ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Güzin TARIM

BAZI SOFRALIK ÜZÜM ÇEŞİTLERİNDE KISINTILI SULAMA VE FARKLI GÖZ YÜKÜ UYGULAMALARININ TANENİN ŞEKER, ORGANİK ASİT, FENOLİK BİLEŞİK VE ANTİOKSİDAN AKTİVİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2015

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAZI SOFRALIK ÜZÜM ÇEŞİTLERİNDE KISINTILI SULAMA VE FARKLI GÖZ YÜKÜ UYGULAMALARININ TANENİN ŞEKER, ORGANİK ASİT, FENOLİK BİLEŞİK VE ANTİOKSİDAN AKTİVİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Güzin TARIM

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu Tez 20/01/2015 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği/Oyçokluğu ile Kabul Edilmiştir.

……	……	…….
Prof. Dr. Semih TANGOLAR	Prof. Dr. Sevilay TOPÇU	Doç. Dr. Haşim KELEBEK
DANIŞMAN	ÜYE	ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında hazırlanmıştır.
Kod No:

Prof. Dr. Mustafa GÖK
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma Ç. Ü. Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: FYL-2014-2595

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

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAZI SOFRALIK ÜZÜM ÇEŞİTLERİNDE KISINTILI SULAMA VE FARKLI GÖZ YÜKÜ UYGULAMALARININ TANENİN ŞEKER, ORGANİK ASİT, FENOLİK BİLEŞİK VE ANTİOKSİDAN AKTİVİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Güzin TARIM

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. Semih TANGOLAR
Yıl: 2015, Sayfa: 79
Jüri : Prof. Dr. Semih TANGOLAR
: Prof. Dr. Sevilay TOPÇU
: Doç. Dr. Haşim KELEBEK

Çalışmada, farklı fenolojik dönemlerde iki farklı kısıntılı su düzeyi (RDI-I ve RDI-II) uygulanan asmalar, sulanmayan asmalarla kıyaslanmıştır. Bunun yanı sıra her su düzeyi için birisi normal (K), diğeri normal göz yükünün iki katı (2K) olacak şekilde iki farklı göz yükü konusu incelenmiştir. Sonuçta, toplam renksiz fenol bileşikleri miktarının, Razakı çeşidinin sulanmayan asmaları ile 2K göz yükü uygulanan asmalarında en yüksek (sırasıyla 372.90 mg/kg ve 311.76 mg/kg) düzeyde olduğu saptanmıştır. Toplam antosiyanin miktarının Alphonse Lavallee çeşidinde sulanmayan uygulamada en yüksek değere (272.33 mg/kg) sahip olduğu görülmüştür. En yüksek antioksidan aktivitenin Italia çeşidinin sulama uygulamalarından RDI-II'de (314.31 mM Trolox/kg), göz yükü uygulamalarında ise aynı çeşidin 2K uygulamasında (312.32 mM Trolox/kg) olduğu görülmüştür. Tüm çeşitler bazında toplam organik asit miktarında en yüksek içeriğin sulama uygulamalarında Hamburg Misketi çeşidinin RDI-I uygulamasında (7.87 g/kg), göz yükü uygulamalarında Italia çeşidinin normal göz yükü (K) uygulamasında (7.75 g/kg) olduğu belirlenmiştir. Toplam şeker analiz sonuçları bu bakımdan en yüksek değerin (215.93 g/kg), Italia çeşidinin RDI-II uygulamasından ve aynı çeşidin normal göz yükü uygulamasından (208.33 g/kg) elde edildiğini göstermektedir.

Elde edilen bu değerlerin genel olarak kaynaklarda verilen değerlerle uyum içinde olduğu görülmüştür. Deneme koşullarında tane tutumu-olgunluk dönemi arasında kısıntılı sulama uygulaması ile çalışmada incelenen özelliklerde belirgin düşüşlere neden olmadan iki kat göz yükü uygulanabileceği saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Üzüm, sulama, fenolik bileşikler, antioksidan aktivite, şekerler

ABSTRACT

MSc. THESIS

EFFECTS OF DIFFERENT APPLICATIONS OF REGULATED DEFICIT IRRIGATION AND BUD LOAD ON SUGARS, ORGANIC ACIDS, PHENOLIC CONTENTS AND ANTIOXIDANT ACTIVITIES OF SOME TABLE GRAPE BERRIES

Güzin TARIM

ÇUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF HORTICULTURE

Supervisor : Prof. Dr. Semih TANGOLARI
Year: 2015, Pages: 79
Jury : Prof. Dr. Semih TANGOLAR
: Prof. Dr. Sevilay TOPÇU
: Assoc. Prof. Haşim KELEBEK

In this study, two different levels of regulated deficit irrigation (RDI-I and RDI-II) applied vines ,in different phenological period, compared with non-irrigated vines. In addition to irrigation applications, bud load subjects as standard bud load (K) and two times of standard bud load (2K) were examined.

In irrigation applications, the highest amount of total colourless phenol content was found in non-irrigation application of Razakı cultivar (372.90 mg/kg) and in bud load applications, highest amount was found two times of standard bud load (K) application of the same cultivar (311.76 mg/kg). In terms of total anthocyanin compound, non-irrigation application of Alphonse Lavallee variety had the highest concentration (272.33 mg/kg). The highest antioxidant activity was evaluated in RDI-II application of Italia cultivar (314.31 mM Trolox/kg); with regard to bud load applications, the highest value was in 2K application of the same cultivar (312.32 mM Trolox/kg) determined by DPPH method. The highest organic acid content was defined in RDI-I application of irrigation of Muscat of Hamburg (7.87 g/kg), and on account of bud load application, the highest concentration was found K application of Italia (7.75 g/kg) based on all varieties. With regard to total sugar concentration RDI-II application of Italia variety had the highest value (215.93 g/kg) between irrigation regimes, and standard bud load application of same variety had the highest value (208.33 g/kg).

Generally, our results was found to be in agreement with the given values in literature. In experimental conditions, regulated deficit irrigation and two times of standard bud load (2K) applications can applicate without causing significant decrease on observed characteristics betweeen veraison and maturity stage.

Key Words: Grape, irrigation, phenolics, antioxidant activity, sugars

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın seçiminde beni bu konuya yönlendiren, denememin kurulmasında, çalışmalarımda bilgisini ve yardımını esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Semih TANGOLAR'a,

Analizlerimle ilgili yöntem seçiminde, uygulanmasında ve değerlendirilmesindeki çok değerli katkıları, teşvikleri ve sabrı nedeniyle Doç. Dr. Haşim KELEBEK'e

Tezimin sulama konularının uygulanması ile ilgili yardımları için Prof. Dr. Sevilay TOPÇU'ya,

Tez örneklerimin alımındaki doğrudan yardımları ve verilerimin istatiki analizleri konusundaki değerli katkılarından dolayı Doç. Dr. Serpil TANGOLAR'a,

Örneklerimin muhafazası konusunda gösterdikleri kolaylık nedeniyle Çukurova Üniversitesi Biyoteknoloji Merkezi Müdürü Prof. Dr. Nebahat SARI'ya,

Adana Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Gıda Mühendisliği Laboratuvarı'nın bütün çalışanlarına, özellikle Uzman Nurten KURT ve Araş. Gör. Nazmiye Selin YABACI'ya,

Çalışmamı maddi olarak destekleyen Çukurova Üniversitesi Araştırma Projeleri Birimi'ne,

Maddi ve manevi desteği için sevgili eşime, çalışmalarım esnasında karnımda bana eşlik eden bebeğim Toprak'ıma ve her zaman yanımda olduklarını bildiğim iki aileme, özellikle anneme teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca üzerimde büyük emeği bulunan ve şu an maalesef aramızda bulunmayan Prof. Dr. Sezgin UZUN'a rahmetlerimi diler, saygı ve sevgimle anarım.

İÇİNDEKİLER **SAYFA**

ÖZ I
ABSTRACT II
TEŞEKKÜR III
İÇİNDEKİLER IV
ÇİZELGELER DİZİNİ VI
ŞEKİLLER DİZİNİ X
SİMGELER VE KISALTMALAR XII
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 9
3. MATERYAL VE METOD 15
3.1. Materyal 15
3.2. Metod 18
3.2.1. Fenol Bileşiklerinin Analizi 18
3.2.1.1. Renksiz Fenol Bileşiklerinin Analizi 18
3.2.1.2. Antosiyanin Bileşiklerinin Analizi 20
3.2.2. Antioksidan Aktivite Analizi 22
3.2.3. Organik Asit ve Şeker Analizleri 23
3.2.4. İstatistiksel Değerlendirme 25
4. BULGULAR VE TARTIŞMA 27
4.1. Bulgular 27
4.1.1. Fenolojik Gözlemlere İlişkin Bulgular 27
4.1.2. Sulama Uygulamalarına İlişkin Bulgular 27
4.1.3. Fenol Bileşiklerine İlişkin Bulgular 29
4.1.3.1. Renksiz Fenol Bileşikleri İle İlgili Bulgular 29
4.1.3.2. Antosiyanin Bileşikleri İle İlgili Bulgular 47
4.1.4. Antioksidan Aktivite İle İlgili Bulgular 52
4.1.5. Organik Asitler İle İlgili Bulgular 53
4.1.6. Şekerler İle İlgili Bulgular 57
4.2. Tartışma 61

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 65
KAYNAKLAR 69
ÖZGEÇMİŞ 79

ÇİZELGELER DİZİNİ **SAYFA**

Çizelge 1.1. Dünya üzüm üretimi (ton) ve bağ alanları (ha) bakımından ülkelerin sıralaması 1

Çizelge 1.2. Türkiye tarım bölgeleri bağ alanları (ha) 2

Çizelge 1.3. Akdeniz Bölgesi illeri üzüm üretim alanları (ha) ve miktarları (ton) 2

Çizelge 3.1. Çeşitlerde budama sonrasında ölçülen ortalama çubuk ağırlıkları ve buna karşılık konulara göre bırakılan göz sayıları 14

Çizelge 4.1. Deneme konularında uygulanan sulama suyu miktarları (litre/asma) ve uygulama tarihleri 28

Çizelge 4.2. Deneme konularında uygulanan sulama suyu miktarları (litre/asma) ve uygulama tarihleri 29

Çizelge 4.3. Razakı çeşidinde farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin flavanol içeriği (mg/kg YA) üzerine etkileri 30

Çizelge 4.4. Razakı çeşidinde farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin fenolik asit içeriği (mg/kg YA) üzerine etkileri 33

Çizelge 4.5. Razakı çeşidinde farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin flavonol içeriği (mg/kg YA) üzerine etkileri 34

Çizelge 4.6. İtalia çeşidinde farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin flavanol içeriği (mg/kg YA) üzerine etkileri 35

Çizelge 4.7. İtalia çeşidinde farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin fenolik asit içeriği (mg/kg YA) üzerine etkileri 37

Çizelge 4.8. İtalia çeşidinde farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin flavonoller içeriği (mg/kg YA) üzerine etkileri 38

Çizelge 4.9. Alphonse Lavallee çeşidinde farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin flavanol içeriği (mg/kg YA) üzerine etkileri 39

Çizelge 4.10. Alphonse Lavallee çeşidinde farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin fenolik asit içeriği (mg/kg YA) üzerine etkileri 41

Çizelge 4.11. Alphonse Lavallee çeşidinde farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin flavonol içeriği (mg/kg YA) üzerine etkileri 42
Çizelge 4.12. Hamburg Misketi çeşidinde farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin flavanol içeriği (mg/kg YA) üzerine etkileri 44
Çizelge 4.13. Hamburg Misketi çeşidinde farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin fenolik asit içeriği (mg/kg YA) üzerine etkileri 45
Çizelge 4.14. Hamburg Misketi çeşidinde farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin flavonol içeriği (mg/kg YA) üzerine etkileri 46
Çizelge 4.15. Alphonse Lavallee çeşidinde farklı RDI ve farklı göz yükü uygulamalarının tanenin antosiyanin içeriği (mg/kg YA) üzerine etkileri 49
Çizelge 4.16. Hamburg Misketi çeşidinde farklı RDI ve farklı göz yükü uygulamalarının tanenin antosiyanin içeriği (mg/kg YA) üzerine etkileri 51
Çizelge 4.17. Razakı, İtalia, Alphonse Lavalle ve Hamburg Misketi çeşitlerinde farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin antioksidan aktivite (mM Trolox/kg YA) üzerine etkileri 53
Çizelge 4.18. Razakı çeşidinde farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin organik asit içeriği (g/kg YA) üzerine etkileri 54
Çizelge 4.19. İtalia çeşidinde farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin organik asit içeriği (g/kg YA) üzerine etkileri 55
Çizelge 4.20. Alphonse Lavallee çeşidinde farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin organik asit içeriği (g/kg YA) üzerine etkileri 56
Çizelge 4.21. Hamburg Misketi çeşidinde farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin organik asit içeriği (g/kg YA) üzerine etkileri 57

Çizelge 4.22. Razakı çeşidinde farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin şeker içeriği (g/kg YA) üzerine etkileri 58
Çizelge 4.23. İtalia çeşidinde farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin şeker içeriği (g/kg YA) üzerine etkileri 59
Çizelge 4.24. Alphonse Lavallee çeşidinde farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin şeker içeriği (g/kg YA) üzerine etkileri 60
Çizelge 4.25. Hamburg Misketi çeşidinde farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin şeker içeriği (g/kg YA) üzerine etkileri 61

ŞEKİLLER DİZİNİ **SAYFA**

Şekil 3.1. Deneme alanından bir görünüm 15
Şekil 3.2. Çalışma materyali üzüm çeşitleri (a-Razakı, b-Italia, c-Alphonse Lavalle, d-Hamburg Misketi) 17
Şekil 3.3. Renksiz fenollerin analizi için örneklerin ekstraksiyonu (a-Örneklerin tartılması, b-örneklerin parçalanması, c-inkübatörlü çalkalayıcıda çalkalanması, d-çalkayıcıdan çıktıktan sonra pulpu çöken örnekler, e-santrifüjlenmesi, f- santrifüjlenmiş bir örnek) 19
Şekil 3.4. DPPH'in farklı Trolox konsantrasyonlarındaki reaksiyonları (Tanık, 10, 20, 50, 100 mM Trolox/kg YA) 22
Şekil 3.5. DPPH eklenmiş örneklerin reaksiyona bırakılmadan önceki görünümü 23
Şekil 3.6. Organik asit ve şeker analizleri için örneklerin hazırlanması (a-santrifüjlenmiş, süzülmüş örnek, b-seyreltilecek 10 ml'lik örnek, c-ultra saf su ile seyreltilmiş örnek, d-0.45 µm'lik filtreden süzülmesi, e-enjeksiyona hazır örnek) 24
Şekil 4.1. Razakı çeşidinin sulanmayan 2K uygulamasının LC-DAD-ESI-MS/MS ile kromatogramı 31

