarda bulunan kateşin ve epikateşinin henüz orijinleri tam bilinmemekte olup okside olmuş sinnamik asit, protocatechuic asit ve 2-S-glutathionyl kafterik asitin sadece daldırma yöntemiyle güneşte kurutulmuş kuru üzümlerde bulunduğu fakat yaş üzümde bulunmadığı araştırmacılar tarafından tespit edilmiştir. Kırmızı (Flame) ve beyaz üzüm çeşitlerinde (Arizul, Sultani Çekirdeksiz ve Superior) taze meyve ve kuru meyve dönemlerinde yapılan analizler sonucunda, Flame çeşidinin en yüksek miktarda toplam fenolik maddeye sahip olduğu ve çeşitlerin fenolik madde

miktarının kuru meyve döneminde en yüksek seviyeye ulaştığı sonucu elde edilmiştir. Kuru üzümde antioksidan etkisi ile insan sağlığı üzerine doğrudan etkili hidrosinamik asitler en baskın fenolik asit türevi, astilbenler ise en baskın flavonol olarak raporlanmıştır (Fabania et al., 2017). Çetin ve ark. (2011), Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde Folin–Ciocalteu yöntemi kullanarak gerçekleştirdikleri meyvede toplam fenolik madde miktarını ölçtükleri çalışmada; $30,44 \pm 1,37$ mg GAE/g olarak tespit etmişlerdir.

Işık, sıcaklık ve suyun yanı sıra aşırı azotlu gübre uygulaması da meyvedeki antosiyanin ve diğer fenollerin içeriğini azaltmaktadır. Jezek et al. (2018), azotlu ve potasyumlu gübrelerin aşırı kullanımının üzümde fenolik madde miktarını artırdığını raporlamışlardır.

Üzümde en önemli olgunluk (hasat) ölçütü meyve suyundan elde edilen SÇKM/Asit oranıdır. Bu değer Olgunluk İndisi olarak adlandırılmaktadır. Sultani çekirdeksiz üzüm çeşidi yüksek asitliğe sahip çeşitlerdendir. Bu nedenle SÇKM %16–17 olduğunda dahi üzümlerin ekşi bir tada sahip olabildiği bilinmektedir. Tüketime uygunluk bakımından olgunluk indisi değerleri 20-40 arasında olmalıdır (Canbaş, 1978).

Yağmur ve ark. (2005), Manisa'nın Alaşehir ilçesinde yuvarlak çekirdeksiz (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşidinin taze meyvelerinde farklı dozlarda potasyum nitrat uygulamaları yaparak, uygulamanın verim ve bazı kalite özellikleri üzerindeki etkilerini inceledikleri bir çalışmada; suda çözünür kuru madde miktarını %20,8, 3,98 g/100 ml, pH değerini ise 3,53 olarak tespit etmişlerdir. Bir başka araştırmacı ise, Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin yaş meyvelerinde suda çözünür kuru madde miktarını %18-20, titre edilebilir asit miktarını 0,62 g/100 ml, olgunluk indisini ise %29-32 olarak raporlamıştır (Yıldız, 2010). Manisa'nın Sarıgöl ilçesinde yapılan bir başka çalışmada ise; Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin taze meyvelerinde suda çözünür kuru madde miktarını %22-24, titre edilebilir asit miktarını 0,41-0,47 g/100 ml olarak tespit etmişlerdir (Yıldız ve Şen, 2015).

2013 yılında, Manisa'nın Turgutlu İlçesinde gerçekleştirilen bir çalışmada; hasat olgunluğundaki taze Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde tane ağırlığı, pH,

brix, titre edilebilir asit miktarı, olgunluk indisi gibi verim ve kalite kriterleri değerlendirilmiştir. Bu çalışma sonucunda araştırmacılar, en yüksek 100 dane ağırlığını 230,83 g, pH değerini 4,16, brix değerini %24,04, titre edilebilir asit miktarı %0,7, olgunluk indisini 55,19 olarak tespit etmişlerdir (Akçay ve Akın, 2013). Bir başka çalışmada ise Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde yüksek ürün yükünün 100 tane ağırlığını azaltıcı etkisi olduğu bildirilmiştir (Söyler, 2019).

Yağcı ve İlter (2018), Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü arazisinde, 25 adet Sultani Çekirdeksiz üzüm tipinde verim ve bazı kalite değerlerini saptama amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmacılar, 2 yıllık çalışmanın sonucunda; salkım ağırlığının 337,50-587,50 g arasında, suda çözünebilir kuru madde miktarının ise %17,9-22,4 arasında değişkenlik gösterdiğini raporlamışlardır.

Kara ve Çoban (2001)'in Manisa Alaşehir'de yaptıkları bir çalışmada, polipropilen kanaviçe örtü kullanımının hasadı, açıkta yetiştirilenlerle (kontrol) karşılaştırıldığında 20 gün daha geciktirdiğini bildirmişlerdir. Bazı kalite kriterleri bakımından polipropilen kanaviçe örtü ile örtülenler açıktakilerden daima daha yüksek olduğunu saptamışlardır.

Şili'de yapılan bir çalışmada; özellikle geç dönemde hasat edilen üzümlerin yağışlardan olumsuz etkilendiği saptararak, Thompson Seedless çekirdeksiz üzüm çeşidinde asma üzerinde salkımlar örtü altına alınmıştır. Üzeri örtülen asmalarda hasat zamanında tanelerde çatlama ve çürümenin azaldığı, kuruma aşamasında da çürümenin daha az olduğu saptanmıştır (Kesgin, 2018).

2.2 Üzüm Meyvesinin Şeker İçeriği Üzerine Yapılmış Bazı Araştırmalar

Üzüm şeker bileşimi bakımından oldukça zengin meyvelerden biridir. Üzümde şeker birikimi sakkaroz metabolizmasına bağlıdır. Sakkaroz metabolizması, meyve büyümesi için karbon ve enerji sağlamanın yanı sıra üzüm meyvesinde şeker konsantrasyonunu artırmakta ve lezzet kalitesini iyileştirmektedir. Bitkilerde fotosentezin aşamaları sonucunda karbondioksit ile su, güneş ışığının yardımıyla birleşmesi sonucunda glikoz ve oksijene dönüşmektedir. Özel enzimlerin etkisi ile glikoz moleküllerinden yüksek polimer nişasta oluşur.

Üretilen glikoz genelde sakkaroz olarak taşınır. Fakat nişasta olarak depolanır. Asmada, fotosentez ile üretilen karbonhidratlar, ilgili enzimlerin de etkisiyle yapraklardan floem aracılığıyla sakkaroz formundaki şekeri meyvelere taşımaktadır. Bir glikoz ve bir fruktoz molekülü bir araya gelerek sakkarozu meydana getirmektedir. Sakkaroz serbest asetal ve ketal hidroksili içermemektedir bu sebeple fruktoz, glikoz gibi invert şekerler gibi indirgen değildir. İnvert şekerler sakkarozdan daha fazla tatlılık sağlarlar. Tatlılık derecesi karbonhidratların nisbi molekül büyüklüğüne bağlıdır. Genelde karbonhidratların molekül ağırlıkları büyüdükçe tatlılık dereceleri azalmaktadır. Sakkaroz, hidrolize olarak glikoz ve fruktoz moleküllerine parçalanmaktadır. (Geiger, 2011; Kuang et al., 2019).

Sıcaklık koşulları üzüm meyvelerinde lezzet kalitesini de etkilemektedir. Daha yüksek sıcaklıklarda olgunlaşan meyveler düşük toplam asit göstermektedir. Yüksek sıcaklıkların üzüm meyvesinde şeker oluşumunu da desteklediği bilinmektedir (Carbonell-Bejerano et al., 2013). Ancak mevcut araştırmalardan birinde ise aşırı yüksek sıcaklıkların şeker oluşumunu ve olgunlaşmayı önleyebildiği de ortaya konmuştur (Greer and Weedon, 2013). Üzüm meyvesinin gelişimi için optimum sıcaklıklar 20-30 °C'dir (Keller, 2010). Günlük sıcaklık farklılıkları üzüm meyvesinin kompozisyonu üzerinde olumlu etki göstermektedir (Rienth et al., 2016). Olivati et al. (2019), Brezilya'da yapılan bir çalışmada zeytinyağı solüsyonuna bandırılarak kurutulan çekirdeksiz kuru üzüm örneklerinde toplam şeker miktarını $87,09 \pm 0,01$ g glikoz/100 g olarak ölçmüşlerdir.

Asmanın güneşlenme koşullarının şeker bileşimi üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada; asmanın güneş alan bölümlerinden alınan yaprak örneklerinin sakkaroz içeriğinin, gölgede kalan kısımlardan alınan yaprak örneklerine oranla göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Dayer et al., 2021). Bir başka araştırmada ise, azot oranı (NO-3-N: NH+4-N) 75:25 olduğunda sakkaroz metabolizmasının enzimatik aktivitesinin artmakta olduğu ve dolayısıyla şeker bileşiminin değiştiği raporlanmıştır (Yin et al., 2020). Zhu et al. (2017), ise, selenyumlu gübrenin yapraktan uygulanmasıyla üzüm meyvesinin gelişimini ve şeker birikimi arasında pozitif korelasyon olduğu ortaya koymuşlardır.

Güler ve Candemir (2020), aralarında Sultani Çekirdeksizin de bulunduğu 21 farklı üzüm çeşidinin meyve suyunda şeker fraksiyonlarını tespit etmek üzere yaptıkları araştırmada, Sultani Çekirdeksizin meyve suyunda fruktoz miktarını $24,56 \pm 0,21$ g/100 g kuru ağırlık (KA), glikoz miktarını $32,26 \pm 0,25$ g/100 g KA ve toplam şeker miktarını ise $56,82 \pm 0,25$ g/100 g KA olarak bildirmişlerdir.

2.3 Üzümde Salkım Güvesi (*Lobesia botrana*) Kaynaklı Küf Gelişimi ve Toksin Sentezi Hakkında Bazı Araştırmalar

Son yıllarda; iklim değişikliğinin gözlenebilir etkilerinin hastalık ve zararlıların gelişimi ve yayılımı ile doğrudan ilgisi bulunmaktadır. Hastalık ve zararlılar, çevresel faktörler ve çeşitli stres faktörlerinin de etkisiyle bitkilerde daha fazla zarara yol açmaktadır. Özellikle gıda maddelerinde toksin oluşturma potansiyeline sahip fungusların bulaşması sonucu meyvelerde hastalık gelişimi gözlenmekte ve bu hastalık gelişimi sonucu aroma, tat, renk, meyve suyu kalitesi ve substrat yapısında ölçülebilir oranda değişiklikler meydana gelmektedir. Bu duyuşsal ve ölçülebilir kalite kayıplarının yanı sıra meyvelerde aflatoksin, fumonisin B2, okratoksin-A (OTA), patulin, vb. gibi sekonder metabolitler olan mikotoksinlerin oluşumuna da neden olmaktadır. Okratoksin-A ülkemizde ve dünyada özellikle üzümde en çok hakkında çalışma yapılan mikotoksindir. Tüketilmesinde sağlık ve hijyen koşulları açısından herhangi bir risk bulunmayan ürünler güvenli gıda olarak kabul edilir. Gerek ülkemizde gerekse diğer üzüm üreticisi ülkelerde son yıllarda yaşanan en önemli sorunların başında toksijenik küflerin oluşturduğu ve insan sağlığı açısından olumsuz etki yaratabilen okratoksin A (OTA) oluşumu gelmektedir. Toksijenik küflerin canlılarda kanserojen etkisi olduğu bu küfler çeşitli olumsuz koşullara dayanıklı olduğundan (pH, kuraklık, sıcaklık, vb.) kolayca gelişim göstermektedirler (Turner et al., 2009). Yaş meyve, kuru meyve veya üzüm meyvesi kullanılarak üretilen gıda endüstrisi için bu toksin önemli bir endişe kaynağı olmaya devam etmektedir.

OTA, *Aspergillus* ve *Penicillium* türü mantarlar tarafından sentezlenen ikincil metabolit üründür. Üzüm ve ürünlerinde OTA ürettiği bilinen en yaygın türler *A. carbonarius*, *A. niger* ve *A. tubingensis*'tir (Tosun ve ark., 2006). Üzümden elde edilen şarap, meyve suyu ve kuru üzüm gibi ürünlerde de rastlanan OTA,

metabolizmaya belirli oranlarda düzenli olarak alındığı takdirde nefrotoksik, immunosupresif, teratojenik, genotoksik ve karsinojenik etki yapabilmektedir (Raiola et al., 2012; Varga et al., 2007; Gürhayta ve Çağındı, 2015; Keyvan ve Yurdakul, 2015).

Toksijenik fungusların meyve yapısında bulunan fenolik bileşikler üzerindeki etkisi literatürde oldukça tartışmalı bir konu olarak karışımıza çıkmaktadır. Flamini et al. (2016), İtalyanın Puglia Bölgesinde yetiştirilen şaraplık bir çeşit olan Negroamaro'nun bulaşık tanelerinde yaptıkları analizlerde, okratoksin sentezinden sorumlu *A. carbonarius* enfeksiyonunun meyve yapısında fenolik bileşiklerin sentezinden sorumlu genleri baskıladığı bildirmişlerdir. Bir başka çalışmada ise; Merlot çeşidi şaraplık üzümlerde küflü salkımlardan elde edilen meyve suyu ve şarapta fenolik madde içeriğinin sağlam salkımlardan elde edilen meyve suyu ve şaraba oranla düştüğü gözlenmiştir (Ky et al., 2012).

Almanya, Fransa, İtalya, İspanya ve İsviçre'de üretilen üzüm sularında yapılan çalışmalarda en yüksek OTA değeri 6270 ng/l olarak raporlanmıştır. Kırmızı üzümlerden üretilen şaraplarda daha yüksek düzeyde OTA saptanmıştır (Majerus et al., 2000). Arıcı ve ark. (2004) yaptıkları bir çalışmada OTA içeren üzümlerin pekmez olarak işlenmesi halinde pekmezdeki OTA miktarının işlenmeden önceki üzümlere göre 5-6 kat arttığını ortaya koymuşlardır.

Kuru üzümlerin, şarap ve üzüm suyuna göre daha fazla OTA içerdiği bilinmektedir. Avrupa ülkelerinde kuru üzümlerin ortalama 2,3 µg/kg OTA içerdiği, ancak daha yüksek bulaşma oranlarına da rastlandığı belirtilmektedir. Araştırmacılar, en yüksek OTA değerini 70 ppb olarak bulmuşlardır (Miraglia and Brera; 2002). Türkiye'de 1998- 2003 yılları arasında farklı bağlardan elde edilen kuru üzüm örneklerinde OTA içerikleri araştırılmış yıldan yıla değişim göstermekle birlikte 25,5 ppb-34,84 ppb arasında değişen OTA miktarı o yılın iklim koşullarına bağlı olarak değişim göstermiştir. Yürütülen araştırmada hastalık ve zararlı popülasyonunun etkisinin; doğru terbiye sistemi ve budama programı uygulanması, gereksiz toprak işlemeden kaçınma, hastalık ve funguslarla bulaşık ürün ile sağlam olanları ayırılarak kurutma işlemi yapılması gibi tekniklerle azaltılabileceği ortaya konmuştur (Eltem, 2004). Ülkemiz için üzüm suyu, konsantreden üretilen üzüm

suyu, üzüm nektarı, üzüm şırası ve konsantreden üretilen üzüm şırası (doğrudan insan tüketimine sunulan) için belirlenen sınır değeri 2.0 µg/kg olarak belirlenmişken, bu sınır değeri kurutulmuş asma meyveleri (kuş üzümü, kuru üzüm ve çekirdeksiz üzüm) için 10 µg/kg'dır (Sağlık Bakanlığı, 2008). Avrupa Birliği Resmî Gazetesinin 08.08.2022 tarihli sayısı gereğince AB ülkelerine ihraç edilecek kuru üzümlerde maksimum OTA seviyesi 1 Ocak 2023 tarihi itibarıyla 8 µg/kg'a düşürülmüştür (The EU Commission Regulation, 2022).

Ege Bölgesinin iklim koşulları bakımından kuru üzümde OTA oluşumuna uygun ortam oluşturduğu ve toksinin oluşumunun hasat öncesinde başladığı çalışmalarla kanıtlanmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda; bağda *Lobesia botrana* olarak bilinen “Salkım Güvesi” zararlısının Okratoksin-A sentezinde dolaylı olarak etkili olduğu ortaya konmuştur. Zararlının olgunlaşmış üzüm tanelerinde beslenmek suretiyle yara yeri oluşturduğu, bu yara yerinden akan meyve suyu sebebiyle burada küf gelişimi meydana gelerek çürümeye sebep olduğu gözlenmiştir (Güleç, 2014).

Toksijenik fungusların meyve eti ve kabuğundaki gelişimlerinin farklı olduğu, meyve etinde daha hızla geliştiği bilinmektedir. İki yıl boyunca süren bir çalışmada, *A. nigrı*'nin gelişim gösterdiği bağlardan sağlam, *Aspergillus* ile bulaşık ve *Aspergillus* ile bulaşık *L. botrana* hasarı gözlenen örnekler alınmıştır. Yapılan varyans analizi sonucu üç grubun önemli ölçüde fark gösterdiği tespit edilmiştir. Belirgin salkım güvesi larvası zararı olan örneklerin her iki yılda en yüksek siyah küf zararına sahip olduğu ve sadece *Aspergillus* ile bulaşık olan örneklerden daha homojen bir küf gelişimi gösterdiği tespit edilmiştir. Üzümde *L. botrana* varlığının siyah küf ve Okratoksin A sentezini desteklediği ortaya konmuştur (Cozzi et al., 2006; 2013).

Araştırmacılar; salkım güvesinin ergin dişi bireylerinin düşük nem ve yüksek sıcaklıktan ötürü asmanın iç ve alt kısımlarından bulunan iri ve gösterişli salkımları tercih ettiklerini raporlamışlardır. Bu sebeple *L. botrana* zararını önlemek amacıyla telli terbiye sistemlerinin tercih edilmesi başta olmak üzere; budama, yabancı ot temizliği, sıcak yaz aylarında bağda nemi artıracak aşırı sulamadan

kaçınmak, vb. kültürel işlemlerin düzenli olarak yapılması önerilmektedir (Altındışli ve ark., 2008).

Küf gelişimi ve fitokimyasal içerik arasındaki korelasyonun tespit edilmesi üzerine yapılan çalışmaların genellikle laboratuvar ortamı koşullarında gerçekleştirildiği ve materyal olarak şaraplık çeşitlerin tercih edildiği gözlenmiş olup kurutmalık çeşitler ile ilgili çalışma bulunmadığı tespit edilmiştir.

2.4 Üzüm Meyvesinin Sağlığa Etkileri Üzerine Yapılan Bazı Araştırmalar

Üzüm meyvesi yaş ve kuru meyve formlarında insan ve hayvan beslenmesinde önemli yer tutan, temel gıda ürünlerinden biridir. Taze üzümün 100 gramında yaklaşık olarak 71 kilokalori enerji bulunurken, kuru üzümde bu enerji değeri 100 gramda 300 kilokaloriye kadar çıkmaktadır. Üzüm yapısında barındırdığı proteinler, kalsiyum, demir, magnezyum, fosfor, potasyum, sodyum, çinko, c ve a vitaminleri, yağ asitleri ve bol lif içeriğiyle hem taze hem de kuru olarak tüketildiğinde; kalp hastalıklarını önlemekte, kabızlık, astım, kemik erimesi, migren gibi rahatsızlara yakalanma riskini azaltmaktadır (Türk Tarım Orman Dergisi, 2019).

Tablo 2.3. Çekirdeksiz kuru üzümün besin içeriği.

Besin İçeriği	Birim	100 g Çekirdeksiz Kuru Üzüm
Su	g	15,5
Enerji	kJ	1267,1
Karbonhidrat	g	79,8
Toplam Şeker	g	60,9
Glikoz	g	28,0
Fruktoz	g	30,1
Sakkaroz	g	0,4
Demir	mg	1,9
Magnezyum	mg	32,9
Potasyum	mg	1065,2

(US Department of Agriculture Nutrient Database for Standart Reference, 2007).

Bitkiler, binlerce yıldır akut ve kronik rahatsızlıkları tedavi etmek için kullanılmaktadır. Bitkilerin rahatsızlıkların tedavisindeki kullanım biçimi her ne kadar yeterince anlaşılamamışsa da son yıllarda deneysel metodoloji ve moleküler biyolojideki önemli ilerlemeler sayesinde, araştırmacılar, çeşitli kanser türleri ve kardiyovasküler anormallikler dahil olmak üzere çok sayıda kronik hastalığı tedavi etmek veya yönetmek için fitokimyasalların potansiyel kullanımını araştırmaya başlamışlardır. Günümüzde, çeşitli fitokimyasalların enflamasyon ve kanseri engelleyebildiği bazı moleküler mekanizmaları özetleyen pek çok çalışmaya rastlamak mümkündür. Dünya Sağlık Örgütü'ne (WHO) göre geleneksel tıp; "Hastalıkları tedavi etmek, teşhis etmek ve önlemek veya esenliği sürdürmek adına tek başına veya birlikte uygulanan bitki, hayvan ve mineral bazlı ilaçları, manevi terapileri, manuel teknik ve egzersizleri içeren sağlık uygulamaları, yaklaşımları, bilgi ve inançlar bütünü" biçiminde tanımlanmıştır (WHO Database, 2003.) Bilinen meyve ve sebzelerin çoğu, çeşitli kanser çeşitlerine karşı potansiyel kemoprotektif olabilen antioksidan ve fenolik aktiviteleri olan bileşikler içermektedir. Meyveler sebzelere oranla daha yüksek miktarda antioksidan ve fenoller içerse de toplam fenolik içeriğin toplam antioksidan aktivite ile mutlaka pozitif korelasyon içerisinde olmayabilmektedir. Antioksidanların kanser hücresi gelişimini yavaşlattığı moleküler mekanizmalar üzerinde kapsamlı araştırmalar yapılmaya devam edilmektedir. Bu araştırmalardan bazıları, fitokimyasal antioksidanların hücre tipine özgü ve konsantrasyona bağlı olabilen etkilere sahip olabileceğini, kanser hücrelerinin çoğalmasını engellemek için daha fazla oksidatif stres üretebileceklerini ortaya koymaktadır. Kardiyovasküler hastalıklar ve kanser gibi rahatsızlıkların etkilerinin ortaya çıkmasında sigara kullanımı, beslenme, stres, radyasyon alımı, yaş ve genetik gibi birçok faktör etkili olmakla birlikte canlıların vücudunda hastalık belirtilerini ortaya çıkaran etmenlerin başında oksidatif stres ve vücutta etkinlik gösteren biyolojik makromoleküller gelmektedir (Ames et al., 1993; Chu et al., 2002; Issa et al., 2006).

Kuru meyveler, lezzetli tatları ve besin içeriği yönünden zengin olmaları nedeniyle diğer gıdaların yanı sıra tüketilmesi gereken önemli atıştırmalıklardır. Bu nedenle, tüketicinin güvenliği için piyasadaki gıdaların kalitesini kontrol etmek önem kazanmaktadır. Uzun yıllardır süren araştırmalarda; kuru üzümün antioksidan aktiviteleri, Folin-Ciocalteu testleri kullanılarak incelenmiştir.

Seçilmiş toksik metaller (Cd, Ni ve Pb) ile birlikte üzümün yapısında bulunan ve antioksidan aktiviteye etki eden Cu, Mn ve Ge içeriği miktarları, mantarlarla kontaminasyon durumu, önemli mikotoksinlerin (aflatoksinler B1, B2, G1 ve G2 ve okratoksin A) sentezlenme nedenleri bu araştırmalarla belirlenmiştir. Bazı araştırmalar, kuru üzüm meyvelerinin B vitamini gibi bazı vitaminler, potasyum, demir, kalsiyum gibi mineraller ile lif ve antioksidanlar için bir kaynak olabileceğini açıkça bildirmektedir (Yeung et al., 2003). Kuru üzüm ek olarak, kolay sindirilebilir saf fruktoz içermekte olup yağ ve kolesterol içermemektedir. Bazı araştırmacılar tespit edilebilir düzeyde pestisit kalıntısı ve mikotoksinin varlığı ile üretim süreçleri sırasında kuru üzümleri kirletebilecek ağır metaller gibi kimyasal kirleticilerin mevcudiyetini de bildirmişlerdir (Fang et al., 2010).

Geçmiş yıllarda üzümün fitokimyasal yapısıyla ilgili yapılan çalışmalarda siyah renkli üzüm çeşitlerinin beyaz çeşitlere göre fenolik bileşiklerce daha zengin olduğu tespit edilmiştir (Yang ve Xiao, 2013). İlerleyen yıllarda bu bulgunun tam zıttını ortaya koyan pek çok çalışma yapılmıştır. Örneğin; Apostolou et al. (2013), Yunanistan'da yetiştirilen kırmızı (Mandilaria, Voidomato, Mavrotragano, Moschato Hambourg, Ksinomavro ve Vinsanto) ve beyaz (Assyrtiko, Vilana, Robola and Athiri) üzüm çeşitlerinin çekirdek ve meyve etinde yaptıkları analizlerde farklı renkteki üzüm çeşitleri arasında toplam fenolik madde miktarı açısından önemli bir fark olmadığını, çeşitlerin tümünde ise çekirdeğin (356–444 mg GAE/g) meyve etinden daha yüksek miktarda fenolik madde içerdiğini (144 mg GAE/g) saptamışlardır. Örneklerde fenoller dışında polifenol grubundan flavonoid, fenolik asit (gallik asit, kafeik asit, ferulik asit, kumerik asit, trans-kafterik asit ve syringic asit) ve stilbene rastlamışlardır. Analize tabii tutulan tüm üzüm çeşitlerinin ekstraktlarının karaciğer kanseri hücrelerinin gelişimini 2,4 kat azalttığı ve rahim ağzı kanser hücrelerinin gelişimini ise 3,2 kat azalttığı ortaya konurken, bu azalma miktarının istatistiksel olarak anlam ifade etmediği; meyve rengi veya ekstraktın meyvenin hangi bölümünden (çekirdek veya et) elde edildiğinin yine bu azalma miktarı üzerinde de istatistiksel anlamda herhangi bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşmışlardır (Apostolou et al., 2013).

Sahpazidou et al. (2014), fenolik asit, flovonid ve stilben miktarları yüksek, gallik asit (8,38-42,29 mg/g) ve syringic asitin (0,80-32,23 mg/g) en baskın fenolik

asitler olduğu; kateşin (7,35-12,8 mg/g) ve epikateşin (4,51-19,13 mg/g) en çok rastlanan flavanlar olduğu; kuersetin (3,94-10,24 mg/g) ve rutin (4,47-41,83 mg/g) en baskın flavonoller olduğu farklı üzüm çeşitlerinden elde edilen ekstratların farklı kanser hücresi çeşitleri üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sırasında bu farklı çeşitlerden ekstrakte edilen fitokimyasalların kanserli hücreler üzerinde hücre gelişimini 72 saatte %50 azalttığı ortaya çıkmıştır. Mavrotgano, Voidomato ve Assyrtiko üzüm çeşitlerinden elde edilen ekstratların tümüne en büyük hassasiyeti göğüs kanseri hücreleri göstermiştir. Mavrotgano üzüm çeşitlerinden elde edilen ekstratların maksimum konsantrasyonunun (400 µg/ml) böbrek kanseri hücreleri üzerinde etkisi görülmemiştir. Tüm çeşitler içinde en yüksek gallik asit ve resveratrol barındıran Voidomato üzüm çeşidinin 25-50 µg/ml dozunda kullanımının kolon kanseri hücreleri üzerinde etkileri tespit edilmiştir. Araştırmacılar, farklı çeşitlerin farklı kanser hücreleri üzerindeki farklı etkilerini bütünsel olarak incelediklerinde 200 µg/ml konsantrasyonun kritik eşik olduğu sonucuna varmışlardır. Voidomato ve Muskat üzüm çeşitleri tiroid kanseri üzerinde etkili olurken, yüksek oranda syringic asit ve rutin barındıran muskat çeşidiyle yapılan bir araştırmada ise pek çok kanser hücresi üzerinde eki gösteren bu polifenollerin böbrek kanseri üzerinde etkisi olmadığı tespit edilmiştir (Yang et al.,2000; Kampa et al., 2004, Shih et al., 2002; Kang et al., 2011).

Saez et al. (2018), J82 mesane kanseri hücrelerinin Pinot Noir çeşidinden ekstrakte edilen stilbenler yardımıyla tedavi sürecini araştırdıkları çalışmada başarıya ulaşmış, farklı stilben türevlerinin tedavideki etkilerini değerlendirdiklerinde ise Piceatannol ve ampelopsin A'nın J82 mesane kanseri hücrelerinin büyümesini resveratrol ε-viniferinden daha fazla baskıladığını raporlamışlardır.

BadrEl-Dinve et al. (2018) kanserli hücreler (Ehrlich ascites carcinoma) inokule ettikleri farelerin diyetinde üzüm çekirdeği ve üzüm meyvesinin kabuğunu kullanarak yaptıkları çalışmada, farelerin %47'sinde tümör gelişiminin önlendiğini, tümör büyüklüğü ve ağırlığının diyetinde üzüm kullanılmayan kontrol grubu farelere oranla %93,9 ve %86,3 azaldığını fark etmişlerdir.

Farklı üzüm çeşitlerinin farklı kanser çeşitleri üzerinde etkili olmasının sebepleri arasında; polifenoller dışında iş birliği halinde oldukları diğer fitokimyasallar veya spesifik başka fitokimyasallarla aktive olmaları olabileceği düşünülmektedir. Örneğin; antosiyanidinler promyelositik lösemi hücrelerinde hücre içi hidrojen peroksit üreterek doğrudan toplu hücre ölümlerine sebep olmaktadır (Hou, 2003). Tüm kanser çeşitleri üzerinde etkili olan Voidomato üzüm çeşidinden elde edilen ekstraktın yapısında yüksek miktarda gallik asit ve trans-resveratrol bulundurması bu duruma bir diğer örnek olacaktır (Sahpazidou et al., 2014)

Araştırmacılar, insan keratinosit hücrelerinde (deri epidermisinin üst kısmında bulunan epitel hücreleri) oksidatif stresin olumsuz etkilerini üzüm meyvesinin hücrelerinden elde edilen kaftarik asit, kuersetin ve malvidin vb. fenolik bileşikler yoluyla azaltılabileceğini ortaya koymuşlardır (Dominguez-Perles et al., 2016). *V. vinifera*'nın kabuklarının Newman ve Maccrhan Yöntemiyle modifiye edilmesi sonucu elde edilen *V. Vinifera* kollodial altın nanopartiküllerinin A431 insan deri kanseri hücresi kültürü üzerindeki etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, kanser hücrelerinin tedaviden sonraki 24 saat içerisinde ölü olarak kümelandikleri veya şekil bozuklukları gösterdikleri gözlenmiştir (Nirmala et al., 2017). Proantosiyanidinler (üzüm çekirdeğinde), kampferol (tüm meyvede), resveratrol (kırmızı üzüm meyvesinde), gallik asit (tüm meyvede) ve betulinin (kuru üzümde) deri kanseri hücrelerinin farklı tiplerinin (Cutaneous carcinoma ve metastatic melanoma) protein yapısı üzerinde değişikliklere sebep olduğu bir diğer bilimsel sonuçlar arasındadır (Wang et al., 2017).

Yapılan çalışmalar kuru üzüm tüketiminin açlık hormonu seviyelerini etkileyerek tokluk hissini artırdığı dolayısıyla obezite tedavisinde kullanılabileceğini ortaya koymaktadır. Düşük glisemik indekse sahip yiyecekler diyabet riskini düşürmektedir ve diyabet kontrolünde yararlı olabilmektedir. Kuru üzümün düşük glisemik indeksli (64 ± 11) bir meyve olup olmadığı tartışma konusu olmakla birlikte cevabı belirli fenolik bileşiklerin varlığının değiştirebileceği düşünülmektedir.

Parker et al. (2007), 4 hafta boyunca 250 g Thompson Seedless ve 50 g güneşte kurutulmuş kuru üzüm ve 50 g kurutulmuş Sultani Çekirdeksiz tüketen sağlıklı deneklerde ORAC (serbest radikalleri emme kapasitesi) değerlerinde değişme gözlenmediği hatta az miktarda azalma olduğu tespit etmişlerdir. Bir çalışmada ise, 17 kilolu erkek ve kadın deneğe, 14 gün boyunca 90 g kuru üzüm tüketimiyle yaptırılan yüksek kontrollü düşük flavonoid diyet sonucu yapılan tahlillerde, deneklerin kanlarındaki ORAC miktarlarının arttığı rapor edilmiştir (Rankin et al., 2008). Üçüncü bir çalışmada ise 210 g kuru üzüm tüketiminin sağlıklı deneklerde akut ORAC'ı artırdığı sonucu elde edilmiştir (Spiller ve Miller, 2000). Kuru elma, kuru kayısı, yabanmersini kurusu, kuru incir, şeftali ve armut kurusu ve hurmaya kıyasla en yüksek ORAC değeri Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde 10,450 μ mol trolox equivalents (TE)/100 g) bulunmuştur (Chang et al., 2016).

Spiller et al. (1996), 4 hafta boyunca Hiperkolesterol hastalarına yaptırdıkları günde 84 gr kuru üzümün yanı sıra diğer kuru kabuklu meyvelerle de desteklenen diyetin sonucunda LDL (düşük yoğunluklu lipoprotein) 'nin %9, kolesterolün ise %15 düştüğü sonucunu elde etmişlerdir.

Bruce et al. (2000), Hiperglisemi hastası bir grup deneğe rafine edilmemiş ürünlerden oluşan ve içerisinde günde 126 g kuru üzümde bulunan bir diyet uygulamışlar ve deneklerin toplam kolesterol miktarlarında %13, LDL seviyelerinde ise %16 düşüş tespit etmişlerdir.

50-70 yaş arası erkek ve menopoz öncesi kadın deneklerde günde 160 g kuru üzüm tüketimi ve her gün artan adım sayısının kombine etkisi 6 hafta boyunca gözlenmiş ve yürüyüşteki adım sayısının artışının hormonlar üzerine etkisi olmadığı, fakat kuru üzüm tüketiminin plazmadaki leptin ve ghrelin seviyelerini artırarak kolesterol ve LDL üzerinde etki ettiği ortaya konmuştur (Williamson ve Carughi, 2010).