SİMGELER VE KISALTMALAR

RDI : Regulated Deficit Irrigation
YA : Yaş ağırlık
g : Gram
kg : Kilogram
^{o}C : Santigrat derece
µl : Mikrolitre
mg : Miligram
MPa : Mega paskal
mM : Milimolar
ml : Mililitre
HPLC : High Performance Liquid Chromatography (Yüksek performanslı sıvı kromotografi)
dk : Dakika
µm : Mikrometre
rpm : Revolution per minute
nm : Nanometre
DPPH : 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil
h : Hacim

1. GİRİŞ

Üzüm, dünyada ve ülkemizde üretim miktarı bakımından oldukça önemli bir meyve türüdür. Dünyada 67 067 129 ton üzüm üretimi yapılmaktadır (Anonim, 2012). Türkiye 4 687 922 da alan ile İspanya, Fransa, İtalya ve Çin'in ardından 5.; 4 011 409 ton üretim ile Çin, ABD, İtalya, Fransa ve İspanya'nın ardından altıncı sırada yer almaktadır (Anonim, 2012; Anonim, 2013) (Çizelge 1.1.). Türkiye tarım bölgeleri bağ alanları sıralamasına göre Akdeniz Bölgesi 78 990 ha bağ alanı ile ülkemiz tarım bölgeleri arasında Ege ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin ardından üçüncü sırada yer almaktadır (Çizelge 1.2). Ülkemizde Akdeniz Bölgesi'ndeki iller arasında da Adana ilimiz 31 231 tonluk üzüm üretimi ile altıncı sırada yer almaktadır (Anonim 2013) (Çizelge 1.3)

Çizelge 1.1. Dünya üzüm üretimi (ton) ve bağ alanları (ha) bakımından ülkelerin sıralaması (Anonim, 2012)

Sıra	**Ülkeler**	**Üretim (ton)**	**Bağ Alanı (ha)**
1	Çin	9 600 000	596 900
2	ABD	6 661 820	388 539
3	İtalya	5 819 010	725 353
4	Fransa	5 338 512	764 124
5	İspanya	5 238 300	963 095
6	Türkiye	4 275 659	468 794
7	Şili	3 200 000	202 000
8	Arjantin	2 800 000	218 000
9	İran	2 150 000	227 000
10	Güney Afrika	1 839 030	179 472
	Dünya Toplamı	67 067 129	6 969 373

Çizelge 1.2. Türkiye tarım bölgeleri bağ alanları (ha) (Anonim, 2013)

Sıralama	Bölge Adı	Bağ Alanı
1	Ege	140 598
2	Güneydoğu Anadolu	124 720
3	Akdeniz	78 990
4	Orta Anadolu	43 073
5	Batı Anadolu	19 461
6	Ortadoğu Anadolu	17 482
7	Batı Karadeniz	15 763
8	Doğu Marmara	14 238
9	Batı Marmara	13 319
10	Kuzeydoğu Anadolu	907
11	Doğu Karadeniz	198
12	İstanbul	45
	Toplam	468 794

Çizelge 1.3. Akdeniz Bölgesi illeri üzüm üretim alanları (ha) ve miktarları (ton) (Anonim, 2013)

İller	**Üretim (ton)**	**Alan (ha)**
Mersin	263 226	22 387
Kahramanmaraş	215 249	33 267
Hatay	71 508	6 434
Isparta	49 657	6 603
Burdur	33 553	2 799
Adana	31 231	4 960
Antalya	28 854	2 271
Osmaniye	1 953	268
Toplam	695 231	78 990

Türkiye üretiminin 2 132 602 tonu sofralık, 1 423 578 tonu kurutmalık ve 455 229 tonu ise şaraplık ve şıralık olarak işlenmektedir (Anonim, 2013).

Ülkemizdeki çoğu tarım alanında olduğu gibi bağlarda da sulama verim ve kaliteyi etkileyen önemli konular arasında yer almaktadır. Akdeniz ikliminin etkili

olduğu bölgelerde bağın su tüketimi gözlerin uyanmasından hasada kadar süre için 500 mm, tüm mevsim için yaklaşık 800 mm'dir. Bundan dolayı, Akdeniz Bölgesi'nde genel olarak yağışın oldukça az olduğu Mayıs, Haziran, Temmuz aylarında sulama gerekli olup özellikle hasat sonrası dönemde yapılacak olan sulamalarla asmaların bir sonraki sezona hazırlanması büyük önem taşımaktadır (Bozkurt Çolak, 2010).

Bağlarda sulama konusu ile ilgili yapılan araştırmalar, sulama etkisinin verilen su miktarı yanında çeşit özelliği, asmanın içinde bulunduğu fenolojik dönemi, iklim ve toprak koşulları, budama esnasında bırakılan göz sayısı ve yetiştiricilik uygulamalarına göre değiştiğini göstermektedir (Esteban ve ark., 2002; Basile ve ark., 2011). Sulama uygulamasının sofralık ve şaraplık üzüm çeşitlerinde istenen düzeyde verim ve kaliteyi muhafaza ederek, verilen su miktarı ve uygulanacak sulama düzeni bakımından optimize edilmesi dünyanın önemli bağcı ülkelerinde olduğu gibi ülkemizde de halen yeni ve güncel araştırma konuları içinde yer almaktadır (Bozkurt Çolak, 2010).

Sofralık üzüm çeşitlerinde verim, tane büyüklüğü ve homojenliği ile şıra bileşimi gibi kalite özellikleri büyük önem taşımaktadır. Sulama uygulamasının sofralık üzüm çeşitlerinde sulama zamanı ve verilen su miktarı bakımından optimize edilmesi verim ve kalite açısından önemli rol oynamaktadır. Sulama zamanı ve seviyesinin bu özellikler üzerine etkilerinin belirlenmesi özellikle sofralık üzüm yetiştiriciliğinde erkencilik potansiyelinin yüksek olduğu, Adana ilinin de içinde bulunduğu Akdeniz Bölgesi için oldukça büyük önem taşımaktadır (Bozkurt Çolak, 2010).

Türkiye'de, başta Ege ve Akdeniz bölgeleri olmak üzere bağcılıktan ekonomik olarak yeterli gelir elde edilen yerlerde özellikle sofralık ve kurutmalık üzüm bağlarında sulamanın yer yer yapıldığı görülmektedir. Sulamada damla sulama yöntemi tercih edilmektedir. Ülkemizde ne yazık ki bağların sulanması konusunda yapılan araştırmalar azdır ve bunların çoğu, Adana' da ova koşullarında ve Şanlıurfa' da GAP alanında bazı projeler kapsamında yürütülmüş ve konu ile ilgili bazı yayımlar yapılmıştır (Tangolar ve ark., 2000, 2002 ve 2005). Ancak, dünyanın önemli bağ bölgelerindeki ve ülkemizdeki kısıntılı sulama uygulamalarından alınan

olumlu sonuçlar daha sonraki araştırmalarda (Bozkurt Çolak, 2010; Yazar ve ark., 2010) bu konuların ele alınmasına neden olmuştur.

Günümüzde bu uygulamalarda neredeyse tamamen topraktaki su içeriğine ek olarak, bağlarda sulamanın programlanmasında asma su düzeyinin bitki temelli parametreleri de kullanılmaktadır (Williams ve Trout, 2005). Bitki temelli ölçümlerde yaygın olarak Basınç Odacığı (Pressure chamber)' nda okunan gün ortası yaprak su potansiyeli değerinden yararlanılmaktadır (Jones, 1990, 2004). Bağlarda bitki temelli parametrelerden olan yaprak su potansiyeli değerinin kullanımını araştıran bir çalışma Türkiye'de ilk kez Yazar ve ark. (2010) tarafından yapılmıştır.

Sulamanın asmada verim ve tane kompozisyonu, üzüm kalitesi gibi asmanın fizyolojisine etkisini gösteren çalışmalar mevcuttur (Esteban ve ark., 2001; Gachons ve ark., 2005; Zabihi, 2006). Ancak, bu çalışmalardan sulamanın asmanın şıra ve şarap kalitesi üzerine olan etkisinin hem pozitif hem de negatif olarak saptanabildiği ve asmanın sulamaya olan yanıtının hasat zamanı, ürün yükü ve su stresinin derecesine bağlı olarak değiştiği görülmektedir.

Bağlarda kısıntılı sulama uygulamaları arasında yer alan ve farklı fenolojik dönemlerde değişen düzeylerde kısıntılı su uygulanmasını içeren düzenlenmiş kısıntılı sulama (RDI) uygulaması vejetatif büyümeyi azaltarak (Shellie, 2006), salkım bölgesinde daha fazla ışık ve optimum sıcaklık koşulları yaratmakta (Arozarena ve ark., 2002, Dokoozlian ve Kliewer, 1996, Spayd ve ark., 2002), fenolik bileşikler, antosiyaninler ve öncül aroma maddeleri ile kabuk/ meyve eti oranını da yükselterek meyve ve şarap kalitesini iyileştirmektedir (Ferreyra ve ark., 2002, Kennedy ve ark. 2002, Romero ve ark., 2010).

Üzümde tane gelişiminin çeşitli dönemlerinde su noksanlığı veya fazlalığı, beslenme durumu ve ürün yüküne de bağlı olarak, sürgün gelişimi ve fotosentez aktivitesini, dolayısıyla tane iriliğini, rengini ve şıra kompozisyonunu büyük ölçüde etkilemektedir (Keller, 2005). Tane büyümesinin suyun eksikliğine tepkisi birim asma yaprak alanına karşılık gelen ürün yükü ile ilişkilidir. Aşırı ürün yüklü asmalardaki tane büyümesinin tanede oluşan şeker miktarının ve tanelerin su alımının azalması sonucunda daha az yüklü asmalara göre az olduğu görülmektedir (Fishman ve Génard, 1998).

Organik asitler üzümde ve şarapta; tadı, aromayı ve rengi geliştirmekle beraber mikrobiyolojik ve biyokimyasal kararlılığı da sağladıkları için büyük öneme sahiptir. Şıra ve şaraptaki organik asitlerin analizi sonucunda; üzümlerin olgunluk düzeyi ve şeker/asit oranları hakkında bilgi edinilebilir. Üzüm suyundaki en önemli organik asitler tartarik ve malik asit olup, bunlar toplam organik asitlerin yaklaşık % 90'ını oluşturmaktadır. Sitrik asit, üzüm tanesinin üçüncü yaygın asitidir ve tanedeki toplam asitin %5-10'unu kapsamaktadır. Üzüm taneleri bu üç büyük asit grubunun dışında da eser miktarlarda organik asitler içermektedir. Bunlar; asetik, *cis*-akonitik, askorbik, sinnamik, izositrik, formik, fumarik, galakturonik, gallik, glutarik, gliserik, glikolik, glioksilik, *0*-hidroksibenzoik, *p*-hidroksibenzoik, α-ketoglutarik, laktik, mandelik, musik, oksalasetik, oksalik, fosforik, pirolidon karboksilik, pirüvik, salisilik, şikimik ve süksinik asitlerdir (Keskin ve ark., 2013).

Fenolik bileşikler, bütün bitki metabolizmalarında sekonder metabolit olarak bulunan ve bitkilerin kendilerini bazı zararlılara karşı korumada rolleri olduğu bilinen çok sayıda farklı nitelik ve miktarlarda bulunmaktadır (Nizamlıoğlu ve Nas, 2010). Üzümsü meyvelerde tat duyusu ve lezzet oluşumuyla fenolik bileşiklerin bağlantısının olduğu pek çok araştırma sonucu ile kanıtlanmıştır (Jongen, 2002). Üzümlerde genel olarak basit fenoller acılık, kondanse fenoller ise burukluğa sebep olurlar. Hidroksisinamik asit türevleri, kateşinler ve proantosiyanidinler üzüm ve şarapta tat oluşumu ve kahverengileşmeden sorumludurlar (Nizamlıoğlu ve Nas, 2010). Şarapların acı ve buruk tadı, renkleri ve antioksidan etkilerinin fenolik bileşiklerden kaynaklandığı bilinmektedir (Kızılet ve Anlı, 2006; Aydın ve Üstün, 2007). Canbaş ve Cabaroğlu (2000) üzümlerin aroma bileşenleri üzerine yaptıkları bir çalışmada, uçucu fenollerin kaynağı olan fenolik asitlerin az miktarlarda bile tipik kokularıyla aromatik kalite üzerinde etkilerinin bulunduğunu ifade etmişlerdir. Siyah üzüm suyu ve kırmızı şarapta bulunan başlıca fenolik bileşikler flavonoidler, antosiyaninler ve flavonollerdir (Özden ve Vardin, 2009).

Antosiyaninler üzümsü meyveler, kiraz, kızılcık, kırmızı üzüm çeşitleri ve ahududu gibi meyvelerde bulunmakta ve bu meyvelere karakteristik kırmızı rengini vermektedir. (Jongen, 2002; Nizamlıoğlu ve Nas, 2010). Tane kabuğundaki antosiyanin miktarıyla sofralık üzüm çeşitlerinin veya şarapların tüketiciyi

cezbetmesi yakından ilişkilidir. Antosiyaninler; meyve eti renkli çeşitler dışında üzümün kabuk kısmında bulunmakta ve kabuk renginin koyuluğu veya açıklığı içerdiği antosiyanin miktarına göre değişmektedir (Kamiloğlu, 2007). Cinsine ve olgunluk durumuna bağlı olarak üzüm çeşitlerinin farklı fenolik bileşik içeriği, özellikle flavonoller ve antosiyaninler, kırmızı üzüm ve şarapların farklı renk tonlarından sorumlu olan doğal pigmentlerdir. Şarabın depolanması süresince toplam fenoller, kateşinler ve proantosiyanidinlerde azalma meydana geldiği belirtilmiştir (Aras, 2006; Özden ve Vardin, 2009; Perez-Maragino ve ark., 2009). Antosiyaninler, gıdalara parlak kırmızı rengini verdiği bilinen en iyi doğal gıda renklendiricileridir ve birçok gıdanın renklendirilmesinde sentetik boyalara karşı önemli bir gıda boyası alternatifi olarak kabul edilmektedir (Nizamlıoğlu ve Nas, 2010). Antosiyanin, renklendirici olarak gıda ürünlerinde (reçel, jöle, içecekler, dondurma, yoğurt, konserve meyve, yiyecek süsleri, şekerlemeler vb.) geniş bir yelpazede kullanılmaktadır. Doğal endüstriyel renklendirici olarak kullanılabilen antosiyaninlerin en yaygın kaynakları üzümler, mürver meyvesi, kuş üzümü, kırmızı lahana ve siyah havuçtur (MacDougall, 2002; Nizamlıoğlu ve Nas, 2010).

Bütüllenmiş hidroksi toluen (BHT) ve bütüllenmiş hidroksi anisol (BHA) gibi sentetik antioksidanların, insan sağlığı bakımından tehlikeli toksik ve kanserojen maddeleri ihtiva ettiğini ortaya koyan çalışmalar neticesinde bazı ülkelerde kullanılmalarına ciddi sınırlamalar ve yasaklar getirilmiştir (Nizamlıoğlu ve Nas, 2010). Bu sebeplerden dolayı doğal antioksidan kaynağı olan meyve ve sebzeler, baharatlar ve bitkisel çaylara olan ilgi artmıştır (Tzia ve Liadakis, 2003). Bitkisel ürünlerin antioksidan etkileri özellikle flavonoidler başta olmak üzere sinnamik asit türevleri, kumarinler gibi fenolik bileşiklerden kaynaklanmaktadır. En fazla antioksidan etkinin sırasıyla üzüm, greyfurt, domates, portakal ve elma sularında olduğu tespit edilmiştir (Nizamlıoğlu ve Nas, 2010). Ayrıca antioksidan etkisi kanıtlanan flavonoidlere sahip olan başlıca gıdalar yeşil çay, kırmızı şarap, çilek, ahududu, böğürtlen ve brokkolidir (Nizamlıoğlu ve Nas, 2010).. Antioksidan maddeler, serbest radikallerin neden olduğu reaksiyonu inhibe ederek, oksijeni ve metalleri bağlayarak, oksidasyonun teşvik etmiş olduğu zararlanmaları engellemektedir (Aras, 2006; Karakaya ve Nehir El, 2006). Bitkisel kaynaklı

antioksidanlar, serbest radikal gidericisi, peroksit parçalayıcısı, enzim inhibitörleri ve sinerjistler olarak fonksiyon görmektedirler. Antioksidanlar serbest radikallerin neden olduğu zararlı etkileri, düşük yoğunluklu lipoproteinleri (LDL) ve lipoprotein oksidasyonunu önleyerek sağlık üzerinde olumlu etkiler yapmaktadırlar (Aras, 2006; Nizamlıoğlu ve Nas, 2010).

Fenolik bileşiklerin antialerjik, antidiyabetik, antimikrobiyal, antipatojenik, antiviral etkiye sahip olduğu yapılan pek çok araştırma ile tespit edilmiştir (MacDougall, 2002; Aras, 2006). Antioksidan olarak fenolik bileşikler kanser, kalp hastalıkları, katarakt, göz hastalıkları ve Alzheimer gibi hastalıkları engellemektedirler (MacDougall, 2002; Pehluvan ve Güleryüz, 2004; Bakkalbaşı, 2009; Nizamlıoğlu ve Nas, 2010). Kırmızı üzüm kabuğunda bulunan antioksidan özellikli fenolik bileşiklerin, kırmızı üzüm suyu ve şarap tüketen bireylerde yüksek oranda yağ tüketimine karşın kalp hastalığı oranının oldukça düşük olmasında etkili olduğu birçok araştırmacı tarafından "Fransız Paradoksu" olarak ifade edilmektedir (Burak ve Çimen, 1999; Kızılet ve Anlı, 2006). Üzüm ve şarapta bulunan fenolik bileşiklerin insanlarda kötü kolesterol olarak da bilinen LDL'yi düşürdüğünün tespit edilmesi tıp ve eczacılıkta büyük önem taşımaktadır (Burak ve Çimen, 1999; Kızılet ve Anlı, 2006).

Sunulan bu tez çalışmasında, farklı düzenlenmiş kısıntılı sulama ve göz yükü uygulamalarının Italia, Razakı, Alphonse Lavallee, ve Hamburg Misketi sofralık üzüm çeşitlerinde organik asitler ve şeker içerikleri yanında bazı fenolik bileşikler, antosiyaninler ve antioksidan aktivitesi gibi özellikler üzerine etkileri incelenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Smart (1985), sulamanın asmada vejetatif gelişme süresinin uzamasında ve kısalmasında etkili olması nedeniyle meyve kalitesini etkileyebildiğini bildirmiştir. Özellikle ben düşme döneminden sonra sürgün gelişiminin artmasının salkım mikroklimasını dolayısıyla da meyvenin ışıktan yararlanma düzeyini etkilediğini vurgulamıştır.

Freeman ve ark. (1980) damla sulama uygulamalarının Shiraz üzüm çeşidinde ksilem su potansiyeli, yaprak ve dal sıcaklıkları ile şeker ve asit miktarları, pH ve şarap kalitesi üzerine etkilerini sulanmayan asmalarla karşılaştırarak gözlemlemişlerdir. Sulama uygulamalarının yanında farklı göz yükü uygulamaları da (20, 40, 80 ve 160 boğum) denemede yer almıştır. Sulama ve fazla göz yükü uygulamalarının, verimi ve toplam şeker kullanımını arttırması nedeniyle şeker depolanmasının geciktiği bildirilmiştir. Susuz koşullarda yetiştirilen üzümlerin tanelerinde şeker birikimi daha hızlı bir şekilde gerçekleşmiştir. Araştırıcılar, şıra asitliği ve pH'sının sulama uygulaması yapılan asmalarda daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Freeman ve Kliewer (1983) sulama yapılan asmalarla, sulanmayan asmaları karşılaştırdıkları çalışmaları sonucunda sulamanın üzümlerin tane kabuğunda ve şarapta bulunan antosiyanin miktarını azalttığını belirlemişlerdir.

Bravdo ve Naor (1996) İsrailde 3 farklı bölgede gerçekleştirdikleri çalışmada ürün yükü ve sulama programlarının Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde vejetatif büyüme ve meyve kalitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Şiddetli sulama ve düşük ürün yükünün üzüm ve şarap kalitesini düşürdüğünü tespit etmişlerdir. Tane tutumundan sonra sulamanın kesilmesinin meyve kalitesini düşürdüğü bildirilmiştir. Su durumu göstergesi olarak gövde su potansiyelinin, yaprak su potansiyelinden daha iyi bir parametre olduğu belirtmişlerdir.

Escalona ve ark. (1999) Tempranillo ve Manto Negro üzüm çeşitlerinde, susuz ve orta derecede (0.3 ETP) sulama uygulamasının tane oluşumu ve olgunluk periyodu boyunca üzüm kalitesi üzerine olan etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada yaş ve kuru üzümde ağırlık, pH, toplam asitlik, kurumadde miktarı, toplam fenoller

ve antosiyaninlerin analizleri yapılmıştır. Sulama, Manto Negro çeşidinde tane yaş ağırlığını artırmış, Tempranillo çeşidinde ise herhangi bir artış görülmemiştir. Şeker içeriğinin (°Brix), sulama yapılan Tempranillo çeşidinde artış gösterdiği tespit edilmiştir. pH, uygulamalar ve çeşitler arasında fark olmaksızın 2.5'tan 3.3-3.5'e yükselmiştir. Sulama uygulamasında antosiyanin içeriği bakımından Manto Negro çeşidinde azalma görülürken, Tempranillo çeşidinde artış tespit edilmiştir. Toplam fenollerin miktarının sulama uygulamasından etkilenmediği bildirilmiştir. Aroma maddelerinde ise sulama uygulamasında Manto Negro'da % 20-30, Tempranillo'da ise % 40-60 oranında artış tespit edilmiştir.

Esteban ve ark. (1999) Tempranillo üzüm çeşidinde sulama rejiminin tane gelişimi, olgunlaşması ve şıra bileşenleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Tanede ağırlık, brix, glikoz, fruktoz, titrasyon asitliği, pH, tartarik asit, malik asit, sitrik asit ve mineral element değişikliklerini gözlemlemişlerdir. Suyun varlığında, malik asit miktarının azalma oranı, tartarik asit miktarının azalma oranından daha yüksek olmuştur. Malik asit ve tartarik asit arasındaki oran, hiç sulama yapılmayan uygulamada daha da belirgin hale gelmektedir. Sulama yapılan alanlardaki suda çözünebilir kuru madde miktarı, glikoz ve fruktoz konsantrasyonları sulama yapılmayan üzümlerden oldukça yüksek bulunmuştur. Titre edilebilir asit oranı sulanan bağlarda sulanmayanlara göre önemli oranda yüksek olarak tespit edilmiştir. Sonuç olarak sulanan bağlarda yetiştirilen üzümlerde yapılan analizlerde bütün parametrelerde sulanmayanlara göre daha yüksek sonuçlar elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Esteban ve ark. (2001) yaptıkları çalışmada su varlığının Tempranillo üzüm çeşidinde verim ve tane kabuğunun kimyasal bileşenlerinin üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. İki yıl boyunca yapılan analizlerde tane kabuğundaki toplam fenollerin ve tanenlerin sulanmayan bağlarda sulananlara oranla daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Toplam antosiyanin konsantrasyonlarının tane oluşumu ve hasat dönemi dışında sulanmayan bağlardaki üzümlerde önemli ölçüde daha fazla olduğu tespit edilmiştir. İkinci yılda sulanan bağlardaki üzümlerde antosiyanin konsantrasyonları daha yüksek bulunmuştur. Denemenin iki yılında da sulanan bağlardaki üzümlerde hasat periyodunda 5 antosiyanin miktarındaki değerler diğer

uygulamaya göre daha yüksek olmuş, ayrıca sulama uygulamasının tane ağırlığı ve verime de pozitif etkide bulunduğu tespit edilmiştir.

McCarthy ve ark. (2004), bağda geleneksel kısıntılı sulama ve kısmi kök kuruluğu sulama tekniğinin etkilerini değerlendirmişlerdir. Çalışmada kısıntılı sulama tekniği ile vejetatif büyüme ve meyve boyutlarının kontrol edilebileceğini, üzüm ve şarap kalitesinin arttırılabileceğini ve az da olsa bir su tasarrufu sağlanabileceğini; kısmi kök kuruluğu sulama tekniği ile vejetatif büyüme kontrol altına alınabilirken meyve boyutlarında bir değişme olmadığı, üzüm ve şarap kalitesinin arttırılmasının mümkün olduğu ve önemli derecede su tasarrufu sağlanabileceği belirtilmiştir

Koundouras ve ark. (2006) Agiorgitiko üzüm çeşidinde farklı su uygulamalarının üzüm ve şarap bileşimine etkilerini incelemişlerdir. Sulamalar yaprak su potansiyeli dikkate alınarak yapılmıştır. Tane bileşenleri olgunluk boyunca gözlemlenmiştir. Kısıntılı sulama, şıradaki şeker birikimini ve malik asit parçalanmasını hızlandırmıştır. Erken dönemde yapılan kısıntılı su uygulaması büyüme periyodu boyunca tane kabuğundaki antosiyaninlerin ve fenollerin konsantrasyonunu artırıcı etkide bulunmuştur. Ayrıca bu üzümlerden yapılan şaraplar da tadım testlerinde tercih edilenler arasında yer almıştır.

Orak (2007) Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsünde yetiştirilen 16 kırmızı üzüm çeşidinde **(**Md. Jean Matthias, Öküzgözü, Hamburg Misketi, Cabarnet Sauvignon, Tekirdağ Çekirdeksizi, Gewürztraminer, 2B/56, Kalecik Karası, Carignan, Kokulu Siyah, Alphonse Lavallée, Boğazkere, Adakarası, Papazkarası, Mourvedre ve Cinsaut) antioksidan aktivite, toplam fenolikler, antosiyaninler, dış renk, polifenoloksidaz aktivitesi, şeker ve asitlik düzeyini incelemiştir. Analiz sonucunda en düşük antioksidan aktivitesinin Tekirdağ Çekirdeksizi'nde (% 87.58), en yüksek aktivitenin ise Mourvedre (% 93.78) çeşidinde olduğu tespit edilmiştir. Toplam fenolik içeriği 817-3062 µg/ml arasında değişmiştir. Toplam antosiyanin miktarının ise 40.3-990.8 mg/l olduğu belirlenmiştir. En düşük polifenoloksidaz aktivitesi Boğazkere çeşidinde saptanmış olup, en yüksek değere Kalecik Karası sahip olmuştur. Toplam şeker içeriğinin % 13.29-24.46 aralığında olduğu bildirilmiştir.

Polat ve Uzun (2007) plastik sera içerisinde yetiştirilen Trakya İlkeren üzüm çeşidinde, 4 farklı terbiye sisteminde (tek kollu kordon, bükülü tek kollu guyot, dikey kordon ve Y sistemi), 3 farklı salkım şarjı (4, 6 ve 8 salkım/asma) ve 3 farklı göz sarjı (12, 15 ve 18 göz/asma) uygulamalarının, erkencilik, verim ve kalite faktörleri üzerine etkisin incelemişlerdir. Farklı terbiye sistemleri ve asma şarjlarının erkencilik üzerinde çok fazla etkisinin olmadığı bildirilmiştir. Ayrıca terbiye sistemleri içerisinde en yüksek verim, 18 gözlü Y ve tek kollu kordon sistemlerinden sağlanmıştır. Salkım esas alınarak yapılan şarjlarda, toplam verim 8 salkımlı asmalarda, 4 ve 6 salkımlılara göre daha fazla olmuştur.