Kuru üzümün egzersizle birlikte insan vücudu üzerindeki etkilerinin araştırıldığı birden fazla çalışma mevcuttur. Profesyonel atletlerle yapılan çalışmalar, kuru üzüm tüketimi sonucunda deneklerde oksidatif stres ve yorucu

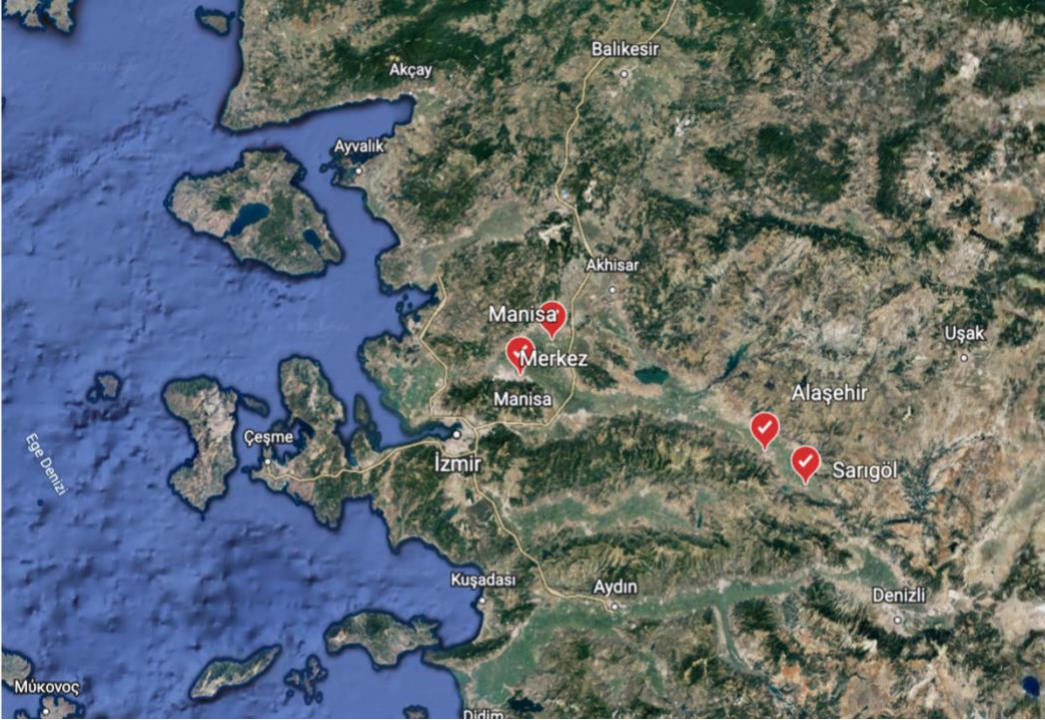
egzersizin sebep olduğu DNA hasarından koruduğunu ve kuru üzümün glikoz bazlı enerji içecekleriyle aynı oranda enerji sağladığını ortaya koymuştur. 15 dakikalık egzersiz sonrasında kullanılan spor jelinin gösterdiği etkilerle 45 dakikalık egzersizden sonra kuru üzüm tüketimi benzer metabolik etkiler göstermiştir. Glikoz alımından sonra diyabetik bireylere kıyasla atletlerin insülin direnci daha düşüktür (Kern et al.,2007).

Borai et al. (2017), Mısır'da kırmızı renkli Flame Seedless üzüm çeşidinin yapraklarından toplam fenolik madde miktarı 217,53 mg GAE/g, toplam flavonoid miktarı 189,97 mg CE/g ve antioksidan kapasitesi 6496,99 mg TE/g olan ekstraktlar elde etmişlerdir. 250-300 g ağırlığında 125 yetişkin Wistar Faresi denek olarak kullanılmıştır. 12-15 hafta boyunca hazırlanan ekstraktlarla beslenen farelerde $AlCl_3$ nörotoksisitesinde düşüş gözlenirken serum dopamin miktarı, beyin hücrelerindeki antioksidan miktarı ile beyin aktivitelerinde artış gözlenmiştir. T-maze ve Comet testleriyle yapılan değerlendirmelerde deneklerde davranış değişikliklerinin bozuklukları olduğu (Alzheimer benzeri) fakat tedavi sonucu deneklerin AD beyin gelişimi gösterdiği ve DNA fragmentasyonlarında artış olduğu yanı sıra nörodavranışsal değişikliklerinin iyileştirilebildiği sonucu elde edilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Araştırma Bahçelerine İlişkin Genel Bilgiler

Tez materyali olarak Sultani Çekirdeksiz (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşidi seçilmiştir. Tez materyali sağlamak amacıyla Manisa ili genelinde saha taraması yapılmıştır. Üreticilerin gözlemleri de değerlendirmeye alındıktan sonra, bölgede sofralık ve kurutmalık olarak değerlendirilen Sultani Çekirdeksiz (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşidi üretimi yapılan Manisa Merkez (Saruhanlı ve Şehzadeler ilçeleri) (Enlem: 38° 46' 03" Kuzey, Boylam: 27° 34' 25" Güney), Alaşehir (Enlem: 38° 22' 53" Kuzey, Boylam: 28° 31' 16" Güney) ve Sarıgöl (Enlem: 38° 15' 36" Kuzey, Boylam: 28° 41' 31" Güney) ilçelerinde tez çalışmasına uygun olabilecek bağlar tespit edilmiştir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Manisa ilinin tez çalışmasında örnek temin edilen bölgeleri (Google Earth, 2022).

Tez materyalinin alınacağı bağların tespitinde; projenin amacına uygun çekirdeksiz sofralık ve kurutmalık üzüm üretimi yapılması, bağların 8-10 yaşında ve tam verim çağında olması, bağlardan üzüm çeşidinin farklı olgunluk dönemlerini temsil edecek örneklerin temin edilebilmesi, tez çalışmasında değerlendirmeye

alınabilecek üretim tekniklerinin varlığı, ulaşım kolaylığı, düzenli ve güvenilir bilgi temininin sağlanabilirliği gibi pek çok kriter göz önünde bulundurulmuştur. Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin farklı olgunluk dönemlerini temsil edebilecek, güvenilir örnekleme yapılabilecek goble tipi yetiştiricilik yapılan bağ bulunamamış olup V tipi telli terbiye sistemi uygulanan bağlardan tez materyali temin edilmiştir.

Tez çalışması için tercih edilen lokasyonlardan Alaşehir ve Sarıgöl bölgeleri, Manisa ilinin ihracata yönelik sofralık üzüm yetiştiriciliği yapılmakta olan bölgeleridir. Özellikle Sarıgöl bölgesinde bağların üzeri kaneviçe tipi örtülerle örtülmekte ve bu uygulama ile ticari gerekçelerle hasadı geciktirmenin yaygın bir uygulama olduğu bilinmektedir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Sarıgöl- Yaş ve kuru üzüm örneği temin edilen üzeri örtülü bağlar (Orijinal, 2018).

Sarıgöl bölgesinde yapılmakta olan örtü uygulamasının bölgede hasadı daha uzun bir döneme yaymanın yanı sıra üzümleri sağanak ve dolu gibi doğal etkenlerden korumak gibi amaçları da bulunmaktadır. Bu uygulama Alaşehir bölgesinde bu kadar yaygın olmamakla birlikte bazı bölgelerde uygulanmakta olup, Merkez bölgesinde çoğunlukla kurutmalığa yönelik üretim gerçekleştirilmesi sebebiyle örnekleme esnasında böyle bir uygulamaya rastlanmamıştır.



Şekil 3.3. Merkez- Yaş ve kuru üzüm örneği temin edilen bağlar (Orijinal, 2018).



Şekil 3.4. Alaşehir- Yaş ve kuru üzüm örneği temin edilen bağlar (Orijinal, 2018).

2018 ve 2019 yıllarında tez materyalinin elde edildiği Manisa'nın Merkez, Alaşehir ve Sarıgöl bölgelerinde bulunan iklim istasyonlarından veriler alınmıştır.

Tablo 3.1. Manisa'nın Merkez bölgesine ait iklim verileri (2018/2019).

	Yıl	Hava Sıcaklığı (°C)		Toprak Sıcaklığı (°C)		Rüzgar Hızı (m/s)		Yağış (mm)		Nispi Nem (%)	
	Ay	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Merkez	1	6,8	7,8	9,1	8,0	0,9	1,0	92,3	80,0	75,3	70,4
	2	10,0	8,1	9,7	8,4	1,0	1,3	104,6	75,8	90,7	80,3
	3	13,6	11,1	12,4	11,5	1,2	1,3	51,8	39,6	77,9	69,4
	4	18,0	14,5	15,9	15,1	0,8	1,0	2,2	37,8	63,8	67,8
	5	22,1	20,7	21,0	21,6	0,8	0,5	72,4	37,6	65,0	62,7
	6	24,4	25,3	23,6	28,1	0,6	0,9	39,8	34,2	63,0	52,5
	7	27,2	26,1	26,8	29,2	0,7	0,9	1,4	22,0	61,9	60,2
	8	27,7	27,3	27,9	29,8	0,9	1,2	7,6	0,4	59,6	56,9
	9	23,2	22,6	25,0	26,6	0,9	0,9	24,8	10,8	64,3	62,5
	10	16,7	18,4	18,7	21,3	0,5	0,4	25,2	19,4	65,4	76,3
	11	12,4	13,1	14,1	15,5	0,8	0,2	84,0	40,6	67,4	61,6
	12	5,7	7,3	8,9	9,7	0,6	0,7	72,6	72,0	43,8	60,6

(Metos-FieldClimate, 2022).

Tablo 3.2. Manisa'nın Alaşehir bölgesine ait iklim verileri (2018/2019).

	Yıl	Hava Sıcaklığı (°C)		Toprak Sıcaklığı (°C)		Rüzgar Hızı (m/s)		Yağış (mm)		Nispi Nem (%)	
	Ay	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Alaşehir	1	7,3	7,6	9,7	8,5	0,7	0,6	66,8	54,7	89,6	94,3
	2	10,5	7,9	10,2	8,8	0,9	0,9	41,2	27,8	85,7	85,6
	3	14,2	11,4	12,9	12,0	1,2	1,1	40,2	14,0	68,9	68,5
	4	18,8	15,0	16,7	15,8	0,7	1,0	8,4	27,8	59,8	64,8
	5	21,6	21,4	20,6	21,1	0,6	0,5	95,6	12,2	69,5	54,1
	6	24,3	25,3	23,6	28,0	0,5	0,5	34,0	26,0	66,8	63,4
	7	27,6	26,5	27,2	29,6	0,8	0,4	36,6	17,4	55,7	55,7
	8	27,7	27,9	27,9	29,8	0,7	0,5	74,6	1,6	59,2	51,5
	9	23,2	22,8	25,0	26,6	0,6	0,3	21,2	7,2	62,6	62,9
	10	16,7	18,2	18,8	21,4	0,4	0,1	28,0	9,2	78,1	75,2
	11	11,5	13,8	13,0	14,3	0,6	0,2	52,2	21,0	84,1	79,0
	12	5,6	7,8	8,7	9,5	0,5	0,5	80,2	66,6	94,4	88,8

(Metos-FieldClimate, 2022).

Tablo 3.3. Manisa'nın Sarıgöl bölgesine ait iklim verileri (2018/2019).

	Yıl	Hava Sıcaklığı (°C)		Toprak Sıcaklığı (°C)		Rüzgar Hızı (m/s)		Yağış (mm)		Nispi Nem (%)	
	Ay	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Sarıgöl	1	8,8	8,4	8,6	10,1	0,4	0,3	52,6	65,4	100,5	75,9
	2	11,0	8,5	10,8	9,9	0,6	0,4	43,2	32,6	82,5	82,0
	3	14,8	12,3	13,5	13,7	0,9	0,6	51,0	3,8	63,2	61,0
	4	19,4	15,1	19,9	16,6	0,3	0,5	4,8	21,6	53,7	61,9
	5	21,6	21,4	23,1	22,7	0,2	0,4	123,0	25,6	67,9	52,5
	6	24,2	25,0	25,5	28,3	0,3	0,3	65,8	43,8	66,7	64,4
	7	27,4	26,0	31,0	28,8	0,2	0,2	6,8	24,4	57,5	59,1
	8	27,1	27,5	30,4	31,4	0,2	0,2	54,0	0,2	62,7	53,6
	9	23,0	22,4	25,4	26,3	0,2	0,2	0,0	25,6	64,7	66,4
	10	16,8	18,7	20,3	22,4	0,2	0,2	41,6	14,6	79,3	73,8
	11	11,7	14,7	14,4	17,2	0,2	0,3	73,8	25,6	84,6	74,8
	12	6,1	8,1	9,0	10,5	0,2	0,3	116,8	99,0	92,2	87,6

(Metos-FieldClimate, 2022).

Tez çalışmasının ilk yılı olan 2018 üretim sezonuna ait meyve örnekleri, Manisa Merkez bölgesinde farklı lokasyonlarda seçilen 10 bağdan, Alaşehir bölgesinde farklı lokasyonlarda seçilen 8 bağdan, Sarıgöl bölgesinde farklı lokasyonlarda seçilen 7 bağdan olmak üzere toplamda 25 bağdan alınmıştır. 2018 yılında yapılan geniş çaplı örnekleme hedefi, bölgedeki bağların kalite ve biyokimyasal içerik bakımından geniş bir taramaya tabi tutularak tanınması ve kimliklendirilmesi olarak belirlenmiştir. Çalışmanın ikinci yılı olan 2019 üretim sezonunu temsilen alınan meyve örnekleri Manisa Merkez bölgesinde farklı lokasyonlarda seçilen 4 bağdan, Alaşehir bölgesinde farklı lokasyonlarda seçilen 4 bağdan, Sarıgöl bölgesinde farklı lokasyonlarda seçilen 4 bağdan olmak üzere toplamda 12 bağdan alınmıştır (Tablo 3.4).

Tablo 3.4. Örnek temin edilen bağ bölgeleri ve örnekleme yapılan bağ sayıları.

	Bölge	Örnek Alınan Bağ Sayısı
2018 Yılı	Sarıgöl	7
	Alaşehir	8
	Merkez	10
TOPLAM		25
	Bölge	Örnek Alınan Bağ Sayısı
2019 Yılı	Sarıgöl	4
	Alaşehir	4
	Merkez	4
TOPLAM		12

Tez çalışması kapsamında örnek alınan bağların sahipleriyle anketler gerçekleştirilmiştir. Bu anketler ile örnekleme yapılan bağların özellikleri ve elde edilen ürünün değerlendirme şekilleri ortaya konmuştur (Tablo 3.5).

Tablo 3.5. Örnek alınan bağların üretim koşulları.

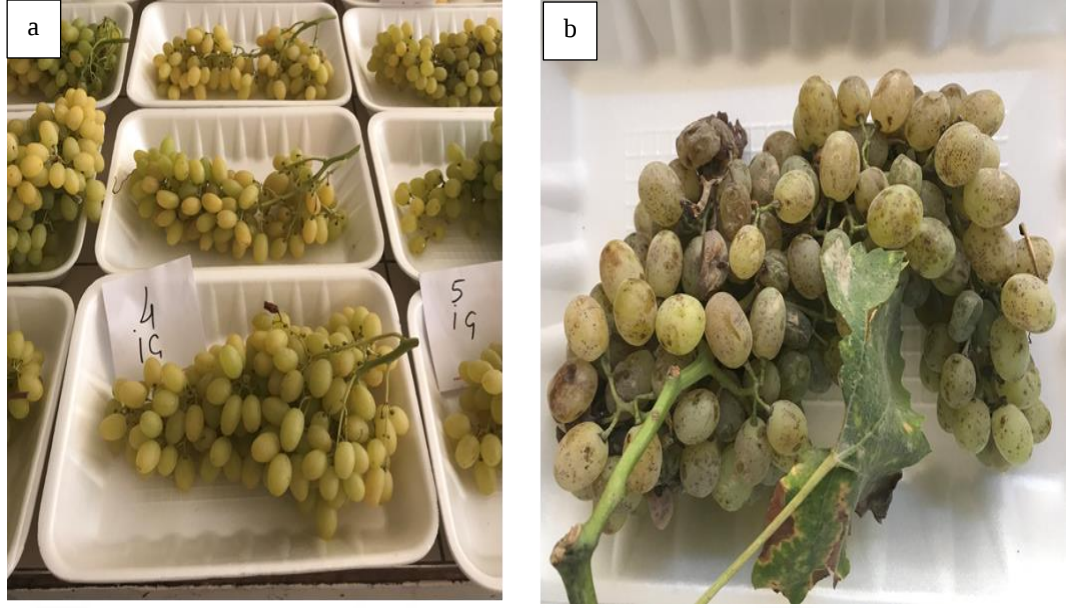
	Merkez	Alaşehir	Sarıgöl
Ortalama Yaş	8-10 Yaş	8-9 yaş	8-10 Yaş
Anaç	Yerli ve 5BB	Yerli, 1103	Yerli, 1103 ve 1613
Toprak Yapısı	Killi-Tınlı	Tınlı	Kumlu
Toprak İşleme	5-8 kez sürüm (4'lü pulluk, kültivatör, diskaro)	5-8 kez sürüm (4'lü pulluk, kültivatör, diskaro)	5-8 kez sürüm (4'lü pulluk, kültivatör, diskaro)
Sulama Yöntemi	Salma sulama, damla sulama sistemi	Salma sulama, damla sulama sistemi	Damla sulama sistemi
Terbiye Sistemi	V sistem 4 telli terbiye sistemi	V sistem 4 telli terbiye sistemi	V sistem 6 telli terbiye sistemi
Örtü Kullanımı	Örtü yok	Örtü yok	Örtü var
Ürün Değerlendirme Şekli	Kurutmalık	Sofralık- Kurutmalık	Sofralık
Bitki Büyüme Düzenleyicisi Kullanımı Durumu	Bitki büyüme düzenleyicisi kullanımı yok veya Alaşehir ve Sarıgöl bölgelerine oranla daha az (2 defa)	Bitki büyüme düzenleyicisi kullanımı var (3-5 defa)	Bitki büyüme düzenleyicisi kullanımı var (5 defa)

3.2 Üzüm Örneklerinin Alınması

Üzüm örnekleri, Sultani Çekirdeksiz (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşidinin bölge (Sarıgöl, Alaşehir, Manisa/Merkez), olgunluk dönemi (erken hasat dönemi yaş üzüm, geç hasat dönemi yaş üzüm, kuru üzüm) ve özür durumu (sağlam, bulaşık) olarak 3 faktörlü ve her uygulamadan 3 tekrarlamalı olarak temin edilmiştir (Şekil 3.5; 3.6; 3.7). Örnekleme yapılırken olgunluk dönemi faktörüne göre; erken hasat dönemi yaş üzüm (17-18 brix), geç hasat dönemi yaş üzüm (21 brix ve üzerinde), kuru üzüm dönemini temsil eden güneşte kurutulmuş üzümler alınmıştır.



Şekil 3.5. Sağlam erken hasat dönemi yaş üzüm örnekleri (Orijinal, 2018).



Şekil 3.6. Sağlam (a) ve bulaşık (b) geç hasat dönemi yaş üzüm örnekleri.



Şekil 3.7. Sağlam (a) ve bulaşık (b) kuru üzüm örnekleri.

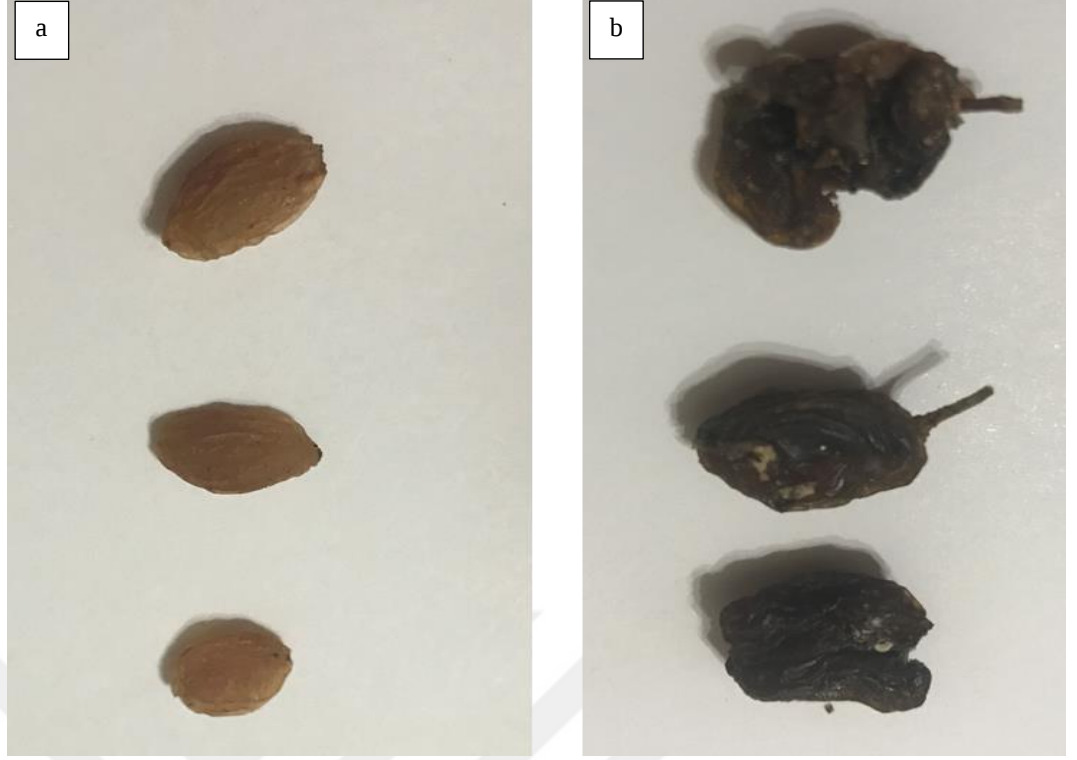
Örnekleme yapılırken dikkate alınan bir diğer faktör olan özür durumuna göre; sağlam örnekler alınırken gözle görülür herhangi bir kusuru bulunmayan ve gelişimini normal olarak sürdüren ya da tamamlamış üzüm örnekleri tercih edilmiştir. Bulaşık örnekler alınırken TS3411 Çekirdeksiz Kuru Üzüm Standardında (2002) yer alan; "Çıplak gözle görülebilir küf filamentlerini taşıyan çekirdeksiz kuru üzüm tanesi" şeklindeki küflü tane ve "Gözle görülebilen güneş

yanığı, mekanik yaralanma, böcek yenikli ve benzeri nedenlerle, görünümünde, tüketiminde, kalitesinde, taşıma ve muhafazasında meydana gelen önemli kusurları taşıyan çekirdeksiz kuru üzüm taneleri (Zenep çöpünün kopmasından oluşan mekanik yaralanmalar özür sayılmaz)” özürlü tane tanımlarına uygun olarak orta derecede küfle bulaşık veya salkım güvesi zararı bulunan üzümler tercih edilmiştir (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Orta derecede küfle bulaşık veya salkım güvesi zararı bulunan yaş üzüm örnekleri.

Tez çalışmasının ilk yılı olan 2018’de geniş çaplı tarama yapıldığından, ilk yıl alınan sağlam ve bulaşık kuru üzüm örnekleri Merkez, Alaşehir ve Sarıgöl bölgelerindeki sergi alanlarından rastgele olarak temin edilmiştir (Şekil 3.9). Tez çalışmasının ikinci yılı olan 2019’de ise kuru üzüm örnekleri Merkez, Alaşehir ve Sarıgöl bölgelerinden alınan geç hasat dönemi yaş üzüm meyvelerinin kurutulması sonucu elde edilmiştir.



Şekil 3.9. Sağlam (a) ve orta derecede küfle bulaşık (b) kuru üzüm örnekleri.

3.3. Yaş Üzüm Örneklerinin Kurutulması

2019 yılında analizlerde kullanılacak olan kuru üzüm örnekleri; geç hasat dönemi yaş üzüm örneklerinin kurutulması sonucu elde edilmiştir. Kurutma işlemi için 100 litre su içerisine 5 kg K_2CO_3 (potasyum karbonat) konarak iyice karıştırılıp eritilmiştir. Potasyum karbonat tartımının tam olarak hatasız yapıldığı, potasyum karbonat derecesi ile yapılan okumada su seviyesinin derecede 5.0 rakamını göstermesi şeklinde doğrulanmıştır. Ayrı bir kaba konan 1 kg natürel zeytinyağı bir miktar potasyum karbonatlı su ile azar azar karıştırılarak elle iyice çırpılarak ağartılmıştır. Bu çözeltinin daha önce hazırlanmış olan 100 litrelik potasyum karbonatlı su içerisine konarak karıştırılmış ve bandırma eriyiği hazırlanışı tamamlanmıştır. Yaş üzüm örnekleri hazırlanan çözeltiliye bandırılarak, salkımlar beton üzerine serilmiş olan kağıt yer sergileri üzerinde güneşte kurumaya bırakılmıştır. Kuruma işlemi 16 günde tamamlanmıştır (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Yaş üzüm örneklerinin kurutulması.

3.4. Ölçüm ve Analizler

2018 yılında; erken hasat dönemi yaş üzüm örnekleri 28-29 Temmuz 2018 (Alaşehir ve Sarıgöl) ve 3-4 Ağustos 2018 (Merkez) tarihlerinde; geç hasat yaş üzüm örnekleri ise 1-2 Eylül 2018 (Merkez), 14-15 Eylül 2018 (Alaşehir) ve 21-22 Eylül 2018 (Sarıgöl) tarihlerinde tez çalışmasında değerlendirilmek üzere belirlenen bazı kalite analizlerine tabi tutulmuştur. Erken ve geç hasat dönemi yaş üzüm örneklerini temsilen toplamda 25 bağdan (5 bağdan alınan bulaşık örnekler de dahil olmak üzere) alınan yaş üzüm örnekleri 3 tekerrürlü gruplar halinde (Erken Hasat:165 örnek, Geç Hasat:165 örnek) analiz edilmiştir. Kuru üzüm örnekleri ise Manisa genelinde kurutma periyodunun tamamlanmasının ardından, kalite analizleri gerçekleştirilene kadar +4°C’de buzdolabında bekletildikten sonra bazı kalite analizlerine tabi tutulmuştur. Kuru üzüm örneklerini temsilen toplamda 25 bağdan (5 bağdan alınan bulaşık örnekler de dahil olmak üzere) alınan yaş üzüm örnekleri 3 tekerrürlü gruplar halinde (Kuru Meyve: 90 örnek) analiz edilmiştir (Tablo 3.6).

Tablo 3.6. Örnek alım tarihleri.

2018 Yılı			
	Erken Hasat Dönemi Yaş Üzüm	Geç Hasat Dönemi Hasat Yaş Üzüm	Kuru Üzüm
Merkez	02.08.2018	31.08.2018	15.04.2019
Alaşehir	27.07.2018	13.09.2018	15.04.2019
Sarıgöl	27.07.2018	20.09.2018	15.04.2019
2019 Yılı			
	Erken Hasat Dönemi Yaş Üzüm	Geç Hasat Dönemi Hasat Yaş Üzüm	Kuru Üzüm
Merkez	04.08.2019	13.09.2019	07.04.2021
Alaşehir	09.08.2019	20.09.2019	07.04.2021
Sarıgöl	09.08.2019	20.09.2019	07.04.2021

2019 yılında; erken hasat dönemini temsilen alınan yaş üzüm örnekleri 5-6 Ağustos 2018 (Merkez), 10-11 Ağustos 2019 (Alaşehir ve Sarıgöl) tarihlerinde olmak üzere; geç hasat dönemi yaş üzüm örnekleri 14-15 Eylül 2019 (Merkez) ve 21-22 Eylül 2019 (Alaşehir ve Sarıgöl) tarihlerinde tez çalışmasında değerlendirilmek üzere belirlenen bazı kalite analizlerine tabi tutulmuştur. Geç hasat dönemi yaş üzüm örneklerinin 16 günde kurutulmasıyla elde edilen kuru üzüm örnekleri ise kalite analizleri gerçekleştirilene kadar +4 °C’de buzdolabında bekletildikten sonra bazı kalite analizlerine tabi tutulmuştur. Böylece çalışmanın ikinci yılını temsilen toplamda 12 bağdan (3 bağdan alınan bulaşık örnekler de dahil olmak üzere) alınan yaş ve kuru üzüm örnekleri 3 tekerrürlü gruplar halinde analiz edilmiştir.

3.4.1 Yaş üzüm örneklerinde ölçüm ve analiz hazırlıkları

Erken ve geç hasat dönemlerini temsilen toplamda 25 bağdan (5 bağdan alınan bulaşık örnekler de dahil olmak üzere) alınan yaş üzüm örnekleri 3 tekerrürlü gruplar halinde analiz edilmiştir. Tane ağırlığı ölçülerek örneklerin 100 tane ağırlıkları hesaplanmıştır (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Yaş üzüm örneklerinde tane ağırlığı ölçümleri.

Yaş üzüm örnekleri meyve suyundan elde edilen süzüklerden dijital refraktometre yardımıyla suda çözünür kuru madde miktarınca; pH metre yardımıyla ise süzüklerden 10 ml örnek çekilerek titre edilebilir asit ve pH gibi kalite parametrelerinin değerlendirilmiştir (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. Üzüm örneklerinde ŞÇKM ve PH ölçümleri.

Erken ve geç hasat yaşı üzüm örneklerinden elde edilen 2018 yılını temsil eden toplam 330, 2019 yılını temsil eden toplam 162 örnekte toplam fenol miktarı ve antioksidan kapasitesi analizleri gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.13).



Şekil 3.13. Üzüm örneklerinin toplam fenol, antioksidan ve şeker analizleri için hazırlanması.

3.4.2 Kuru üzüm örneklerinde ölçüm ve analiz hazırlıkları

İlk yıl bölgedeki kurutma periyodunun tamamlanmasının ardından alınan, ikinci yıl ise kurutma işleminin yapılmasının ardından elde edilen kuru üzüm örnekleri analizler yapılana dek +4°C sıcaklıkta buzdolabında muhafaza edilmiştir. Kuru üzüm örnekleri kıyma makinasından geçirildikten sonra kalite analizleri gerçekleştirilmiştir. 20 tane üzerinden meyve ağırlığı ölçülerek örneklerin 100 tane ağırlıkları hesaplanmıştır. Örnekler meyve suyundan elde edilen süzüklerden dijital refraktometre yardımıyla suda çözünür kuru madde miktarınca; pH metre yardımıyla ise süzüklerden 10 ml örnek çekilerek titre edilebilir asit ve pH gibi kalite parametrelerince değerlendirilmiştir (Şekil 3.14; 3.15).



Şekil 3.14. Kuru üzüm örneklerinde tane ağırlığı ölçümü hazırlıkları.



Şekil 3.15. Kuru üzüm örneklerinde SCKM ve pH ölçümü hazırlıkları.

Kuru üzüm örneklerinden elde edilen 2018 yılını temsil eden toplam 90, 2019 yılını temsil eden 81 örnekte toplam fenol miktarı ve antioksidan kapasitesi analizlerine tabi tutulmuştur (Şekil 3.16).



Şekil 3.16. Kuru üzüm örneklerinde toplam fenolik madde miktarı ve antioksidan aktivitesi analizleri.

3.4.3 Tane ağırlığı ölçümleri

Analizlerde tane ağırlığı ölçümleri için; salkımların üst kısımlarından, orta kısımlarından ve uç kısımlarından olmak üzere alınan yaş üzüm taneleri ve 2,5 kg'lık kuru üzüm örnek partilerinden rastgele alınan taneler olmak üzere 100'er adet alınmış olup $\pm 0,05$ g hassasiyetindeki terazide (XB 12100 Presica Instruments Ltd., İsviçre) tartılmış g cinsinden ağırlıkları belirlenmiştir (Karaçalı, 2012).

3.4.4 Suda çözünür kuru madde miktarı ölçümleri

Yaş üzüm örnekleri için her tekerrürden salkımların farklı yerlerinden alınan üzüm taneleri tülbentte elle sıkılarak elde edilen üzüm suyu filtre kağıdından süzülmüştür.

Kuru üzüm örnekleri, kıyma makinasından bütün olarak geçirilmiş 4 saat saf su içerisinde bekletildikten sonra 2 dk süreyle ticari blender (Waring Blender 8011ES, ABD) yardımıyla parçalanmış ve filtre kağıdından geçirilmiştir. Yaş ve

kuru üzüm örneklerinden elde edilen süzüklerden suda çözünür kuru madde (SÇKM) miktarı dijital refraktrometre (PR-1, Atago, Japonya) ile ölçülerek saptanmış ve elde edilen sonuçlar % olarak verilmiştir (Karaçalı, 2012).

3.4.5 Titre edilebilir asit miktarı ölçümleri

Titre edilebilir asit (TA) miktarı ölçümü, SÇKM miktarının ölçüldüğü süzükten alınan 10 ml örneğin bir pH metre yardımıyla pH 8,1'e gelinceye kadar 0,1 N NaOH ile titre edilmesiyle yapılmıştır. Harcanan NaOH miktarından TA miktarı tartarik asit cinsinden hesaplanmış, yaş üzümelerde g/L, kuru üzümelerde % olarak ifade edilmiştir (Cemeroğlu 2007; Karaçalı, 2012).

$$\text{Titrasyon asitliği (\%)} = (V \times F \times E \times 1000) / M$$

V: Sarfiyat (Harcanan 0.1 N NaOH miktarı- ml),

F: 0.1 N NaOH'in faktörü,

E: 1 ml 0.1 N NaOH'e eşdeğer tartarik asit miktarı (0.0075), M: Örnek miktar

3.4.6 Olgunluk indisi hesaplamaları

Yaş üzümelerde olgunluk indisi SÇKM ve TA miktarından hesaplanmıştır (Olgunluk indisi= (SÇKM/TA)*10) (Aşıklar ve ark., 2023).

3.4.7 pH ölçümleri

SÇKM miktarının ölçüldüğü süzüklerden elde edilen üzüm suyunun pH'sı, bir pH metre (MP220, Mettler Toledo, Almanya) yardımıyla ölçülerek belirlenmiştir (Karaçalı, 2012).

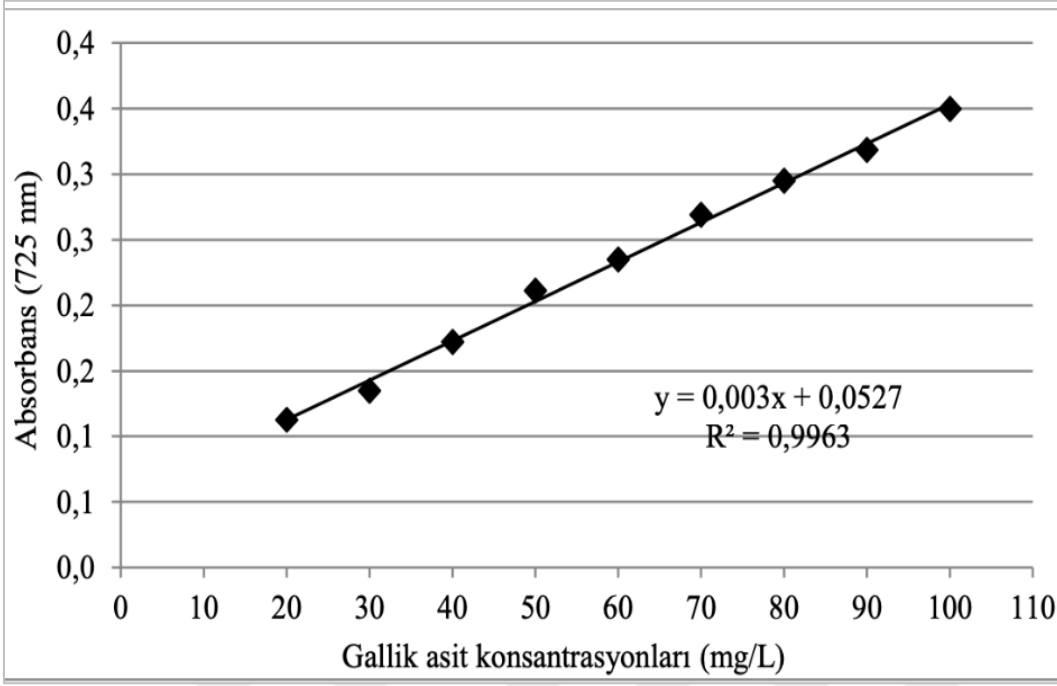
3.4.8 Meyvelerde fenolik madde miktarı ve antioksidan aktivitesi analizleri için ekstraksiyon

Toplam fenolik madde miktarları ve antioksidan kapasiteleri ölçülmek üzere her bir yaş üzüm örneğinden 5 g ayrılmış ve 25 ml metanol eklendikten sonra homojenizatör yardımıyla örnekler parçalanmıştır. Kuru üzüm örneklerinden 3 g

ayrılmış ve üzerine 25 ml metanol eklenerek örnekler buzdolabında 4 saat kadar bekletildikten sonra homojenizatör yardımıyla parçalanmış ve filtreden geçirilmiştir. Yaş ve kuru üzüm örneklerinden elde edilen süzükler bir gece karanlık ortamda ve buzdolabında bekletildikten sonra (4°C’de ve max. 17 saat) yeniden süzülerek 15’lik falcon tüplerle -18°C’de derin dondurucuda saklanmıştır (Thaiponga et al., 2006).