Özden ve Vardin (2009) Şanlıurfa koşullarında yetiştirilen bazı üzüm çeşitlerinin toplam antioksidan aktiviteleri ve bazı fitokimyasal özelliklerini değerlendirmişlerdir. Araştırmada, Toplam fenolik bileşikler (TP), antosiyaninler (TA), antioksidan aktivitesi (AA), suda çözünebilen katı maddeler, toplam asitlik, toplam şeker, pH ve üzüm çeşitlerinin renk indeksleri ölçülmüştür. Merlot, Chardonnay, Cabernet Sauvignon, ve Shiraz üzüm çeşitlerinin TA içerikleri sırasıyla 1144.9; 39.48; 723.3, ve 1011.6 mg/kg olarak bulunmuştur. Çeşitlerin TP konsantrasyonları 1805 mg/kg ve 3170 mg/kg arasında değişmiştir. En yüksek TP konsantrasyonu Chardonnay çeşidinde bulunurken, en düşük TP ise Şiraz çeşidinde ölçülmüştür. Çeşitlerin AA değerleri onların 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl'i (DPPH) inhibe edebilme kapasitelerine göre belirlenmiştir. Chardonnay en yüksek AA (0.165 mg/ml) gösterirken, bunu Merlot takip etmiştir (0.204 mg/ml). Çeşitlerin AA'lerinin, TP konsantrasyonları ile ilişkili olabileceği sonucuna varılmıştır. En yüksek çözünebilen katı maddeler, şıra randımanı, toplam şeker ve olgunluk indeksi Chardonnay çeşidinde ölçülürken, aynı özellikler bakımından en düşük değerler Cabernet Sauvignon çeşidinden elde edilmiştir.

Intrigliolo ve Castel (2010) yaptıkları çalışmada Tempranillo üzüm çeşidinde değişik ölçülerde yapılan sulamanın verim ve şarap kompozisyonu üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Sulama uygulamaları dönem olarak tane oluşumundan önce ve sonra susuz ve 6 farklı sulama rejiminden oluşmuştur. Dönemler arasında verim, üzüm ve şarap kalitesi bakımından önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Verim, sulamanın yapılmasına paralel olarak artış göstermiştir. Verim artışı, sulama ile

birlikte tane iriliğinin artması ile ilişkilendirilmiştir. Sulamanın göz verimliliği üzerine herhangi bir etkisi tespit edilmemiştir. Tane oluşumundan sonraki dönemde şeker oluşumu ve şarap alkol içeriğinin artışı için sulamanın gerekli olduğu bildirilmiştir. Tane oluşumundan önceki periyotta yapılan sulama kesintilerinin toplam fenolikler ve antosiyaninler konsantrasyonlarında artışa sebep olduğu tespit edilmiştir.

Akın ve ark. (2012) Gök Üzüm çeşidinde göz yükü ve yaprak gübrelerinin verim ve kalite üzerine olan etkilerini araştırmışlardır. Yaprak gübrelerinin kombinasyonunun tane büyüklüğü, ağırlığı, olgunluk indeksi ve şıra verimini önemli derecede artırdığını bildirmişlerdir. Göz yükünün (16, 21 ve 26 göz/asma) artışı ile birlikte üzüm ve şıra verimini artırdığını belirtmişlerdir. Araştırıcılar bu sonuçlara dayanarak, yüksek verim elde etmek için 26 göz/asma ve gübresiz uygulamanın, kalite parametrelerinin artışı için ise 16 göz/asma ve gübre uygulamasının yapılmasının faydalı olabileceğini bildirmişlerdir.

Çolak ve Yazar (2012) Çukurova Bölgesinde damla yöntemiyle sulanan sofralık üzüm çeşitlerinde yaprak su potansiyeli değerlerini esas alarak en yüksek verimi ve kaliteyi sağlayacak optimum sulama programını oluşturmak amacıyla iki yıl süreyle (2008-2009) Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Bağcılık Araştırma alanında yer alan 12 yaşlı Italia ve Flame Seedless sofralık üzüm çeşitleri üzerinde çalışmışlardır. Çalışmada, dört farklı konu ele alınmıştır: Bunlar gün ortası yaprak su potansiyelinin üç farklı eşik değerine göre oluşturulan sulama konularıyla (I1: Ψl = -1.0 MPa; I2: Ψl = -1.3 MPa; I3: Ψl = -1.6 MPa); ve sulanmayan tanık konudur (I4). Sulama konularının omca verimi üzerine etkileri çeşitlere ve yıllara göre farklı bulunmuştur. Genel olarak en düşük verim sulanmayan tanık konuda belirlenmiştir. Sulamanın verime, asma gelişimine ve şıra kalitesine etkisinde büyük farklar saptanmıştır. Farkların çevresel koşullar ve uygulanan sulama programının etkisi sonucunda ortaya çıktığı belirlenmiştir. Flame Seedless çeşidinin gün ortası yaprak su potansiyelinin Ψl = -1.0 ile -1.3 MPa arasında; Italia çeşidinin ise Ψl = -1.3 MPa değerinde sulanmasıyla en yüksek verimi almışlardır. Sulamalarda kök bölgesindeki eksik nemin tarla kapasitesine getirilmesi gerekmektedir. Deneme sonuçları ele alınan asma çeşitlerinin kısıntılı sulanması gerektiğini ve verim ile su

kullanım randımanının maksimum kılınması için bunun gerekli olduğunu göstermiştir.

Tomić ve ark. (2013) asma vejetasyon süresi boyunca 5 farklı göz yükü uygulamasının (5, 6, 8, 9 ve 11 göz/asma) verim, üzüm ve şarap kalitesi üzerine etkisini incelemişlerdir. Araştırıcılar 9 göz/asma uygulamasının hem yüksek verim hem de üzüm ve şarap kalitesi bakımından diğer uygulamalara göre daha başarılı olduğunu bildirmişlerdir. Asma başına 6 göz uygulamasında ise verim düşük fakat şarap kalitesi yüksek olmuştur.

3. MATERYAL VE METOD

Çalışmada Çukurova Üniversitesi Pozantı Tarımsal Araştırma Merkezi' nde (POZMER) yer alan bir araştırma bağından 2013 yılı vejetasyon döneminde alınan üzüm örnekleri kullanılmıştır (Şekil 3.1). Analizler, 2014 yılında Adana Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Gıda Mühendisliği Laboratuvarında yürütülmüştür.



Şekil 3.1. Deneme alanından bir görünüm

3.1. Materyal

Çalışmada analizleri yapılan üzüm örnekleri sofralık üzüm çeşitlerinden Razakı, Italia, Alphonse Lavallee ve Hamburg Misketi' nden alınmıştır (Şekil 3.2). Her bir çeşitten her tekerrürden 500 g olacak şekilde toplamda 1000 g üzüm örneği paketlenerek Çukurva ÜniversitesiBiyoteknoloji Merkezinde bulunan ve sıcaklığı -81°C olan derin dondurucuda muhafaza edilmiştir.

Çalışmada incelenen asmalar birisi kontrol (sulanmayan) olmak üzere üç farklı sulama ve iki göz yükü (asma şarjı) uygulaması altında yetiştirilmiştir (Çizelge 3.1). Sulama uygulamalarında, sulama zamanı, gün ortası yaprak su potansiyeli; sulama

miktarı ise A Sınıfı Buharlaşma Havuzundan elde edilen yığışımlı buharlaşma (Epan) değerleri dikkate alınarak aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır:

IR= A x Epan x K x Kpc

IR= Bir sulamada verilecek sulama suyu miktarı (L)
A= Alan (m^2)
Epan= Buharlaşma kabından ölçülen buharlaşma miktarı (mm)
K= Islatılan alan yüzdesi (% 0,5)
Kpc= Bitki katsayısı (Asma için 0.60)

İki sulama konusunda sulama zamanının belirlenmesinde esas alınan gün ortası yaprak su potansiyeli değerleri aynı olmakla birlikte bu değerler her bir bitki gelişme dönemi için farklı seçilmiştir: Çiçeklenme öncesi dönem için -1.0 MPa (-10 bar), tane tutumu-ben düşme ile ben düşme-olgunluk dönemleri arasında -1.3 MPa (-13 bar), olgunluk dönemi sonrasında ise -1.2 MPa (-12 bar). Uygulanan I. sulama konusunda tane tutumu-ben düşme ile ben düşme-olgunluk dönemleri için yığışımlı Epan değerinin sırasıyla %50 ve %75'i, II. sulama konusunda ise aynı dönemler için Epan değerinin sırasıyla %75 ve %50'si alınmıştır. Tüm sulama konularında (Sulanmayan , RDI-I. ve RDI-II.) ürün yükleri:

1. Normal göz yükü (ilk 500 g çubuk ağırlığı için 20, sonraki ilave her 500 g için 10 göz daha) (Winkler ve ark., 1974; Ahmedullah ve Himmelrick, 1990; Çelik, 2007)
2. Normal göz yükünün iki katı göz yükü olacak şekilde düzenlenmiştir.

Çizelge 3.1. Çeşitlerde budama sonrasında ölçülen ortalama çubuk ağırlıkları ve buna karşılık konulara göre bırakılan göz sayıları (n)

Çeşit	Ortalama çubuk ağırlığı g/omca	Normal göz yükü (K) *	Normal göz yükünün iki katı sayıda göz yükü (2K)
Alphonse Lavallee	400	16	32
Razakı	600	22	44
Hamburg Misketi	375	15	30
Italia	800	26	52

*İlk 500 g çubuk ağırlığı için 20, sonraki ilave her 500 g için 10 göz daha bırakma şeklinde hesap edilmiştir.



Şekil 3.2. Çalışma materyali üzüm çeşitleri (a-Razakı, b-Italia, c-Alphonse Lavallee, d-Hamburg Misketi)

3.2. Metod

Tez çalışmasında yapılan şıra analizleri için Adana Bilim ve Teknoloji Üniversitesi (ABTÜ) Gıda Mühendisliği Laboratuvarı olanaklarından yararlanılmıştır.

3.2.1. Fenol Bileşikleri Analizi

3.2.1.1. Renksiz Fenol Bileşikleri Analizi

Üzümlerin fenol bileşiklerinin belirlenmesinde çift pompalı ve diyot array dedektörlü "Agilent 1100" marka yüksek basınçlı sıvı kromatografisi (HPLC) kullanılmıştır. Üzümlerde fenolik madde analizleri Breksa ve ark. (2010)'nın metoduna göre yapılmıştır. Yapılan analizde flavanollerden kateşin, epikateşin; fenol asitlerinden protokateşik asit, gallik asit, *trans*-kaftarik asit, *trans*-kutarik asit, kafeik asit, para-kumarik asit ve ferulik asit; flavonollerden ise rutin, mirisetin-3-glikozit, kuersetin-3-glikozit, izoramnetin-3-glikozit ve kaemferol-3-glikozit miktarlarına bakılmıştır. Bileşiklerin miktarları mg/kg YA olarak değerlendirilmiştir.

Analizlerde 100 g üzüm örneği alınıp parçalayıcıda (Waring) parçalanmıştır. Parçalanmış örneğin 20 g'ı bir erlene alınıp üzerine 80 ml 50:50:1 oranlarında hazırlanmış metanol: formik asit: su (h/h/h) çözeltisi eklenmiştir. Erlenin ağzı parafilmlendikten sonra örnekler inkübatörlü çalkalayıcıda 24°C'de 180 rpm'de 3 saat çalkalanmıştır. Süre bitiminde üst tarafta kalan pulpun çökmesi beklenmiş ve üstteki sıvı kısım falcon tüplere alınıp 5000 rpm'de 10 dk santrifüj edilmiştir (Şekil 3.1.). Santrifüj edildikten sonra üstteki berrak kısım alınıp 0.20 μm'lik membran filtreden geçirilerek süzülmüş ve HPLC'ye enjeksiyonu yapılmıştır.



Şekil 3.3. Renksiz fenollerin analizi için örneklerin ekstraksiyonu (a-Örneklerin tartılması, b-örneklerin parçalanması, c-inkübatörlü çalkalayıcıda çalkalanması, d-çalkayıcıdan çıktıktan sonra pulpu çöken örnekler, e-santrifüjlenmesi, f- santrifüjlenmiş bir örnek).

Analizlerde kullanılan HPLC koşulları şu şekildedir:

- ✓ Kolon: C18 ODS (25 x 4.6 mm x 5µ)
- ✓ Enjeksiyon miktarı: 20 µL
- ✓ Taşıyıcı faz: A=Su/formik asit (95:5, h/h), B= Metil alkol/ Formik asit (95/5, h/h)
- ✓ Akış hızı: 1ml/dak
- ✓ Dalga boyu: 280, 320 ve 360 nm

Fenol bileşiklerinin HPLC analizlerinde kullanılan taşıyıcı fazların zamana bağlı değişimleri şu şekildedir:

Süre (Dakika)	% A	% B
0	100	0
10	100	0
40	95	5
58	85	15
80	75	25
103	50	50
107	0	100
116	0	100
120	100	0

Fenol bileşiklerinin miktarlarının saptanması amacıyla, her bir standart madde için beş farklı konsatrasyonda (100, 50, 25, 10, 5 mg/L) çözelti hazırlamış ve HPLC'ye enjekte edilerek her bir bileşik için kalibrasyon eğrileri oluşturulmuştur. Bu eğriler kullanılarak bileşiklerin miktarları saptanmıştır.

Fenolik bileşiklerinin tanımlanması, kullanılan standart maddelerin alıkonma zamanları ve spektrumları kıyaslanarak ve LC-ESI-MS/MS analizleri yapılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma, 100-2000 amu kütle aralığında tarama yapılarak negatif modda gerçekleştirilmiştir. Çalışmada kapiller sıcaklık 400°C, kapiller voltaj -3V, nebulizer gaz akışı 1.75 L/dakika, çözünme gaz akışı 1 L/dakika ve sprey voltaj 5kV olarak seçilmiştir.

3.2.1.2. Antosiyanin Bileşiklerinin Analizi

Çalışmada, delfinidin-3-glikozit, siyanidin-3-glikozit, petunidin-3-glikozit, peonidin-3-glikozit, malvidin-3-glikozit, delfinidin-3-glikozit-asetil, petunidin-3-glikozit-asetil, peonidin-3-glikozit-asetil, malvidin-3-glikozit-asetil, delfinidin-3-glikozit-*p*-kumaril, petunidin-3-glikozit-*p*-kumaril, peonidin-3-glikozit-*p*-kumaril, malvidin-3-glikozit-*p*-kumaril miktarları tespit edilmiştir. Bileşiklerin miktarları mg/kg YA olarak hesaplanmıştır. Antosiyanin bileşiklerinin analizi Kelebek ve ark. (2007)' nda kullanılan yönteme göre gerçekleştirilmiştir. Bunun için 100 g örnek alınıp parçalayıcıda (Waring) parçalanmıştır. Parçalanarak homojenize olmuş

örneğin 20 g'ı erlene alınıp üzerine 80 ml 40:55:5 (h/h/h) oranında hazırlanmış metanol: formik asit: su çözeltisi eklenmiştir. Erlenin ağzı parafilmlendikten sonra inkübatörlü çalkalayıcıda 24°C'de 180 rpm'de 3 saat çalkalanmıştır. Süre bitiminde üst tarafta kalan pulpun çökmesi beklenmiştir. Üstteki sıvı kısım alınıp 5000 rpm'de 10 dk santrifüj edilmiştir. Santrifüj edildikten sonra üstteki berrak kısım alınıp 0.20 µm'lik membran filtreden geçirilerek süzülmüş, HPLC'ne enjeksiyonu yapılarak antosiyaninlerin miktarı ve profilleri belirlenmiştir. Antosiyanin bileşiklerinin miktarının belirlenmesi amacıyla altı farklı konsantrasyonda (500, 250, 125, 100, 50, 25 mg/10 ml) standart malvidin-3-glikozit çözeltisi hazırlanıp HPLC'ye enjekte edilmiş, standart eğri çıkartılarak elde edilen eğriden hesaplamalar yapılmış ve böylece bileşiklerin miktarları belirlenmiştir.