3.4.9 Toplam fenolik madde miktarı analizleri

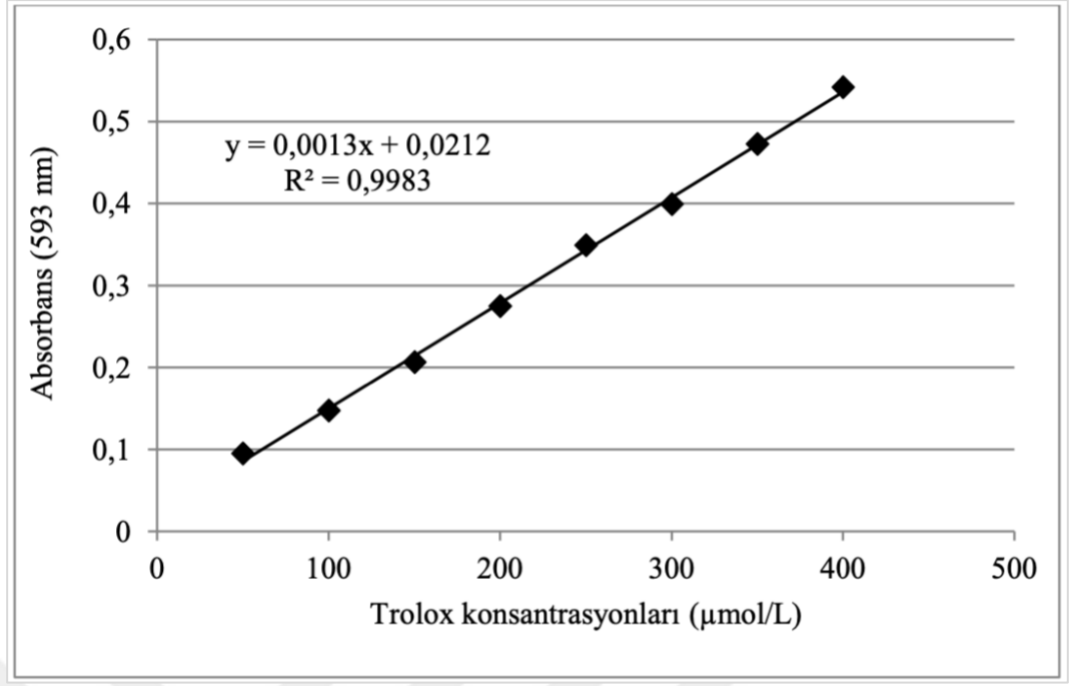
Üzüm tanelerindeki toplam fenol miktarı, Folin-Ciocaltaeu kolorimetrik yöntemi modifiye edilerek spektrofotometre ile saptanmıştır (Zheng and Wang, 2001). Ekstrakte edilen örneklerden 150 µl ekstrakta 2400 µl ultra pür saf su, 150 µL folin-ciocaltaeu (1:10) çözeltisi ilave edildikten sonra 30–40 saniye vortekste (Vortex 4 basic, IKA®-Werke GmbH Co, KG, Almanya) karıştırılmıştır. Bu karışıma 3–4 dakika sonra 300 µl sodyum karbonat (Na_2CO_3 , 1 N) eklenerek 20°C’deki karanlık koşullarda 2 saat süreyle tutulmuştur. Bu süre sonunda spektrofotometre (Bio 100, Varian, Avustralya) ile çözeltilerin 725 nm dalga boyunda absorbansları belirlenmiştir. Hazırlanan farklı konsantrasyonlardaki standart gallik asidin çözeltileri ile eğri çizilerek sonuçlar hesaplanmış, üzüm örneklerinin toplam fenolik madde miktarı mg gallik asit eşdeğeri (GAE)/100 g olarak verilmiştir (Şekil 3.17).



Şekil 3.17. Gallik asit standartlarının kalibrasyon eğrisi.

3.4.10 Antioksidan aktivitesi analizleri

Üzüm tanelerinin antioksidan aktivitesi Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP) yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Ekstrakte edilen üzüm örneklerinden alınan 150 µl ekstrakta 2850 µl FRAP solüsyonu ilave edilerek 30 dakika 20°C sıcaklıktaki karanlık koşullarda bekletilmiştir. Bu çözeltilerin spektrofotometrede (Varian Bio 100, Avustralya) 593 nm dalga boyunda absorbansları belirlenmiştir. 50–400 µmol/L konsantrasyonları arasında hazırlanan standart trolox (6-hydroxy-2,5,7,8-tetramethylchromane-2-carboxylic acid) çözeltiler ile çizilen eğri yardımıyla sonuçları hesaplanmıştır (Şekil 3.18). Üzüm örneklerinde saptanan antioksidan aktivitesi µmol trolox eşdeğeri (TE)/g olarak ifade edilmiştir (Benzie and Strain, 1996).



Şekil 3.18. Trolox standartlarının kalibrasyon eğrisi.

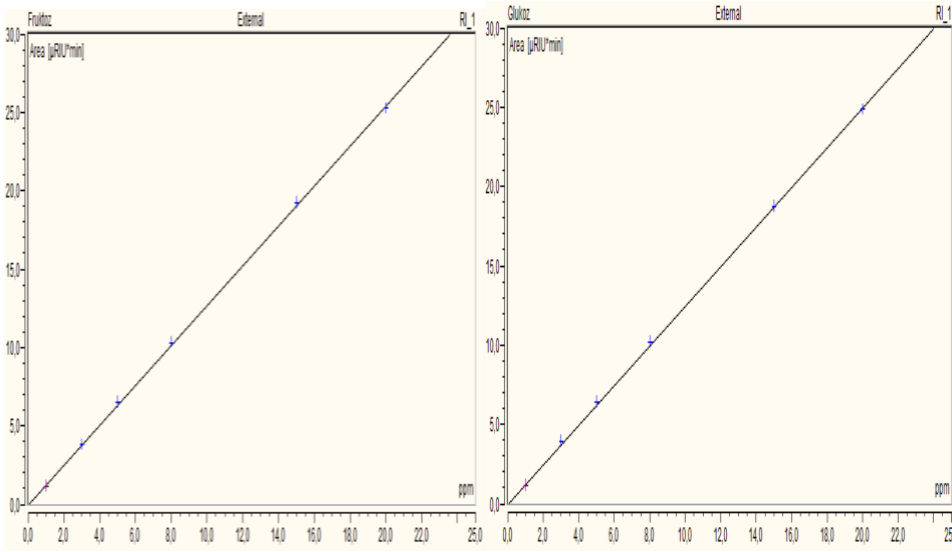
3.4.11 Üzüm örneklerinde şeker analizi için ekstraksiyon

Yaş üzüm örneklerinde şeker fraksiyonlarının tespiti için; her bir yaş üzüm örneğinden 5 g ayrılmış olup, üzerine 20 ml saf su eklendikten sonra homojenizatör yardımıyla parçalanarak filtre edilen örnekler 15'lik falcon tüplerle analize kadar muhafaza edilmek üzere derin dondurucuya (-18°C) konulmuştur. Kuru üzüm örneklerinde şeker fraksiyonlarının tespiti için her bir kuru üzüm örneğinden 2,5 gr ayrılmış ve örnekler 25 ml ultra saf suda 5 saat kadar bekletilmiştir. Homojenizatör yardımıyla örnekler parçalanmış ve süzükler filtreden geçirilerek 15'lik falcon tüplerle -18°C'de derin dondurucuya yerleştirilmiştir.

3.4.12 Toplam şeker ve şeker fraksiyonlarının analizi

Yaş ve kuru üzüm örneklerinde toplam şeker ve şeker fraksiyonlarının saptanması ve toplam şeker miktarının fruktoz, glikoz, sakkaroz cinsinden belirlenmesi için, yaş ve kuru üzüm meyvelerinden alınan örnekler ultra saf su (Millipore 18.2 Ω) ile karıştırıldıktan sonra homojenizatör (Ika Ultra-Turrax T18 Basic, Almanya) ile orta hızda homojen hale getirilmiş ve filtre kağıdı yardımıyla süzülerek falcon tüplere (Falcon, 15 ml) aktarılmıştır. Falcon tüplerdeki süzükten

0.20 μm nylon filtreden geçirilen örnekler viallere enjekte edilmiştir. Bu viallerden alınan 20 μL örnek Thermo Dionex Ultamate 3000 Series model sıvı kromatografına (UHPLC) (Thermo Scientific, ABD) (Şekil 3.19) aktarılmıştır. Sonuçlar g/100 g cinsinden glikoz, fruktoz, sakkaroz standartları ile çizilen eğriden elde edilen okuma değerlerine göre hesaplanmıştır. Şeker analizlerinde Refractive Index Dedektör (RafraMax521, Erc Inc., Japonya) kullanılmıştır. Analizlerde Hypersil GOLD Amino (150 x 4.6, Thermo Scientific, ABD), kolon kullanılmış, akış hızı 0,1 ml/dk olarak isokratik çalışılmıştır (Chinnici et al, 2005). Sonuçlar g/100 g olarak verilmiştir.



Şekil 3.19. Şeker analizi eğrileri.

3.4.13 İstatistiksel analiz

Çalışmadan elde edilen sonuçlar; JMP 7.0 versiyon istatistik paket programında varyans analizi yapıldıktan sonra ortalamalar LSD (0,05) çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılıp istatistiki değerlendirmeler yapılmıştır.

4. BULGULAR

4.1 2018 Yılı Araştırma Bulguları

4.1.1 Yaş üzüm örneklerinde 100 tane ağırlığı

2018 yılında bölge ve olgunluk dönemi*özür durumu interaksyonunun yaş üzüm örneklerinin ortalama 100 tane ağırlığı değerleri üzerine etkileri istatistiksel düzeyde önemli bulunmuştur. Yaş üzüm örneklerinin ortalama 100 tane ağırlığı değerleri üzerine olgunluk dönemi, özür durumu, bölge*olgunluk dönemi, bölge*özür durumu, bölge*olgunluk dönemi*özür durumu interaksyonu etkileri ise önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.1).

Yaş üzüm örneklerinde bölge faktörü istatistiksel anlamda önemli olmuştur ($P<0,01$). En yüksek ortalama 100 tane ağırlığı 329,22 g ile Sarıgöl'den alınan yaş üzüm örneklerinden elde edilmiş, bunu Alaçehir'den alınan yaş üzüm örnekleri izlemiştir (316,96 g). En düşük ortalama 100 tane ağırlığı 192,36 g ile Merkez'den alınan yaş üzüm örneklerinde saptanmıştır.

Olgunluk dönemi bakımından geç hasat dönemi yaş üzüm örneklerinde ortalama 100 tane ağırlığı 283,82 g, erken hasat dönemi yaş üzüm örneklerinde ise 275,21 g olarak ölçülmüştür (Tablo 4.1). Bu da geç hasatta 100 tane ağırlığının erken hasada göre %3,17 arttığını göstermektedir.

Özür durumu bakımından, sağlam yaş üzüm örneklerinde ortalama 100 tane ağırlığı 291,42 g olarak, bulaşık üzüm örneklerinde ise 267,60 g olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.1).

Bölge*olgunluk dönemi interaksyonu önemsiz olurken, bu interaksyona göre ortalama 100 tane ağırlığı değerleri 174,50 g - 331,34 g arasında değişiklik göstermiştir (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. 2018 yılında yaş üzüm örneklerinde ortalama 100 tane ağırlığı değerleri (g).

FAKTÖR		Ort.	Sarıgül	Alaşehir	Merkez
BLG	Ort.		329,22	316,96	192,36
	LSD _(0,05)		73,13**		
OD	E	275,21			
	G	283,82			
	LSD _(0,05)	ö.d.			
ÖD	S	291,42			
	B	267,60			
	LSD _(0,05)	ö.d.			
BLGxOD	E		331,34	319,79	174,50
	G		331,34	314,12	210,22
	LSD _(0,05)		ö.d.		
BLGxÖD	S		336,86	319,44	217,97
	B		321,50	314,48	166,75
	LSD _(0,05)		ö.d.		
ODxÖD	E	S	278,36		
		B	245,93		
	G	S	304,49		
		B	289,27		
		LSD _(0,05)	ö.d.		
BLGxODxÖD	E	S	324,78	293,26	217,05
		B	313,75	345,63	130,12
	G	S	348,94	354,63	218,89
		B	329,42	335,00	203,39
		LSD _(0,05)	ö.d.		

BLG: Bölge; OD: Olgunluk dönemi; ÖD: Özür durumu, E: Erken, G: Geç, S: Sağlam, B: Bulaşık

* F değeri $P<0,05$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

** F değeri $P<0,01$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

ö.d. Önemli değil

Bölge*özür durumu interaksyonun yaş üzüm örneklerinin ortalama 100 tane ağırlıkları üzerine etkisi istatistiksel anlamda önemsiz olurken 100 tane ağırlığı değerleri bu interaksiyona göre ortalama 166,75 g ile 336,86 g arasında ölçülmüştür (Tablo 4.1).

Yaş üzüm örneklerinde olgunluk dönemi*özür durumu interaksyonu istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ($P<0,05$). En yüksek ortalama 100 tane ağırlığı 304,49 g ile geç hasat döneminde alınan sağlam yaş üzüm örneklerinden

elde edilmiş, erken hasat döneminde alınan bulaşık yaş üzüm örnekleri 245,93 g ile en düşük ortalama 100 tane ağırlığına sahip olmuştur (Tablo 4.1).

Bölge*olgunluk dönemi*özür durumu üçlü interaksyonu önemsiz bulunmuştur. Ortalama 100 tane ağırlığı Merkez'den erken hasat döneminde alınan bulaşık yaş üzümlerde 130,12 g iken, Alaşehir'den geç hasat döneminde alınan sağlam yaş üzüm örneklerinin 354,63 g ortalama 100 tane ağırlığına sahip olduğu ve ağırlık değerlerinin farklı faktörlere dayalı olarak değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo 4.1).

4.1.2 Kuru üzüm örneklerinde 100 tane ağırlığı

Kuru üzüm örneklerinin ortalama 100 tane ağırlığı değerleri üzerine bölge, özür durumu ve bölge*özür durumu interaksyonunun etkileri önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. 2018 yılında kuru üzüm örneklerinde ortalama 100 tane ağırlığı değerleri (g).

FAKTÖR		Ort.	Sarıgöl	Alaşehir	Merkez
BLG	Ort.		50,38	50,27	47,33
	LSD (0,05)		ö.d.		
ÖD	E	40,65			
	G	50,01			
	LSD (0,05)	ö.d.			
BLGxÖD	S		49,01	52,04	44,89
	B		51,75	48,50	49,78
	LSD (0,05)		ö.d.		

BLG: Bölge; ÖD: Özür durumu, E: Erken, G: Geç, S: Sağlam, B: Bulaşık

* F değeri $P<0,05$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

** F değeri $P<0,01$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

ö.d. Önemli değil

Bölge faktörünce ortalama 100 tane ağırlıkları incelenmiş olup bu değer Sarıgöl'den alınan kuru üzüm örneklerinde 50,38 g, Alaşehir'den alınan kuru üzüm örneklerinde 50,27 g ve Merkez'den alınan kuru üzüm örneklerinde 47,33 g olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.2).

Özür durumu bakımından bulaşık kuru üzümün ortalama 100 tane ağırlığı 50,01 g olarak, sağlam kuru üzümünde ortalama 100 tane ağırlığı ise 40,65 g olarak ölçülmüştür (Tablo 4.2). Bulaşık kuru üzüm örneklerinin sağlam üzüm örneklerine oranla %23,02 daha yüksek ağırlığa sahip olduğu ortaya konmuştur.

Bölge*özür durumu interaksyonu istatistiki olarak önemsizdir ve ortalama 100 tane ağırlığı değerlerinin 44,89 g – 52,04 g arasında olduğu saptanmıştır (Tablo 4.2).

4.1.3 Yaş üzüm örneklerinde suda çözünür kuru madde miktarı

Yaş üzüm örneklerinde tez çalışmasının ilk yılında ortalama suda çözünür kuru madde (SÇKM) miktarı üzerine; olgunluk dönemi istatistiksel düzeyde önemli bulunmuştur. Bölge, özür durumu, bölge*olgunluk dönemi, bölge*özür durumu, olgunluk dönemi*özür durumu, bölge*olgunluk dönemi*özür durumu interaksyonunun ise ortalama SÇKM miktarı üzerine etkileri istatistiksel düzeyde önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.3).

Yaş üzüm örneklerinde bölge faktörüne göre SÇKM miktarı Alaşehir'den alınan örneklerde %19,87, Merkez'den alınan örneklerde %19,70 ve Sarıgöl'den alınan örneklerde %19,08 olarak ölçülmüştür (Tablo 4.3).

Olgunluk döneminin yaş üzüm örneklerinin ortalama SÇKM miktarları üzerine etkisinin önemli olduğu saptanmıştır ($P<0,01$). Ortalama SÇKM miktarları erken hasat döneminde %17,74 olarak saptanırken, geç hasat döneminde %21,34'e yükselmiştir (Tablo 4.3).

Özür durumu faktörü istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş olup bulaşık yaş üzüm örneklerinin ortalama SÇKM miktarı %19,68, sağlam yaş üzüm örneklerinin ortalama SÇKM miktarı ise %19,41 olmuştur (Tablo 4.3).

İstatistiksel anlamda önemsiz olan bölge*olgunluk dönemi ikili interaksyonuna göre, yaş üzüm örneklerinin ortalama SÇKM miktarları %17,50 ile %21,72 arasında değişmiştir (Tablo 4.3).

Bölge*özür durumu interaksyonunca, bulaşık ve sağlam üzüm örneklerinin SÇKM miktarları %18,63 - %19,99 olarak ölçülmüş ve istatistiksel olarak bir fark saptanmamıştır (Tablo 4.3).

Olgunluk dönemi*özür durumu interaksyonu da istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur. Bu ikili interaksyon bakımından, ortalama SÇKM miktarları erken hasat döneminde alınan sağlam yaş üzümlerde %17,58 ve geç hasat döneminde alınan bulaşık yaş üzüm örneklerinde %21,43 olarak ölçülmüştür (Tablo 4.3).

Bölge*olgunluk dönemi*özür durumu interaksyonu ortalama SÇKM miktarı üzerinde istatistiksel düzeyde önemli bir etki göstermezken, yaş üzüm örneklerinin SÇKM miktarları üçlü interaksyonun etkisinde %16,87-%21,78 arasında değişmiştir (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. 2018 yılında yaş üzüm örneklerinde ortalama SÇKM miktarları (%).

FAKTÖR			Ort.	Sarıgöl	Alaşehir	Merkez
BLG	Ort.			17,50	21,66	21,72
	LSD (0,05)			ö.d.		
OD	E		17,74			
	G		21,34			
	LSD (0,05)		0,50**			
ÖD	S		19,41			
	B		19,68			
	LSD (0,05)		ö.d.			
BLGxOD	E			17,50	18,08	17,67
	G			17,50	21,66	21,72
	LSD (0,05)			ö.d.		
BLGxÖD	S			18,63	19,74	19,86
	B			19,51	19,99	19,53
	LSD (0,05)			ö.d.		
ODxÖD	E	S	17,58			
		B	17,92			
	G	S	21,25			
		B	21,43			
	LSD (0,05)		ö.d.			
BLGxODxÖD	E	S		16,87	17,91	17,94
		B		18,13	18,23	17,39
	G	S		20,41	21,58	21,78
		B		20,90	21,73	21,68
	LSD (0,05)			ö.d.		

BLG: Bölge; OD: Olgunluk dönemi; ÖD: Özür durumu, E: Erken, G: Geç, S: Sağlam, B: Bulaşık

* F değeri $P<0,05$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

** F değeri $P<0,01$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

ö.d. Önemli değil

4.1.4 Kuru üzüm örneklerinde suda çözünür kuru madde miktarı

2018 yılında özür durumu faktörü kuru üzüm örneklerinin SÇKM miktarları üzerinde istatistiksel düzeyde önemli olmuştur. Bölge ve bölge*özür durumu interaksyonunun etkileri ise önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.4)

Ortalama SÇKM miktarı Sarıgöl'den alınan kuru üzüm örneklerinde %70,33 Alaşehir'den alınan kuru üzüm örneklerinde %70,11 ve Merkez'den alınan kuru üzüm örneklerinde %69,93 olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.4).

Özür durumunun kuru üzümelerde ortalama SÇKM miktarı üzerine etkisi istatistiksel bakımdan önemli olmuştur ($P<0,05$). En yüksek ortalama SÇKM miktarı %70,94 ile sağlam kuru üzümelerde, en düşük ortalama SÇKM miktarı ise %69,30 ile bulaşık kuru üzümelerde ölçülmüştür (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. 2018 yılında kuru üzüm örneklerinde ortalama suda çözünür kuru madde miktarları (%).

FAKTÖR		Ort.	Sarıgöl	Alaşehir	Merkez
BLG	Ort.		70,33	70,11	69,93
	LSD (0,05)		ö.d.		
ÖD	E	70,94			
	G	69,30			
	LSD (0,05)	1,30*			
BLGxÖD	S		72,00	70,54	70,30
	B		68,68	69,67	69,56
	LSD (0,05)		ö.d.		

BLG: Bölge; ÖD: Özür durumu, E: Erken, G: Geç, S: Sağlam, B: Bulaşık

* F değeri $P<0,05$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

** F değeri $P<0,01$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

ö.d. Önemli değil

İstatistiki anlamda önemsiz olan bölge*özür durumu interaksyonu bakımından, Sarıgöl'den alınan bulaşık kuru üzüm örneklerinde ortalama SÇKM miktarı %68,68 olarak saptanırken Sarıgöl'den alınan sağlam kuru üzüm örneklerinde SÇKM miktarı %72,00 olarak ölçülmüştür. (Tablo 4.4).

4.1.5 Yaş üzüm örneklerinde titre edilebilir asit miktarı

Tez çalışmasının ilk yılı olan 2018'de ortalama titre edilebilir asit (TA) miktarları üzerine yalnızca olgunluk döneminin etkisinin istatistiksel olarak önemli düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Bölge, özür durumu, bölge*olgunluk dönemi, bölge*özür durumu, olgunluk dönemi*özür durumu, bölge*olgunluk dönemi*özür durumu interaksyonunun ise ortalama TA miktarı üzerine etkilerinin önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.5).

Yaş örneklerde istatistiksel olarak önemsiz bulunan bölge faktörü bakımından TA miktarları Alaşehir, Sarıgöl ve Merkez için sırasıyla 4,75 g/L; 4,74 g/L ve 4,41 g/L olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.5).

Olgunluk döneminin yaş üzüm örneklerinin titre edilebilir asit miktarı üzerine etkisinin önemli olduğu saptanmıştır ($P<0,01$). Ortalama TA miktarı erken hasat döneminde 5,62 g/L olarak saptanırken, geç hasat döneminde 3,65 g/L olarak saptanmıştır (Tablo 4.5).

İstatistiki anlamda önemsiz olan özür durumu faktörüne göre ortalama TA miktarı sağlam örneklerde 4,53 g/L olarak ölçülürken, bulaşık örneklerde TA miktarı 4,73 g/L olarak ölçülmüştür (Tablo 4.5).

Bölge*olgunluk dönemi interaksyonununca ortalama TA miktarları 3,43 g/L – 6,05 g/L arasında değişmiştir ve bu değişikliğin istatistiksel olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.5).

Bölge*özür durumu interaksyonu bakımından; Merkez'den alınan sağlam yaş üzüm örneklerinin 3,98 g/L, Sarıgöl'den alınan sağlam yaş üzüm örneklerinin 4,89 g/L arasında ortalama TA miktarına sahip oldukları tespit edilmiştir. Örneklerin TA miktarları farklı değişkenlere bağlı olarak bu iki değer arasında değişim göstermiştir (Tablo 4.5).

Olgunluk dönemi*özür durumu interaksyonu da istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur. Yaş üzüm örneklerinin ortalama TA miktarlarının 3,62 g/L – 5,84 g/L arasında değiştiği saptanmıştır (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. 2018 yılında yaş üzüm örneklerinde ortalama titre edilebilir asit miktarları (g/L).

FAKTÖR		Ort.	Sarıgöl	Alaşehir	Merkez
BLG	Ort.		4,74	4,75	4,41
	LSD (0,05)		ö.d.		
OD	E	5,62			
	G	3,65			
	LSD (0,05)	0,72**			
ÖD	S	4,53			
	B	4,73			
	LSD (0,05)	ö.d.			
BLGxOD	E		6,05	5,73	5,09
	G		3,43	3,77	3,75
	LSD (0,05)		ö.d.		
BLGxÖD	S		4,89	4,74	3,98
	B		4,60	4,76	4,86
	LSD (0,05)		ö.d.		
ODxÖD	E	S	5,40		
		B	5,84		
	G	S	3,67		
		B	3,62		
		LSD (0,05)	ö.d.		
BLGxODxÖD	E	S	6,34	5,70	4,16
		B	5,76	5,76	6,01
	G	S	3,44	3,78	3,80
		B	3,43	3,76	3,70
		LSD (0,05)	ö.d.		

BLG: Bölge; OD: Olgunluk dönemi; ÖD: Özur durumu, E: Erken, G: Geç, S: Sağlam, B: Bulaşık

* F değeri $P<0,05$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

** F değeri $P<0,01$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

ö.d. Önemli değil

4.1.6 Kuru üzüm örneklerinde titre edilebilir asit miktarı

Araştırma kapsamında kuru üzüm örneklerinin TA miktarları üzerine üzerine özur durumu etkisi önemli bulunurken, bölge ve bölge*özur durumu interaksyonunun etkileri önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.6).

Kuru üzümlerin ortalama TA miktarları Alaşehir için %1,21 olarak ölçülürken Merkez için % 1,14 ve Sarıgöl için %0,98 olarak ölçülmüştür. Bölgeler arasında istatistiksel düzeyde önemli bir fark saptanmamıştır (Tablo 4.6).

Özür durumunun ortalama TA miktarı üzerine etkisinin istatistiksel bakımdan önemli olduğu tespit edilmiştir ($P<0,01$). En yüksek ortalama TA miktarı %1,33 ile bulaşık kuru üzümelerde, en düşük ortalama TA miktarı ise %0,90 ile sağlam kuru üzümlerden elde edilmiştir. Asit miktarının bulaşık kuru üzümelerde %47,77 daha yüksek olduğu ortaya konmuştur (Tablo 4.6).

Bölge*özür durumu interaksyonu istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuş olup TA miktarları %0,68 ile %1,44 arasında değişmiştir (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. 2018 yılında kuru üzüm örneklerinde ortalama titre edilebilir asit miktarları (%).

FAKTÖR		Ort.	Sarıgöl	Alaşehir	Merkez
BLG	Ort.		0,98	1,21	1,14
	LSD (0,05)		ö.d.		
ÖD	E	0,90			
	G	1,33			
	LSD (0,05)	0,41**			
BLGxÖD	S		0,68	0,98	1,02
	B		1,28	1,44	1,26
	LSD (0,05)		ö.d.		

BLG: Bölge; ÖD: Özür durumu, E: Erken, G: Geç, S: Sağlam, B: Bulaşık

* F değeri $P<0,05$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

** F değeri $P<0,01$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

ö.d. Önemli değil

4.1.7 Yaş üzüm örneklerinde olgunluk indisi

Ortalama olgunluk indisi değerleri üzerine yalnızca olgunluk döneminin etkisinin istatistiksel olarak önemli düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Bölge, özür durumu, bölge*olgunluk dönemi, bölge*özür durumu, olgunluk dönemi*özür durumu, bölge*olgunluk dönemi*özür durumu interaksyonunun ise olgunluk indisi üzerine etkilerinin önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.7).

Yaş örneklerde bölgenin ortalama olgunluk indisi üzerine istatistiki etkisi olmadığı saptanmıştır. Olgunluk indisi değeri Alaşehir'de 46,70 olarak hesaplanmış, bunu 45,40 ile Sarıgöl izlemiştir. Merkez'den alınan yaş üzüm örneklerinden ise olgunluk indisi değeri 44,60 olarak bulunmuştur (Tablo 4.7).

2018 yılında olgunluk döneminin yaş üzüm örneklerinin olgunluk indisi değeri üzerine etkisi istatistiki anlamda önemli olmuştur ($P<0,01$). Olgunluk indisi değeri erken hasat döneminde 31,30 olarak tespit edilirken olgunlaşmayla birlikte %91,37 artış göstermiştir (Geç hasat dönemi olgunluk indisi:59,90) (Tablo 4.7).

Özür durumu bakımından olgunluk indisi değeri sağlam örneklerde 45,20 olarak bulunurken bulaşık örneklerde ortalama olgunluk indisi değeri 45,90 olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.7).

Yaş üzüm örneklerinde istatistiksel etkisi önemsiz bulunan bölge*olgunluk dönemi interaksyonunca örneklerin olgunluk indisi değerleri 29,80 ile 61,00 arasında değişen değerlere sahip olmuştur (Tablo 4.7).

Bölge*özür durumu interaksyonu da 2018 yılında önemsiz olurken Sarıgöl'den alınan sağlam yaş üzüm örnekleri 44,30 olgunluk indisi değerine sahip olmuştur, Alaşehir'den alınan sağlam yaş üzüm örneklerinin olgunluk indisi ise 46,90 olarak hesaplanmıştır ve tüm bulgular bu iki sayısal verinin arasındaki değerlerde hesaplanmıştır (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. 2018 yılında yaş üzüm örneklerinde olgunluk indisi değerleri.

FAKTÖR		Ort.	Sarıgöl	Alaşehir	Merkez
BLG	Ort.		45,40	46,70	44,60
	LSD _(0,05)		ö.d.		
OD	E	31,30			
	G	59,90			
	LSD _(0,05)	3,00**			
ÖD	S	42,20			
	B	45,90			
	LSD _(0,05)	ö.d.			
BLGxOD	E		29,80	33,80	33,30
	G		61,00	59,60	58,90
	LSD _(0,05)		ö.d.		
BLGxÖD	S		44,30	46,90	44,60
	B		46,50	46,60	44,70
	LSD _(0,05)		ö.d.		
ODxÖD	E	S	31,50		
		B	31,10		
	G	S	59,00		
		B	60,00		
		LSD _(0,05)	ö.d.		
BLGxODxÖD	E	S	27,80	35,50	31,20
		B	31,70	32,20	29,50
	G	S	60,80	58,20	58,00
		B	61,20	61,00	59,90
		LSD _(0,05)	ö.d.		

BLG: Bölge; OD: Olgunluk dönemi; ÖD: Özür durumu, E: Erken, G: Geç, S: Sağlam, B: Bulaşık

* F değeri $P<0,05$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

** F değeri $P<0,01$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

ö.d. Önemli değil

Olgunluk dönemi*özür durumu interaksyonu da istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur. Ortalama olgunluk indisi değeri geç hasat döneminde alınan bulaşık üzüm örneklerinde 60,00 olarak hesaplanmış, erken hasat döneminde alınan bulaşık üzüm örneklerinde ise 31,10 olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.7).

2018 yılında yaş üzüm örneklerinin olgunluk indisi değerleri üzerinde bölge*olgunluk dönemi*özür durumu üçlü interaksyonun istatistiksel etkisi önemsiz olmuştur. Olgunluk indisi değerleri 27,80 – 61,20 arasında değişmiştir (Tablo 4.7).

4.1.8 Yaş üzüm örneklerinde pH

2018 yılında tez çalışmasında yapılan değerlendirmede ortalama pH değerleri üzerine olgunluk dönemi, olgunluk dönemi*özür durumu, bölge*olgunluk dönemi*özür durumu interaksiyonunun etkilerinin istatistiksel düzeyde önemli olduğu tespit edilmiştir. Bölge, özür durumu, bölge*özür durumu, olgunluk dönemi*özür durumu interaksiyonunun ise ortalama pH değeri üzerinde etkileri olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 4.8).

Yaş örneklerde bölgeler arasında pH değeri 4,23 ile 4,31 arasında değişiklik göstermiş olup bölge faktörü istatistiksel açıdan önemsiz olmuştur (Tablo 4.8).

Olgunluk döneminin yaş üzüm örneklerinin ortalama pH değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır ($P<0,01$). Ortalama pH değeri en yüksek geç hasat döneminde 5,29 olarak ölçülmüş, en düşük ise erken hasat döneminde 4,02 olarak ölçülmüştür. pH'ın olgunlaşmaya bağlı olarak %31 artış gösterdiği saptanmıştır (Tablo 4.8).

Özür durumu bakımından yapılan değerlendirmede ortalama pH değeri sağlam yaş üzüm örneklerinde 4,23 olarak ölçülürken, bulaşık yaş üzüm örneklerinde ortalama pH değeri 4,32 olarak ölçülmüştür (Tablo 4.8).

Bölge*olgunluk dönemi interaksiyonu önemsiz olmuş, pH 3,96 – 4,58 arasında değişmiştir (Tablo 4.8).

Yaş üzümlerin pH değerleri üzerinde bölge*özür durumu interaksiyonu önemsiz olmuş olup, pH 4,19 ile 4,39 arasında değişmiştir (Tablo 4.8).

Olgunluk dönemi*özür durumu interaksiyonunun istatistiksel anlamda önemli olduğu tespit edilmiştir ($P<0,05$). En yüksek ortalama pH değeri 4,63 ile geç hasat döneminde alınan bulaşık yaş üzüm örneklerinden elde edilmiş, erken hasat döneminde alınan bulaşık yaş üzüm örnekleri 4,01 ile en düşük ortalama pH değerine sahip olmuştur (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. 2018 yılında yaş üzüm örneklerinde ortalama pH değerleri.

FAKTÖR		Ort.	Sarıgöl	Alaşehir	Merkez
BLG	Ort.		4,23	4,31	4,29
	LSD _(0,05)		ö.d.		
OD	E	4,02			
	G	5,29			
	LSD _(0,05)	0,09**			
ÖD	S	4,23			
	B	4,32			
	LSD _(0,05)	ö.d.			
BLGxOD	E		3,96	4,06	4,05
	G		4,50	4,58	4,51
	LSD _(0,05)		ö.d.		
BLGxÖD	S		4,23	4,25	4,19
	B		4,21	4,39	4,27
	LSD _(0,05)		ö.d.		
ODxÖD	E	S	4,03		
		B	4,01		
	G	S	4,42		
		B	4,63		
		LSD _(0,05)	0,14*		
BLGxODxÖD	E	S	3,93	4,13	4,03
		B	3,98	3,98	4,07
	G	S	4,54	4,38	4,35
		B	4,45	4,79	4,67
		LSD _(0,05)	0,25*		

BLG: Bölge; OD: Olgunluk dönemi; ÖD: Özur durumu, E: Erken, G: Geç, S: Sağlam, B: Bulaşık

* F değeri $P < 0,05$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

** F değeri $P < 0,01$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

ö.d. Önemli değil

4.1.9 Kuru üzüm örneklerinde pH

2018 yılında kuru üzüm örneklerinin ortalama pH değerleri üzerine bölge, özur durumu, bölge*özur durumu interaksiyonunun etkilerinin önemsiz olduğu bulunmuştur (Tablo 4.9).

Kuru üzüm örneklerinin pH değerleri Sarıgöl için 4,41, Alaşehir için 4,30 ve Merkez için 4,27 olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.9).

Özür durumu bakımından pH değeri sağlam kuru üzümelerde 4,39 olarak bulunurken bulaşık kuru üzümelerde pH değeri ise 4,27 olarak ölçülmüştür (Tablo 4.9).