Analizlerde kullanılan HPLC koşulları şu şekildedir:

- ✓ Kolon: C18 ODS (25 x 4.6 mm x 5µ)
- ✓ Enjeksiyon miktarı: 20 µL
- ✓ Taşıyıcı faz: A=Su/formik asit (95:5, h/h), B= Metil alkol/ Formik asit (95/5, h/h)
- ✓ Akış hızı: 1ml/dk
- ✓ Dalga boyu: 520 nm

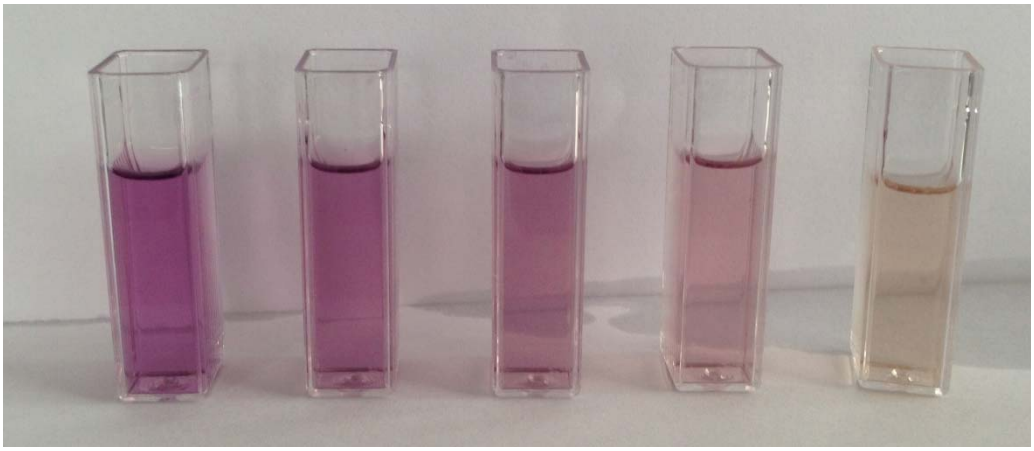
Fenol bileşiklerinin HPLC analizlerinde kullanılan taşıyıcı fazların zamana bağlı değişimi şu şekildedir:

Süre (Dakika)	% A	% B
0	100	0
10	100	0
40	95	5
58	85	15
80	75	25
103	50	50
107	0	100
116	0	100
120	100	0

3.2.2. Antioksidan Aktivite Analizi

Üzümlerin antioksidan aktiviteleri DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) yöntemi ile belirlenmiştir. Serbest radikalleri önleme yeteneğini ölçebilen DPPH kullanılarak ve bunun metanol içerisinde gerçekleşen reaksiyonun zamana karşı değişiminin 515 nm'de UV-Vis (Agilent Cary 60 UV-Vis) spektrofotometredeki ölçüm sonuçlarına göre yapılmıştır (Brand-Williams ve ark., 1995; Sanchez-Moreno ve ark., 1998; Kelebek ve ark., 2009) (Şekil 3.2).

Üzüm örneklerinde 100 g alınıp parçalayıcıda (Waring) parçalanmıştır. Bu örneğin 20 g'ı erlene alınıp üzerine 80 ml 50:45:5 (h/h/h) oranında hazırlanmış metanol: formik asit: su çözeltisi eklenmiştir. Erlenin ağzı parafilm ile kapatıldıktan sonra inkübatörlü çalkalayıcıda 24°C'de 180 rpm'de 3 saat çalkalanmıştır. Süre bitiminde pulpun çökmesi beklenmiştir. Üstteki sıvı kısmı alınıp 5000 rpm'de 10 dk santrifüj edilmiş ve daha sonra üstteki berrak kısım tekrar tüplere alınmıştır. Bu örnekler 1:40 oranında saf su ile seyreltilmiştir. Otomatik pipet yardımıyla 100 µl çekilip disposal küvetlere konulmuş ve üzerine 3,9 ml DPPH çözeltisi eklenmiştir (Şekil 3.3). Örnekler karanlıkta 30 dk bekletildikten sonra spektrofotometrede 515 nm'de okutulup veriler mM Trolox/kg olarak değerlendirilmiştir.



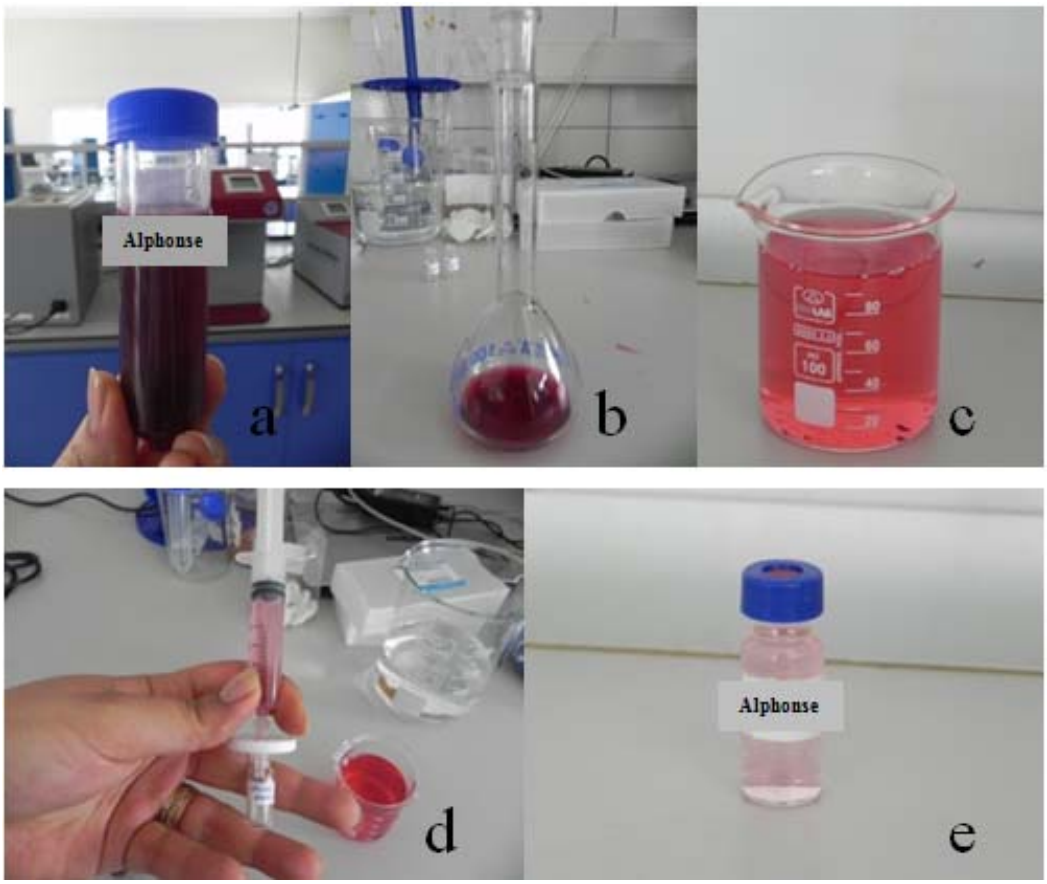
Şekil 3.4. DPPH'in farklı Trolox konsantrasyonlarındaki reaksiyonları (Tanık, 10, 20, 50, 100 mM Trolox/L)



Şekil 3.5. DPPH eklenmiş örneklerin reaksiyona bırakılmadan önceki görünümü

3.2.3. Organik Asit ve Şeker Analizleri

Üzümlerde şeker ve organik asitlerin analizleri Sturm ve ark. (2003)'a göre yapılmıştır. Organik asit ve şeker konsantrasyonları g/kg YA olarak değerlendirilmiştir. Analizler için her bir çeşitten 100 g örnek alınmış ve mekanik bir parçalayıcı ile parçalandıktan sonra 5000 rpm' de 4°C sıcaklıkta 10 dakika santrifüj edilip, üstteki berrak kısım ayrılmıştır. Daha sonra bu kısımdan 10 ml alınarak ultra saf su ile 1:10 oranında seyreltilmiştir. Seyreltilen çözelti 0.45 µm'lik filtrelerden geçirilerek süzülmüştür (Şekil 3.4). Daha sonra elde edilen ekstrakt doğrudan "Agilent 1100" SPD-20A UV ve RID 10A refraktif indeks dedektörlü HPLC'ye enjekte edilerek örneklerdeki organik asit ve şeker miktarları belirlenmiştir. Taşıyıcı faz olarak 0.05 mM'lık sülfürik asit çözeltisi kullanılmış ve akış hızı 0.6 ml/dk olarak ayarlanmıştır.



Şekil 3.6. Organik asit ve şeker analizleri için örneklerin hazırlanması (a-santrifüjlenmiş, süzülmüş örnek, b-seyreltilecek 10 ml'lik örnek, c-ultra saf su ile seyreltilmiş örnek, d-0.45 µm'lik filtreden süzülmesi, e-enjeksiyona hazır örnek)

Örneklerdeki şeker konsantrasyonlarının belirlenmesinde dış standart yöntemi kullanılmıştır. Bu amaçla glikoz, fruktoz ve sakkaroz standartlarından 5 farklı konsantrasyonda (1, 0.5, 0.25, 0.125, 0.0625 g/L)kalibrasyon çözeltileri hazırlanıp, HPLC analizleri yapılmış, elde edilen verilerden kalibrasyon eğrileri oluşturulmuş ve bu eğriler kullanılarak, üzüm ekstraktlarındaki şeker miktarları belirlenmiştir. Organik asit konsantrasyonları da aynı yöntemle, tartarik ve malik asit standartları kullanmak suretiyle saptanmıştır.

3.2.4. İstatistiksel Değerlendirme

Analizlerden elde edilen verilere her çeşit için ayrı ayrı olacak şekilde iki tekerrürlü Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre JMP paket programında varyans analizi uygulanmış ve farklı grupların saptanmasında LSD testinden yararlanılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bulgular

4.1.1. Fenolojik Gözlemlere İlişkin Bulgular

Çeşitlerde fenolojik devrelere ilişkin bulgular Çizelge 4.1'de verilmiştir. Çizelge 4.1'deki tarihlerden göz yükü konuları arasında tane tutumuna kadarki dönemde belirgin bir farklılığın saptanmadığı anlaşılmıştır. Ben düşme ve olgunlaşmanın iki göz yükü konusunda da sulama yapılmayan omcalarda 1-3 gün daha erken gerçekleştiği görülmüştür. Ortalama değerlere göre ise ben düşme ve olgunluk zamanları bakımından çeşitlerde uygulamaların önemli bir etkisi saptanmamıştır.

4.1.2. Sulama Uygulamalarına İlişkin Bulgular

Çizelge 4.2'de üzüm çeşitlerinde farklı konulara uygulanan sulama suyu miktarları verilmiştir. Deneme konularında sulamalar farklı zamanlarda yapıldığı için buharlaşma miktarına bağlı olarak uygulanan sulama suyu miktarları da değişiklik göstermiştir. Olgunlaşma zamanına kadar Alphonse Lavallee 5, Hamburg Misketi 4, Italia 4 ve Razakı 3 kez sulanırken; toplamda ise Alphonse Lavallee 8, Hamburg Misketi 7, Italia ve Razakı 5'er kez sulanmıştır.

Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2 incelendiğinde çeşitlerde tane tutumuna kadarki sürede sulama ihtiyacının doğmadığı anlaşılmaktadır. İlk sulamaların tane tutumundan yaklaşık bir ay kadar sonra başladığı görülmektedir.

Çizelge 4.1. Farklı su düzeyleri ve göz yüklerinin sofralık çeşitlerde fenolojik tarihler (gün/ay) üzerine etkisi (2013 yılı)

Çeşit	Sulama	Uyanma		Tam Çiçek		Tane tutumu	1. Sulama Tarihi	Ben Düşme		Olgunluk		Derim
		K	2K	K	2K			K	2K	K	2K	
Razakı	Sulanmayan			05/06	05/06			10/08	09/08	24/08	25/08	
	RDI-I			05/06	05/06			11/08	11/08	27/08	27/08	
	RDI-II			05/06	05/06			11/08	11/08	27/08	28708	
Ortalama		24/04	24/04	05/06	05/06	16/06	17/07	11/08	10/08	26708	27/08	27/08
Alphonse Lavallee	Sulanmayan			03/06	03/06			05/08	06/08	28/08	29/08	
	RDI-I			03/06	03/06			06/08	07/08	30/08	30/08	
	RDI-II			02/06	03/06			06/08	06/08	30/08	29/08	
Ortalama		22/04	22/04	03/06	03/06	13/06	17/07	06/08	06/08	29/08	29/08	29/08
Hamburg Misketi	Sulanmayan			01/06	01/06			05/08	05/08	24/08	24/08	
	RDI-I			01/06	01/06			05/08	06/08	25/08	25/08	
	RDI-II			01/06	01/06			05/08	05/08	25/08	25/08	
Ortalama		14/04	14/04	04/06	04/06	12/06	26/07	05/08	05/08	25/08	25/08	25/08
Italia	Sulanmayan			04/06	04/06			10/08	10/08	24708	24/08	
	RDI-I			04/06	04/06			11/08	12/08	26/08	26/08	
	RDI-II			04/06	04/06			12/08	12/08	24/08	24/08	
Ortalama		15/04	15/04	04/06	04/06	14/06	26/07	11/08	11/08	25/08	25/08	28/08

Çizelge 4.2. Deneme konularında uygulanan sulama suyu miktarları (litre/asma) ve uygulama tarihleri (gün/ay)

Tarih	Alphonse Lavallee		Razakı		Hamburg Misketi		Italia	
	RDI-I	RDI-II	RDI-I	RDI-II	RDI-I	RDI-II	RDI-I	RDI-II
17/07	60.3	90.5	60.3	90.5	-	-	-	-
26/07	72	108	72	108	57.2	85.7	57.2	85.7
02/08	60.3	90.5	-	-	60.3	90.5	60.3	90.5
12/08	143.1	95.4	-	-	143.1	95.4	143.1	95.4
19/08	103.3	68.9	336.8	224.6	103.3	68.9	103.3	68.9
24/08	-	-	-	-	-	-	-	-
29/08	160.2	160.2	160.2	160.2	160.2	160.2	160.2	160.2
05/09	112.5	112.5	-	-	112.5	112.5	-	-
12/09	106.2	106.2	218.7	218.7	106.2	106.2	-	-
TOPLAM	**818**	**832**	**848**	**802**	**742.8**	**719.4**	**524.1**	**500.7**

4.1.3. Fenol Bileşiklerine İlişkin Bulgular

4.1.3.1. Renksiz Fenol Bileşikleri İle İlgili Bulgular

Farklı sulama ve göz yükü uygulamalarının Alphonse Lavallee, Italia, Razakı ve Hamburg Misketi sofralık üzüm çeşitlerinde flavanoller, fenol asitleri ve flavonollerin miktarları saptanmıştır. Razakı çeşidinin sulanmayan 2K uygulamasının LC-DAD-ESI-MS/MS ile elde edilen bir kromatogramı örnek olarak Şekil 4.3'de verilmiştir. Bu kromatogram görüntüsünde rutin, mirisetin-3-glikozit, kuersetin-3-glikozit, kaemferol-3-glikozit, kaftarik asit, kuersetin, kutarik asit, kateşin, kafeik asit, para-kumarik asit bileşiklerinin pikleri görülmektedir.

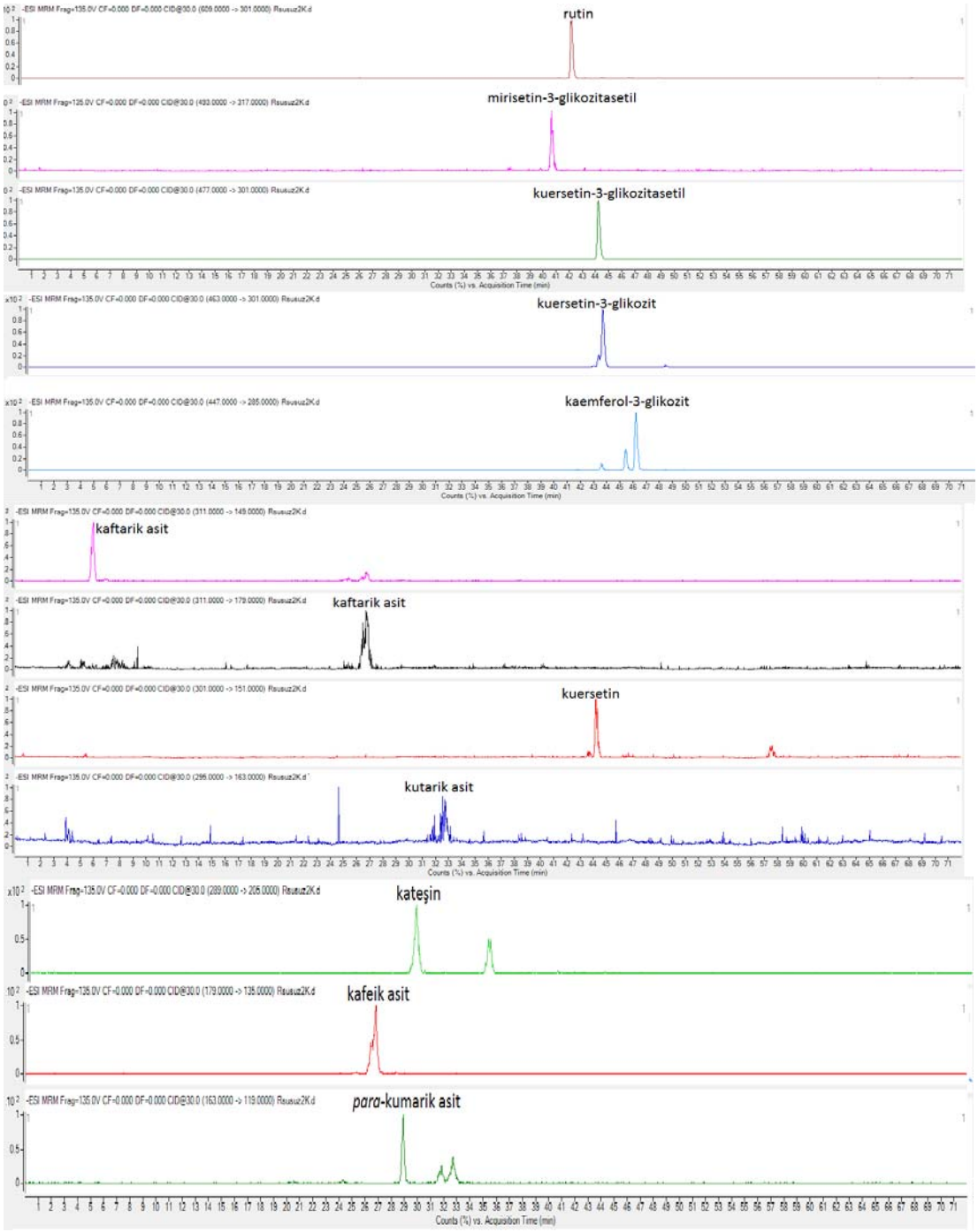
Razakı çeşidinde, sulama uygulamalarının flavanol bileşiklerin miktarında sulanmayan konu ile kıyaslandığında düşüşe neden olduğu, göz yükü uygulamalarında ise iki kat göz yükü (2K) uygulamasının aynı bileşikler üzerindeki etkisinin pozitif olduğu görülmüştür. Bu çeşitte flavanoller bakımından interaksiyon değerlerine bakıldığında bütün uygulamalarda epikateşinin baskın

olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.3). Fenolik asitler bakımından *trans*-kaftarik asit miktarının diğerlerine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4). Flavonollerde ise mirisetin-3-glikozitin baskın olduğu görülmektedir (Çizelge 4.5). Uygulamalar arasındaki farklılıklara bakıldığında flavanollerden kateşin ve epikateşinde en yüksek değere sulanmayan 2K uygulamasında (sırasıyla 226.57 ve 282.91 mg/kg YA) ulaşılmıştır. Sulama yapılan uygulamalarda ise göz yükü arttığında kateşin miktarının düştüğü saptanmıştır.

Çizelge 4.3. Razakı çeşidinde farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin flavanol içeriği (mg/kg YA) üzerine etkileri

Razakı			
Uygulama	**Kateşin**	**Epikateşin**	**Toplam**
Sulama			
Sulanmayan	141.64 a*	197.00 a	338.64
RDI-I	77.73 b	114.58 c	192.31
RDI-II	58.24 c	119.32 b	177.56
LSD %5	0.81	0.87	
Göz Yükü			
K	72.86 b	126.54 b	199.40
2K	112.22 a	160.73 a	272.95
LSD %5	0.66	0.71	
İnteraksiyon			
Sulanmayan K	56.71 d	111.10 e	167.81
Sulanmayan 2K	226.57 a	282.91 a	509.48
RDI-I K	100.43 b	153.52 b	253.95
RDI-I 2K	55.04 e	75.65 f	130.69
RDI-II K	61.44 c	115.00 d	176.44
RDI-II 2K	55.04 e	123.63 c	178.67
LSD %5	1.15	1.23	

*: Aynı sütun içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki farklılık bulunmaktadır.



Şekil 4.1. Razakı çeşidinin sulanmayan 2K uygulamasının LC-DAD-ESI-MS/MS ile kromatogramı

Çizelge 4.4'de de görüldüğü gibi sulama uygulamalarından RDI-II ve göz yükü uygulamalarından 2K uygulamasının baskın fenolik asit olan *trans*-kaftarik miktarını arttığı saptanmıştır. Uygulama interaksiyonları incelendiğinde fenolik asitler bakımından *trans*-kaftarik asidin tüm uygulamalarda baskın ve en fazla RDI-II-2K (25.04 mg/kg YA) uygulamasında olduğu tespit edilmiştir. Sulanmayan uygulamalarda göz yükü arttığında *trans*-kaftarik miktarı düşerken diğer uygulamalarda bu durum artışa sebep olmuştur. Sulanmayan uygulamalarda saptanan *para*-kumaril asit RDI uygulamalarında çıkmamıştır (Çizelge 4.4). En yüksek gallik asit miktarının RDI-I-2K uygulamasında, protokateşik asit miktarının ise RDI-II-2K uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4). Flavonollere bakıldığında sulama uygulamalarının mirisetin-3-glikozit ve izoramnetin-3-glikozit konsantrasyonlarında azalmaya, iki kat göz yükü uygulamasının ise bütün flavonol bileşiklerinde artışa neden olduğu görülmektedir (Çizelge 4.5). Bu flavonolün miktarı sulanmayan 2K uygulamasında en yüksek değere, sulanmayan K uygulamasında ise en düşük değere sahip olmuştur. Razakı çeşidinin toplam renksiz fenol içeriği sulama uygulamalarından negatif, iki kat göz yükü uygulamasından ise pozitif olarak etkilenmiş, sulanmayan 2K uygulamasında en yüksek (542.96 mg/kg YA), RDI-I-2K uygulamasında en düşük (161.72 mg/kg YA) değerler kaydedilmiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.4. Razakı çeşidinde farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin fenolik asit içeriği (mg/kg YA) üzerine etkileri

Razakı							
Uygulama	**Gallik**	**Protokateşik**	***trans*-kaftarik**	***trans*-kutarik**	**Kafeik**	***p*-kumaril**	**Ferulik**	**Toplam**
Sulama								
Sulanmayan	5.20 c*	3.12 b	12.45 b	4.98 b	0.49 c	0.61 a	0.32 c	27.17
RDI-I	7.56 a	2.12 c	9.54 c	4.89 c	0.78 a	0.00 b	0.47 a	25.36
RDI-II	5.33 b	4.36 a	18.14 a	6.98 a	0.75 b	0.00 b	0.46 b	36.02
LSD %5	0.006	0.02	0.08	0.03	0.005	0.0006	0.002	
Göz Yükü								
K	6.05 a	2.94 b	12.20 b	4.13 b	0.78 a	0.22 a	0.38 b	26.70
2K	6.01 b	3.45 a	14.56 a	7.10 a	0.57 b	0.18 b	0.45 a	32.32
LSD %5	0.005	0.02	0.06	0.02	0.004	0.0005	0.002	
İnteraksiyon								
Sulanmayan K	5.58 c	4.36 b	16.70 b	3.78 f	0.97 a	0.67 a	0.15 f	32.21
Sulanmayan 2K	4.83 f	1.87 e	8.20 f	6.17 b	0.00 f	0.54 b	0.48 c	22.09
RDI-I K	7.10 b	1.86 e	8.65 e	4.43 d	0.74 d	0.00 c	0.58 a	23.36
RDI-I 2K	8.01 a	2.38 d	10.43 d	5.35 c	0.83 c	0.00 c	0.36 e	27.36
RDI-II K	5.47 d	2.61 c	11.25 c	4.18 e	0.64 e	0.00 c	0.41 d	24.56
RDI-II 2K	5.20 e	6.12 a	25.04 a	9.77 a	0.87 b	0.00 c	0.51 b	47.51
LSD %5	0.008	0.03	0.11	0.04	0.007	0.0009	0.003	

*: Aynı sütun içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki farklılık bulunmaktadır.

Çizelge 4.5. Razakı çeşidinde farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin flavonol içeriği (mg/kg YA) üzerine etkileri

Razakı					
Uygulama	**Rutin**	**Mirisetin-3-glikozit**	**İzoramnetin-3-glikozit**	**Toplam Flavonol**	**Toplam Renksiz Fenol**
Sulama					
Sulanmayan	1.11 a*	5.54 a	0.47 b	7.12	372.90 a
RDI-I	0.53 b	2.59 c	0.50 a	3.62	221.31 b
RDI-II	0.39 c	3.06 b	0.40 c	3.85	217.44 c
LSD %5	0.006	0.03	0.001		1.67
Göz Yükü					
K	0.53 b	2.27 b	0.43 b	3.23	229.34 b
2K	0.82 a	5.20 a	0.48 a	6.5	311.76 a
LSD %5	0.005	0.03	0.0008		1.36
İnteraksiyon					
Sulanmayan K	0.49 e	1.93 f	0.39 e	2.81	202.85 d
Sulanmayan 2K	1.73 a	9.14 a	0.54 b	11.41	542.96 a
RDI-I K	0.56 b	2.48 d	0.55 a	3.59	280.90 b
RDI-I 2K	0.51 d	2.70 c	0.45 d	3.66	161.72 e
RDI-II K	0.54 c	2.39 e	0.35 f	3.28	204.27 d
RDI-II 2K	0.24 f	3.74 b	0.46 c	4.44	230.61 c
LSD %5	0.008	0.05	0.001		2.36

*: Aynı sütun içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki farklılık bulunmaktadır.

Italia çeşidi renksiz fenoller bakımından incelendiğinde flavanoller bakımından bütün uygulamalarda Razakı çeşidinde olduğu gibi epikateşinin baskın olduğu görülmüştür (Çizelge 4.6). Fenolik asitler arasında *trans*-kaftarik asit konsantrasyonunun diğerlerine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.7). Flavonollerde aynı şekilde mirisetin-3-glikozitin baskın olduğu görülmektedir. Uygulamalar arasındaki farklılıklara bakıldığında flavanollerden kateşin ve epikateşin miktarının sulama uygulamaları ile arttığı ve kateşinde en yüksek değere RDI-II-K (47.73 mg/kg YA), epikateşinde RDI-I-K uygulamasında (61.65 mg/kg YA) ulaşılmıştır. Fenolik asitlerden *trans*-kaftarik asit tüm uygulamalarda baskın olmuş, sulama uygulamaları negatif ve iki kat göz uygulaması pozitif etkide bulunmuştur. En fazla düzeyde *trans*-kaftarik asit (36.06 mg/kg YA) sulanmayan 2K uygulamasında tespit edilmiştir. Bütün uygulamalarda göz yükü arttıkça *trans*-kaftarik asit konsantrasyonunun da arttığı belirlenmiştir (Çizelge 4.7). Gallik asitte

RDI-I-K uygulamasında (10.45 mg/kg YA) ve protokateşik asitte sulanmayan 2K uygulamasında (8.51 mg/kg YA) en yüksek değerlere ulaşılmıştır.