Bölge*özür durumu interaksyonu önemsiz olmuş, kuru üzümelerde pH değerleri ortalaması 4,15 ile 4,46 arasında değişiklik göstermiştir (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. 2018 yılında kuru üzüm örneklerinde ortalama pH değerleri.

FAKTÖR		Ort.	Sarıgöl	Alaşehir	Merkez
BLG	Ort.		4,41	4,30	4,27
	LSD (0,05)		ö.d.		
ÖD	E	4,39			
	G	4,27			
	LSD (0,05)	ö.d.			
BLGxÖD	S		4,45	4,46	4,28
	B		4,39	4,15	4,27
	LSD (0,05)		ö.d.		
BLG: Bölge; ÖD: Özür durumu, E: Erken, G: Geç, S: Sağlam, B: Bulaşık					
*	F değeri $P < 0,05$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,				
**	F değeri $P < 0,01$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,				
ö.d.	Önemli değil				

4.1.10 Yaş üzüm örneklerinde toplam fenolik madde miktarı

Yaş üzüm örneklerinin toplam fenolik madde miktarı değerleri üzerine, tez çalışmasında belirlenen faktörlerin ve interaksyonlarının istatistiksel düzeyde önemli olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 4.10).

Ortalama toplam fenolik madde miktarı sırasıyla; Alaşehir'den alınan yaş üzüm örneklerinde 58,87 mg GAE/100 g, Merkez'den alınan örneklerde 58,60 mg GAE/100 g ve Sarıgöl'den alınan üzüm örneklerinde 53,81 mg GAE/100 g olarak ölçülmüştür (Tablo 4.10).

Olgunluk dönemi açısından ortalama toplam fenolik madde miktarı; erken hasat döneminde 55,96 mg GAE/100 g ve geç hasat döneminde 58,22 mg GAE/100

g olmuştur. Olgunlaşmayla beraber fenolik madde miktarı artış eğilimi göstermiştir (Tablo 4.10).

Özür durumuna göre ortalama toplam fenolik madde miktarı sağlam yaş üzüm örneklerinde 56,04 mg GAE/100 g olarak tespit edilmiş, bulaşık yaş üzüm örneklerinde ortalama toplam fenolik madde miktarı 58,13 mg GAE/100 g olarak ölçülmüştür (Tablo 4.10).

Bölge*olgunluk dönemi interaksyonu önemsiz olurken, toplam fenolik madde miktarları 52,25 mg GAE/100 g ile 61,32 mg GAE/100 g arasında ölçülmüştür (Tablo 4.10).

Yaş üzümlerde bölge*özür durumu interaksyonu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur ve ortalama toplam fenolik madde miktarı Sarıgöl'den alınan bulaşık yaş üzüm örneklerinin ise 52,70 mg GAE/100 g ve Merkez'den alınan bulaşık yaş üzüm örnekleri 60,92 mg GAE/100 g olarak tespit edilmiştir. Fenolik madde miktarı bölgeler ve özür durumuna göre bu iki değer arasında değişmiştir (Tablo 4.10).

Olgunluk dönemi*özür durumu interaksyonunca ortalama toplam fenolik madde miktarları 55,20 mg GAE/100 g ve 59,55 mg GAE/100 g arasındadır. Bu ikili interaksiyon istatistiki anlamda önemsizdir (Tablo 4.10).

Bölge*olgunluk dönemi*özür durumu üçlü interaksyonu da önemsiz olurken ortalama toplam fenolik madde miktarlarının 49,99 mg GAE/100 g – 64,70 mg GAE/100 g arasında olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.10).

Tablo 4.10. 2018 yılında yaş üzüm örneklerinde ortalama toplam fenolik madde miktarı değerleri (mg GAE/100 g).

FAKTÖR		Ort.	Sarıgöl	Alaşehir	Merkez
BLG	Ort.		53,81	58,87	58,60
	LSD (0,05)		ö.d.		
OD	E	55,96			
	G	58,22			
	LSD (0,05)	ö.d.			
ÖD	S	56,04			
	B	58,13			
	LSD (0,05)	ö.d.			
BLGxOD	E		55,38	56,41	56,10
	G		52,25	61,32	61,09
	LSD (0,05)		ö.d.		
BLGxÖD	S		54,93	56,93	56,28
	B		52,70	60,80	60,92
	LSD (0,05)		ö.d.		
ODxÖD	E	S	55,20		
		B	56,72		
	G	S	56,89		
		B	59,55		
	LSD (0,05)		ö.d.		
BLGxODxÖD	E	S	59,69	55,92	49,99
		B	51,06	56,90	62,21
	G	S	50,17	57,94	62,57
		B	54,33	64,70	59,62
	LSD (0,05)		ö.d.		

BLG: Bölge; OD: Olgunluk dönemi; ÖD: Özur durumu, E: Erken, G: Geç, S: Sağlam, B: Bulaşık

* F değeri $P < 0,05$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

** F değeri $P < 0,01$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

ö.d. Önemli değil

4.1.11 Kuru üzüm örneklerinde toplam fenolik madde miktarı

Kuru üzüm örneklerinin ortalama toplam fenolik madde miktarı üzerine bölge*özür durumu interaksyonu istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur (Tablo 4.11).

Alaşehir'den alınan kuru üzümlerde ortalama toplam fenolik madde miktarı 120,02 mg GAE/100 g olarak tespit edilirken bunu 114,73 mg GAE/100 g olarak Merkez takip etmiştir. Sarıgöl'den alınan kuru üzüm örneklerinde ise ortalama

toplam fenolik madde miktarı 112,02 mg GAE/100 g olarak ölçülmüştür (Tablo 4.11).

Sağlam kuru üzümelerde ortalama toplam fenolik madde miktarı değeri 116,74 mg GAE/100 g bulaşık kuru üzümelerde ise 114,44 mg GAE/100 g olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.11).

Tablo 4.11. 2018 yılında kuru üzüm örneklerinde ortalama toplam fenolik madde miktarı değerleri (mg GAE/100 g)

FAKTÖR		Ort.	Sarıgöl	Alaşehir	Merkez
BLG	Ort.		112,02	120,02	114,73
	LSD (0,05)		ö.d.		
ÖD	E	116,74			
	G	114,44			
	LSD (0,05)	ö.d.			
BLGxÖD	S	116,68	112,32	121,22	
	B	107,35	127,73	108,24	
	LSD (0,05)	13,95*			

BLG: Bölge; ÖD: Özür durumu, E: Erken, G: Geç, S: Sağlam, B: Bulaşık

* F değeri $P<0,05$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

** F değeri $P<0,01$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

ö.d. Önemli değil

Bölge*özür durumu interaksyonu istatistiksel anlamda kuru üzümünde ortalama toplam fenolik madde miktarı üzerine etkili olmuştur ($P<0,05$). Buna göre; Alaşehir'den alınan bulaşık kuru üzüm örneklerinde 127,73 mg GAE/100 g olarak en yüksek ortalama toplam fenolik madde miktarı değeri ölçülmüştür. En düşük ortalama toplam fenolik madde miktarı değeri ise Sarıgöl'den alınan bulaşık kuru üzüm örneklerinde 107,35 mg GAE/100 g olarak ölçülmüştür (Tablo 4.11).

4.1.12 Yaş üzüm örneklerinde antioksidan aktivitesi

Yaş örneklerde bölgeler arasında ortalama antioksidan aktivitesi değerleri önemli bir fark göstermezken değerler Sarıgöl için 3,68 $\mu\text{mol TE/g}$, Merkez için 3,63 $\mu\text{mol TE/g}$ ve Sarıgöl için 3,56 $\mu\text{mol TE/g}$ olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.12).

Olgunluk dönemi açısından ortalama antioksidan aktivitesi değeri geç hasat döneminde $3,82 \mu \text{mol TE/g}$ olarak ölçülmüş olup bu değerin erken hasat dönemine oranla istatistiksel anlamda önemli olmayan bir artış gösterdiği ($3,43 \mu \text{mol/g TE}$) ortaya konmuştur (Tablo 4.12).

Özür durumu bakımından ortalama antioksidan aktivitesi değeri sağlam örneklerde $3,75 \mu \text{mol TE/g}$ olarak tespit edilmiş, bulaşık örneklerde ortalama antioksidan aktivitesi değeri $3,50 \mu \text{mol TE/g}$ olarak ölçülmüştür. Bu %7,14'lük değişim istatistiksel açıdan önemsiz olmuştur (Tablo 4.12).

Bölge*olgunluk dönemi interaksyonu istatistiki açıdan önemsizdir, yaş üzüm örnekleri $3,38 \mu \text{mol TE/g}$ – $3,96 \mu \text{mol TE/g}$ arasında değişen antioksidan aktivitesi değerlerine sahiptirler (Tablo 4.12).

Yaş üzümlerde bölge*özür durumu interaksyonu bakımından, $3,40 \mu \text{mol TE/g}$ ile $3,96 \mu \text{mol TE/g}$ arasında değişen ortalama antioksidan aktivitesi değerleri ölçülmüş olup bu değişimin istatistiksel anlamda önemsiz olduğu saptanmıştır (Tablo 4.12).

Olgunluk dönemi*özür durumu interaksyonunca ortalama antioksidan aktivitesi değeri $3,19 \mu \text{mol TE/g}$ – $3,84 \mu \text{mol TE/g}$ arasında tespit edilmiştir ve istatistiksel anlamda önemsiz olmuştur (Tablo 4.12).

2018 yılında bölge*olgunluk dönemi*özür durumu interaksyonu da önemsiz olurken ortalama antioksidan aktivitesi değerleri $2,80 \mu \text{mol TE/g}$ ile $3,99 \mu \text{mol TE/g}$ arasında belirlenmiştir (Tablo 4.12).

Tablo 4.12. 2018 yılında yaş üzüm örneklerinde ortalama antioksidan aktivitesi değerleri (μ mol TE/g).

FAKTÖR		Ort.	Sarıgöl	Alaşehir	Merkez
BLG	Ort.		3,68	3,56	3,63
	LSD _(0,05)		ö.d.		
OD	E	3,43			
	G	3,82			
	LSD _(0,05)	ö.d.			
ÖD	S	3,75			
	B	3,50			
	LSD _(0,05)	ö.d.			
BLGxOD	E		3,40	3,38	3,50
	G		3,96	3,75	3,77
	LSD _(0,05)		ö.d.		
BLGxÖD	S		3,96	3,65	3,64
	B		3,40	3,48	3,62
	LSD _(0,05)		ö.d.		
ODxÖD	E	S	3,66		
		B	3,19		
	G	S	3,84		
		B	3,81		
		LSD _(0,05)	ö.d.		
BLGxODxÖD	E	S	3,99	3,47	3,51
		B	2,80	3,29	3,48
	G	S	3,92	3,82	3,78
		B	3,98	3,67	3,76
		LSD _(0,05)	ö.d.		

BLG: Bölge; OD: Olgunluk dönemi; ÖD: Özur durumu, E: Erken, G: Geç, S: Sağlam, B: Bulaşık

* F değeri $P<0,05$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

** F değeri $P<0,01$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

ö.d. Önemli değil

4.1.13 Kuru üzüm örneklerinde antioksidan aktivitesi

2018 yılında özür durumunun ortalama antioksidan aktivitesi değerleri üzerindeki etkisi istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Bölge ve bölge*özür durumu interaksyonu ise ortalama antioksidan aktivitesi değerleri üzerine istatistiksel anlamda herhangi bir etki göstermemiştir (Tablo 4.13).

Merkez'den alınan kuru üzümelerde ortalama antioksidan aktivitesi değeri $5,93 \mu$ mol TE/g olarak ölçülmüştür. Bunu $5,78 \mu$ mol TE/g olarak Sarıgöl'den

alınan kuru üzüm örnekleri takip etmiştir. Alaşehir'den alınan kuru üzüm örneklerinde ortalama antioksidan aktivitesi değeri 5,54 μ mol TE/g olarak ölçülmüştür (Tablo 4.13).

Özür durumu istatistiksel anlamda kuru üzümlerin ortalama antioksidan aktivitesi değerleri üzerine etkili olmuştur ($P<0,05$). En yüksek ortalama antioksidan aktivitesi değeri 6,45 μ mol TE/g ile sağlam kuru üzümelerde, en düşük ortalama antioksidan aktivitesi değeri ise 5,05 μ mol TE/g ile bulaşık kuru üzümelerde tespit edilmiştir (Tablo 4.13).

Tablo 4.13. 2018 yılında kuru üzüm örneklerinde ortalama antioksidan aktivitesi değerleri (μ mol TE/g).

FAKTÖR		Ort.	Sarıgöl	Alaşehir	Merkez
BLG	Ort.		5,78	5,54	5,93
	LSD (0,05)		ö.d.		
ÖD	E	6,45			
	G	5,05			
	LSD (0,05)	1,06*			
BLGxÖD	S		6,76	5,88	6,70
	B		4,79	5,20	5,15
	LSD (0,05)		ö.d.		

BLG: Bölge; ÖD: Özür durumu, E: Erken, G: Geç, S: Sağlam, B: Bulaşık

* F değeri $P<0,05$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

** F değeri $P<0,01$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

ö.d. Önemli değil

Bölge*özür durumu interaksyonu istatistiksel anlamda önemsizdir ve ortalama antioksidan aktivitesi değerleri 4,79 μ mol TE/g ile 6,76 μ mol TE/g arasında ölçülmüştür (Tablo 4.13).

4.1.14 Yaş üzüm örneklerinde şeker bileşimi

Olgunluk dönemi ve özür durumunun yaş üzüm örneklerinde ortalama toplam şeker bileşimi üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Bölge, bölge*olgunluk dönemi, bölge*özür durumu, olgunluk dönemi*özür durumu, bölge*olgunluk dönemi*özür durumu interaksyonlarının ortalama toplam şeker

bileşimi üzerine istatistiksel anlamda etkilerinin olmadığı saptanmıştır (Tablo 4.14).

Yaş üzüm örneklerinde bölgeler arasında yapılan değerlendirmeye göre; Sarıgöl'den alınan yaş üzüm örneklerinde fruktoz 7,65 g/100 g, glikoz 6,94 g/100 g ve ortalama toplam şeker bileşimi 14,59 g/100 g olarak tespit edilmiştir. Merkez'den alınan yaş üzüm örneklerinde ise fruktoz 6,81 g/100, glikoz 5,90 g/100 g ve toplam şeker 12,71 g/100 g olarak ölçülmüştür. Alaşehir'den alınan yaş üzüm örneklerinin ortalama fruktoz miktarları 6,65 g/100 g, ortalama glikoz miktarları 5,83 g/100 g, ortalama toplam şeker içerikleri ise 12,48 g/100 g olarak ölçülmüştür (Tablo 4.14, Şekil 4.1; Şekil 4.2).

Olgunluk dönemi yaş üzüm örneklerinde toplam şeker bileşimi üzerine istatistiksel açıdan önemli olmuştur ($P<0,01$). Ortalama toplam şeker bileşimi geç hasat döneminde 14,90 g/100 g (fruktoz: 8,15 g/100 g, glikoz: 6,75 g/100 g) olarak ölçülmüş olup bu değer erken hasat dönemine oranla artış gösterdiği ve örneklerin fruktoz miktarlarının 5,92 g/100 g, glikoz miktarlarının 5,70 g/100 g olacak şekilde toplamda 11,62 g/100 g olduğu ortaya konmuştur (Tablo 4.14).

Özür durumu yaş üzüm örneklerinde toplam şeker bileşimi üzerine istatistiki açıdan önemli olmuştur ($P<0,05$). Ortalama toplam şeker bileşimi sağlam örneklerde 12,34 g/100 g (fruktoz:6,45 g/100 g, glikoz: 5,89 g/100 g) olarak tespit edilmiş, bulaşık örneklerde %15 artış gösteren ortalama toplam şeker bileşimi 14,18 g/100 g (fruktoz:7,62 g/100 g, glikoz: 6,56 g/100 g) olarak ölçülmüştür (Tablo 4.14; Şekil 4.3).

Bölge*olgunluk dönemi interaksyonu önemsiz bulunurken, yaş üzüm örneklerinin fruktoz miktarlarının 5,73 – 9,07 g/100 g, glikoz miktarlarının 4,98 ile 7,45 g/100 g arasında ve toplam şeker miktarlarının ise 10,71 g/100 g ile 16,52 g/100 g arasında değişen değerlerde olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.14).

Bölge*özür durumu interaksyonu bakımından, ortalama toplam şeker içerikleri 11,54 g/100 g ile 15,93 g/100 g (fruktoz: 6,15 – 8,50 g/100 g ve glikoz: 5,39 – 7,43 g/100 g) arasında değişmiş olup bu değişim istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.14).

Yaş üzüm örneklerinde olgunluk dönemi*özür durumu interaksyonu da önemsizdir. Örneklerin fruktoz miktarları 5,40 g/100 g ile 8,79 g/100 g arasında, glikoz miktarı 5,37 g/100 g ile 7,09 g/100 g arasında ve ortalama toplam şeker içeriklerinin ise 10,77 g/100 g ile 15,88 g/100 g arasında olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.14).



Tablo 4.14. 2018 yılında yaş üzüm örneklerinde toplam şeker bileşimi (g/100 g).

FAKTÖR		Ort.	Sarıgöl	Alaşehir	Merkez
BLG	Ort.		14,59	12,48	12,71
	LSD (0,05)		ö.d.		
OD	E	11,62			
	G	14,90			
	LSD (0,05)	2,52**			
ÖD	S	12,34			
	B	14,18			
	LSD (0,05)	1,75*			
BLGxOD	E		12,65	11,50	10,71
	G		16,52	13,46	14,71
	LSD (0,05)		ö.d.		
BLGxÖD	S		13,25	12,23	11,54
	B		15,93	12,73	13,88
	LSD (0,05)		ö.d.		
ODxÖD	E	S	10,77		
		B	12,48		
	G	S	13,91		
		B	15,88		
		LSD (0,05)	ö.d.		
BLGxODxÖD	E	S	12,30	10,45	9,55
		B	13,00	12,56	11,87
	G	S	14,19	14,02	13,54
		B	18,86	12,91	15,89
		LSD (0,05)	ö.d.		

BLG: Bölge; OD: Olgunluk dönemi; ÖD: Özür durumu, E: Erken, G: Geç, S: Sağlam, B: Bulaşık

* F değeri $P<0,05$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

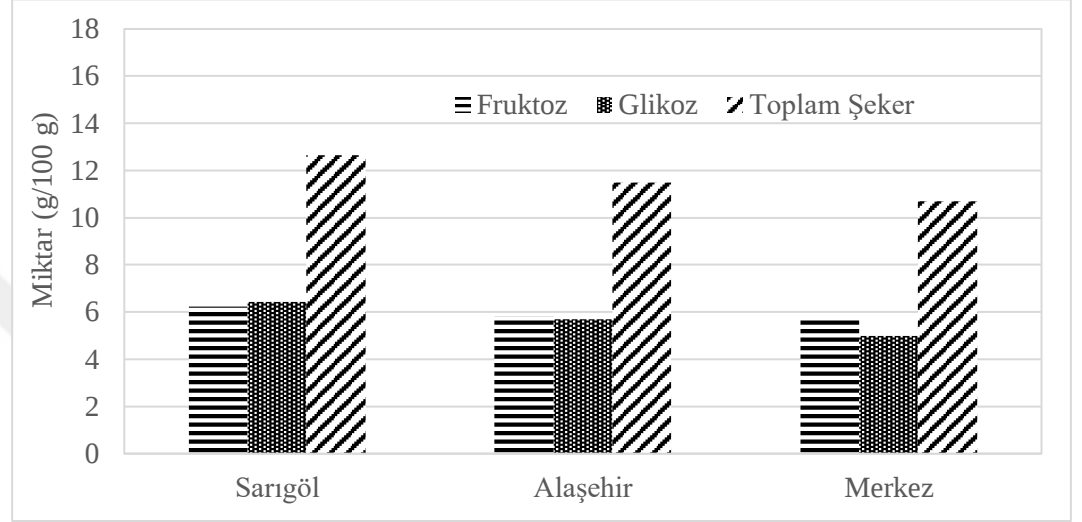
** F değeri $P<0,01$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

ö.d. Önemli değil

Bir başka önemsiz bulunan interaksiyon da bölge*olgunluk dönemi*özür durumu olmuştur. Buna göre yaş üzüm örneklerinin fruktoz miktarları 4,91 g/100 g ile 10,63 g/100 g, glikoz miktarları ise 4,64 g/100 g ile 8,23 g/100 g arasında ölçülmüştür. Buna göre toplam şeker içeriklerinin ise 9,55 g/100 g ve 18,86 g/100 g arasında değişen değerlere sahip olduğu saptanmıştır (Tablo 4.14).

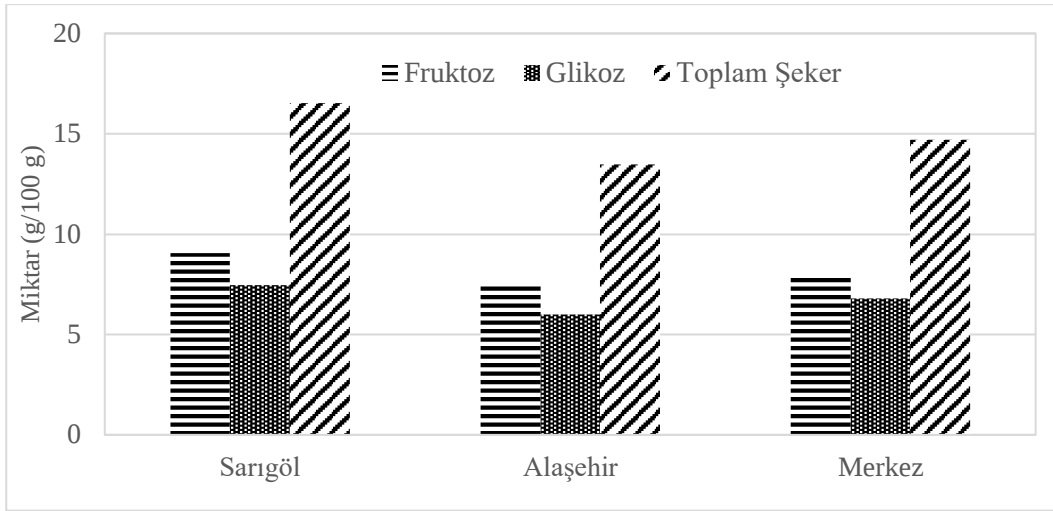
Erken hasat dönemi yaş üzüm örneklerinde ortalama fruktoz/glikoz oranları Sarıgöl için 0,97 g/100 g, Alaşehir için 1,02 g/100 g ve Merkez için 1,15 g/100 g olarak hesaplanmıştır. Sarıgöl'de örneklerin toplam şeker miktarlarının %49,25'i

fruktoz ve %50,75'i glikoz, Alaşehir'de örneklerin toplam şeker miktarlarının %50,52'si fruktoz ve %49,48'i glikoz, Merkez'de ise toplam şeker miktarlarının %53,50'si fruktoz ve %46,50'si glikoz oluşturmaktadır. Bu dönemde suda çözünür kuru madde miktarı ortalama %17,74, ortalama toplam şeker miktarı ise 11,62 g/100 g'dır ve suda çözünür kuru madde miktarının %65'ini şekerler oluşturmaktadır (Şekil 4.1).

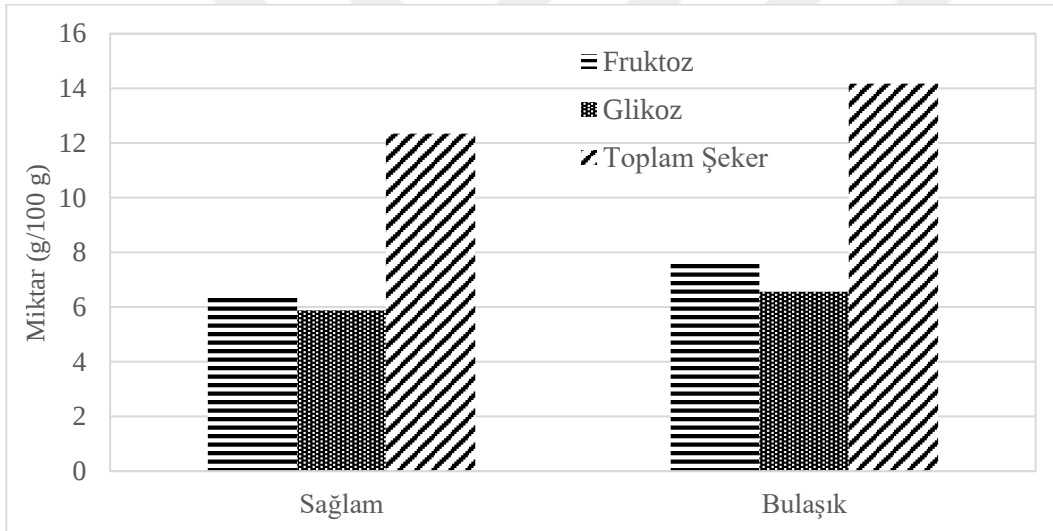


Şekil 4.1. 2018 yılında bölge faktörü etkisi altında erken hasat dönemi yaş üzüm örneklerinin fruktoz, glikoz ve toplam şeker miktarları (g/100 g).

Geç hasat dönemi yaş üzüm örneklerinde ortalama fruktoz/glikoz oranları Sarıgöl için 1,22 g/100 g, Alaşehir için 1,25 g/100 g ve Merkez için 1,17 g/100 g olarak hesaplanmıştır. Sarıgöl bölgesi için örneklerin toplam şeker miktarlarının %54,86'sı fruktoz ve %45,14'ü glikozdan oluşmakta olduğu tespit edilmiştir. Alaşehir'den alınan örneklerin toplam şeker miktarlarının ise %55,55'inin fruktoz formunda, %44,45'inin glikoz formunda olduğu saptanmıştır. Merkez için ise toplam şeker miktarlarının %53,73'ünü fruktoz, %46,27'sini glikoz oluşturmaktadır. Geç hasat döneminde suda çözünür kuru madde miktarı ortalama %21,34, ortalama toplam şeker miktarı ise 14,90 g/100 g'dır ve suda çözünür kuru madde miktarının %69,82'sini şekerler oluşturmaktadır (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. 2018 yılında bölge faktörü etkisi altında geç hasat dönemi yaş üzüm örneklerinin fruktoz, glikoz ve toplam şeker miktarları (g/100 g).



Şekil 4.3. 2018 yılında özür durumu faktörü etkisi altında yaş üzüm örneklerinin fruktoz, glikoz ve toplam şeker miktarları (g/100 g).

Yaş üzüm örneklerinde ortalama fruktoz/glikoz oranları sağlam yaş üzüm örnekleri için 1,09 g/100 g ve bulaşık yaş üzüm örnekleri için 1,04 g/100 g olarak hesaplanmıştır. Sağlam üzüm örnekleri için fruktozun toplam şeker içerisindeki oranı %52,29 ve glikozun toplam şeker içerisindeki oranı ise %47,71 olmuştur. Bulaşık üzüm örneklerinin fruktoz oranları %53,73 ve glikoz oranları ise %46,27'dir. Bulaşık üzümlerin fruktoz oranları sağlam üzümlere oranla daha yüksektir. Sağlam yaş üzüm örneklerinde SÇKM ortalama %19,41, toplam şeker ise 12,34 g/100 g'dır ve suda çözünür kuru madde miktarının % 63,57'sini şekerler

oluşturmaktadır. Bulaşık örnekler de ise SÇKM %19,68 ve toplam şeker 14,18 g/100 g bulunmuş olup suda çözünür kuru maddenin %72,05'ini şekerlerin oluşturduğu saptanmıştır (Şekil 4.3).

4.1.15 Kuru üzüm örneklerinde şeker bileşimi

Kuru üzüm örneklerinde ortalama toplam şeker bileşimi üzerine bölge, özür durumu ve bu iki faktörün ikili interaksyonunun etkisi istatistiki anlamda önemsiz olmuştur (Tablo 4.15).

Alaşehir'den alınan kuru üzüm örneklerinde fruktoz içeriği 27,30 g/100 g, glikoz içeriği 25,09 g/100 g ve ortalama toplam şeker bileşimi 52,39 g/100 g olarak tespit edilmiştir. Merkez'den alınan kuru üzüm örneklerinin 27,76 g/100 g fruktoz, 24,45 g/100 g glikoz ve 52,21 g/100 g toplam şeker içerdikleri saptanmıştır. Sarıgöl'den alınan kuru üzüm örneklerinde ortalama toplam şeker bileşimi 51,66 g/100 g (fruktoz: 27,11 g/100 g, glikoz: 24,55 g/100 g) olarak ölçülmüştür (Tablo 4.15; Şekil 4.4).

Özür durumu bakımından sağlam kuru üzüm örneklerinde fruktoz içeriği 26,78 g/100 g, glikoz içeriği 23,95 g/100 g ve ortalama toplam şeker bileşimi 50,73 g/100 g olarak tespit edilmiş, bulaşık örneklerde ise fruktoz 28,01 g/100 g, glikoz 25,44 g/100 g, toplam şeker ise 53,45 g/100 g olarak ölçülmüştür (Tablo 4.15; Şekil 4.5).

Bölge*özür durumu interaksyonu bakımından örneklerin fruktoz miktarları 25,63 – 28,59 g/100 g arasında, glikoz miktarları 23,27 – 25,88 g/100 g arasında değişirken kuru üzüm örneklerinde ortalama toplam şeker bileşiminin 48,90 g/100 g ile 54,47 g/100 g arasında olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.15).

Tablo 4.15. 2018 yılında kuru üzüm örneklerinde toplam şeker bileşimi (g/100 g).

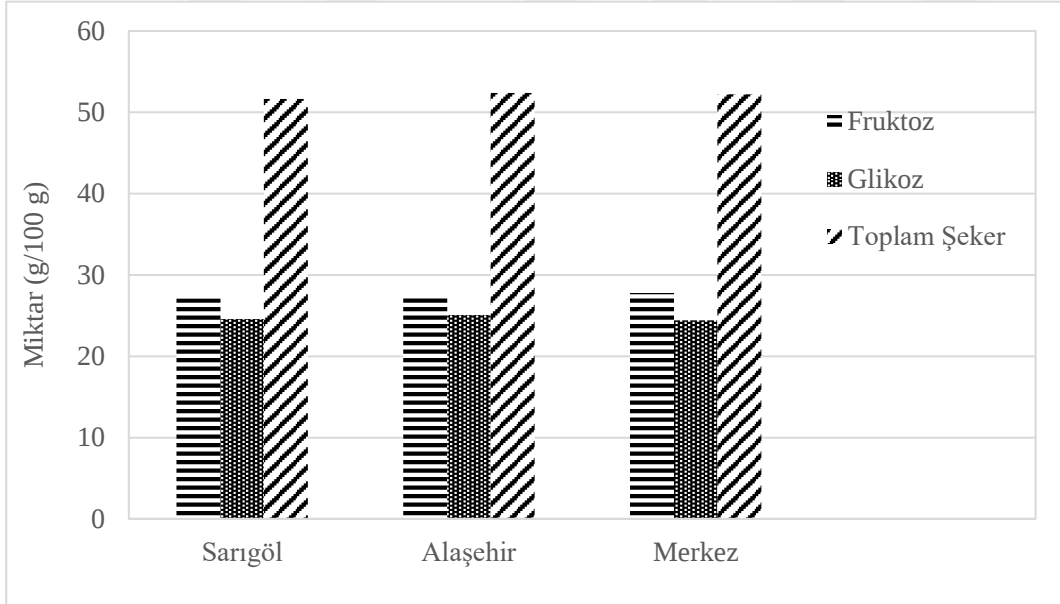
FAKTÖR		Ort.	Sarıgöl	Alaşehir	Merkez
BLG	Ort.		51,66	52,39	52,21
	LSD _(0,05)		ö.d.		
ÖD	E	50,73			
	G	53,45			
	LSD _(0,05)	ö.d.			
BLGxÖD	S		48,90	50,46	52,87
	B		54,47	54,32	51,56
	LSD _(0,05)		ö.d.		

BLG: Bölge; ÖD: Özur durumu, E: Erken, G: Geç, S: Sağlam, B: Bulaşık

* F değeri $P < 0,05$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

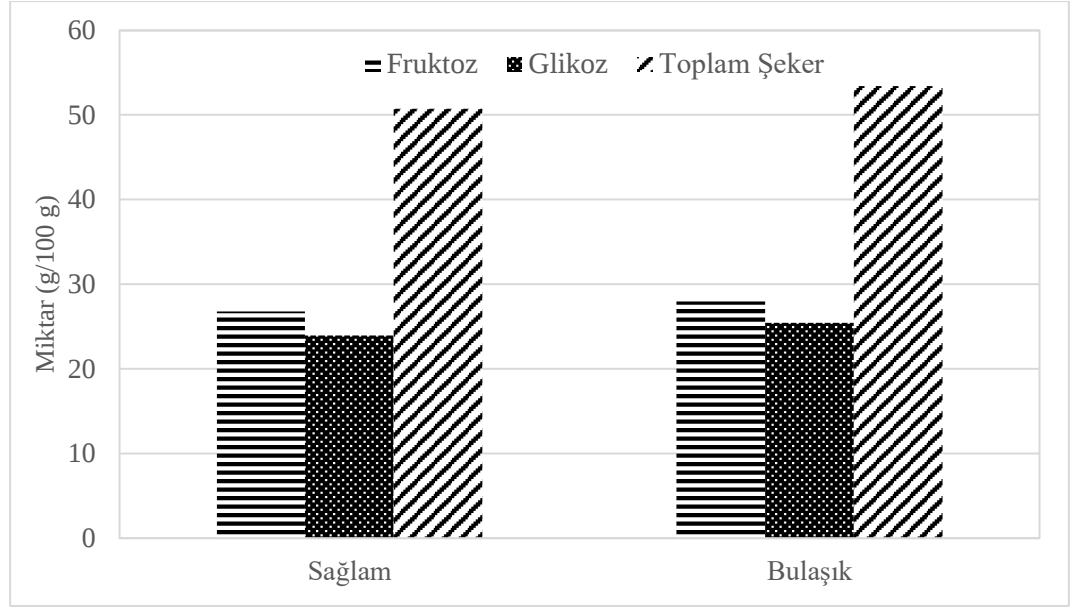
** F değeri $P < 0,01$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

ö.d. Önemli değil



Şekil 4.4. 2018 yılında bölge faktörü etkisi altında kuru üzüm örneklerinin fruktoz, glikoz ve toplam şeker miktarları (g/100 g).

Kuru üzüm örneklerinde ortalama fruktoz/glikoz oranları Sarıgöl için 1,10 g/100 g (%52,58'i fruktoz ve %47,52'si glikoz), Alaşehir için 1,09 g/100 g (%52,10'i fruktoz ve %47,90'si glikoz) ve Merkez için 1,14 g/100 g (%53,18'i fruktoz ve %46,82'si glikoz) olarak hesaplanmıştır. Bu dönemde örneklerin suda çözünür kuru madde miktarları ortalama olarak %70,12 ve ortalama toplam şeker miktarları 52,08 g/100 g olarak saptanmış olup şekerlerin SÇKM içerisindeki oranı %74,27 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.4).



Şekil 4.5. 2018 yılında özür durumu faktörü etkisi altında kuru üzüm örneklerinin fruktoz, glikoz ve toplam şeker miktarları (g/100 g).

Kuru üzüm örneklerinde ortalama fruktoz/glikoz oranları sağlam yaş üzüm örnekleri için 0,90 g/100 g ve bulaşık yaş üzüm örnekleri için 1,10 g/100 g olarak hesaplanmıştır. Sağlam örneklerin toplam şeker miktarlarının %52,78'ini fruktoz ve %47,22'sini glikoz oluştururken, bulaşık örneklerde toplam şekerin %52,41'ini fruktoz şekeri ve %47,59'unu glikoz şekerinin oluşturduğu saptanmıştır. Sağlam yaş üzüm örneklerinde SÇKM miktarları %70,94 ve toplam şeker miktarları 50,73 g/100 g'dır ve suda çözünür kuru madde miktarının %71,51'ini, bulaşık örnekler de ise %77,12'sini (SÇKM:%69,30 – Toplam şeker: 53,45 g/100 g) şekerler oluşturmaktadır (Şekil 4.5).

4.2 2019 Yılı Araştırma Bulguları

4.2.1 Yaş üzüm örneklerinde 100 tane ağırlığı

2019 yılında olgunluk dönemi, özür durumu, olgunluk dönemi*özür durumu interaksiyonu yaş üzüm örneklerinin ortalama 100 tane ağırlığı değerleri üzerine etkileri istatistiksel düzeyde önemli bulunmuştur (Tablo 4.16).

Yaş üzüm örneklerinde bölge faktörü istatistiksel olarak önemsiz olmuştur. Ortalama 100 tane ağırlığı Merkez'den alınan yaş üzüm örneklerinde 272,69 g;

Alaşehir'den alınan yaş üzüm örneklerinde 272,67 g; Sarıgöl'den alınan yaş üzüm örneklerinde 259,04 g olarak saptanmıştır (Tablo 4.16).

Olgunluk dönemi örneklerin ortalama 100 tane ağırlıkları üzerine etkisi istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ($P<0,01$). Erken hasat dönemi yaş üzüm örneklerinde ortalama 100 tane ağırlığı 236,35 g ve geç hasat dönemi yaş üzüm örneklerinde 272,90 g olarak ölçülmüştür (Tablo 4.16).

Yaş üzüm örneklerinde özür durumunun ortalama 100 tane ağırlıkları üzerine etkisi istatistiksel düzeyde önemli olmuştur ($P<0,05$). Sağlam yaş üzüm örneklerinde ortalama 100 tane ağırlığı 278,60 g olarak, bulaşık üzüm örneklerinde ise %7,51 ağırlık kaybı gözlenerek ortalama 100 tane ağırlığı 257,65 g olarak elde edilmiştir (Tablo 4.16).

Bölge*olgunluk dönemi interaksyonu istatistiki olarak önemsiz olurken örneklerin ortalama 100 tane ağırlığı 218,93 g – 300,30 g arasında seyretmiştir (Tablo 4.16).

Ortalama 100 tane ağırlığına bölge*özür durumu interaksyonunun etkisi olmadığı tespit edilmiş olup yaş üzüm örneklerinin ortalama 100 tane ağırlıkları 243,61 g – 280,68 g olmuştur (Tablo 4.16).

Yaş üzüm örneklerinde olgunluk dönemi*özür durumu interaksyonu istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ($P<0,01$). En yüksek ortalama 100 tane ağırlığı 305,66 g ile geç hasat döneminde alınan bulaşık yaş üzüm örneklerinden elde edilmiş, erken hasat döneminde alınan bulaşık yaş üzüm örnekleri 209,64 g ile en düşük ortalama 100 tane ağırlığına sahip olmuştur (Tablo 4.16).

Tablo 4.16. 2019 yılında yaş üzüm örneklerinde ortalama 100 tane ağırlığı değerleri (g).

FAKTÖR		Ort.	Sarıgöl	Alaşehir	Merkez
BLG	Ort.		259,04	272,67	272,69
	LSD (0,05)		ö.d.		
OD	E	236,35			
	G	272,90			
	LSD (0,05)	17,93**			
ÖD	S	278,60			
	B	257,65			
	LSD (0,05)	18,83*			
BLGxOD	E		245,06	245,07	218,93
	G		300,30	300,27	299,15
	LSD (0,05)		ö.d.		
BLGxÖD	S		280,68	280,66	274,47
	B		264,68	264,67	243,61
	LSD (0,05)		ö.d.		
ODxÖD	E	S	263,06		
		B	209,64		
	G	S	294,13		
		B	305,66		
	LSD (0,05)		25,36**		
BLGxODxÖD	E	S	259,10	265,03	265,03
		B	225,09	225,08	178,75
	G	S	289,82	296,29	296,29
		B	308,47	304,25	304,30
	LSD (0,05)		ö.d.		

BLG: Bölge; OD: Olgunluk dönemi; ÖD: Özür durumu, E: Erken, G: Geç, S: Sağlam, B: Bulaşık

* F değeri $P<0,05$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

** F değeri $P<0,01$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

ö.d. Önemli değil

Bölge*olgunluk dönemi*özür durumu interaksyonu yaş üzüm örneklerinin ortalama 100 tane ağırlıkları üzerinde istatistiki anlamda önemsizdir ve ağırlık değerlerinin 178,75 g ile 308,47 g arasında olduğu saptanmıştır (Tablo 4.16).

4.2.2 Kuru üzüm örneklerinde 100 tane ağırlığı

Bölge, ortalama 100 tane ağırlıkları üzerine istatistiksel bakımdan %1 düzeyde etkili olmuştur. En yüksek ortalama 100 tane ağırlığı 79,61 g ile Sarıgöl'den alınan kuru üzümlerde elde edilmiş, bunu Alaşehir'den alınan kuru

üzüm örnekleri 55,07 g ile izlemiştir. En düşük ortalama 100 tane ağırlığı 42,44 g ile Merkez'den alınan kuru üzüm örneklerinden elde edilmiştir (Tablo 4.17).

Özür durumunun ortalama 100 tane ağırlıkları üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli düzeydedir ($P<0,01$). Sağlam kuru üzümlerin ortalama 100 tane ağırlığı 63,32 g olarak, bulaşık kuru üzümlerinde ortalama 100 tane ağırlığı ise 54,76 g olarak ölçülmüştür (Tablo 4.17).

Tablo 4.17. 2019 yılında kuru üzüm örneklerinde ortalama 100 tane ağırlığı değerleri (g).

FAKTÖR		Ort.	Sarıgöl	Alaşehir	Merkez
BLG	Ort.		79,61	55,07	42,44
	LSD (0,05)		11,52**		
ÖD	E	63,32			
	G	54,76			
	LSD (0,05)	7,18**			
BLGxÖD	S		75,30	68,02	46,65
	B		83,94	42,12	38,23
	LSD (0,05)		12,43**		

BLG: Bölge; ÖD: Özür durumu, E: Erken, G: Geç, S: Sağlam, B: Bulaşık

* F değeri $P<0,05$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

** F değeri $P<0,01$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

ö.d. Önemli değil

Bölge*özür durumu interaksyonu da ortalama 100 tane ağırlıkları üzerine etkisi istatistiki olarak etki etmiştir ($P<0,01$). En yüksek ortalama 100 tane ağırlığı değeri Sarıgöl'den alınan sağlam kuru üzüm örneklerinde 83,94 g olarak ölçülmüştür. En düşük ortalama 100 tane ağırlığı ise Merkez'den alınan sağlam kuru üzüm örneklerinde 38,23 g olarak saptanmıştır (Tablo 4.17).

4.2.3 Yaş üzüm örneklerinde suda çözünür kuru madde miktarı

2019 yılında yaş üzüm örneklerinin ortalama suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM) üzerine; olgunluk dönemi ve bölge*olgunluk dönemi interaksyonu istatistiksel düzeyde önemli bulunmuştur. Bölge, özür durumu, bölge*özür durumu, olgunluk dönemi*özür durumu, bölge*olgunluk dönemi*özür durumu interaksyonunun ise ortalama SÇKM üzerine etkileri istatistiksel düzeyde önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.18).

Yaş örneklerde bölge faktörü SÇKM miktarlarını istatistiksel düzeyde etkilememiştir. Ortalama SÇKM miktarları; Merkez'den alınan üzüm örneklerinde %19,40; Alışehir'den alınan üzüm örneklerinde %19,39 ve Sarıgöl'den alınan üzüm örneklerinde %19,29 olarak saptanmıştır (Tablo 4.18).

Olgunluk döneminin yaş üzüm örneklerinin ortalama SÇKM miktarı üzerine etkisinin önemli olmuştur ($P<0,01$). Ortalama SÇKM miktarı erken hasat döneminde %17,19 olarak saptanırken, geç hasat döneminde %21,53'e yükselmiştir (Tablo 4.18).

Özür durumu bakımından bulaşık yaş üzüm örneklerinin ortalama SÇKM miktarı %19,26, sağlam yaş üzüm örneklerinin ortalama SÇKM miktarı ise %19,46 olmuştur (Tablo 4.18).

Bölge*olgunluk dönemi interaksyonu ortalama SÇKM miktarları üzerinde istatistiksel olarak önemli olmuştur ($P<0,01$). Sarıgöl'den alınan geç hasat dönemi yaş üzüm örnekleri %22,28 olarak en yüksek ortalama SÇKM miktarına, Sarıgöl'den alınan erken hasat döneminde alınan yaş üzüm örnekleri ise %16,30 ile en düşük ortalama SÇKM miktarına sahip olmuştur (Tablo 4.18).

Bölge*özür durumu interaksyonunca ortalama SÇKM miktarlarının %19,20 ile %19,60 arasında olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.18).

Tablo 4.18. 2019 yılında yaş üzüm örneklerinde ortalama suda çözünür kuru madde miktarları (%).

FAKTÖR			Ort.	Sarıgöl	Alaşehir	Merkez
BLG	Ort.			19,29	19,39	19,40
	LSD (0,05)			ö.d.		
OD	E		17,19			
	G		21,53			
	LSD (0,05)		0,34**			
ÖD	S		19,46			
	B		19,26			
	LSD (0,05)		ö.d.			
BLGxOD	E			16,30	17,63	17,63
	G			22,28	21,15	21,16
	LSD (0,05)			0,60**		
BLGxÖD	S			19,24	19,60	19,58
	B			19,34	19,21	19,20
	LSD (0,05)			ö.d.		
ODxÖD	E	S	17,12			
		B	17,26			
	G	S	21,80			
		B	21,27			
	LSD (0,05)		ö.d.			
BLGxODxÖD	E	S		16,23	17,60	17,61
		B		16,37	17,70	17,73
	G	S		22,23	21,57	21,59
		B		20,31	20,73	20,75
	LSD (0,05)			ö.d.		

BLG: Bölge; OD: Olgunluk dönemi; ÖD: Özur durumu, E: Erken, G: Geç, S: Sağlam, B: Bulaşık

* F değeri $P<0,05$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

** F değeri $P<0,01$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

ö.d. Önemli değil

Olgunluk dönemi*özür durumu interaksyonu bakımından ise ortalama SÇKM miktarları %17,12 – %21,80 arasındadır ve interaksyonun etkisi istatistiksel olarak önemsiz olmuştur (Tablo 4.18).

Bölge*olgunluk dönemi*özür durumu üçlü interaksyonu da ortalama SÇKM üzerinde etkisiz olurken %16,23 ile %22,23 arasında değişen veriler elde edilmiştir (Tablo 4.18).

4.2.4 Kuru üzüm örneklerinde suda çözünür kuru madde miktarı

Bölge faktörü kuru üzümlelerinde ortalama SÇKM miktarlarını istatistiksel anlamda etkilememiştir. Alaşehir, Merkez ve Sarıgöl'den alınan kuru üzüm örneklerinin ortalama SÇKM miktarları sırasıyla %71,83; %70,67 ve %70,33 olarak saptanmıştır (Tablo 4.19).

Tablo 4.19. 2019 yılında kuru üzüm örneklerinde ortalama suda çözünür kuru madde miktarları (%).

FAKTÖR		Ort.	Sarıgöl	Alaşehir	Merkez
BLG	Ort.		70,33	71,83	70,67
	LSD (0,05)		ö.d.		
ÖD	E	71,44			
	G	70,44			
	LSD (0,05)	ö.d.			
BLGxÖD	S	72,67	71,00	70,67	
	B	68,00	72,65	70,67	
	LSD (0,05)	ö.d.			

BLG: Bölge; ÖD: Özürlü durumu, E: Erken, G: Geç, S: Sağlam, B: Bulaşık

* F değeri $P < 0,05$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

** F değeri $P < 0,01$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

ö.d. Önemli değil

2019 yılında istatistiksel olarak önemsiz bulunan özürlü durumu faktörüne göre ortalama SÇKM miktarı sağlam kuru üzümlelerinde %71,44; bulaşık kuru üzümlelerinde %70,44 ile ölçülmüştür (Tablo 4.19).

Bölge*özürlü durumu interaksyonunca kuru üzüm örneklerinde SÇKM miktarları %68 ile %72,67 arasında seyretmiş olup istatistiksel anlamda önemli bir değişim gözlenmemiştir (Tablo 4.19).

4.2.5 Yaş üzüm örneklerinde titre edilebilir asit miktarı

Tez çalışmasının ikinci yılı olan 2019 yılında ortalama titre edilebilir asit (TA) miktarları üzerine bölge, olgunluk dönemi, bölge*olgunluk dönemi interaksyonunun etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. (Tablo 4.20).

Yaş örneklerde bölgenin ortalama TA miktarı üzerine etkisinin önemli olduğu saptanmıştır ($P<0,05$). En yüksek ortalama TA miktarı 7,42 g/L ile Sarıgöl'de ölçülmüş, bunu 5,78 g/L ile Alaşehir ve Merkez izlemiştir (Tablo 4.20).

Olgunluk döneminin yaş üzüm örneklerinin TA miktarları üzerine etkisi önemli olduğu saptanmıştır ($P<0,01$). Ortalama TA miktarı erken hasat döneminde 7,99 g/L olarak saptanırken, geç hasat döneminde 4,67 g/L olarak saptanmıştır (Tablo 4.20).

Özür durumunun bakımından ortalama TA miktarı sağlam örneklerde 6,48 g/L olarak ölçülürken, bulaşık örneklerde ortalama TA miktarının %4,78 daha az olduğu tespit edilmiştir (6,17 g/L) (Tablo 4.20).

Bölge*olgunluk dönemi interaksyonu yaş üzüm örneklerinin TA miktarları üzerinde istatistiksel olarak önemli olmuştur ($P<0,05$). Sarıgöl'den alınan erken hasat dönemi yaş üzüm örnekleri 10,01 g/L olarak en yüksek ortalama TA miktarına, Alaşehir'den alınan geç hasat dönemi yaş üzüm örnekleri 4,59 g/L ile en düşük ortalama TA miktarına sahip olmuştur (Tablo 4.20).

Bölge*özür durumu interaksyonu bakımından; yaş üzüm örneklerinin ortalama TA miktarları 5,44 g/L ile 7,64 g/L arasındadır ve interaksiyonun istatistiksel olarak etkisi önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.20).

Olgunluk dönemi*özür durumu interaksyonunca yaş üzümlerin ortalama TA miktarları 4,65 g/L – 8,31 g/L arasındadır (Tablo 4.20).

Tablo 4.20. 2019 yılında yaş üzüm örneklerinde ortalama titre edilebilir asit miktarları (g/L).

FAKTÖR		Ort.	Sarıgöl	Alaçehir	Merkez
BLG	Ort.		7,42	5,78	5,78
	LSD _(0,05)		1,17*		
OD	E	7,99			
	G	4,67			
	LSD _(0,05)	0,78**			
ÖD	S	6,48			
	B	6,17			
	LSD _(0,05)	ö.d.			
BLGxOD	E		10,01	6,98	6,99
	G		4,83	4,59	4,60
	LSD _(0,05)		1,42*		
BLGxÖD	S		7,19	6,13	6,13
	B		7,64	5,44	5,44
	LSD _(0,05)		ö.d.		
ODxÖD	E	S	8,31		
		B	7,67		
	G	S	4,65		
		B	4,68		
		LSD _(0,05)	ö.d.		
BLGxODxÖD	E	S	9,66	7,64	7,63
		B	10,35	6,33	6,34
	G	S	4,72	4,62	4,62
		B	4,93	4,55	4,54
		LSD _(0,05)	ö.d.		

BLG: Bölge; OD: Olgunluk dönemi; ÖD: Özur durumu, E: Erken, G: Geç, S: Sağlam, B: Bulaşık

* F değeri $P < 0,05$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

** F değeri $P < 0,01$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

ö.d. Önemli değil

Bölge*olgunluk dönemi*özür durumu interaksyonu istatistiksel anlamda önemsiz bulunurken, örneklerin ortalama TA miktarları 4,54 g/L ile 10,35 g/L arasında değişen değerlere sahip olmuştur (Tablo 4.20).

4.2.6 Kuru üzüm örneklerinde titre edilebilir asit miktarı

Kuru üzüm örneklerinin ortalama titre edilebilir asit (TA) değerleri üzerine bölge ve bölge*özür durumu interaksyonunun etkileri önemli bulunurken, özür durumunun etkisi önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.21).

Kuru üzüm örneklerinde ortalama titre edilebilir asit miktarı üzerine bölge faktörü etkisinin önemli olduğu saptanmıştır ($P<0,05$). En yüksek ortalama TA miktarı %2,04 ile Merkez'den elde edilmiş, bunu Alaşehir %1,93 ile izlemiştir. En düşük ortalama TA miktarı %1,85 ile Sarıgöl'den alınan kuru üzüm örneklerinden elde edilmiştir (Tablo 4.21).

Tablo 4.21. 2019 yılında kuru üzüm örneklerinde ortalama titre edilebilir asit miktarları (%).

FAKTÖR		Ort.	Sarıgöl	Alaşehir	Merkez
BLG	Ort.		1,85	1,93	2,04
	LSD _(0,05)		1,15*		
ÖD	E	1,96			
	G	1,92			
	LSD _(0,05)	ö.d.			
BLGxÖD	S		1,94	2,02	1,90
	B		1,75	1,83	2,18
	LSD _(0,05)		0,26**		

BLG: Bölge; ÖD: Özur durumu, E: Erken, G: Geç, S: Sağlam, B: Bulaşık

* F değeri $P<0,05$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

** F değeri $P<0,01$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

ö.d. Önemli değil

Özur durumu bakımından ortalama TA miktarı sağlam kuru üzümelerde %1,96 olarak bulaşık kuru üzümelerde ise %1,92 olarak ölçülmüştür. Asit miktarı bulaşık kuru üzümelerde %2,04 oranında azalmıştır ve bu azalış miktarının istatistiksel düzeyde önemsiz olduğu saptanmıştır (Tablo 4.21).

Bölge*özur durumu interaksyonu istatistiksel anlamda %1 düzeyde önemli bulunmuş olup Merkez'den alınan bulaşık kuru üzüm örneklerinde %2,18 ile en yüksek ortalama TA miktarı ölçülmüştür. En düşük ortalama TA miktarı ise Sarıgöl'den alınan bulaşık kuru üzüm örneklerinde %1,75 olarak ölçülmüştür (Tablo 4.21).

4.2.7 Yaş üzüm örneklerinde olgunluk indisi

Yaş üzümelerde olgunluk indisi değerleri üzerine bölge ve olgunluk dönemi faktörlerinin etkisinin istatistiksel olarak önemli düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Özur durumu, bölge*olgunluk dönemi, bölge*özur durumu, olgunluk dönemi*özur

durumu, bölge*olgunluk dönemi*özür durumu interaksyonunun ise ortalama olgunluk indisi üzerine etkilerinin önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.22).

Yaş üzüm örneklerinin olgunluk indisi değeri üzerine bölge faktörünün etkisinin önemli olduğu saptanmıştır ($P<0,05$). Olgunluk indisi değeri en yüksek 36,10 olarak Alâşehir’de hesaplanmış, bunu 33,50 ile Merkez izlemiştir. En düşük olgunluk indisi değeri 28,60 olarak Sarıgöl’den alınan yaş üzüm örneklerinden elde edilmiştir (Tablo 4.22).

Olgunluk döneminin yaş üzüm örneklerinin olgunluk indisi değeri üzerine etkisinin önemli olduğu saptanmıştır ($P<0,01$). Olgunluk indisi değeri erken hasat döneminde 23,00 olarak tespit edilirken, geç hasat döneminde 44,2 olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.22).

Özür durumu bakımından olgunluk indisi değeri sağlam örneklerde 34,70 olarak bulunurken bulaşık örneklerde ortalama olgunluk indisi değeri 32,50 olarak %6,34 daha düşük hesaplanmıştır (Tablo 4.22).

Bölge*olgunluk dönemi interaksyonuna göre, ortalama olgunluk indisi değerleri 17,40 ile 46,40 arasında hesaplanmıştır (Tablo 4.22).

Bölge*özür durumu interaksyonu bakımından; ortalama olgunluk indisi değerleri 23,90 – 36,90 arasında tespit edilmiştir ve interaksyonun etkisi istatistiksel olarak önemsiz olmuştur (Tablo 4.22).

Tablo 4.22. 2019 yılında yaş üzüm örneklerinde olgunluk indisi değerleri.

FAKTÖR			Ort.	Sarıgöl	Alaşehir	Merkez
BLG	Ort.			28,60	36,10	33,50
	LSD _(0,05)			5,90*		
OD	E		23,00			
	G		44,20			
	LSD _(0,05)		0,50**			
ÖD	S		34,70			
	B		32,50			
	LSD _(0,05)		ö.d.			
BLGxOD	E			17,40	25,80	25,80
	G			39,80	46,40	46,40
	LSD _(0,05)			ö.d.		
BLGxÖD	S			33,30	35,30	31,90
	B			23,90	36,90	33,40
	LSD _(0,05)			ö.d.		
ODxÖD	E	S	21,90			
		B	24,00			
	G	S	47,40			
		B	41,00			
	LSD _(0,05)		ö.d.			
BLGxODxÖD	E	S		19,00	23,40	23,00
		B		15,80	28,10	27,90
	G	S		47,60	47,30	46,70
		B		31,90	45,60	45,70
	LSD _(0,05)			ö.d.		

BLG: Bölge; OD: Olgunluk dönemi; ÖD: Özür durumu, E: Erken, G: Geç, S: Sağlam, B: Bulaşık

* F değeri $P<0,05$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

** F değeri $P<0,01$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

ö.d. Önemli değil

Olgunluk dönemi*özür durumu interaksyonu da istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur. Yaş üzümler 21,90 ile 47,40 arasında olgunluk indisi değerlerine sahip olmuşlardır.

Bölge*olgunluk dönemi*özür durumu interaksyonu istatistiksel anlamda önemsiz bulunurken örnekler 15,80 – 47,60 arasında değişen olgunluk indisi değerlerine sahip olmuşlardır (Tablo 4.22).

4.2.8 Yaş üzüm örneklerinde pH

2019 yılında olgunluk dönemi ile bölge *olgunluk dönemi interaksyonunun etkileri ortalama pH değerleri üzerine istatistiksel düzeyde önemli olmuştur. Bölge, özür durumu, bölge*özür durumu, olgunluk dönemi*özür durumu, bölge*olgunluk dönemi*özür durumu interaksyonlarının ise ortalama pH değeri üzerinde etkileri olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 4.23).

Yaş örneklerde bölge bazında ortalama pH değeri Alaşehir’de 3,67 olarak ölçülmüş, 3,62 olarak Merkez izlemiştir. Sarıgöl’den alınan yaş üzüm örneklerinde ortalama pH değeri 3,55 ölçülmüştür (Tablo 4.23).

Olgunluk döneminin yaş üzüm örneklerinin ortalama pH değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır ($P<0,01$). Ortalama pH değeri en yüksek geç hasat döneminde 3,81 olarak, en düşük ise erken hasat döneminde 3,42 olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.23).

Özür durumu bakımından yapılan değerlendirmede ortalama pH değeri sağlam yaş üzüm örneklerinde 3,63 olarak ölçülürken, bulaşık yaş üzüm örneklerinde ortalama pH değeri 3,60 olarak ölçülmüştür (Tablo 4.23).

Bölge*olgunluk dönemi interaksyonunun ortalama pH değerleri üzerine etkisi istatistiksel düzeyde önemli olmuştur ($P<0,05$). En yüksek ortalama pH değeri Sarıgöl’den alınan geç hasat dönemi yaş üzüm örneklerinde ölçülmüştür (3,84). En düşük ortalama pH değerine ise 3,26 olarak Sarıgöl’den alınan erken hasat dönemi yaş üzüm örnekleri sahip olmuştur (Tablo 4.23).

Bölge*özür durumu interaksyonu önemsiz olurken, ortalama pH değerleri 3,50 – 3,70 arasında değişim göstermiştir (Tablo 4.23)

Tablo 4.23. 2019 yılında yaş üzüm örneklerinde ortalama pH değerleri.

FAKTÖR		Ort.	Sarıgül	Alaşehir	Merkez
BLG	Ort.		3,55	3,67	3,62
	LSD _(0,05)		ö.d.		
OD	E	3,42			
	G	3,81			
	LSD _(0,05)	0,10**			
ÖD	S	3,63			
	B	3,60			
	LSD _(0,05)	ö.d.			
BLGxOD	E		3,26	3,55	3,45
	G		3,84	3,80	3,80
	LSD _(0,05)		0,17*		
BLGxÖD	S		3,60	3,64	3,64
	B		3,50	3,70	3,60
	LSD _(0,05)		ö.d.		
ODxÖD	E	S	3,45		
		B	3,38		
	G	S	3,80		
		B	3,82		
		LSD _(0,05)	ö.d.		
BLGxODxÖD	E	S	3,37	3,50	3,50
		B	3,15	3,60	3,40
	G	S	3,82	3,79	3,79
		B	3,85	3,80	3,80
		LSD _(0,05)	ö.d.		

BLG: Bölge; OD: Olgunluk dönemi; ÖD: Özur durumu, E: Erken, G: Geç, S: Sağlam, B: Bulaşık

* F değeri $P<0,05$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

** F değeri $P<0,01$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

ö.d. Önemli değil

Yaş üzümelerde istatistiksel anlamda önemli olmayan olgunluk dönemi*özür durumu interaksiyonuna göre örneklerin ortalama pH'ın 3,38 –3,82 değerleri arasında olduğu tespit edilmiştir.

İstatistiksel düzeyde önemsiz bulunan bir diğer interaksiyon olan bölge*olgunluk dönemi*özür durumu bakımından ise yaş üzümelerin pH 3,15 ile 3,85 arasında değişen değerlerde ölçülmüştür (Tablo 4.23).

4.2.9 Kuru üzüm örneklerinde pH

Kuru üzüm örneklerinin ortalama pH değerleri üzerine yalnızca bölge etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0,05$) (Tablo 4.24). En yüksek ortalama pH değeri 4,21 ile Alaşehir'den elde edilmiş, bunu Sarıgöl 4,17 ile takip etmiştir. En düşük ortalama pH değeri 4,09 olarak Merkez'den alınan kuru üzüm örneklerinde ölçülmüştür (Tablo 4.24).

Özür durumu bakımından sağlam kuru üzümelerde ortalama pH değerinin 4,17, bulaşık kuru üzümelerde ise 4,13 olduğu tespit edilmiştir. Özür durumu faktörü istatistiksel olarak önemsiz olmuştur.

2019 yılında istatistiki olarak önemsiz olan bölge*özür durumu interaksiyonuna göre, kuru üzüm örneklerinin ortalama pH değerleri 4,03 – 4,24 arasında bulunmuştur (Tablo 4.24).

Tablo 4.24. 2019 yılında kuru üzüm örneklerinde ortalama pH değerleri.

FAKTÖR		Ort.	Sarıgöl	Alaşehir	Merkez
BLG	Ort.		4,17	4,21	4,09
	LSD (0,05)		0,08*		
ÖD	E	4,17			
	G	4,13			
	LSD (0,05)	ö.d.			
BLGxÖD	S		4,20	4,17	4,15
	B		4,13	4,24	4,03
	LSD (0,05)		ö.d.		

BLG: Bölge; ÖD: Özür durumu, E: Erken, G: Geç, S: Sağlam, B: Bulaşık

* F değeri $P<0,05$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

** F değeri $P<0,01$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

ö.d. Önemli değil

4.2.10 Yaş üzüm örneklerinde toplam fenolik madde miktarı

Tez çalışmasının ikinci yılında olgunluk dönemi, bölge*özür durumu, olgunluk dönemi*özür durumu, bölge*olgunluk dönemi*özür durumu interaksiyonları ise istatistiki anlamda kuru üzüm örneklerinin ortalama toplam fenolik madde miktarı değerleri üzerine etkisiz olmuştur (Tablo 4.25).

Yaş üzüm örneklerinde bölgenin ortalama toplam fenolik madde miktarı değerleri üzerine etkisi istatistiksel düzeyde önemli olmuştur ($P<0,01$). Bölgeler arasında en yüksek ortalama toplam fenolik madde miktarı 62,80 mg GAE/100 g olarak Merkez'den alınan yaş üzüm örneklerinde tespit edilmiştir. Bunu 62,14 mg GAE/100 g olarak Alışehir izlemiştir. En düşük ortalama toplam fenolik madde miktarı 57,47 mg GAE/100 g olarak Sarıgöl'den alınan yaş üzüm örneklerinde ölçülmüştür (Tablo 4.25).

Olgunluk dönemi faktörü ortalama toplam fenolik madde miktarı değerleri üzerine etkisi istatistiksel düzeyde önemli olmuştur ($P<0,01$). En yüksek ortalama toplam fenolik madde miktarı geç hasat döneminde 67,13 mg GAE/100 g olarak ve en düşük ise erken hasat döneminde ise 54,48 mg GAE/100 g olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.25).

Özür durumu faktörünün ortalama toplam fenolik madde miktarı değerleri üzerine etkisinin istatistiki olarak önemli olduğu saptanmıştır ($P<0,01$). Ortalama toplam fenolik madde miktarı sağlam yaş üzüm örneklerinde 63,44 mg GAE/100 g olarak tespit edilmiş, bulaşık yaş üzüm örneklerinde ortalama toplam fenolik madde miktarı 58,17 mg GAE/100 g olarak ölçülmüştür. Bulaşık üzümlerin sağlam üzümlere oranla yapılarında bulunan fenolik maddenin %8,30'unu kaybettikleri olduğu ortaya konmuştur (Tablo 4.25).

Bölge*olgunluk dönemi interaksiyonunun ortalama toplam fenolik madde miktarı değerleri üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemli olmuştur ($P<0,01$). En yüksek ortalama toplam fenolik madde miktarı Merkez'den alınan geç hasat dönemi yaş üzüm örneklerinde 74,49 mg GAE/100 g olarak, en düşük ortalama toplam fenolik madde miktarı ise Merkez'den alınan erken hasat dönemi yaş üzüm örneklerinde 51,11 mg GAE/100 g olarak saptanmıştır (Tablo 4.25).

Tablo 4.25. 2019 yılında yaş üzüm örneklerinde ortalama toplam fenolik madde miktarı değerleri (mg GAE/100 g).

FAKTÖR		Ort.	Sarıgöl	Alaşehir	Merkez
BLG	Ort.		57,47	62,14	62,80
	LSD _(0,05)		5,33**		
OD	E	54,48			
	G	67,13			
	LSD _(0,05)	3,08**			
ÖD	S	63,44			
	B	58,17			
	LSD _(0,05)	5,33**			
BLGxOD	E		51,27	61,07	51,11
	G		63,67	63,22	74,49
	LSD _(0,05)		3,08**		
BLGxÖD	S		58,82	66,54	64,96
	B		56,11	57,75	60,63
	LSD _(0,05)		ö.d.		
ODxÖD	E	S	56,01		
		B	52,95		
	G	S	70,87		
		B	63,38		
		LSD _(0,05)	ö.d.		
BLGxODxÖD	E	S	52,07	62,47	53,49
		B	50,46	59,67	48,73
	G	S	65,58	70,60	76,43
		B	61,77	55,84	72,54
		LSD _(0,05)	ö.d.		

BLG: Bölge; OD: Olgunluk dönemi; ÖD: Özür durumu, E: Erken, G: Geç, S: Sağlam, B: Bulaşık

* F değeri $P < 0,05$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

** F değeri $P < 0,01$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

ö.d. Önemli değil

Bölge*özür durumu interaksyonu önemsiz bulunurken yaş üzüm örneklerinin ortalama toplam fenolik madde miktarlarının 56,11 mg GAE/100 g – 66,54 mg GAE/100 g arasında değiştiği saptanmıştır (Tablo 4.25).

Olgunluk dönemi*özür durumu interaksyonunca ortalama toplam fenolik madde miktarı 52,95 mg GAE/100 g – 70,87 mg GAE/100 g değerleri arasında bulunmuştur ancak ikili interaksyonun istatistiki etkisi önemsizdir (Tablo 4.25).

Bölge*olgunluk dönemi*özür durumu interaksyonu bakımından 48,73 mg GAE/100 g ile 76,43 mg GAE/100 g arasında değişen ortalama toplam fenolik madde miktarı değerleri üzerine üçlü interaksyonun istatistiksel düzeyde etkisi olmadığı saptanmıştır (Tablo 4.25).

4.2.11 Kuru üzüm örneklerinde toplam fenolik madde miktarı

Ortalama toplam fenolik madde miktarı üzerine bölge ve bölge*özür durumu interaksyonu istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Özür durumu ise ortalama toplam fenolik madde miktarı üzerinde istatistiksel anlamda etkisiz olmuştur (Tablo 4.26).

Bölge faktörü istatistiksel anlamda kuru üzümlerinde ortalama toplam fenolik madde miktarı üzerine etkili olmuştur ($P<0,01$). En yüksek ortalama toplam fenolik madde miktarı 125,57 mg GAE/100 g ile Alaşehir'den alınan kuru üzümlerde elde edilmiş, bunu 125,29 mg GAE/100 g olarak Sarıgöl takip etmiştir. En düşük ortalama toplam fenolik madde miktarı 115,17 mg GAE/100 g olarak Merkez'den alınan kuru üzüm örneklerinde ölçülmüştür (Tablo 4.26).

Özür durumu faktörü istatistiksel anlamda önemsiz olurken bulaşık kuru üzümlerde ortalama toplam fenolik madde miktarı değeri 125,01 mg GAE/100 g sağlam kuru üzümlerde ise 119,01mg GAE/100 g olarak tespit edilmiştir. Bulaşık kuru üzümlerin fenolik madde miktarları %5,04 artış göstermiştir (Tablo 4.26).

Bölge*özür durumu interaksyonu istatistiksel anlamda kuru üzümlerinde ortalama toplam fenolik madde miktarı üzerine etkili olmuştur ($P<0,01$). Buna göre; Sarıgöl'den alınan bulaşık kuru üzüm örneklerinde 144,08 mg GAE/100 g olarak en yüksek ortalama toplam fenolik madde miktarı değeri ölçülmüştür. En düşük ortalama toplam fenolik madde miktarı değeri ise Sarıgöl'den alınan sağlam kuru üzüm örneklerinde 106,49 mg GAE/100 g olarak ölçülmüştür (Tablo 4.26).

Tablo 4.26. 2019 yılında kuru üzüm örneklerinde ortalama toplam fenolik madde miktarı değerleri (mg GAE/100 g).

FAKTÖR		Ort.	Sarıgöl	Alaşehir	Merkez
BLG	Ort.		125,29	125,57	115,17
	LSD _(0,05)		8,78**		
ÖD	E	119,01			
	G	125,01			
	LSD _(0,05)	ö.d.			
BLGxÖD	S		106,49	143,85	106,69
	B		144,08	107,29	123,66
	LSD _(0,05)		20,68**		

BLG: Bölge; ÖD: Özur durumu, E: Erken, G: Geç, S: Sağlam, B: Bulaşık

* F değeri $P < 0,05$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

** F değeri $P < 0,01$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

ö.d. Önemli değil

4.2.12 Yaş üzüm örneklerinde antioksidan aktivitesi

Tez çalışması kapsamında belirlenen faktörler ve bu faktörlerin interaksiyonlarının yaş üzüm örneklerinin ortalama antioksidan aktivitesi değerleri üzerine etkileri istatistiksel düzeyde önemsiz olmuştur (Tablo 4.27).