Çizelge 4.6. Italia çeşidinde farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin flavanol içeriği (mg/kg YA) üzerine etkileri

Italia			
Uygulama	**Kateşin**	**Epikateşin**	**Toplam**
Sulama			
Sulanmayan	29.87 c*	52.84 b	82.71
RDI-I	36.94 b	55.15 a	92.09
RDI-II	42.98 a	52.83 b	95.81
LSD %5	0.07	0.11	
Göz Yükü			
K	37.30 a	56.79 a	94.09
2K	35.89 b	50.43 b	86.32
LSD %5	0.06	0.09	
İnteraksiyon			
Sulanmayan K	27.80 e	51.42 c	79.22
Sulanmayan 2K	31.94 d	54.27 b	86.21
RDI-I K	36.37 c	61.65 a	98.02
RDI-I 2K	37.51 b	48.66 d	86.17
RDI-II K	47.73 a	57.30 b	105.03
RDI-II 2K	38.22 b	48.35 e	86.57
LSD %5	0.10	0.16	

*: Aynı sütun içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki farklılık bulunmaktadır.

Italia çeşidinde flavonoller dikkate alındığında mirisetin-3-glikozit konsantrasyonunun diğerlerine oranla daha fazla olduğu görülmektedir. Bu flavonolün miktarı incelendiğinde sulama uygulamaları azalmaya ve iki kat göz uygulaması ise artışa sebep olmuştur. Mirisetin-3-glikozit sulanmayan K uygulamasında en yüksek değere (7.45 mg/kg YA), RDI-II-K uygulamasında ise en düşük değere (0.92 mg/kg YA) sahip olmuştur. Toplam renksiz fenol içeriği bakımından yapılan incelemede değerlerin sulanan asmalarda yüksek , iki kat göz yükü uygulamasında daha düşük olduğu saptanmış; RDI-II-K en yüksek (167.24 mg/kg YA), sulanmayan K uygulaması ise en düşük (150.00 mg/kg YA) konsantrasyonu içermiştir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.7. İtalia çeşidinde farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin fenolik asit içeriği (mg/kg YA) üzerine etkileri

İtalia								
Uygulama	Gallik	Protokateşik	*trans*-kaftarik	*trans*-kutarik	Kafeik	*p*-kumaril	Ferulik	Toplam
Sulama								
Sulanmayan	8.59 b*	8.33 a	34.77 a	12.01b	0.29 c	0.33 c	0.33 a	64.66
RDI-I	10.05 a	8.15 b	33.60 b	11.31 c	0.31 b	0.34 b	0.30 b	64.04
RDI-II	7.50 c	7.66 c	32.83 c	12.54 a	0.54 a	0.46 a	0.26 c	61.80
LSD %5	0.01	0.007	0.02	0.02	0.001	0.003	0.001	
Göz Yükü								
K	8.56 b	7.76 b	32.72 b	12.13 a	0.41 a	0.39 a	0.25 b	62.23
2K	8.86 a	8.33 a	34.75 a	11.78 b	0.35 b	0.36 b	0.34 a	64.77
LSD %5	0.008	0.006	0.02	0.02	0.0008	0.002	0.001	
İnteraksiyon								
Sulanmayan K	8.21 d	8.15 c	33.49 d	11.22 d	0.29 e	0.17 f	0.33 b	61.86
Sulanmayan 2K	8.98 c	8.51 a	36.06 a	12.80 a	0.30 d	0.49 b	0.33 b	67.47
RDI-I K	10.45 a	7.90 e	32.57 e	12.39 b	0.33 c	0.43 c	0.26 c	64.32
RDI-I 2K	9.64 b	8.40 b	34.63 b	10.24 e	0.28 f	0.25 e	0.33 b	63.77
RDI-II K	7.04 f	7.25 f	32.09 f	12.79 a	0.61 a	0.58 a	0.16 d	60.52
RDI-II 2K	7.97 e	8.08 d	33.57 c	12.30 c	0.47 b	0.33 d	0.36 a	63.07
LSD %5	0.01	0.01	0.04	0.03	0.001	0.004	0.002	

*: Aynı sütun içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki farklılık bulunmaktadır.

Çizelge 4.8. Italia çeşidinde farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin flavonol içeriği (mg/kg YA) üzerine etkileri

Italia					
Uygulama	**Rutin**	**Mirisetin-3-glikozit**	**İzoramnetin-3-glikozit**	**Toplam Flavonol**	**Toplam Renksiz Fenol**
Sulama					
Sulanmayan	0.98 a*	6.54 a	0.40 b	7.92	155.30 c
RDI-I	0.87 b	3.49 b	0.41 a	4.77	160.91 a
RDI-II	0.55 c	1.83 c	0.39 c	2.77	160.38 b
LSD %5	0.003	0.02	0.0006		0.14
Göz Yükü					
K	0.75 b	3.71b	0.40 a	4.86	161.19 a
2K	0.86 a	4.20 a	0.39 b	5.45	156.53 b
LSD %5	0.003	0.02	0.0005		0.11
İnteraksiyon					
Sulanmayan K	1.10 a	7.45 a	0.38 d	8.93	150.00 f
Sulanmayan 2K	0.87 c	5.63 b	0.41 b	6.91	160.59 c
RDI-I K	0.76 d	2.77 d	0.45 a	3.98	166.32 b
RDI-I 2K	0.98 b	4.21 c	0.37 e	5.56	155.49 d
RDI-II K	0.38 f	0.92 e	0.38 d	1.68	167.24 a
RDI-II 2K	0.72 e	2.75 d	0.40 c	3.87	153.51 e
LSD %5	0.005	0.03	0.0009		0.20

*: Aynı sütun içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki farklılık bulunmaktadır.

Alphonse Lavalle çeşidinde flavanollerden kateşin ve epikateşin miktarlarının yaklaşık birbirlerine yakın değerlerde olduğu, uygulamaların çoğunda kateşinin az bir farkla daha yüksek olduğu görülmektedir. Sulama uygulaması kateşin miktarında artış sağlarken, epikateşinde azalmaya neden olmuştur. Göz yükü uygulamalarında her iki bileşikte de iki kat göz yükü uygulaması bileşiklerin miktarında artış sağlamıştır. Sulanmayan K ve RDI-I-K uygulamalarında göz yükü arttığında konsantrasyonları artarken RDI-II-K ve RDI-II-2K'da göz yükü artınca kateşin ve epikateşin konsantrasyonunun düştüğü belirlenmiştir (Çizelge 4.9). Fenolik asitlere bakıldığında Razakı ve Italia çeşitlerinde olduğu gibi *trans*-kaftarik asit konsantrasyonunun diğerlerine göre oldukça baskın olduğu tespit edilmiştir. Sulama uygulaması *trans*-kaftarik asit miktarını arttırıcı etkide bulunurken, iki kat göz yükü uygulaması bu bileşiğin miktarında normal göz yüküne oranla azalmaya

neden olmuştur. Uygulamalar bazında incelendiğinde her bir uygulama içinde göz yükü artınca *trans*-kaftarik asit miktarının düştüğü gözllenmiştir. Bütün uygulamalar karşılaştırıldığında ise K ve 2K göz uygulamalarında büyükten küçüğe sıralama sulanmayan>RDI-II>RDI-I şeklinde olmaktadır. Razakı ve Italia çeşitlerinden farklı olarak bu çeşitte fenolik asitlerden kafeik aside rastlanmamıştır. Ferulik asit, *para*-kumaril asit ve *trans*-kutarik asitin oldukça düşük konsantrasyonlarda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.9. Alphonse Lavallee çeşidinde farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin flavanol içeriği (mg/kg YA) üzerine etkileri

Alphonse Lavallee			
Uygulama	**Kateşin**	**Epikateşin**	**Toplam**
Sulama			
Sulanmayan	111.23 c*	123.34 a	234.57
RDI-I	115.51 b	112.97 b	228.48
RDI-II	117.81 a	112.87 b	230.68
LSD %5	0.45	0.75	
Göz Yükü			
K	113.81 b	103.94 b	217.75
2K	115.88 a	128.85 a	244.73
LSD %5	0.37	0.62	
İnteraksiyon			
Sulanmayan K	94.17 e	69.52 f	163.69
Sulanmayan 2K	128.29 b	177.16 a	305.45
RDI-I K	103.95 d	122.46 b	226.41
RDI-I 2K	127.07 c	103.48 e	230.55
RDI-II K	143.32 a	119.83 c	263.15
RDI-II 2K	92.29 f	105.92 d	198.21
LSD %5	0.63	1.07	

*: Aynı sütun içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki farklılık bulunmaktadır.

Flavonollerde mirisetin-3-glikozit baskın olurken; rutin, izoramnetin-3-glikozit ve kuersetin-3-glikozit konsantrasyonlarının oldukça düşük ve yakın değerlerde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca beyaz çeşitlerde bulunmayan flavonollerden kuersetin-3-glikozitin olduğu tespit edilmiştir. Sulama ve iki kat göz yükü uygulamaları mirisetin-3-glikozit konsantrasyonunda düşüşe sebep olmuştur. Tüm uygulamalar karşılaştırıldığında sıralama *trans*-kaftarikle aynı,

sulanmayan>RDI-I>RDI-II şeklinde olmaktadır. Toplam renksiz fenoller açısından incelendiğinde iki kat göz yükü uygulaması arttırıcı, sulama uygulamaları azaltıcı etkide bulunmuştur. Toplam renksiz fenol konsantrasyonunda en yüksek değerin sulanmayan 2K uygulamasında (362.93 mg/kg YA), en düşük değerin ise sulanmayan K uygulamasında (248.22 mg/kg YA) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.10. Alphonse Lavallee çeşidinde farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin fenolik asit içeriği (mg/kg YA)

Alphonse Lavallee						
Uygulama	**Gallik**	**Protokateşik**	***trans*-kaftarik**	***trans*-kutarik**	***p*-kumaril**	**Ferulik**	**Toplam**
Sulama							
Sulanmayan	19.27 a*	6.44 c	31.03 c	3.87 c	1.11 b	2.29 a	64.02
RDI-I	16.79 b	6.96 b	31.79 b	4.10 b	0.89 c	0.83 c	61.36
RDI-II	10.84 c	7.38 a	34.39 a	4.51 a	1.21 a	1.48 b	59.83
LSD %5	0.02	0.03	0.15	0.02	0.003	0.05	
Göz Yükü							
K	15.64	7.08 a	37.40 a	4.36 a	1.13 a	1.53 b	67.13
2K	15.63	6.78 b	27.40 b	3.96 b	1.02 b	1.55 a	56.34
LSD %5	Ö.D.	0.02	0.12	0.15	0.002	0.004	
İnteraksiyon							
Sulanmayan K	18.16 b	8.27 b	41.28 a	4.91 a	1.07 e	2.57 a	76.26
Sulanmayan 2K	20.38 a	4.61 f	20.77 f	2.83 d	1.15 c	2.02 b	51.77
RDI-I K	17.29 c	6.74 d	32.06 c	3.27 c	1.09 d	0.60 f	61.05
RDI-I 2K	16.28 d	7.17 c	31.52 d	4.93 a	0.70 f	1.06 e	61.67
RDI-II K	11.47 e	6.21 e	38.87 b	4.90 a	1.22 a	1.41 d	64.09
RDI-II 2K	10.22 f	8.55 a	29.91 e	4.12 b	1.20 b	1.56 c	55.56
LSD %5	0.03	0.004	0.22	0.03	0.004	0.007	

*: Aynı sütun içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki farklılık bulunmaktadır.

Çizelge 4.11. Alphonse Lavallee çeşidinde farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin flavonol içeriği (mg/kg YA) üzerine etkileri

Alphonse Lavallee					
Uygulama	Rutin	Mirisetin-3-glikozit	İzoramnetin-3-glikozit	Kuersetin-3-glikozit	Toplam Flavonol	Toplam Renksiz
Sulama						
Sulanmayan	0.86 c*	3.65 a	1.27 a	1.21 a	6.99	305.58 a
RDI-I	0.87 b	2.74 b	0.58 c	1.07 b	5.26	295.09 b
RDI-II	1.07 a	2.73 b	0.69 b	0.89 c	5.38	295.89 b
LSD %5	0.005	0.01	0.005	0.002		0.93
Göz Yükü						
K	1.10 a	3.06 a	0.88 a	1.03 b	6.07	290.95 b
2K	0.76 b	3.02 b	0.82 b	1.08 a	5.68	306.75 a
LSD %5	0.004	0.008	0.005	0.002		0.76
İnteraksiyon						
Sulanmayan K	1.09 b	4.25 a	1.65 a	1.29 a	8.28	248.22 f
Sulanmayan 2K	0.63 f	3.04 c	0.90 b	1.14 b	5.71	362.93 a
RDI-I K	0.92 c	2.36 f	0.40 f	1.07 c	4.75	292.20 d
RDI-I 2K	0.81 e	3.12 b	0.76 d	1.07 c	5.76	297.98 c
RDI-II K	1.30 a	2.57 e	0.60 e	0.74 e	5.21	332.44 b
RDI-II 2K	0.84 d	2.89 d	0.79 c	1.05 d	5.57	259.34 e
LSD %5	0.006	0.01	0.008	0.003		1.32

*: Aynı sütun içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki farklılık bulunmaktadır

Hamburg Misketinde bütün çeşitlerden farklı olarak kaemferol-3-glizokit olduğu tespit edilmiştir. Bu çeşitte flavanollerde kateşin ve epikateşin konsantrasyonlarının birbirlerine yakın düzeylerde olduğu görülmektedir. Sulama uygulamaları bu bileşiklerin miktarında ciddi oranda artış sağlamıştır. Kateşinin miktarsal olarak büyükten küçüğe sıralaması RDI-II-K>RDI-I-2K>sulanmayan K>RDI-I-K>RDI-II-2K>sulanmayan 2K; epikateşinde ise RDI-II-K>RDI-I-2K> RDI-I-K>sulanmayan K> sulanmayan 2K>RDI-II-2K şeklinde olmuştur (Çizelge 4.12). Fenolik asitlerde bütün çeşitlerde olduğu gibi *trans*-kaftarik asit konsantrasyonu diğerlerine oranla baskın olan bileşik olarak saptanmıştır. Sulama uygulamalarında *trans*-kaftarik asit konsantrasyonu çok az bir farkla sulanmayan konudan daha düşük bulunmuştur. Bu değerin sulanmayan 2K uygulamasında en yüksek (28.48 mg/kg YA), RDI-I-2K uygulamasında ise en düşük (19.68 mg/kg YA) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.13). Flavonollerde kaemferol-3-glikozit varlığı dikkat çekmektedir. Renksiz fenollerin toplamına bakıldığında sulama uygulamalarının önemli derecede artışa sebep olduğu, değerlerin RDI-II-K uygulamasında en yüksek (317.57 mg/kg YA), RDI-II-2K uygulamasında ise en düşük (157.60 mg/kg YA) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.12. Hamburg Misketi çeşidinde farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin flavanol içeriği (mg/kg YA) üzerine etkileri

Hamburg Misketi			
Uygulama	**Kateşin**	**Epikateşin**	**Toplam**
Sulama			
Sulanmayan	67.15 b*	77.97 c	145.12
RDI-I	104.47 a	95.69 a	200.16
RDI-II	104.94 a	85.71 b	190.65
LSD %5	0.57	0.37	
Göz Yükü			
K	99.44 a	99.28 a	198.72
2K	84.94 b	73.63 b	158.57
LSD %5	0.47	0.30	
İnteraksiyon			
Sulanmayan K	81.86 c	84.37 d	166.23
Sulanmayan 2K	52.44 f	71.56 e	124.00
RDI-I K	65.62 d	88.54 c	154.16
RDI-I 2K	143.31 b	102.84 b	246.15
RDI-II K	150.83 a	124.93 a	275.76
RDI-II 2K	59.06 e	46.49 f	105.55
LSD %5	0.81	0.53	

*: Aynı sütun içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki farklılık bulunmaktadır.