Yaş örneklerde bölgeler arasında Merkez'den alınan yaş üzüm örneklerinde ortalama antioksidan aktivitesi değeri 5,32 μ mol TE/g olarak tespit edilmiştir. Bunu 3,91 μ mol TE/g olarak Alaşehir'den alınan yaş üzüm örnekleri izlemiştir. Sarıgöl'den alınan yaş üzüm örneklerinde ise antioksidan aktivitesi değeri 3,14 μ mol TE/g olarak ölçülmüştür (Tablo 4.27).

Olgunluk dönemi açısından ortalama antioksidan aktivitesi değeri erken hasat döneminde 4,19 μ mol TE/g olarak tespit edilirken bu değer geç hasat döneminde 4,06 μ mol TE/g olarak saptanmıştır (Tablo 4.27).

Tablo 4.27. 2019 yılında yaş üzüm örneklerinde ortalama antioksidan aktivitesi değerleri (μ mol TE/g).

FAKTÖR			Ort.	Sarıgöl	Alaşehir	Merkez
BLG	Ort.			3,14	3,91	5,32
	LSD _(0,05)			ö.d.		
OD	E		4,19			
	G		4,06			
	LSD _(0,05)		ö.d.			
ÖD	S		3,91			
	B		4,34			
	LSD _(0,05)		ö.d.			
BLGxOD	E		2,66	3,98	5,93	
	G		3,62	3,85	4,71	
	LSD _(0,05)		ö.d.			
BLGxÖD	S		3,29	4,43	4,00	
	B		2,99	3,40	6,64	
	LSD _(0,05)		ö.d.			
ODxÖD	E	S	3,05			
		B	5,33			
	G	S	4,76			
		B	3,35			
	LSD _(0,05)		ö.d.			
BLGxODxÖD	E	S	2,50	4,17	2,48	
		B	2,81	3,79	9,38	
	G	S	4,07	4,70	5,52	
		B	3,17	3,00	3,89	
	LSD _(0,05)		ö.d.			

BLG: Bölge; OD: Olgunluk dönemi; ÖD: Özur durumu, E: Erken, G: Geç, S: Sağlam, B: Bulaşık

* F değeri $P<0,05$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

** F değeri $P<0,01$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

ö.d. Önemli değil

Özur durumu faktörünce ortalama antioksidan aktivitesi değeri sağlam örneklerde 3,91 μ mol TE/g olarak tespit edilmiş, bulaşık örneklerde ortalama antioksidan aktivitesi değeri 4,34 μ mol TE/g olarak ölçülmüştür. Bulaşık yaş üzümelerde antioksidan aktivitesi %10,99 artış göstermiştir (Tablo 4.27).

Bölge*olgunluk dönemi interaksiyonunca yaş üzüm örnekleri 2,66 μ mol TE/g ile 5,93 μ mol TE/g arasında değişen ortalama antioksidan aktivitesi değerlerine sahip olmuşlardır (Tablo 4.27).

Bölge*özür durumu interaksyonuna göre yaş üzümünün ortalama antioksidan aktivitesi değerleri 2,99 μ mol TE/g – 6,64 μ mol TE/g arasında bulunmuştur (Tablo 4.27).

Olgunluk dönemi*özür durumu interaksyonu bakımından örneklerin ortalama antioksidan aktiviteleri 3,05 μ mol TE/g ile 5,33 μ mol TE/g arasında değişen değerlerde ölçülmüştür (Tablo 4.27).

Bölge*olgunluk dönemi*özür durumu üçlü interaksyonuna göre ortalama antioksidan aktivitesi ise 2,50 μ mol TE/g – 9,38 μ mol TE/g olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.27).

4.2.13 Kuru üzüm örneklerinde antioksidan aktivitesi

2019 yılında bölge*özür durumu interaksyonu ortalama antioksidan aktivitesi değerleri üzerindeki etkisi istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur (Tablo 4.28).

Alaşehir'den alınan kuru üzümde ortalama antioksidan aktivitesi değeri 9,78 μ mol TE/g ile ölçülmüştür. Merkez'den alınan kuru üzüm örneklerinde ise bu değer 9,45 μ mol TE/g olarak saptanmıştır. Sarıgöl'den alınan kuru üzüm örneklerinde ortalama antioksidan aktivitesi değeri 8,90 μ mol TE/g olarak tespit edilmiştir. Bölge faktörü istatistiksel olarak önemsiz olmuştur (Tablo 4.28).

Bulaşık kuru üzümde ortalama antioksidan aktivitesi değeri 9,69 μ mol TE/g sağlam kuru üzümde ise bu değer %6,60 azalmış olup 9,05 μ mol TE/g olarak tespit edilmiştir (Tablo 28).

Bölge*özür durumu interaksyonu istatistiksel anlamda kuru üzümünün ortalama antioksidan aktivitesi değerleri üzerine etkili olmuştur ($P < 0,01$). En yüksek ortalama antioksidan aktivitesi değeri Alaşehir'den alınan sağlam kuru üzüm örneklerinde 11,39 μ mol TE/g olarak ölçülmüştür. En düşük ortalama antioksidan aktivitesi değeri ise Sarıgöl'den alınan sağlam kuru üzüm örneklerinde 7,07 μ mol TE/g olarak ölçülmüştür (Tablo 4.28).

Tablo 4.28. 2019 yılında kuru üzüm örneklerinde ortalama antioksidan aktivitesi değerleri (μ mol TE/g).

FAKTÖR		Ort.	Sarıgöl	Alaşehir	Merkez
BLG	Ort.		8,90	9,78	9,45
	LSD (0,05)		ö.d.		
ÖD	E	9,05			
	G	9,69			
	LSD (0,05)	ö.d.			
BLGxÖD	S		7,07	11,39	8,69
	B		10,72	8,16	10,20
	LSD (0,05)		3,01**		

BLG: Bölge; ÖD: Özur durumu, E: Erken, G: Geç, S: Sağlam, B: Bulaşık

* F değeri $P<0,05$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

** F değeri $P<0,01$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

ö.d. Önemli değil

4.2.14 Yaş üzüm örneklerinde şeker bileşimi

Yaş üzümlerin ortalama toplam şeker bileşimi üzerine yalnızca olgunluk dönemi faktörünün etkisi önemli bulunmuştur. (Tablo 4.29).

Bölge faktörü ortalama toplam şeker bileşimi üzerine etkisiz olurken Sarıgöl'den alınan örneklerin fruktoz miktarları ortalama 7,09 g/100 g, glikoz miktarları ortalama 6,44 g/100 g olarak ve toplam şeker bileşimi 13,53 g/100 g olarak tespit edilmiştir. Merkez'den alınan yaş üzüm örneklerinin fruktoz miktarları 6,95 g/100 g, glikoz miktarları 6,35 g/100 g, toplam şeker bileşimi ise 13,30 g/100 g olarak saptanmıştır. Alaşehir'den alınan yaş üzüm örneklerinde ise bu değerler sırasıyla fruktoz için 6,59 g/100 g, glikoz için 6,19 g/100 g ve toplam şeker için 12,78 g/100 g olarak ölçülmüştür (Tablo 4.29).

Olgunluk dönemi yaş üzüm örneklerinde toplam şeker bileşimi üzerine istatistiksel açıdan önemli olmuştur ($P<0,01$). Ortalama toplam şeker bileşimi değeri erken hasat döneminde 5,72 g/100 g'ı fruktoz ve 5,79 g/100 g'ı glikoz olacak şekilde 11,51 g/100 g olarak saptanmıştır. Geç hasat döneminde ise ortalama toplam şeker artış göstererek 14,89 g/100 g olmuştur. Toplam şekerin 8,03 g/100 g'ını fruktoz ve 6,86'sı ise glikozdan oluşturmaktadır (Tablo 4.29).

Özür durumu faktörü ortalama toplam şeker bileşimi üzerine etkisiz olmuştur. Sağlam örneklerde fruktoz miktarı 7,21 g/100 g, glikoz miktarı 6,64 g/100 g ve toplam şeker 13,85 g/100 g olarak tespit edilmiş, bulaşık örneklerde ise fruktoz 6,55 g/100 g, glikoz 6,01 g/100 g, toplam şeker 12,56 g/100 g olarak ölçülmüştür (Tablo 4.29).

Bölge*olgunluk dönemi interaksyonu istatistiki olarak önemsiz olurken örneklerin fruktoz miktarları 5,47 g/100 g – 8,53 g/100 g, glikoz miktarları 5,48 g/100 g – 7,12 g/100 g, ortalama toplam şeker içerikleri 10,95 g/100 g – 15,65 g/100 g arasında değişen değerlere sahip olmuştur (Tablo 4.29).

Bölge*özür durumu interaksyonu bakımından, 11,59 g/100 g ile 14,32 g/100 g değerleri arasında değişen ortalama toplam şeker bileşimine sahip olan örneklerle interaksyonun etkisi önemsiz düzeydedir. Örneklerin fruktoz miktarları 5,98 – 7,50 g/100 g arasında, glikoz miktarları ise 5,61 – 6,82 g/100 g arasında değişen değerlerde olmuştur (Tablo 4.29).

Bir diğer önemsiz bulunan olgunluk dönemi*özür durumu interaksyonunca, yaş üzüm örneklerinin ortalama fruktoz miktarları 4,92 g/100 g ile 8,17 g/100 g arasında, glikoz miktarları 5,03 g/100 g ile 6,99 g/100 g arasında, toplam şeker içerikleri 9,95 g/100 g ile 15,16 g/100 g arasında seyretmiştir (Tablo 4.29).

Bölge*olgunluk dönemi*özür durumu interaksyonunca, yaş üzümünün 9,43 g/100 g – 17,28 g/100 g değerleri arasında değişen ortalama toplam şeker bileşimine sahip olduğu ve üçlü interaksyonun şeker bileşimi değişimine istatistiksel düzeyde bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir. Bu interaksyona göre örneklerin fruktoz miktarları 4,63 – 9,33 g/100 g ve glikoz miktarları 4,80 – 7,95 g/100 g arasındaki değerlere sahiptir (Tablo 4.29).

Tablo 4.29. 2019 yılında yaş üzüm örneklerinde toplam şeker bileşimi (g/100 g).

FAKTÖR			Ort.	Sarıgül	Alaşehir	Merkez
BLG	Ort.			13,53	12,78	13,30
	LSD (0,05)			ö.d.		
OD	E		11,51			
	G		14,89			
	LSD (0,05)		2,68**			
ÖD	S		13,85			
	B		12,56			
	LSD (0,05)		ö.d.			
BLGxOD	E			11,59	11,99	10,95
	G			15,47	13,57	15,65
	LSD (0,05)			ö.d.		
BLGxÖD	S			14,32	13,97	13,25
	B			12,74	11,59	13,35
	LSD (0,05)			ö.d.		
ODxÖD	E	S	13,07			
		B	9,95			
	G	S	14,61			
		B	15,16			
	LSD (0,05)		ö.d.			
BLGxODxÖD	E	S		13,73	13,01	12,48
		B		9,46	10,98	9,43
	G	S		14,92	14,93	14,01
		B		16,01	12,21	17,28
	LSD (0,05)			ö.d.		

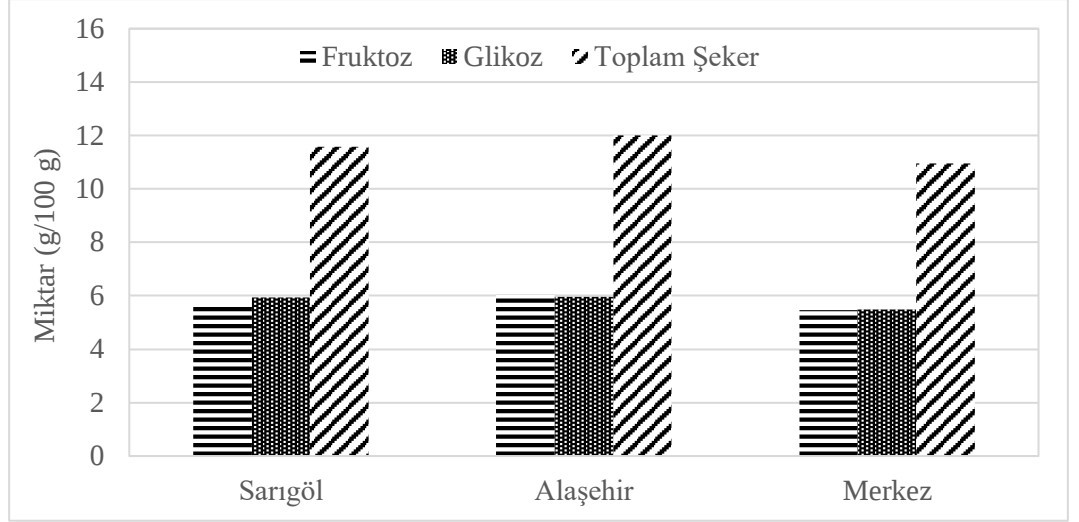
BLG: Bölge; OD: Olgunluk dönemi; ÖD: Özur durumu, E: Erken, G: Geç, S: Sağlam, B: Bulaşık

* F değeri $P<0,05$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

** F değeri $P<0,01$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

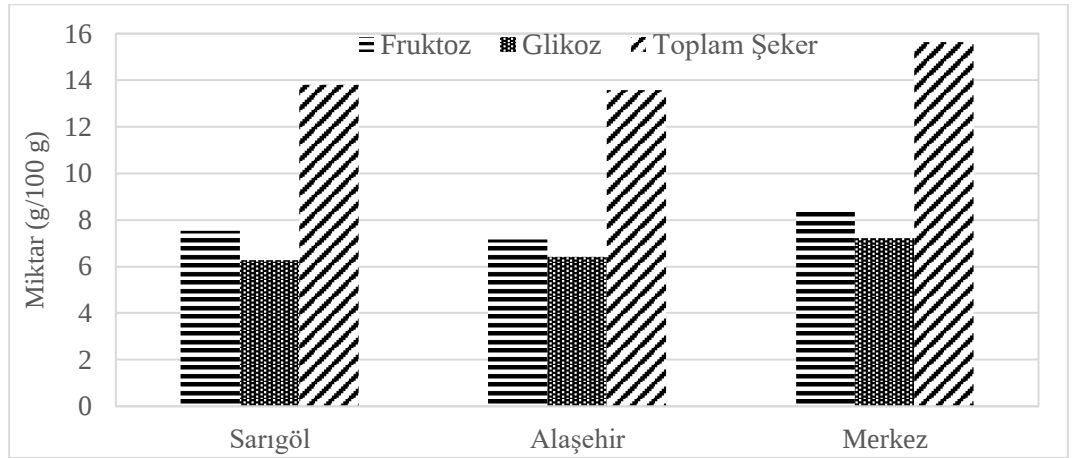
ö.d. Önemli değil

Erken hasat dönemi yaş üzüm örneklerinde ortalama fruktoz/glikoz oranları Sarıgül için 0,95 g/100 g'dır ve toplam şekerlerin %48,79'unu fruktoz ve %51,21'ini glikoz oluşturmaktadır. Alaşehir için şeker fraksiyonlarının oranı 1,01 g/100 g olurken toplam şekerin %50,29'unun fruktoz formunda, %49,71'i ise glikoz formunda olduğu tespit edilmiştir. Merkez için fruktoz/glikoz oranı 0,99 g/100 g olarak hesaplanmıştır. Toplam şekerin %49,96'sı fruktozdan, %50,04 glikozdan oluşmaktadır. Erken hasat döneminde ortalama suda çözünür kuru madde miktarı %17,19 ve toplam şeker 11,51 g/100 g olarak bulunmuştur. Buna göre şekerler suda çözünür kuru maddenin %66'95'ini oluşturmaktadır (Şekil 4.6).



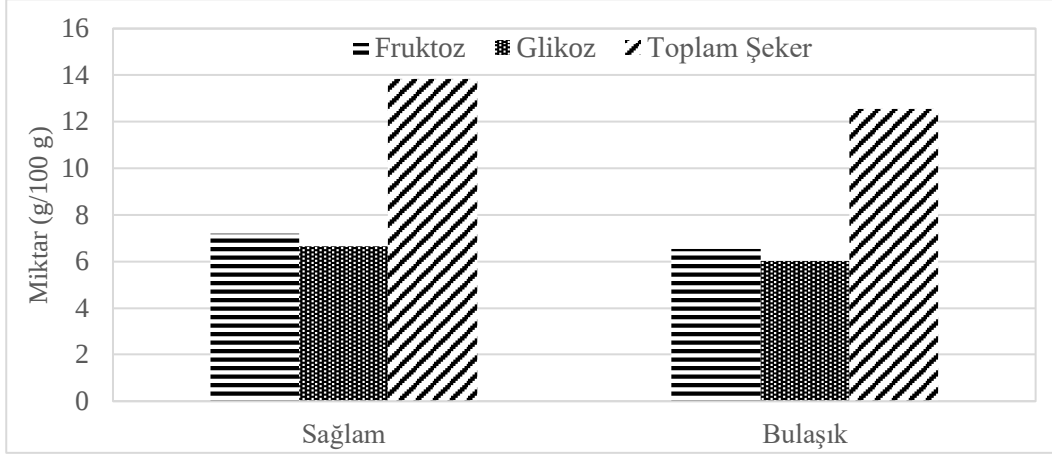
Şekil 4.6. 2019 yılında bölge faktörü etkisi altında erken hasat dönemi yaş üzüm örneklerinin fruktoz, glikoz ve toplam şeker miktarları (g/100 g).

Geç hasat dönemi yaş üzüm örneklerinde ortalama fruktoz/glikoz oranları Sarıgöl için 1,19 g/100 g, Alaşehir için 1,11 g/100 g ve Merkez için 1,17 g/100 g olarak hesaplanmıştır. Sarıgölden alınan örneklerin yapısındaki şekerlerin %54,52'sini fruktoz, %45,48'ini ise glikoz oluşturmaktadır. Alaşehir'den alınan yaş üzüm örnekleri ise yapılarında %52,68 oranında fruktoz ve %47,32 oranında glikoz barındırmaktadır. Merkez'de ise bu miktarlar fruktoz için %53,88, glikoz için %46,12 olarak saptanmıştır. Geç hasat döneminde yaş üzümlerde ortalama suda çözünür kuru madde miktarı %21,53, toplam şeker ise 14,89 g/100 g'dır. Şekerler SÇKM'nin %69,15'ine karşılık gelmektedir (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. 2019 yılında bölge faktörü etkisi altında geç hasat dönemi yaş üzüm örneklerinin fruktoz, glikoz ve toplam şeker miktarları (g/100 g).

Yaş üzüm örneklerinde ortalama fruktoz/glikoz oranları sağlam yaş üzüm örnekleri için 1,08 g/100 g ve bulaşık yaş üzüm örnekleri için 1,07 g/100 g olarak hesaplanmıştır. Sağlam yaş üzüm örneklerinde toplam şekerin içerisindeki fruktoz oranı %52,05, glikoz oranı ise %47,95'tir. Suda çözünür kuru madde miktarı ortalama olarak %19,46, toplam şeker ise 13,85 g/100 g olarak saptanmıştır. Buna göre şekerlerin SÇKM içerisindeki payı %71,17'dir. Bulaşık yaş üzüm örneklerinde fruktoz oranı toplam şeker içerisinde %52,15, glikoz oranı %47,85 olarak tespit edilmiştir. Bulaşık örneklerde ortalama toplam şeker 12,56 g/100 g ve SÇKM %19,26'dır. Suda çözünür kuru maddenin %65,21'ini şekerler oluşturmaktadır (Şekil 4.8).



Şekil 4.8. 2019 yılında özür durumu faktörü etkisi altında yaş üzüm örneklerinin fruktoz, glikoz ve toplam şeker miktarları (g/100 g).

4.2.15 Kuru üzüm örneklerinde şeker bileşimi

2019 yılında bölge, özür durumu ve bu iki faktörün ikili interaksiyonunun kuru üzüm örneklerinde ortalama toplam şeker bileşimi üzerine etkisi istatistiki anlamda önemsiz olmuştur (Tablo 4.30).

Merkez'den alınan kuru üzüm örneklerinde ortalama toplam şeker bileşimi 54,59 g/100 g olarak tespit edilmiştir. Toplam şekerin içerisinde fruktoz miktarı 29,16 g/100 g, glikoz miktarı ise 25,43 g/100 g olarak saptanmıştır. Bunu fruktoz 28,54 g/100 g, 24,03 g/100 g glikoz ve 52,57 g/100 g toplam şeker bileşimiyle Sarıgöl'den alınan kuru üzüm örnekleri izlemiştir. Alaşehir'den alınan kuru üzüm

örneklerinde ortalama toplam şeker bileşimi 52,11 g/100 g olarak ölçülmüş olup toplam şekerin içerisinde fruktoz 27,91 g/100 g olarak saptanırken glikoz 24,20 g/100 g'dır. (Tablo 4.30).

Özür durumu bakımından kuru üzüm örneklerinde ortalama toplam şeker bileşimi bulaşık örneklerde 54,15 g/100 g (fruktoz: 28,81 g/100 g; glikoz: 25,34 g/100 g) olarak tespit edilmiş, sağlam örneklerde ortalama toplam şeker bileşimi 52,02 g/100 g olarak ölçülmüştür. Sağlam örneklerde fruktoz miktarı 28,25 g/100 g, glikoz miktarı ise 23,77 g/100 g'dır (Tablo 4.30).

Bölge*özür durumu interaksyonu bakımından, kuru üzüm örneklerinin ortalama fruktoz içerikleri 27,55 – 29,52 g/100 g, glikoz içerikleri 23,29 – 26,04 g/100 g, toplam şeker içeriklerinin ise 50,84 g/100 g ile 55,56 g/100 g arasında değişen değerlerde olduğu saptanmıştır (Tablo 4.30).

Tablo 4.30. 2019 yılında kuru üzüm örneklerinde şeker bileşimi (g/100 g).

FAKTÖR		Ort.	Sarıgöl	Alaşehir	Merkez
BLG	Ort.		52,57	52,11	54,59
	LSD (0,05)		ö.d.		
ÖD	E	52,02			
	G	54,15			
	LSD (0,05)	ö.d.			
BLGxÖD	S		50,84	51,61	53,62
	B		54,29	52,61	55,56
	LSD (0,05)		ö.d.		

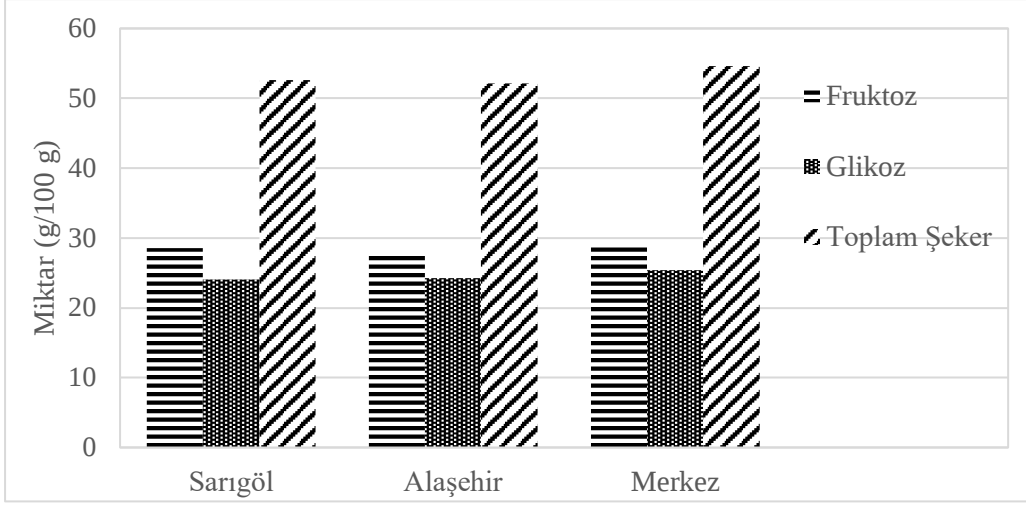
BLG: Bölge; ÖD: Özür durumu, E: Erken, G: Geç, S: Sağlam, B: Bulaşık

* F değeri $P < 0,05$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

** F değeri $P < 0,01$ 'e göre istatistiksel olarak önemli,

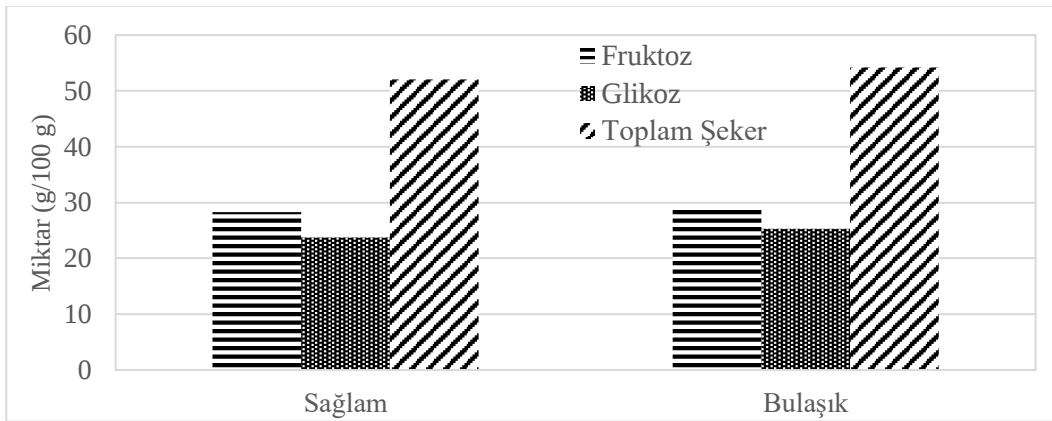
ö.d. Önemli değil

Kuru üzüm örneklerinde ortalama fruktoz/glikoz oranları Sarıgöl için 1,19 g/100 g (%54,28'u fruktoz ve %45,72'si glikoz), Alaşehir için 1,15 g/100 g (%53,55'i fruktoz ve %46,45'i glikoz) ve Merkez için 1,15 g/100 (%53,41'i fruktoz ve %46,59'u glikoz) g olarak hesaplanmıştır. Bu dönemde suda çözünür kuru madde miktarı ortalama olarak %70,94, toplam şeker miktarı ise ortalama 53,09 g/100 g olarak saptanmıştır ve şekerler SÇKM'nin %74,84'ünü oluşturmaktadır (Şekil 4.9).



Şekil 4.9. 2019 yılında bölge faktörü etkisi altında kuru üzüm örneklerinin fruktoz, glikoz ve toplam şeker miktarları (g/100 g).

Kuru üzüm örneklerinde ortalama fruktoz/glikoz oranları sağlam yaş üzüm örnekleri için 1,19 g/100 g ve bulaşık yaş üzüm örnekleri için 1,14 g/100 g olarak hesaplanmıştır. Sağlam kuru üzümün yapısındaki şekerlerin %54,30'unun fruktoz formunda, %45,70'inin ise glikoz formunda bulunduğu saptanmıştır. Bulaşık üzümün ise %53,21 oranında fruktoza, %46,79 oranında glikoza sahip oldukları tespit edilmiştir. Sağlam yaş üzüm örneklerinde suda çözünür kuru madde miktarının %71,82'sini, bulaşık örnekler de ise %76,87'sini şekerler oluşturmaktadır (Şekil 4.10).



Şekil 4.10. 2019 yılında özür durumu faktörü etkisi altında kuru üzüm örneklerinin fruktoz, glikoz ve toplam şeker miktarları (g/100 g).

5. TARTIŞMA

Bu tez çalışmasında, Manisa ilinde sofralık ve kurutmalık olarak değerlendirilmekte olan Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin yetiştirildiği üç farklı bölgeden (Sarıgöl, Alaşehir, Manisa/Merkez) üç farklı olgunluk dönemini (erken hasat dönemi yaş üzüm, geç hasat dönemi yaş üzüm, kuru üzüm) temsil eden üzüm örneklerinde; küf gelişimi ve salkım güvesi zararının meyve kalitesine ve meyvenin yapısında bulunan bazı fitokimyasalların sentezine olan etkileri araştırılmıştır. Hastalık ve zararlılarla bulaşık durumda bulunan, gözle görülür fungal gelişim gözlenen üzümler ile sağlam üzümlerde kalite parametreleri ve fitokimyasalların sentezi bakımından meydana gelen değişiklikler karşılaştırılmıştır. Bağcılıkta kalite parametreleri ve üzümün fitokimyasal içeriği, pratikte yapılan uygulamalar ve iklim koşullarından doğrudan etkilenmektedir. Özellikle iklim koşulları yıldan yıla ciddi farklılıklar gösterebilmektedir. Bu bakımdan çalışmanın gerçekleştirildiği 2018 ve 2019 yılları arasında karşılaştırma yapılmamış, söz konusu iki yılda elde edilen bulgular kendi içerisinde değerlendirilmiştir. Bunun yanı sıra iki farklı olgunluk dönemini temsil eden yaş üzüm örneklerinin fitokimyasal içerikleri ve kalite parametreleri birbiriyle karşılaştırılmıştır. Kuru üzüm örnekleri ise bölge ve özür durumu faktörlerinin etkisi altında ve yaş üzüm örneklerinden ayrı olarak istatistiksel karşılaştırmaya tabi tutulmuştur.

Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde ortalama 100 tane ağırlığı 2018 yılında erken hasat döneminde 275,21 g ve geç hasat döneminde 283,82 g olarak saptanırken 2019 yılında bu değerler erken hasat için 236,35 g ve geç hasat içinse 272,90 g olarak saptanmıştır. Akçay ve Akın (2013), Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin yaş meyveleriyle gerçekleştirdikleri bir çalışmada 100 tane ağırlığını 230,83 g olarak bildirilmektedirler. Bir başka araştırmanın sonuçlarına göre ise, Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde farklı stres koşullarının etkisi altında ortalama 100 tane ağırlığının 211,45 g – 244,76 g arasında değişim gösterdiği raporlanmıştır (Soltekin, 2019). Kuru üzümde ise ortalama 100 tane ağırlıkları 2018 yılında 49,32 g ve 2019 yılında 59,04 g olarak ölçülmüştür. Boztepe (2019), İzmir Menemen bölgesinden temin ettiği Sultani Çekirdeksiz çeşidi kuru üzümlerde maksimum 100 tane ağırlığı 33,38 g olarak saptamıştır ve bu değer tez çalışmasında elde edilen değerlerden farklıdır ancak aynı dönemde aynı üzüm çeşidinden alınan örnekler

arasında bile farklı ağırlıklar gözlenebilmektedir. Kuru üzümün boyutu ve ağırlığı birçok faktörden etkilenebilmekte ve bu faktörler her yıl ve farklı bölgelerde farklı sonuçlara yol açabilmektedir. Araştırmacıların tercih ettikleri ölçüm yöntemleri de sonuçların değişmesine neden olabilmektedir. Bu nedenle, birbirinden bağımsız araştırmalarda elde edilen sonuçlar arasındaki farkları anlamak için tüm faktörlerin dikkate alınması önem kazanmaktadır.

2018 yılında yaş üzümelerde ortalama 100 tane ağırlığı üzerine bölge faktörü istatistiksel olarak önemli olmuştur ve Sarıgöl'den alınan yaş üzüm örneklerinin 329,22 g ile en yüksek, Merkez'den alınan yaş üzüm örneklerinin ise 192,36 g ile en düşük ortalama 100 tane ağırlığına sahip oldukları ortaya konmuştur. Tez çalışması dahilinde üreticilerle yapılan görüşmelerde, Sarıgöl ve Alaşehir bölgelerinde üzümün sofralık olarak değerlendirilmesi ihtimaline karşı tane ağırlığı ve boyutlarının büyütülmesi adına 3-5 defa bitki büyüme düzenleyicisi yapıldığı ve meyve ağırlıklarının artırıldığı saptanmıştır. Merkez bölgedeki üzüm üreticileri ise mevcut kuru üzüm işletmelerinin bölgedeki aktif varlığı vb. sebeplerle ürettikleri Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin neredeyse tamamını kurutmalık olarak değerlendirdiklerini, kuru üzümde tanenin fazla irileşmesinin ve çatlamasının kalite kayıplarının yaşanmasına neden olduğunu belirtmişlerdir. Bu nedenle Merkez'de bitki büyüme düzenleyicisi uygulaması 1-2 seferle sınırlı tutulduğu üreticiler tarafından özellikle vurgulanmıştır. Çekirdeksiz üzüm çeşitlerinde (cv. Sultana), gibberellik asit uygulamalarının hücre bölünmesini artırdığı veya hücreleri genişlettiği buna bağlı olarak da tane boyutunun irileştiği bilinmektedir (Sachs and Weaver, 1968; Ben-Tal, 1990). Uzun ve Ceyhan (1995), yuvarlak çekirdeksiz üzüm çeşitlerinde, ince koruk döneminde 20 ppm dozunda giberellik asit (GA3) uygulamasının tane ağırlığı ve hacmini artırdığını ortaya koymuşlardır. Oktar (2014) ise, Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde 4 farklı dönemde G3 uygulaması gerçekleştirdiği araştırmasında, ortalama 100 tane ağırlığının 161,82 g – 345,53 g arasında değiştiğini tespit etmiştir. Bu çalışmanın sonuçları tez çalışmasında elde edilen ağırlık bulgularıyla paraleldir.

2018 yılında yaş üzümelerde olgunluk dönemi*özür durumu faktörlerinin interaksyonu da 100 tane ağırlığı üzerine istatistiki olarak önemli olurken geç hasat döneminde alınan sağlam yaş üzüm örnekleri 304,49 g ile en yüksek, erken hasat

döneminde alınan bulaşık yaş üzüm örnekleri 245,93 g ile en düşük ortalama 100 tane ağırlığına sahip olmuştur. 2019 yılında da sağlam yaş üzüm örneklerinde ortalama 100 tane ağırlığı 278,60 g olarak ölçülürken, bulaşık üzüm örneklerinde %7,51 ağırlık kaybı gerçekleştiği (257,65 g) raporlanmıştır. Gözle görülür küf gelişimi ve salkım güvesi zararı bulunan bulaşık tanelerde pörsüme ve iç boşalmalarının kuru madde kayıplarına ve ağırlık kaybına neden olabileceği öngörülmektedir.

2019 yılında sağlam kuru üzümün ortalama 100 tane ağırlığı 63,32 g olarak, bulaşık kuru üzümün ortalama 100 tane ağırlığı ise 54,76 g olarak ölçülmüştür. Bölge*özür durumu faktörlerinin interaksiyonları bakımından en yüksek ortalama 100 tane ağırlığı Sarıgöl'den alınan sağlam kuru üzüm örneklerinde 83,94 g olarak, en düşük ortalama 100 tane ağırlığı ise Merkez'den alınan sağlam kuru üzüm örneklerinde 38,23 g olarak saptanmıştır. Tez çalışmasında elde edilen sonuçlar; Sarıgöl ve Merkez bölgelerindeki bağlardan alınan örnekler arasında tespit edilen 100 tane ağırlığı farkının, Sarıgöl bölgesinde örnekleme yapılan bağların tamamında tane iriliğini artırmak amacıyla 4-5 defa giberellik asit uygulaması yapılmış olmasından kaynaklanabileceğini düşündürmektedir. Oktar (2014) benzer şekilde, kuru üzümde bitki büyüme düzenleyicisi (GA3) uygulaması yapılmayan örneklerde ortalama 100 tane ağırlığının 37,38 g olduğunu; salkım uzatma döneminde 15 ppm, %60 çiçeklenmede 20 ppm ve taneler 4 mm çapta iken 20 ppm ve son uygulamadan 1 hafta sonra 20 ppm bitki büyüme düzenleyicisi dozları uyguladığı örneklerde ise ortalama 100 tane ağırlığının 62,68 g arasında olduğunu saptamıştır. Araştırmada kontrol ve GA3 uygulaması yapılan örnekler arasında %66,88 ağırlık artışı görülmüştür. Tez çalışmasında da GA3 uygulama dozu ve yöntemi benzer şekilde ağırlık artışına neden olabileceği gibi, iki bölge arasındaki farklı iklim koşulları, Sarıgöl bölgesindeki bağların toprak kalitesi ve besin madde içeriği omcaların daha iyi beslenmesine ve tanelerin daha fazla büyümesine neden olmuş olabileceği de mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır.

Suda çözünür kuru madde miktarı Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin yaş meyvekleri için 2018 yılında erken ve geç hasat dönemleri için sırasıyla %17,74 ve %21,34 olarak ölçülmüştür. 2019 yılında ise erken hasat döneminde SÇKM miktarı %17,19, geç hasat dönemi için ise %21,53 olarak saptanmıştır. Boztepe (2012), tez

çalışmasıyla benzer biçimde Sultani Çekirdeksiz kuru üzüm çeşidinin yaş meyvelerinde ortalama SÇKM miktarını 22,8 olarak saptamıştır. Bir başka çalışmada ise Manisa'nın Alaşehir bölgesinde Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin yaş meyvelerinde SÇKM miktarı %20,8 olarak raporlanmıştır (Yağmur ve ark., 2005). Otağ (2015), Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin SÇKM miktarını ben düşme dönemi ve olgunluk dönemi arasında %11,39 – %23,28 olarak, aşırı olgunluk döneminde ise %27,12 olarak tespit etmiştir. Sofralık üzüm çeşitlerinde su stresinin omca gelişimi, verimi ve üzüm kalitesi üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada ise Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin SÇKM miktarlarını 19,33 – 20,08 olarak ölçülmüştür ve su stresi düzeylerinin artmasının suda çözünür kuru madde miktarını yükselttiğini bildirilmiştir (Soltekin, 2019). Tez çalışmasında geç hasat döneminde elde edilen SÇKM miktarları ile Otağ (2015)'in araştırmasında tespit ettiği SÇKM miktarları arasında farklılık görülmektedir. Bu farklılık, çeşitli faktörlerden kaynaklanabilir. Bunlar coğrafi konum, iklim koşulları, yetiştirme yöntemleri, su stresi, toprak özellikleridir. Bu faktörler tek başlarına bile SÇKM miktarlarını etkileyerek farklı sonuçlar alınmasına yol açabilmektedir.

2019 yılında SÇKM üzerine bölge*olgunluk dönemi faktörlerinin interaksyonu istatistiksel olarak önemli olmuş, Sarıgöl'den alınan geç hasat dönemi yaş üzüm örnekleri %22,28 olarak en yüksek ortalama SÇKM miktarına sahip olmuştur. Bir araştırmaya göre Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidi yetiştirilen bölgelerde çiçeklenme zamanında yapılan gibberellik asit uygulamaları suda çözünür kuru madde miktarı oranını artırmaktadır (Lynn and Jensen, 1966). Tez çalışmasında Sarıgöl bölgesinde örnek alınan bağlarda gibberellik asit uygulamalarının diğer bölgelerde örnek alınan bağlara oranla daha fazla sayıda yapılmaktadır. Bu bilgilerin üzüm yetiştiricilerine ve araştırmacılara, SÇKM miktarını optimize etmek için hangi faktörleri göz önünde bulundurmaları gerektiği konusunda bilgi sağlayabileceği aşıkardır.

Kuru üzümlerde SÇKM miktarının 2018 yılında %70,12 ve 2019 yılında ise %70,94 olduğu tespit edilmiştir. Özer (2019), kuru üzümde suda çözünür kuru madde miktarının %77,60 – %80,10 arasında değiştiğini bildirmiştir. Manisa'da yapılan bir araştırmada ise kuru üzümde SÇKM miktarı %67,00–%74,33 olarak

raporlanmıştır (Kuruçaylı ve Şen, 2017). Farklı sonuçlar elde edilen araştırmalarda hasat dönemi ve kurutma koşullarının da karşılaştırılması gerekmektedir.

2018 yılında sağlam kuru üzümelerde ortalama SÇKM miktarı %70,94 olarak bulaşık kuru üzümelerden daha yüksek miktarda (%69,30) ölçülmüştür. Jiang et al. (2013), laboratuvar koşullarında *A. carbonarius* ile enfekte edilen farklı üzüm çeşitlerinde, inkubasyon süresi boyunca örneklerinde şeker ve suda çözünür kuru madde miktarlarında, muhtemelen fungusun varlığı nedeniyle azalma ve meyvede polisakkaritlerin (nişasta ve pektin) hidrolizi nedeniyle de artışlar meydana geldiğini raporlamışlardır. Söz konusu araştırma ayrıca şekerler ve suda çözünür kuru madde miktarlarındaki bu iniş ve çıkışların, fungus kaynaklı bozulmaların aşamalarına ve üzüm çeşitlerinin fungusa karşı duyarlılık seviyelerindeki farklılıklara bağlı olduğunu da ortaya koymaktadır.

Tez çalışmasının gerçekleştirildiği her iki yılda da olgunlaşma arttıkça titre edilebilir asitlik miktarı azalmıştır. 2018 yılında ortalama TA miktarı erken hasat döneminde 5,62 g/L ve geç hasat döneminde 3,65 g/L olarak saptanmıştır. 2019 yılında erken hasat dönemi yaş üzüm örneklerinde 7,99 g/L olarak ölçülen titre edilebilir asit miktarı olgunlaşmanın arttığı geç hasat dönemi yaş üzüm örneklerinde 4,67 g/L olarak ölçülmüştür. Yağmur ve ark. (2005), yapraktan potasyum nitrat (KNO₃) uygulamaları ile verimde, suda eriyebilir toplam kuru maddede (%) ve titre edilebilir asitlikte (g/100 ml) kontrole göre önemli artışlar meydana geldiğini raporlamışlardır. Araştırmacılar, kontrol grubunda TA miktarını 3,61 g/100 ml olarak bildirmişlerdir ve çalışmada potasyum nitrat uygulama dozu arttıkça TA miktarı da artış göstererek 4,37 g/100 ml olmuştur. Tez çalışması kapsamında örnek alınan bağlarda yapraktan potasyum nitrat uygulaması yapılmadığı ancak yine de 2019 yılında Sarıgöl'den alınan yaş üzüm örneklerinin 7,42 g/L ile bariz biçimde en yüksek TA miktarına sahip olduğu tespit edilmiştir. Alaşehir ve Merkez'den alınan yaş üzüm örneklerinin ortalama titre edilebilir asit miktarının 5,78 g/L olarak ölçülmüştür.

2018 yılında bulaşık kuru üzümelerde TA miktarı sağlam üzümlere oranla %32,00 daha yüksektir. 2019 yılında ise; bölge*özür durumu ikili etkileşimi bakımından Merkez'den alınan bulaşık kuru üzüm örneklerinde %2,18 ile en

yüksek ortalama titre edilebilir asit miktarı saptanmıştır. (Tablo 5.21) Lorenzini et al. (2012), *Botrytis cinerea* ile enfekte olan üzümlerde bozulmaya bağlı olarak tartarik asitte azalma meydana geldiğini bildirmişlerdir. Bu da enfeksiyonun üzümün asit içeriğini etkilediğini göstermektedir. Tez çalışmasında bozulmaya bağlı olarak TA miktarının artış göstermesi bulaşıklık kaynağının farklı bir patojen olabileceğini düşündürmektedir. Bir araştırma ise, asitliği yüksek ve şeker bileşimi düşük üzümlerde, *Aspergillus carbonarius* tarafından sentezlenen Okratoksin-A miktarının daha yüksek olduğunu ortaya koymaktadır (Lasram et al., 2012). Sonuçta araştırmalar üzümdeki özürlerin kontaminasyon riskini artırabileceğini ve ürünün kalitesini ve güvenliğini olumsuz etkileyebileceğini göstermektedir.

2018 yılında yaş üzüm örneklerinin erken hasat dönemini temsil eden yaş üzüm örneklerinin pH değerleri 3,42 olarak ölçülürken geç hasat dönemi yaş üzüm örneklerinin ortalama pH değeri 3,81 olarak ölçülmüştür. 2019 yılında ise erken hasat dönemi yaş üzüm örneklerinin pH değerleri 3,42 olarak tespit edilmiştir. Olgunlaşmanın artması sonucu pH yükselerek geç hasat dönemi yaş üzüm örneklerinde 3,60 olarak ölçülmüştür. Nitekim Boztepe (2012), Sultani Çekirdeksiz çeşidi yaş üzümlerde kurutmadan hemen önce pH ölçümü yapmıştır ve ortalama pH değerini 3,69 olarak saptamıştır. Otağ (2015) ise, farklı olgunluk dönemlerinde Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin pH değişimini incelemiş, ben düşme döneminde pH değerini 2,40 olarak, olgunluk döneminde 3,91 olarak ve aşırı olgunluk döneminde 4,22 olarak bildirmiştir. Tez çalışmasının her iki yılında da yaş üzüm örneklerinde pH olgunlaşma ile artış göstermiştir ve bu çalışma ile paralel bir sonuç ortaya konmuştur.

2018 ve 2019 yıllarında tez çalışmasında yaş üzümlerde özür durumunun pH üzerine etkisiz olması, *Aspergillus ochraceus* ve *Aspergillus carbonarius* tarafından üretilen OTA'nın farklı pH'larda sentezinin araştırıldığı bir çalışmada elde edilen verilerle benzerlik göstermektedir. Söz konusu çalışmanın bulgularına göre bulaşıklık düzeyi ve OTA sentezi seviyeleri üzerine pH'ın spesifik bir etkisi olmamaktadır (Kapetanakou, 2009).

2018 yılında kuru üzüm örneklerinin pH değerleri 4,15 – 4,46 arasında değişmiştir. Özer (2019), Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin kuru meyvelerinde

pH değerini 4,61 – 4,70 arasında değişiklik gösterdiğini bildirmiştir. 2019 yılında ise Alaşehir'den alınan kuru üzüm örnekleri 4,21 ile en yüksek ortalama pH değerine sahip olmuş, 4,09 ile Merkez'den alınan kuru üzüm örneklerinde ise en düşük ortalama pH değeri ölçülmüştür. Özaltacı (2013), Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin kuru meyvelerinde pH değerinin 4,50 – 4,58 arasında olduğunu, beton ve toprak sergide kurutulan üzümlerin pH değerleri arasında herhangi bir fark bulunmadığını bildirmiştir. Tez çalışmasında; genellikle toprak sergide kurutma yapılan Merkez bölgesiyle tamamen beton sergide kurutma yapılan Alaşehir ve Sarıgöl bölgeleri arasında kuru üzümlerin pH değerleri arasında fark tespit edilmiştir. Bu durum kurutma şekli de dahil olmak üzere bölgeler arasında pH üzerinde etkisi olabilecek uygulamalar yapıyor olabileceğini ve bu hususta daha fazla çalışma yapılması gerektiğini göstermektedir.

Araştırmanın ilk yılı olan 2018 yılında toplam fenolik madde miktarı erken hasat dönemi yaş üzümlerde ortalama 55,96 mg GAE/100 g, geç hasat dönemi yaş üzüm örneklerinde ise ortalama 58,22 mg GAE/100 g arasında değişiklik göstermiştir. 2010 yılında ise erken hasat döneminde toplam fenolik madde miktarı 54,48 mg GAE/100 g olarak ölçülmüştür. Geç hasat döneminde ise bu değer 67,13 mg GAE/100 g olarak ölçülmüştür. Çetin ve ark. (2011), Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin sürgünlerinde toplam fenolik madde miktarını $30,44 \pm 1,37$ mg GAE/100 g olarak tespit etmişlerdir.

2019 yılında bölge faktörü önemli olurken fenolik madde miktarı en yüksek olan bağlar daha az giberellik asit uygulaması yapılan Merkez bölgesinde örnekleme yapılan bağlar olmuştur. Bunu Alaşehir ve Sarıgöl bölgelerinde örnekleme yapılan bağlar sırasıyla takip etmiştir. Giberellik asidin asmadaki fenolik bileşikler üzerindeki etkisi hakkında çok az şey bilinmektedir. Tian (2014), giberellik asit (GA3) uygulamasının Muscat üzüm çeşidinin farklı bölümlerinde fenolik bileşiklerin içeriği ve antioksidan aktivitesi üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırmada, 100 mg L^{-1} GA3 uygulamasının, meyve boyutunu artırdığı ve meyvelerin gelişimini hızlandırdığı dolayısıyla çekirdeksiz meyvelerin daha erken olgunlaşmasına neden olduğunu kanıtlanmıştır. Fakat uygulamayla asma yaprağı, gövdesi ve filizlerinde fenolik madde miktarı ve antioksidan aktivitesi artış gösterirken, meyve kabuğu ve meyve etinde bu iki bileşenin miktarlarında büyük

ölçüde azalma olduğunu tespit edilmiştir. Satisha et al. (2008), Thompson Seedless çeşidi yaş üzümelerde en yüksek toplam fenolik madde miktarlarını sırasıyla 110R ($36,43 \pm 2,98 \text{ mg g}^{-1} \text{ GAE}$) ve 1103P ($33,54 \pm 1,29 \text{ mg g}^{-1} \text{ GAE}$) anaçları üzerine aşılanan asmaların meyvelerinde ölçmüşlerdir. Nitekim, 2019 yılında tez çalışmasında Alaşehir bölgesinde örnek alınan 3 numaralı bağda 1103P anacı üzerine aşılanmış Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidi yetiştirilmekte olup en yüksek toplam fenolik madde miktarı da $162,13 \text{ mg GAE/100 g}$ olarak bu bağdan alınan örneklerde ölçülmüştür.

2019 yılında özür durumu bakımından, bulaşık yaş üzüm örneklerinin ($58,17 \text{ mg GAE/100 g}$) sağlam yaş üzüm örneklerinden ($63,44 \text{ mg GAE/100 g}$) daha düşük oranda fenolik madde içerdiği ortaya konmuştur. Ky et al. (2012); benzer biçimde Merlot çeşidi şaraplık üzümelerde küflü salkımlardan elde edilen meyve suyunda fenolik madde içeriğinin sağlam salkımlardan elde edilenlere oranla düştüğünü raporlamışlardır. Fungusların meyve yapısında bulunan belirli substratların uçucu maddelerin parçalanmasından sorumlu enzimleri üretebildiği görülmüştür (Medina et al., 2015) Meyvelerde küf gelişiminin fenolik maddeler üzerine etkileri oldukça tartışmalı bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Freire et al. (2017) ise, *Vitis vinifera* L. üzüm çeşitleriyle gerçekleştirdikleri çalışmada, *Penicillium* ve *Aspergillus* türü funguslar tarafından enfekte edilmiş üzüm çeşitlerinde fenolik madde miktarının enfekte olmayan üzümlere oranla daha yüksek olduğunu ortaya koymuşlardır. Araştırmacılar, funguslarla enfekte olan bazı üzüm çeşitlerinde fenolik bileşiklerin konsantrasyonunun daha yüksek olmasının meyvenin mantar kolonizasyonunun neden olduğu strese karşı geliştirdiği savunma mekanizması ile ilişkilendirilebileceğini fakat bitkinin sağlıklı bir gelişim gösterip göstermediği, iklim koşulları ve çevresel faktörlerin de mutlaka göz önünde bulundurulması gerektiğini belirtmektedirler.

Kuru üzüm örneklerinde 2018 yılında bölge*özür durumu faktörlerinin interaksyonu istatistiki olarak önemli olurken, en yüksek ortalama toplam fenolik madde miktarı değeri Alaşehir'den alınan bulaşık kuru üzüm örneklerinde $127,73 \text{ mg GAE/100 g}$ olarak ölçülmüştür. En düşük ortalama toplam fenolik madde miktarı değeri ise Sarıgöl'den alınan bulaşık kuru üzüm örneklerinde $107,35 \text{ mg GAE/100 g}$ olarak tespit edilmiştir. Williamson ve Carughi (2010), kuru üzümde

toplam fenolik madde miktarını 100,7 mg GAE/100 g olarak bildirmişlerdir. Yapılan bir başka araştırma Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin bandırılarak güneşte kurutulmuş meyvelerinde toplam fenolik madde miktarı $1413,8 \pm 1,27$ mg/L olarak raporlanmıştır. 2019 yılında kuru üzümlerde bölgeler arasında fark gözlenmiştir. En yüksek ortalama toplam fenolik madde miktarı 125,57 mg GAE/100 g ile Alâşehir'den alınan kuru üzümlerde ölçülmüş, en düşük ortalama toplam fenolik madde miktarı 115,17 mg GAE/100 g olarak Merkez'den alınan kuru üzüm örneklerinde ölçülmüştür.

Yaş üzümlerin antioksidan aktivitesi miktarları tez çalışmasının her iki yılında da bölge, olgunluk dönemi ve özür durumu faktörlerinden ve bunların ikili ve üçlü interaksiyonlarından istatistiki olarak etkilenmemiştir. Nitekim Dachery et al. (2019), tez çalışmasıyla benzer biçimde; OTA sentezleyen *A. carbonarius* fungusuyla enfekte durumdaki Muscat üzüm çeşidinde, fungusun antioksidan aktivitesi üzerinde etkisi olmadığını ortaya koymuşlardır. 2018 yılında erken hasat dönemi yaş üzüm örneklerinde ortalama antioksidan aktivitesi miktarı $3,43 \mu\text{mol TE/g}$, geç hasat dönemi yaş üzüm örneklerinde ortalama $3,82 \mu\text{mol TE/g}$ olarak tespit edilmiştir. 2019 yılında erken hasat dönemi yaş üzüm örneklerinde antioksidan aktivitesi miktarı ortalama olarak $4,19 \mu\text{mol TE/g}$ ve geç hasat dönemi yaş üzüm örneklerinde ortalama $4,06 \mu\text{mol TE/g}$ olarak ölçülmüştür. Vo et al. (2022), Thompson Seedless üzüm çeşidinde antioksidan aktivitesini $0,94 \pm 0,12$ mg CE/g olarak raporlamışlardır.

2018 yılında kuru üzümlerde ortalama antioksidan aktivitesi değeri sağlam kuru üzümlerde $6,45 \mu\text{mol TE/g}$ olarak ve bulaşık kuru üzümlerde $5,05 \mu\text{mol TE/g}$ olarak tespit edilmiştir. 2019 yılında en yüksek ortalama antioksidan aktivitesi miktarı Alâşehir'den alınan sağlam kuru üzüm örneklerinde $11,39 \mu\text{mol TE/g}$ olarak ölçülmüştür. En düşük ortalama antioksidan aktivitesi ise $7,07 \mu\text{mol TE/g}$ olarak Sarıgöl'den alınan sağlam kuru üzüm örneklerinde tespit edilmiştir. Jeszka-Skowron et al. (2017), Şili, İran ve Türkiye'den alınan kuru üzüm örneklerinde antioksidan aktivitesini miktarını $9.4 \pm 0.8 \mu\text{mol TE/g}$ olarak bildirmişlerdir. Organik ve konvansiyonel bağcılık yapılan bağlardan alınan örneklerin antioksidan aktivitesi değerleri arasında kayda değer bir fark olmadığını raporlamışlardır. Nitekim, tez çalışmasında 2019 yılında örnekleme yapılan 12 bağdan biri

Alaşehir’de ve biri Merkez’de olmak üzere 2’sinde organik bağcılık yapıldığı ve farklı üretim şekillerinin antioksidan aktivitesi değerleri üzerine etkisi olmadığı saptanmıştır. Buna göre konvansiyonel bağcılık yapılan bağlarda ortalama antioksidan aktivitesi değerinin $9,38 \mu \text{ mol TE/g}$, organik bağcılık yapılan bağlarda ise bu değerin $8,45 \mu \text{ mol TE/g}$ olduğu ortaya konmuştur.

Çalışmanın ilk yılı olan 2018 yılında ortalama toplam şeker bileşimi geç hasat döneminde $14,90 \text{ g/100 g}$ olarak bulunmuştur. Bu değerin erken hasat dönemine oranla artış gösterdiği ($11,62 \text{ g/100 g}$) tespit edilmiştir. 2019 yılında ise ortalama toplam şeker bileşimi geç hasat döneminde $14,89 \text{ g/100 g}$ olarak ölçülmüş olup bu değer erken hasat dönemine oranla yine artış göstermiştir ($11,51 \text{ g/100 g}$). Xie et al. (2009), sofralık üzümde toplam şeker bileşimini $127,3 \text{ mg/g}^{-1} \text{ FW}$ olarak raporlamışlardır. 2018 yılında kuru üzüm örneklerinin toplam şeker bileşimi $48,90 - 54,47 \text{ g/100 g}$ arasında değişmiştir. 2019 yılında toplam şeker bileşimi $50,84 - 55,56 \text{ g/100 g}$ arasında değişmiştir. Kuru üzüm örneklerinde de fruktozun baskın şeker fraksiyonu olduğu ortaya konmuştur. Yağcı ve İlter (2018), Sultani Çekirdeksizde, glikoz ve fruktozun ana şeker fraksiyonları olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar sakkarozun çeşide ve tiplerine ait şeker fraksiyonları arasında yer almadığını raporlamışlardır. Bir araştırmada ise, olgunlaşma ile birlikte ise fruktoz ve glikoz miktarının her bir şeker için ortalama %47’ye yaklaştığını tespit edilmiştir (Robredo et al, 2011). Nitekim bu bulgular tez çalışmasıyla da uyumludur. Erken hasat döneminde alınan yaş üzüm örneklerinde fruktoz ve glikozun birbirine eşit miktarlarda bulunduğu, geç hasat dönemi yaş üzüm örneklerinde ise fruktoz miktarının giderek arttığı tespit edilmiştir. Teixeira et al. (2000), *Aspergillus* türü fungusların glikoz varlığında daha hızlı şekilde gelişim gösterdiklerini raporlamışlardır. Tez çalışması kapsamında sağlam ve bulaşık üzüm örneklerinde fruktoz öne çıkan şeker fraksiyonu olmuştur, bu durum analize tabi tutulan bulaşık örneklerin şeker bileşiminin *Aspergillus* türü fungus gelişimi için uygun ortamın oluşamamış olabileceğini ve bulaşan kaynağının farklı türde bir fungus olabileceği kanısını güçlendirmektedir. Portekiz’de yapılan bir çalışmada ise; *Lobesia botrana* ergin dişilerinin yumurta bırakma tercihleri incelenmiş ve zararlının yüksek toplam şeker barındıran çekirdeksiz üzüm çeşitlerini tercih edebileceği saptanmıştır (Varandas et al., 2004).

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

‘Sultani Çekirdeksiz’ üzüm çeşidinin yapısında barındırdığı bazı fitokimyasalların farklı olgunluk aşamalarında ve bazı biyotik stres faktörlerinin etkisi altında tespit edilmesi amacıyla yapılan bu çalışmada aşağıdaki sonuçlar alınmıştır.

Üzüm yetiştiriciliği belirli bölgelere bağlı olarak farklılık gösterebilir. İklim, toprak koşulları, yağış miktarı ve güneşlenme süresi gibi çevresel faktörler, üzümün büyümesi ve olgunlaşması üzerinde büyük etkilere sahiptir. Bu faktörlerin, üzümün tat ve aroma profilini etkileyebileceği düşünülmektedir.

Kültürel uygulamalar, budama şekli, sulama rejimi, gübreleme yöntemleri vb. üzümün büyüme düzenini etkilemekte olup bu uygulamaların doğru bir şekilde yapılması üzümün kalitesini olumlu yönde etkileyebileceği aşikardır.

Bitki büyüme düzenleyicileri, üzümün büyüme hızını ve meyve olgunlaşmasını kontrol etmek için kullanılmaktadır. Uygulama dozu ve zamanlama gibi faktörler, üzüm tane ağırlığı, meyve tutumu ve kalite üzerindeki etkisi pek çok araştırmayla kanıtlanmıştır.

Farklı toprak tipleri, üzümün beslenme ve su alımını etkilemektedir. Ayrıca, yerel koşullara daha uygun olabilecek Amerikan asma anaçlarının tercih edilmesi, Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin büyüme hızını ve verimini artırabilmekte veya meyve kalitesini iyileştirebilmektedir.

Fenolik bileşenler, üzümün tadı, rengi ve sağlık yararları üzerinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu bileşenlerin miktarı, üzümün kalitesini ve besinsel değerini etkileyebilmektedir.

Bu faktörlerin hepsi bir araya geldiğinde, Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin yaş ve kuru meyvelerinde tane ağırlığı, titre edilebilir asitlik ve toplam fenolik madde miktarı gibi kalite parametrelerinin birbirleriyle etkileşimini kesin olarak belirlemek zorlaşmaktadır. Bu nedenle, üzüm yetiştiricileri ve araştırmacıları, her

bölgenin koşullarına ve pazar tercihlerine uygun kültürel uygulamaları ve yöntemleri seçmeli, dikkatli bir şekilde yönetmelidirler. Ancak bu şekilde Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde en iyi kalite ve en yüksek verimin elde edilebileceği düşünülmektedir.

Biyotik stres faktörlerinin varlığı tane ağırlığını azaltabilmekte veya düzensizleştirebilmekte, titre edilebilir asitlik seviyelerini değiştirerek üzümün lezzet profilini etkileyebilmekte, fenolik bileşenlerin ve antioksidanların miktarını değiştirebilmekte, şeker bileşimini değiştirerek üzümün tadını etkileyebilmektedir. Tez çalışmasında yaş üzümlerde toplam şeker bileşimi olgunlaşmayla birlikte artış göstermiştir. Yaş ve kuru üzümlerde fruktoz ve glikoz ana şeker fraksiyonları olarak raporlanmış olup, örneklerde sakkaroz tespit edilmemiştir. Her iki yılda da bulaşık örneklerde toplam şeker bileşimi sağlam örneklerle oranla daha yüksek düzeyde ölçülmüştür.

Fungusların gelişim koşulları, çevresel faktörler ve mevsimsel değişiklikler gibi çeşitli etkenlere bağlı olarak değişebilmektedir ve çoğalmaları üzerinde etkili olan sürecin daha iyi anlaşılması için daha fazla veri ve araştırma gereklidir. Bu nedenle, toksijenik fungusların meyve yapısındaki fenolik bileşiklerle doğrudan ilişkilendirilmesi doğru olmayacaktır. Konu hala araştırma gerektiren bir alandır ve bu konuda daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir. Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin ülkemiz için taşıdığı ekonomik değer ve bitkisel fitokimyasalların insan sağlığı üzerindeki etkileri göz önünde bulundurularak fungusların bulaşma riskinin iyi hesaplanması ve zararlı böceklerle mücadelenin bütüncül bir bakış açısıyla yapılması hem üzüm yetiştiriciliği ve üzüm ürünlerinin pazarlaması için yeni stratejilerin geliştirilmesine hem de üzüm ürünlerinin daha iyi kalite ve güvenlik standartlarına ulaşmasına yardımcı olabilir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Ağaoğlu, Y.S.**, 1977, Sofralık Üzüm Yetiştiriciliğinde Plastik Örtülerden Yararlanma İmkanları, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları:660, Derlemeler, 15.
- Ağaoğlu, Y.S.**, 1999, Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık Cilt I Asma Biyolojisi, Kavaklıdere Eğitim Yayınları No:1.
- Ağaoğlu, Y.S.**, 2002, Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık Cilt II Asma Fizyolojisi, Kavaklıdere Eğitim Yayınları No:5.
- Akçay, K. ve Akın, A.**, 2013, Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinde Farklı Seviyede Yaprak Alma ve Yaprak Gübresi Uygulamalarının Üzüm Verimi ve Kalitesine Etkileri, TTU J AGR. SCI, 249-255.
- Altındişli, F. Ö., Altındişli, A., Koçlu, T., Özsemerci, F. ve Hepdurgun, B.**, 2008, Ege Bölgesi'nde Salkım Güvesi (*Lobesia botrana* Den & Schiff.) İle Mücadelede Çiftleşmeyi Engelleme Tekniğinin Yaygınlaştırılması, Geliştirilmesi ve Eğitimi, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Proje No: TAGEM\BS\03\06-09-179, İzmir.
- Ames, B. N., Shigenaga, M. K. and Hagen, T. M.**, 1993, Oxidants, antiox- idants, and the degenerative diseases of aging. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 90, 7915–7922.
- Anonim**, 2013, Bağcılık Brifing Raporu, Manisa İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Bitkisel Üretim ve Bitki Sağlığı Şubesi.
- Apostolou, A., Stagos, D., Galitsiou, E., Spyrou, A., Haroutounian, S., Portesis, N., Trizoglou, I., Hayes, A. W., Tsatsakis, A. M. and Kouretas, D.**, 2018, Assessment of Polyphenolic Content, Antioxidant Activity, Protection Against ROS-Induced DNA Damage and Anticancer Activity of Vitis Vinifera Stem Extracts, Food and Chemical Toxicology 61 (2013) 60–68.
- Arıcı, M., Gümüş, T. ve Kara, F.**, 2004, The Fate of Ochratoxin a During the Pekmez Production from Mouldy Grapes. Food Control, 15: 597- 600.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Aşıklar, F.B., Güler, A., Candemir, A. ve Özaltın, K. E.,** 2023, Bazı Üzüm Çeşitlerinin Reçel ve Marmelat Kalitelerinin Belirlenmesi, Bahçe 52 (Özel Sayı 1): 244–252 (2023).
- Auber, C. and Chalot, G.,** 2018, Chemical Composition, Bioactive Compounds, and Volatiles of Six Table Grape Varieties (*Vitis vinifera* L.).
- Azuma, A., Kobayashi, S., Mitani, N., Shiraishi, M., Yamada, M., Ueno, T., Kono, A., Yakushiji, H. and Koshita, Y.,** 2008, Genomic and Genetic Analysis of MYB-related Genes that Regulate Anthocyanin Biosynthesis in Grape Berry Skin, Theor. Appl. Genet. 117 (6), 1009–1019, <https://doi.org/10.1007/s00122-008-0840-1> (Erişim Tarihi: 07.08.2022).
- Azuma, A., Kobayashi, S., Goto-Yamamoto, N., Shiraishi, M., Mitani, N., Yakushiji, H. and Koshita, Y.,** 2009, Color recovery in berries of grape (*vitis vinifera* L.) ‘benitaka’, a bud sport of ‘italia’, is caused by a novel allele at the *vvmyba1* locus, Plant Sci. 176 (4), 470–478. <https://doi.org/10.1016/j.plantsci.2008.12.015> (Erişim Tarihi: 07.08.2022).
- Azuma, A., Yakushiji, H., Koshita, Y. and Kobayashi, S.,** 2012, Flavonoid biosynthesis-related genes in grape skin are differentially regulated by temperature and light conditions, Planta 236 (4), 1067–1080, <https://doi.org/10.1007/s00425-012-1650-x> (Erişim Tarihi: 09.08.2022).
- Babo, U. and Mach, E.,** 1923, Hanbuch des weinbaues und der kellerwirtschaft, Bd. I, Handbuch des Weinbaues, 4. Aufl. Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin.
- Badr El-Din, N., Ali, D. A. and Abou-El-Magd, R.,** 2018, Grape seeds and skin induce tumor growth inhibition via g1-phase arrest and apoptosis in mice inoculated with ehrlich ascites carcinoma, Nutrition 58 (2019) 100–109.
- Becker, N. J.,** 1985, Site selection for viticulture in cooler climates using local climate information, Oregon State Univ. Tech. Public, 7628, Corvallis, Or.: 20–34.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Ben-Tal, Y.**, 1990, Effect of gibberellin treatments on ripening and berry drop from Thompson Seedless grapes., Am. J. Enol. Vitic., 1990, 41:142–146pp.
- Benzie, I. and Strain, J.**, 1996, The Ferric Reducing Ability of Plasma (FRAP) as a Measure of “Antioxidant Power: The FRAP Assay”, Analytical Biochemistry, 239, 70-76.
- Borai, I. H., Ezz., M. K., Rizk, M. Z., Aly, H. F., El-Sherbiny, M., Matloubi A. A. and Fouad, G. I.**, 2017, Therapeutic Impact of Grape Leaves Polyphenols on Certain Biochemical and Neurological Markers in AlCl₃-Induced Alzheimer’s Disease, Biomedicine & Pharmacotherapy, Volume 93, September 2017, Pages 837-851.
- Boztepe, Ö.**, 2012, Sultani Çekirdeksiz Üzümlerinin Kükürtlenerek Kurutulmasında Farklı Kükürtleme Uygulamalarının Kuru Üzüm Randımanı ve Kalitesi Üzerinde Araştırmalar, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, 78 s.
- Bruce B, Spiller G. A. and Farquhar J. W.**, 2000, Effects of a plant-based diet rich in whole grains, sun-dried raisins and nuts on serum lipoproteins, Veg Nutr Int J 1997;1:58-63.
- Canbaş, A.**, 1978, Nevşehir-Ürgüp Çevresi Dimrit Üzümlerinden Daha İyi Kalitede Kırmızı Şarap Elde Etme Olanakları Üzerinde Teknolojik Araştırmalar, Çukurova Üniversitesi, Doçentlik Tezi, Adana.
- Carbonell-Bejerano, P., Santa María, E., Torres-Pérez, R., Royo, C., Lijavetzky, D., Bravo, G., Aguirreolea, J., Sánchez-Díaz, M., Antolín, M. C. and Martínez-Zapater, J.M.**, 2013, Thermotolerance Responses in Ripening Berries of Vitis vinifera L. cv Muscat Hamburg, Plant Cell Physiol, 54 (7), 1200–1216. <https://doi.org/10.1093/pcp/pct071> (Erişim Tarihi: 07.08.2022).
- Calo, A., Tomasi, D., Crespan, M. and Costacurta, A.**, 1996, Relationship Between Environmental Factors and the Dynamics of Growth and Composition of the Grapevine, Proc. Workshop Sperimentale Per La Viticoltura Canegliano (265-299).

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Castellarin, S.D., Pfeiffer, A., Sivilotti, P., Degan, M., Peterlunger, E. and Di Gaspero, G.,** 2007i, Transcriptional Regulation of Anthocyanin Biosynthesis in Ripening Fruits of Grapevine Under Seasonal Water Deficit, *Plant Cell Environ*, 30 (11), 1381–1399, <https://doi.org/10.1111/j.1365-3040.2007.01716.x> (Erişim Tarihi: 05.08.20222).
- Cemeroğlu, B., Karadeniz, F. ve Özkan, M.,** 2003, Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Yayınları, 28, 469-472.
- Chang, S.K., Alasavar, C. and Shahidi, F.,** 2016, Review of Dried Fruits: Phytochemicals, Antioxidant Efficacies, And Health Benefits, *Journal of Functional Foods* 21(2016) 113–132.
- Chinnici, F., Spinabelli, U., Riponi, C. and Amati, A.,** 2005, Optimization of the determination of organic acids and sugars in fruit juices by ion-exclusion liquid chromatography, *Journal of Food Composition and Analysis*, Volume 18, Issues 2–3, March–May 2005, Pages 121-130.
- Chu, Y. F., Sun, J., Wu, X. and Liu, R. H.,** 2002, Antioxidant and antiproliferative activities of common vegetables. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 50, 6910–6916.
- Cozzi, G., Pascale, M., Perrone, G., Visconti, A. and Logrieco A.,** 2006, Effect of *Lobesia botrana* Damages On Black Aspergilli Rot and Ochratoxin A Content in Grapes, *International Journal of Food Microbiology* 111, S88–S92.
- Cozzi, G., Somma, S., Haidukowski, M. and Logrieco, A.,** 2013, Ochratoxin A Management in Vineyards by *Lobesia botrana* Biocontrol, *Toxins* 5, 49-59; doi:10.3390/toxins5010049.
- Çelik, H., Ağaoğlu, Y. S., Fidan, Y., Maraslı, B. ve Söylemezoğlu, G.,** 1998, Genel Bağcılık, Ankara, ISBN: 975-96656-0-3.
- Çetin, E. S., Altmöz, D., Tarç, E., Baydar, N. G.,** 2011, Chemical composition of grape canes, *Industrial Crops and Products* 34, 994–998.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Dachery, B., Cardoso Hernandez, K., Fonseca Veras, F., Schmidt, L., Rossini Augusti, P., Manfro, V., Alcaraz Zini, C. and Welke, J. E.,** 2019, Effect of *Aspergillus carbonarius* on ochratoxin A levels, volatile profile and antioxidant activity of the grapes and respective wines, *Food Res Int.*, 126:108687.
- Dayer, S., Murcia, G., Prieto, J.A., Dura'n, M., Martínez, L., Píccoli, P. and Perez Pena, J.,** 2021, Non-structural Carbohydrates and Sugar Export in Grapevine Leaves Exposed to Different Light Regimes, *Physiol. Plant*, 171 (4), 728–738. <https://doi.org/10.1111/ppl.13258>, (Erişim Tarihi: 05.09.2022).
- De Lattin, G.,** 1939, Über den Ursprung und die Verbreitung der Reben, *Züchter* 11:217-225.
- Deryaoğlu, A.,** 1997, Elazığ Yöresinde Yetişen Siyah Şaraplık Boğazkere Ve Öküzgözü Üzümlerinin Olgunlaşması Sırasında Meydana Gelen Fiziksel Ve Kimyasal Değişmeler, Ç.Ü. Fen Bilimleri Ens. Gıda Müh. Anabilim Dalı Doktora Tezi, Adana, 148 s.
- Doco, T., Williams, P., Pauly, M., O'Neill, M.A. and Pellerin, P.,** 2003, Polysaccharides From Grape Berry Cell Walls. Part II. Structural Characterization Of The Xyloglucan Polysaccharides, *Carbohydrate Polymers*, 53: 253-261.
- Dominguez-Perles, R., Guedes, A., Queiroz, M., Silva, A. M. and Barros, A. I. R. N. A.,** 2016, Oxidative Stress Prevention and Anti-Apoptosis Activity of Grape (*Vitis Vinifera* L.) Stems in Human Keratinocytes, *Food Research International* 87 (2016) 92–102.
- Eltem, R.,** 2004, Çekirdeksiz Kuru Üzümlerde Okratoksin A Oluşumunun İncelenmesi ve Potansiyel Okratoksijenik Küflerin İzolasyonu ve İdentifikasyonu. Proje Kod No. 1999 DPT/001, Bornova İzmir 2004.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Ergenoğlu, F., S., Tangolar, S., Gök, N., Büyüktaş ve E., Orhan,** 1999, Bazı Sofralık Üzüm Çeşitlerinin Farklı Zamanlarda Plastik Örtü Altına Alınmasının Verim ve Kalite Üzerine Etkisi, Tr.J. Agriculture and Forestry 23, Ek Sayı 4, 899-908.
- Eriş, A. ve Türkben, C.,** 1984, Sofralık Üzümlerin Olgunluk Zamanı ve Muhafazası. Tokat Bağcılığı Sempozyumu (25-28 Eylül, 1984) Tokat, Tekel İşletmeleri Genel Müdürlüğü, Cumhuriyet Üniversitesi Tokat Ziraat Fakültesi, 181-200 (1984).
- Fabania, M. P., Baronib, M. V., Lunaa, L., Linguab, M. S., Monferranb, M.V., Pañosc, H., Tapiaa, A., Wunderlinb, D.A. and Feresina, G. E.,** 2017, Changes in the Phenolic Profile of Argentinean Fresh Grapes During Production of Sun-Dried Raisins, Journal of Food Composition and Analysis 58 (2017) 23–32.
- Fang, N. B., Yu, S. G. and Prior, R. L.,** 2002, LC/MS/MS characterization of phenolic constituents in dried plums, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 50, 3579–3585.
- Fanizza, G.,** 1982, Factor Analyses for the Choice of A Criterion of Wine Grape (V.V.) Maturity in Warm Regions. Vitis, 21 (4):334-336.
- Flamini, R., Zanzotto, A., Rosso, M. De, Lucchetta, G., Dalla, A. and Bavaresco, L.,** 2016, Physiological and Molecular Plant Pathology Stilbene Oligomer Phytoalexins in Grape as a Response to *Aspergillus carbonarius* Infection. Physiological and Molecular Plant Pathology, 93, 112–118. <https://doi.org/10.1016/j.pmpp.2016.01.011>.
- Freire, L., Passamani, F. R. F., Thomas, a. B., Cássia Mirela Resende Nassur, R., Silva, L. M., Paschoal, F. N., Pereira, G. E., Prado, G. and Batista, L. R.,** 2017, Influence of physical and chemical characteristics of wine grapes on the incidence of *Penicillium* and *Aspergillus* fungi in grapes and ochratoxin A in wines, International Journal of Food Microbiology, Volume 241, 16 January 2017, Pages 181-190.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Geiger, D.**, 2011, Plant sucrose transporters from a biophysical point of view, *Mol. Plant* 4 (3), 395–406, <https://doi.org/10.1093/mp/ssr029>.
- Greer, D.H. and Weedon, M. M.**, 2013, The impact of high temperatures on *Vitis vinifera* cv. Semillon grapevine performance and berry ripening, *Front. Plant Sci.* 4, 491, <https://doi.org/10.3389/fpls.2013.00491>.
- Gollmick, F., Bocker, H. und Gr  zel, H.**, 1970, *Das Weinbuch*, Veb Fachbuchverlang, Leipzig.
- Guelfat-Reich, S. and Safran, B.**, 1973, Maturity responses of Sultanina grapes to gibberellic acid treatments, *Vitis* 12: 33–37.
- G  le  , F.**, 2014, Ahmetli ve Turgutlu (Manisa) İlçelerindeki Ba  larda Salkım Güvesi [*Lobesia botrana* Den. Schiff (Lep.: Tortricidae)]’nin Popülasyon Değişimi ve Bula  ıklık Oranının Saptanması, Konya Selçuk Üniversitesi, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Güler, A. ve Candemir, A.**, 2020, Determination of physicochemical characteristics, organic acid and sugar profiles of Turkish grape juices, *Int J. Agric. Environ Food Sci.* 4 (2): 149-156.
- Gürhayta, O. F. ve Çağındı,   .**, 2015, Kurutulmuş Meyvelerde Aflatoksin ve Okratoksin A Varlığının ve Sağlık   zerine Etkilerinin Değerlendirilmesi, *CB   Fen Bil. Dergi.*, Cilt 12, Sayı 2, 327-338 s.
- Harris, J. M., Kriedemann P. E. and Possingham, J. V.**, 1968, Anatomical Aspects of Grape Berry Development. *Vitis* 7: 106-119.
- He, F., Mu, L., Yan, G.L., Liang, N. N., Pan, Q. H., Wang, J., Reeves, M. J. and Duan, C.Q.**, 2010, Biosynthesis of anthocyanins and their regulation in colored grapes, *Molecules* 15 (12), 9057–9091, <https://doi.org/10.3390/molecules15129057>.
- Hoffmann, K.M.**, 1970, *Weinkunde in Stichworten*, Verlag Ferdinand Hirt., Hamburg.
- Hou, D.X.**, 2003, Potential Mechanisms of Cancer Chemoprevention by Anthocyanins, *Current Molecular Medicine*, Volume 3, Number 2.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Iriti, M. and Faoro, F.**, 2009, Bioactivity Of Grape Chemicals For Human Health. Nat Prod Commun, 4, 611-634.
- Ishiwata, K., Yamaguchi, T., Takamura, H. and Matoba, T.**, 2004, DPPH radical- scavenging activity and polyphenol content in dried fruits, Food Science and Technology Research, 10, 152–156.
- Issa, A. Y., Volate, S. R. and Wargovich, M. J.**, 2006, The role of phytochemicals in inhibition of cancer and inflammation: New directions and perspectives, Journal of Food Composition and Analysis 19, 405 -419.
- Jeszka-Skowron, M., Zgola-Grzeskowiak, A., Stanisz, E. and Waskiewicz, A.**, 2017, Potential health benefits and quality of dried fruits: Goji fruits, cranberries and raisins, Journal of Functional Foods 21 (2016) 113–132.
- Jezek, M., Zo'rb, C., Merkt, N. and Geilfus, C. M.**, 2018, Anthocyanin management in fruits by fertilization, J. Agr. Food Chem, 66 (4), 753–764, <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.7b03813>.
- Jeszka-Skowron, M., Zgola-Grzeskowiak, A., Stanisz, E. and Waskiewicz, A.**, 2017, Potential health benefits and quality of dried fruits: Goji fruits, cranberries and raisins, Food Chemistry 221 (2017) 228-236.
- Jiang, C., Shi, J. and Zhu, C.**, 2013, Fruit spoilage and ochratoxin a production by *Aspergillus carbonarius* in the berries of different grape cultivars, Food Control 30, 93–100.
- Jin, Z. M., He, J. J., Bi, H. Q., Cui, X. Y. and Duan, C. Q.**, 2009, Phenolic Compound Profiles in Berry Skins from Nine Red Wine Grape Cultivars in Northwest China, Molecules, 14(12), 4922-4935.
- Kamal-Eldin, A. and Appelqvist, L.-AAke**, 1996, The Chemistry and Antioxidant Properties of Tocopherols and Tocotrienols Lipids, 31(7), 671–701.
- Kang, H. J., Youn, Y. K., Hong, M. K. and Kim, L. S.**, 2011, Antiproliferation and Redifferenti- Ation in Thyroid Cancer Cell Lines by Polyphenol Phytochemicals, J. Korean Med. Sci. 26 (7), 893–899.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Kapetanakou, A.E., Panagou, E.Z., Gialitaki, M., Drosinos, E. H. and Skandamis, P. N.**, 2009, Evaluating the combined effect of water activity, pH and temperature on ochratoxin A production by *Aspergillus ochraceus* and *Aspergillus carbonarius* on culture medium and Corinth raisins, Food Control, 20:725-732.
- Kara, S. ve Çoban, H.**, 2022, Örtü Altına Alınmış Asmada Üzümün Omca Üzerinde Muhafazası Üzerine Bir Araştırma, Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2002, 39 (3): 25-32, ISSN 1018-8851.
- Karaçalı, İ.**, 2002, Meyve ve Sebze Değerlendirme. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 19(5), 263.
- Karaçalı, İ.**, 2012, Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 494, 243-245.
- Kaur, H., Manna, M., Thakur, T., Gautam, V. and Salvi, P.**, 2021, Imperative role of sugar signaling and transport during drought stress responses in plants, Physiol. Plant., 171 (4), 833–848, <https://doi.org/10.1111/ppl.13364>.
- Keller, M.**, 2010, Managing grapevines to optimise fruit development in a challenging environment: A climate change primer for viticulturists, Australian Journal of Grape and Wine Research, Volume 16, Issue s1 / p. 56-69.
- Kern M., Heslin C.J. and Rezende R.S.**, 2007, Metabolic and Performance Effects of Raisins Versus Sports Gel as Pre-Exercise Feedings in Cyclists. J Strength Cond Res 2007;21:1204-7.
- Kesgin, 2018**, Bağların Geç Hasada Yönelik Örtü Altına Alınması, Apelasyon Dergi, Sayı:59.
- Keyvan, E. ve Yurdakul, Ö.**, 2015, Çeşitli Gıdalarda Okratoksin A Varlığı, MAKÜ Sag. Bil. Enst. Derg. 3(1): 27-33.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Koundouras, S., Marinos, V., Gkoulioti, A., Kotseridis, Y. and Van Leeuwen, C.,** 2006, Influence of vineyard location and vine water status on fruit maturation of nonirrigated cv. Agiorgitiko (*Vitis vinifera* L.) effects on wine phenolic and aroma components, *J. Agric. Food Chem.*, 54 (14), 5077–5086, <https://doi.org/10.1021/jf0605446>.
- Kuang, L., Chen, S., Guo, Y. and Ma, H.,** 2019, Quantitative proteome analysis reveals changes in the protein landscape during grape berry development with a focus on vacuolar transport proteins, *Front. Plant Sci.* 10, 641, <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.00641>.
- Kurkin, V.A.,** 2003, Phenylpropanoids From Medicinal Plants: Distribution, Classification, Structural Analysis And Biological Activity, *Chem. Nat. Compd*, 3, 123-153.
- Kuruçaylı, H. ve Şen, F.,** 2017, Kurutulmuş Organik Kuru Üzüm Meyvelerinde Farklı Ambalajların Raf Ömrü Süresince Kaliteye Etkileri, *ADÜ Ziraat Derg.*, 2017;14(2):75-79.
- Ky, I., Lorrain, B., Jourdes, M., Pasquier, G., Fermaud, M., Géný, L. and Teissedre, P. L.,** 2012, Assessment Of Grey Mould (*Botrytis Cinerea*) Impact on Phenolic and Sensory Quality of Bordeaux Grapes, Musts and Wines for Two Consecutive Vintages, *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 18(2), 215–226. <https://doi.org/10.1111/j.1755-0238.2012.00191.x>.
- Lasram, S., Barketi, A., Mliki, A. and Ghorbel, A.,** 2012, Growth and ochratoxin A production by *Aspergillus carbonarius* at different pHs and grape maturation stages, *Lett. Appl. Microbiol.* 54, 418–424.
- Lecas, M. and Brillouet, J.M.,** 1994, Cell Wall Composition of Grape Berry Skins., *Phytochemistry*, 35:1241-1243.
- Lorenzini, M., Azzolini, M., Tosi, E. and Zapparoli, G.,** 2012, Postharvest grape infection of *Botrytis cinerea* and its interactions with other moulds under withering conditions to produce noble-rotten grapes, *J. Appl. Microbiol.* 114, 762–770.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- López Vélez, M., Martínez-Martínez, F. and Del Valle-Ribes, C.,** 2003, The Study of Phenolic Compounds as Natural Antioxidants in Wine. *Critical Reviews in Food Science And Nutrition*, 43(3): 233-244.
- Lynn, C. D. and Jensen, F.L.,** 1966, Thinning effects of bloomtime gibberellin sprays on Thompson Seedless table grapes., *Am. J. Enol. Vitic.*, 17(4): 283–289pp.
- Majerus, P., Bresch, H. and Otteneder, H.,** 2000, Ochratoxin A in Wines, Fruit Juices and Seasonings. *Archives Für Lebensmittelhygiene*, 51:95- 97.
- Medina, A., Schmidt-Heydt, M., Rodríguez, A., Parra, R., Geisen, R., Magan, N.,** 2015, Impacts of environmental stress on growth, secondary metabolite biosynthetic gene clusters and metabolite production of xerotolerant/xerophilic fungi, *Curr. Genet.* 61, 325–334.
- Miraglia, M., Brera, C.,** 2002, Assessment of Dietary Intake of Ochratoxin A by the Population of EU Member States Reports on Tasks for Scientific Cooperation, Reports of Exports Participating In SCOOP Task 3. 2. 7., Directorate-General Health and Consumer Protection, Rome, Italy.
- Navarro, S., Leo’n, M., Roca-Pe’rez, L., Boluda, R., Garcí’a-Ferriz, L., Pe’rez-Bermu’dez, P. and Gavidia, I.,** 2008, Characterisation of Bobal and Crujidera Grape Cultivars, in Comparison with Tempranillo and Cabernet Sauvignon: Evolution of Leaf Macronutrients and Berry Composition During Grape Ripening *Food Chemistry* 108 (2008) 182–190.
- Nirmala, J. G., Akila, S., Narendhirakannan, R. T. and Chatterjee, S.,** 2017, *Vitis Vinifera* Peel Polyphenols Stabilized Gold Nanoparticles Induce Cytotoxicity and Apoptotic Cell Death in A431 Skin Cancer Cell Lines, *Advanced Powder Technology* 28 (2017) 1170–1184.
- OIV,** 1983, “Descriptor list for grape vine varieties and *Vitis* species”, <http://www.oiv.int/en/technical-standards-and-documents/description-of-grape-varieties/oiv-descriptor-list-for-grape-varieties-and-vitis-species-2nd-edition> (Erişim tarihi: 15 Ekim 2022).

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Oktar, G.**, 2014, Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinde Farklı Gibberellik Asit (GA3) Dozlarının, Hasat Zamanlarının ve Bandırma Eriyiği Konsantrasyonlarının Kuru Üzüm Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, 71 s.
- Olivati, C., Paula de Oliveira Nishiyamaa, Y., Teodoro de Souza, R., Soares Janzantia, N., Aparecida Mauroa, M., Gomesa, E., Hermosín-Gutiérrez, I., Da Silva, R. and Silva Lago-Vanzela, E.**, 2019, Effect of the pre-treatment and the drying process on the phenolic T composition of raisins produced with a seedless Brazilian grape cultivar, Food Research International 116-190-199.
- Oraman, M.N.**, 1972, Bağcılık Tekniği II. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, No:470 Ankara.
- Otağ, M.**, 2015, Denizli Çal Yöresinde Yetişen Bazı Üzüm Çeşitlerinin Farklı Olgunlaşma Evreleri ve Kurutulması Sonrasında Bazı Özellikleri ile Resveratrol İçeriğinin Belirlenmesi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Ens. Gıda Müh. Anabilim Dalı Doktora Tezi, Denizli 148 s.
- Özaltacı, N.**, 2013, Bağlarda Farklı Mücadele Programlarının ve Sergi Biçimlerinin Kuru Üzümlerde Okratoksin-A Oluşumu Üzerine Etkileri, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, 74 s.
- Özer, G.**, 2019, Yeşil Kuru Üzüm Üretim Tekniklerinin Araştırılması, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, 93 s.
- Parker T.L., Wang X.H., Pazmino J. and Engeseth N.J.**, 2007, Antioxidant Capacity and Phenolic Content of Grapes, Sun-Dried Raisins, and Golden Raisins and Their Effect on Ex Vivo Serum Antioxidant Capacity, J Agric Food Chem 2007;5.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Pereira, G.E., Gaudillere, J.P., Pieri, P., Hilbert, G., Maucourt, M., Deborde, C., Moing, A. and Rolin, D.,** 2006, Microclimate Influence on Mineral and Metabolic Profiles of Grape Berries, *J. Agric. Food Chem.*, 54 (18), 6765–6775, <https://doi.org/10.1021/jf061013k> (Erişim Tarihi: 05.08.2022).
- Puglisi, M.J., Mutungi G., Brun P.J., McGrane M.M., Labonte C. and Volek J.S.,** 2009, Raisins and Walking Alter Appetite Hormones and Plasma Lipids by Modifications in Lipoprotein Metabolism and Up-Regulation of the Low-Density Lipoprotein Receptor, *Metabolism* 2009;58:120-8. 5:8472-7.
- Puglisi, M.J., Vaishnav, U., Shrestha, S., Torres-Gonzalez M., Wood R.J. and Volek J.S.,** 2008, Raisins and Additional Walking Have Distinct Effects on Plasma Lipids and Inflammatory Cytokines, *Lipids Health Dis* 2008;7:14.
- Raiola, A., Meca, G., Mañes, J. and Ritieni, A.,** 2012, Bioaccessibility Of Deoxynivalenol and its Natural Co-Occurrence With Ochratoxin A and Aflatoxin B1 In Italian Commercial Pasta. *Food And Chemical Toxicology: An International Journal Published for the British Industrial Biological Research Association*, 50, 280–7.
- Rankin J.W., Andreae M.C., Oliver Chen C.Y. and O'Keefe S.F.,** 2008, Effect of Raisin Consumption on Oxidative Stress and Inflammation in Obesity, *Diabetes Obes Metab* 2008;10:1086-96.
- Rienth, M., Torregrosa, L., Sarah, G., Ardisson, M., Brillouet, J.M. and Romieu, C.,** 2016, Temperature desynchronizes sugar and organic acid metabolism in ripening grapevine fruits and remodels their transcriptome, *BMC Plant Biol.*, 16 (1), 1–23, <https://doi.org/10.1186/s12870-016-0850-0>.
- Robredo, L.M., Robledo, P., Manríquez, D., Molina, R. and Defilippi B. G.,** 2011, Characterization of sugars and organic acids in commercial varieties of table grapes, *Chilean Journal Of Agricultural Research*, 71(3).

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Saez, V., Pastene, E., Vergara, C., Mardones, C., Hermosin-Gutierrez, I., Gomez-Alonso, S., Gomez, M.V., Theoduloz, C., Riquelme, S. and Von Baer, D.,** 2018, Oligostilbenoids in *Vitis vinifera* L. Pinot Noir Grape Cane Extract: Isolation, Characterization, in Vitro Antioxidant Capacity and Anti-Proliferative Effect on Cancer Cells, *Food Chemistry* 265 (2018) 101–110.
- Sachs, R.M. and Weaver, R.J.,** 1968, Gibberellin and auxin induced berry enlargement in *Vitis vinifera* L., *J. Hortic. Sci.*, 43: 185–195pp.
- Sağlık Bakanlığı,** Türk Gıda Kodeksi Gıda Maddelerindeki Bulaşanların Maksimum Limitleri Hakkında Tebliğ, No: 2008 / 26, Aralık 2011, Ankara, <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/12/20111229M3-8.htm> (Erişim Tarihi 12.04.2022)
- Sahpazidou, D., Geromichalos, G. D., Stagos, D., Apostolou, A., Haroutounian, S. A., Tsatsakis, A. M., Tzanakakis, G.N., Hayes, A. W. and Kouretas, D.,** 2014, Anticarcinogenic Activity of Polyphenolic Extracts from Grape Stems Against Breast, Colon, Renal and Thyroid Cancer Cells, *Toxicology Letters* 230 (2014) 218–224.
- Satisha, J., Doshi, P. and Adsule, P.G.,** 2008, Influence of Rootstocks on Changing the Pattern of Phenolic Compounds in Thompson Seedless Grapes and Its Relationship to the Incidence of Powdery Mildew, *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, Volume 32, Number 1.
- Savaş, G.,** 2010, Farklı Pişirme Yöntemlerinin Siyah Pirincin Fenolik Bileşenlere ve Antioksidan Aktivitesi Üzerine Etkisi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Shih, A., Davis, F.B., Lin, H.Y. and Davis, P.J.,** 2002, Resveratrol Induces Apoptosis in Thyroid Cancer Cell Lines via a MAPK- and p53-Dependent Mechanism. *J. Clin. Endocrinol, Metab.* 87 (3), 1223–12232.
- Soltekin, R. O.,** 2019, Bazı Sofralık Üzüm Çeşitlerinde Su Stresinin Omca Gelişimi, Verimi ve Üzüm Kalitesi Üzerine Etkileri, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, 225 s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Söyler, K.**, 2019, Farklı Ürün Yüğü ile Yaz Budamalarının Mevlana Üzüm Çeşidi (*Vitis Vinifera* L.)’nde Üzüm Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, 105 s.
- Spiller, G.A., Bruce, B. and Farquhar, J.W.**, 1996, lipid-lowering effect of a mediterranean-type diet, high in total and soluble fiber and monounsaturated, *Fat Circulation*, 1996;93:12.
- Spiller, G.A. and Miller A.F.**, 2000, Effect of sun-dried raisins on the plasma antioxidant status of healthy adults, *J Am Coll Nutr* 2000; 19:684.
- Stefanelli, D., Goodwin, I. and Jones, R.**, 2010, Minimal nitrogen and water use in horticulture: effects on quality and content of selected nutrients, *Food Res. Int.*43(7),1833-1843, <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2010.04.022> (Erişim Tarihi: 05.08.2022).
- Sun, L., Fan, X., Zhang, Y., Jiang, J., Sun, H. and Liu, C.**, 2016, Transcriptome analysis of genes involved in anthocyanins biosynthesis and transport in berries of black and white spine grapes, *Hereditas* 153 (1), 1–22, <https://doi.org/10.1186/s41065-016-0021-1> (Erişim Tarihi: 05.08.2022).
- Teixeira, M.F.S., Lima Filho, J.L. and Duran, N.**, 2000, Carbon sources effect on pectinase production from *Aspergillus japonicus*, *Braz. J. Microbiol.* 31, 286–290.
- The European Commission**, 2022, Commission Regulation (EU) 2022/1370 of 5 August 2022 Amending Regulation (EC) No 1881/2006 as Regards Maximum Levels of Ochratoxin A in Certain Foodstuffs, <https://eur-lex.europa.eu>
- Thaiponga, K., Boonprakoba, U., Crosbyb, K., Cisneros-Zevallosc, L. and Byrne, D.H.**, 2006, Comparison of ABTS, DPPH, FRAP, and ORAC Assays for estimating antioxidant activity from guava fruit extracts, *Journal of Food Composition and Analysis*, 19, 669-675.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Tian, S.**, 2014, Changes of Content and Antioxidant Activity of Phenolic Compounds During Gibberellin-Induced Development of Seedless Muscat Grapevines, Acta Hort. 1046, ISHS 2014.
- Tosun, H., Demirel, N.N., Çoban, H.**, 2006, Üzüm ve Üzüm Ürünlerinde Okratoksin A Sorunu, C.B.Ü. Fen Bilimleri Dergisi, ISSN 1305-1385, 2.2-141-145.
- Turner, N.W., Subrahmanyam, S. and Piletsky, S.A.**, 2009, Analytical Methods for Determination of Mycotoxins: A Review. Anal. Chim. Acta. 632, 168–180.
- Türkiye İstatistik Kurumu**, Bitkisel Üretim İstatistikleri, <https://biruni.tuik.gov.tr> (Erişim Tarihi: 15.08.2022)
- Türk Tarım Orman Dergisi**, 2019, Eylül-Ekim 2019, Sayı: 225, ISSN: 2651-303X.
- Türk Patent ve Marka Kurumu**, 2019, <https://ci.turkpatent.gov.tr/Files/GeographicalSigns/ebd8f25a-18be-496f-be21-1fb24eb2686b.pdf> (Erişim Tarihi: 03.09.2022).
- US Department of Agriculture Nutrient Database for Standard Reference**, 2007, Release 13, Nutrient Laboratory Homepage, <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp> (Erişim Tarihi: 18.09.2022).
- Uzun, H.İ.**, 1993, Effects of Plastic Covering on Early Ripening of Some Table Grapes, Doğa:17:111-118.
- Uzun, H.İ. ve Ceyhan, E.**, 1995, Yuvarlak Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinde Giberellik Asit ve Bilezik Alma Uygulamalarının Bazı Salkım ve Tane Özelliklerine Etkisi Üzerine Araştırmalar, Ak. Ü. Zir. Fak. Derg., 8, 52-64.
- Ünal, M. Ü., Şener, A., Şen, K. and Yılmaztekin, M.**, 2015, Seasonal Variation in Amino Acid and Phenolic Compound Profiles of Three Turkish White Wine Grapes, Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 39, 984-991.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Varandas, S., Teixeira, M. J., Margques, J. C., Aquiar, A., Alves, A. and Bastos, M. M. S. M.,** 2004, Glucose and fructose levels on grape skin: interference in *Lobesia botrana* behaviour, *Analytica Chimica Acta*, Volume 513, Issue 1, 18 June 2004, Pages 351-355.
- Varga, J., Kocsube, S., Toth, B., Frisvad, J. C., Perrone, G., Susca, A., Meijer, M. and Samson, R. A.,** 2007, *Aspergillus brasiliensis* sp. nov., a biseriata black *Aspergillus* species with world-wide distribution, *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 57, 1925–1932.
- Vo, G.T., Liu, Z., Chou, O., Zhong, B., Barrow, C.J., Dunshea, F.R. and Suleria, H.A.R.,** 2022, Screening of phenolic compounds in australian grown grapes and their potential antioxidant activities, *Food Bioscience*, 47 (2022) 101644.
- Wang, S., Shen, P., Zhou, J. and Lu, Y.,** 2017, Diet Phytochemicals and Cutaneous Carcinoma Chemoprevention: A review, *Pharmacological Research* 119 (2017) 327–346.
- Wang, R., Qi, Y., Wu, J., Shukla, M.K. and Sun, Q.,** 2019, Influence of the Application of Irrigated Water-Soluble Calcium Fertilizer on Wine Grape Properties, *PLoS One*, 14 (9), e0222104, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0222104> (Erişim Tarihi: 09.08.2022).
- WHO Database,** 2003, World Health Organization. Fact sheet number 134, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs134/en/print.html> (Erişim Tarihi: 18.09.2022).
- Williamson, G. and Carughi, A.,** 2010, Polyphenol content and health benefits of raisins, *Nutrition Research* 30 (2010) 511–519.
- Winkler, A.J., Cook, J.A., Kliwer, W.M., and Lider, L. M.,** 1974, General Viticulture. Univ. Calif. Press., Berkeley and Los Angeles, 710 p.
- Xie, Z., Li, B., F. Forney, C., Xu, W. and Wang, S.,** 2009, Changes in sugar content and relative enzyme activity in grape berry in response to root restriction, *Scientia Horticultureae*, 123 (2009) 39-45.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Yaldız, S., Şen, F.,** 2015, Sofralık Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinin Depolanmasında Farklı Kükürt Dioksit Jeneratörlerinin Etkinliğinin Araştırılması, Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 52 (3):297-305.
- Yang, J., Martinson, T.E. and Liu, R.H.,** 2009, Phytochemical Profiles and Antioxidant Activities of Wine Grapes. Food Chemistry 116 (2009) 332–339.
- Yang, K., Lamprecht, S.A., Liu, Y., Shinozaki, H., Fan, K., Leung, D., Newmark, H., Steele, V.E., Kelloff, G.J. and Lipkin, M.,** 2000, Chemoprevention Studies of the Flavonoids Quercetin and Rutin in Normal and Azoxymethane-Treated Mouse Colon. Car- Cinogenesis 21 (9), 1655–1660.
- Yang, J. and Xiao, Y.Y.,** 2013, Grape Phytochemicals And Associated Health Benefits. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 53, 1202-1225.
- Yağcı, A. ve İlter E.,** 2018, Sultani Çekirdeksiz Üzüm Tiplerinin Hasat Sırasındaki Verim ve Bazı Kalite Özellikleri, Turk J. Agric., Res 5(3): 286-292.
- Yağcı, A. ve İlter E.,** 2018, Sultani Çekirdeksiz Üzüm Tiplerinde Şeker Fraksiyonlarının Belirlenmesi, Meyvecilik Araştırma Enstitüsü, Araştırma Makalesi, ISSN: 2148-0036, Cilt (Sayı): 5(1), Sayfa: 6-11.
- Yağmur, B., Aydın, Ş. ve Çoban, H.,** 2005, Yapraktan potasyum nitrat (KNO_3) uygulamalarının yuvarlak çekirdeksiz (*Vitis vinifera L.*) üzüm çeşidinde verim ve bazı kalite özelliklerine etkisi, S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 19 (36): 106-109.
- Yeung, C. K., Glahn, R., Wu, X., Liu, R. H. and Miller, D.,** 2003, In vitro iron bioavailability and antioxidant activity of raisins, Journal of Food Science, 68, 701–705.
- Yıldız, S.,** 2010, Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinde Gibberellik Asit (GA3) ve Gübre Uygulamalarının Verim, Ürün kalitesi ile Makro ve Mikro Besin alınımları Üzerine Etkileri, TAGEM Projesi Sonuç Raporu.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Yıldız, S.**, 2011, Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinde Gibberellik Asit (GA3) ve Gübre Uygulamalarının Verim ve Ürün Kalitesi Üzerine Etkileri, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, ZBB-YL-2011-0001.
- Yin, H., Li, B., Wang, X. and Xi, Z.**, 2020, Effect of Ammonium and Nitrate Supplies on Nitrogen and Sucrose Metabolism of Cabernet Sauvignon (*Vitis vinifera* cv.), J. Sci. Food Agric., 100 (14), 5239–5250. <https://doi.org/10.1002/jsfa.10574> (Erişim Tarihi: 08.08.2022).
- Yüksel, İ.**, 2001, Örtüaltı Bağcılığı, Ege Tarımsal Araştırma Ens. Müd. Yayın No:102, s 53-58, Menemen-İzmir.
- Zheng, W. and Wang, S.Y.**, 2001, Antioxidant Activity and Phenolic Compounds in Selected Herbs. J. Agric. Food Chem. (49): 5165–5170.
- Zhu, S., Liang, Y., An, X., Kong, F., Gao, D. and Yin, H.**, 2017, Changes in Sugar Content and Related Enzyme Activities in Table Grape (*Vitis vinifera* L.) in Response to Foliar Selenium Fertilizer, J. Sci. Food Agric., 97 (12), 4094–4102, <https://doi.org/10.1002/jsfa.8276> (Erişim Tarihi: 08.08.2022).

TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitimimin tüm aşamalarında olduğu gibi doktora eğitimime başlarken de birlikte yola çıkmış olduğumuz ve tez çalışmamın konusunu şekillendiren, hiçbir zaman fikir ve görüşlerini benden esirgememiş olan ilk tez danışmanım değerli hocamız Prof. Dr. Uygun AKSOY'a; tez çalışmamın en kritik döneminde danışmanlığımı üstelenmek suretiyle bu araştırmamın her aşamasında maddi, manevi ve akademik açıdan beni destekleyen değerli Tez Danışmanım Prof. Dr. Fatih ŞEN'e; tez izleme komitemde yer alarak güler yüzü ve bilgi birikimiyle çalışmama katkılarını sunan Prof. Dr. Engin ERTAN'a ve savunma jürimde yer alma nezaketini göstererek beni onurlandıran tüm hocalarıma teşekkürü bir borç bilirim.

Tüm yaşamım boyunca varlığıyla bana güç veren canım annem Semra AKSOY'a; araştırmamın her aşamasında yoluma ışık olan, tüm zorluklara karşı fedakarca yanımda duran kıymetli eşim Ege KACAR'a, bu süreçte hayatımıza katılmayı seçen ve çalışmamı sonuçlandırmam konusundaki en büyük motivasyon kaynağıma dönüşen biricik oğlumuz Doğa KACAR'a, beni destekleyen tüm aileme ve dostlarıma da kalpten teşekkür ederim.

Üretmekten hiçbir koşulda vazgeçmeyen, bizlere araştırmalarımızı gerçekleştirecek gücü ve veriyeti sağlayan Türk çiftçisine de yürekten teşekkür etmek gerekir çünkü; "Türk çiftçisi bir eliyle kılıcını kullanırken, diğer elindeki sapanla topraktan ayrılmadı. Eğer milletimizin büyük ekseriyeti çiftçi olmasaydı biz bugün dünya yüzünde bulunmayacaktık." (Atatürk'ün Söylev ve Demeçleri, S.117).

15/09/2023

Güneş KACAR

ÖZGEÇMİŞ

İlköğretim ve lise eğitimini İzmir’de tamamladıktan sonra, 2012 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Mühendisliği programını bitirerek Ziraat Mühendisi unvanına sahip oldu. 2014 yılında Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimini tamamladıktan sonra, 2015 yılında yine aynı Anabilim Dalında doktora eğitimine başladı. 2017 yılından bu yana Türkiye Cumhuriyeti Tarım ve Orman Bakanlığı personeli olarak Manisa İl Tarım ve Orman Müdürlüğünde Mühendis olarak görevini sürdürmektedir. İyi derecede İngilizce bilmekte olup mesleki olarak; bağ ve meyve yetiştiricilik teknikleri, bağ ve bahçe ürünlerinin hasat sonrası fizyolojisi, tarımsal ürünlerde mikotoksin oluşumu ve fitokimyasalların sentezi gibi konulara ilgi duymakta ve bu konularda çalışmalarına devam etmektedir.