Çizelge 4.13. Hamburg Misketi çeşidinde farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin fenolik asit içeriği (mg/kg YA) üzerine etkileri

Hamburg Misketi							
Uygulama	Gallik	Protokateşik	*trans*-kaftarik	*trans*-kutarik	*p*-kumaril	Ferulik	Toplam
Sulama							
Sulanmayan	7.06 c*	4.82 a	26.28 a	7.00 a	0.78 b	0.62 c	46.56
RDI-I	14.18 a	4.45 c	22.32 c	4.88 c	0.77 c	0.86 a	47.47
RDI-II	7.83 b	4.64 b	23.51 b	6.21 b	0.95 a	0.71 b	43.86
LSD %5	0.02	0.006	0.04	0.02	0.004	0.001	
Göz Yükü							
K	10.50 a	4.54 b	23.12 b	5.78 b	0.89 a	0.70 b	45.52
2K	8.88 b	4.74 a	24.96 a	6.28 a	0.78 b	0.76 a	46.40
LSD %5	0.02	0.005	0.04	0.02	0.003	0.001	
İnteraksiyon							
Sulanmayan K	8.33 d	4.59 c	24.08 d	6.97 c	1.11 b	0.71 d	45.78
Sulanmayan 2K	5.78 f	5.06 a	28.48 a	7.04 b	0.45 f	0.53 f	47.34
RDI-I K	13.55 b	4.82 b	24.97 c	6.15 d	0.84 c	0.78 c	51.10
RDI-I 2K	14.82 a	4.08 e	19.68 f	3.62 f	0.71 e	0.93 a	43.84
RDI-II K	9.61 c	4.21 d	20.31 e	4.23 e	0.73 d	0.60 e	39.69
RDI-II 2K	6.05 e	5.06 a	26.72 b	8.19 a	1.18 a	0.82 b	48.03
LSD %5	0.03	0.008	0.06	0.03	0.005	0.002	

*: Aynı sütun içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki farklılık bulunmaktadır.

Çizelge 4.14. Hamburg Misketi çeşidinde farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin flavonol içeriği (mg/kg YA) üzerine etkileri

Hamburg Misketi							
Uygulama	Rutin	Mirisetin-3-glikozit	İzoramnetin-3-glikozit	Kuersetin-3-glikozit	Kaemferol-3-glikozit	Toplam Flavonol	Toplam Renksiz Fenol
Sulama							
Sulanmayan	0.71 b*	1.20 a	0.53 a	0.30 c	0.50 b	3.24	194.92 c
RDI-I	0.54 c	0.65 c	0.40 c	0.44 a	0.52 a	2.55	250.18 a
RDI-II	0.73 a	1.01 b	0.46 b	0.41 b	0.47 c	3.07	237.59 b
LSD %5	0.002	0.005	0.001	0.003	0.001		0.86
Göz Yükü							
K	0.56 b	0.73 b	0.41 b	0.43 a	0.45 b	2.58	246.82 a
2K	0.76 a	1.18 a	0.52 a	0.33 b	0.54 a	3.33	208.30 b
LSD %5	0.002	0.004	0.0009	0.002	0.001		0.70
İnteraksiyon							
Sulanmayan K	0.74 b	1.27 b	0.54 b	0.60 a	0.54 b	3.69	215.70 c
Sulanmayan 2K	0.68 c	1.14 c	0.52 c	0.00 e	0.45 d	2.80	174.14 e
RDI-I K	0.45 f	0.37 f	0.35 e	0.35 d	0.41 e	1.93	207.19 d
RDI-I 2K	0.63 d	0.94 d	0.46 d	0.53 b	0.63 a	3.18	293.17 b
RDI-II K	0.48 e	0.53 e	0.35 e	0.35 d	0.41 e	2.12	317.57 a
RDI-II 2K	0.97 a	1.48 a	0.57 a	0.47 c	0.53 c	4.02	157.60 f
LSD %5	0.003	0.007	0.002	0.004	0.002		1.21

*: Aynı sütun içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki farklılık bulunmaktadır.

4.1.3.2. Antosiyaninler İle İlgili Bulgular

Antosiyanin bileşikleri analizleri renkli üzümlerden olan Alphonse Lavallee ve Hamburg Misketi'nde yapılmıştır. Alphonse Lavallee'de toplam 10 adet, Hamburg Misketi'nde ise toplamda 6 adet antosiyanin bileşiği tespit edilmiştir. Her iki çeşitte de bulunan antosiyanin bileşiklerin miktarları bakımından uygulamalar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur. Alphonse Lavallee çeşidinde delfinidin-3-glikozit-asetil, petunidin-3-glikozit-asetil ve delfinidin-3-glikozit-*p*-kumarile; Hamburg Misketi çeşidinde ise siyanidin-3-glikozit, delfinidin-3-glikozit-asetil, petunidin-3-glikozit-asetil, peonidin-3-glikozit-asetil, delfinidin-3-glikozit-*p*-kumaril, petunidin-3-glikozit-*p*-kumaril ve peonidin-3-glikozit-*p*-kumarile rastlanmamıştır (Çizelge 15 ve Çizelge 16).

Toplam antosiyanin içeriğinde sulama uygulamaları çok fazla olmamakla birlikte azalmaya neden olmuştur. Bu değerde sulama uygulamalarında sulanmayan uygulamada en yüksek değer (272.33 mg/kg YA) bulunmuştur. Göz yükü uygulamaları arasında ise istatistiksel olarak olarak farklılık bulunamamıştır. Alphonse Lavallee çeşidinde peonidin-3-glikozit-asetil dışında diğer antosiyanin bileşiklerinde ve toplam antosiyaninde sulanmayan K uygulamasının en yüksek değerlere (323.09 mg/kg YA) sahip olduğu, göz yükü arttığında ise bu değerlerde düşüş gerçekleştiği tespit edilmiştir. Göz yükü uygulamalarında istatistiksel olarak bir fark bulunmamış, en düşük değer (220.46 mg/kg YA) RDI-I-K uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.15).

Hamburg Misketi'nde dikkat çeken bir şekilde sulama ve iki kat göz yükü uygulamaları antosiyanin bileşikleri miktarında artış sağlamıştır. Uygulamaların interaksiyonunda petunidin-3-glikozit (19.22 mg/kg YA), peonidin-3-glikozit (7.89 mg/kg YA), malvidin-3-glikozit (84.94 mg/kg YA), malvidin-3-glikozit-*p*-kumaril (4.19 mg/kg YA) ve toplam antosiyanin miktarlarında en yüksek değer (122.95 mg/kg YA) RDI-I-2K uygulamasında, delfinidin-3-glikozitte RDI-II-2K uygulamasında (5.82 mg/kg YA) ve malvidin-3-glikozit-asetilde ise sulanmayan 2K uygulamasından (1.15 mg/kg YA) elde edilmiştir (Çizelge 4.16). Petunidin-3-glikozit (11.36 mg/kg YA), peonidin-3-glikozit (1.34 mg/kg YA), malvidin-3-

glikozit (61.75 mg/kg YA), malvidin-3-glikozit-*p*-kumaril (3.09 mg/kg YA) ve toplam antosiyanin içeriğinde (82.98 mg/kg YA) en düşük değerlerin RDI-I-K uygulamasında olduğu gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.15. Alphonse Lavallee çeşidinde farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin antosiyanin içeriği (mg/kg YA) üzerine etkileri

Alphonse Lavallee					
Uygulama	**D-3-G**	**S-3-G**	**P-3-G**	**Pe-3-G**	**M-3-G**
Sulama					
Sulanmayan	9.71 a*	4.12 b	22.86 a	43.89 a	147.05 a
RDI-I	8.48 c	3.96 c	19.74 c	35.58 b	137.11 c
RDI-II	8.88 b	4.61 a	21.53 b	35.39 b	145.19 b
LSD5%	0.12	0.05	0.23	0.43	0.70
Göz Yükü					
K	10.31 a	5.02 a	24.03 a	40.15 a	137.88 b
2K	7.74 b	3.44 b	18.72 b	36.43 b	148.35 a
LSD5%	0.10	0.04	0.19	0.03	0.06
İnteraksiyon					
Sulanmayan K	14.77 a	6.18 a	31.81 a	60.22 a	158.64 b
Sulanmayan 2K	4.65 e	2.07 e	13.91 e	27.55 f	135.46 d
RDI-I K	7.62 d	4.43 c	18.37 d	29.06 e	127.97 e
RDI-I 2K	9.35 b	3.49 d	21.10 c	42.10 b	146.25 c
RDI-II K	8.55 c	4.45 c	21.92 b	31.16 d	127.02 e
RDI-II 2K	9.22 b	4.77 b	21.15 c	39.63 c	163.35 a
LSD5%	0.17	0.07	0.03	0.60	0.99

D-3-G: Delfinidin-3-glikozit, S-3-G: Siyanidin-3-glikozit, P-3-G: Petunidin-3-glikozit,
Pe-3-G: Peonidin-3-glikozit, M-3-G: Malvidin-3-glikozit

*: Aynı sütun içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki farklılık bulunmaktadır.

Çizelge 4.15. Alphonse Lavallee çeşidinde farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin antosiyanin içeriği (mg/kg YA) üzerine etkileri (devamı)

Alphonse Lavallee						
Uygulama	**Pe-3-G-A**	**M-3-G-A**	**P-3-G-K**	**Pe-3-G-K**	**M-3-G-K**	**Toplam**
Sulama						
Sulanmayan	0.61 c	2.15 a	2.08 a	7.20 a	32.65 a	272.33 a
RDI-I	1.12 b	1.62 b	1.26 c	4.85 c	27.23 c	240.94 c
RDI-II	1.19 a	0.96 c	1.33 b	5.23 b	28.34 b	252.66 b
LSD %5	0.01	0.009	0.02	0.60	0.16	1.64
Göz Yükü						
K	0.89 b	1.64 a	1.69 a	5.99 a	28.46 b	256.05
2K	1.06 a	1.51 b	1.42 b	5.53 b	30.36 a	254.57
LSD %5	0.009	0.007	0.02	0.05	0.13	Ö.D.
İnteraksiyon						
Sulanmayan K	0.25 e	2.33 a	2.90 a	9.58 a	36.42 a	323.09 a
Sulanmayan 2K	0.98 d	1.98 b	1.26 c	4.83 d	28.88 d	221.57 de
RDI-I K	1.27 a	1.94 c	1.21 d	4.19 e	24.41 e	220.46 e
RDI-I 2K	0.97 d	1.30 d	1.30 c	5.51 c	30.05 c	261.42 c
RDI-II K	1.15 c	0.66 f	0.96 e	4.20 e	24.54 e	224.60 d
RDI-II 2K	1.23 b	1.25 e	1.70 b	6.27 b	32.14 b	280.71 b
LSD %5	0.01	0.01	0.03	0.08	0.23	2.33

Pe-3-G-A: Peonidin-3-glikozit asetil. M-3-G-A: Malvidin-3- glikozit asetil. P-3-G-K: Petunidin-3-glikozit-p-kumaril.

Pe-3-G-K: Peonidin-3-glikozit-p- kumaril. M-3-G-K: Malvidin -3-glikozit-*p* -kumaril.

*: Aynı sütun içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki farklılık bulunmaktadır.

Çizelge 4.16. Hamburg Misketi çeşidinde farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin antosiyanin içeriği (mg/kg YA) üzerine etkileri

Hamburg Misketi							
Uygulama	**D-3-G**	**P-3-G**	**Pe-3-G**	**M-3-G**	**M-3-G-A**	**M-3-G-K**	**Toplam**
Sulama							
Sulanmayan	4.74 c*	13.20 c	5.52 a	70.11 c	0.96 b	3.33 c	97.86 c
RDI-I	5.01 a	15.29 a	4.62 b	73.34 b	1.06 a	3.64 b	102.96 b
RDI-II	4.82 b	15.11 b	5.54 a	74.78 a	0.85 c	3.72 a	104.80 a
LSD %5	0.01	0.05	0.03	0.14	0.002	0.005	0.23
Göz Yükü							
K	4.44 b	12.36 b	4.07 b	68.97 b	0.88 b	3.44 b	94.15 b
2K	5.27 a	16.70 a	6.38 a	76.52 a	1.04 a	3.68 a	109.60 a
LSD %5	0.01	0.04	0.03	0.11	0.002	0.004	0.18
İnteraksiyon							
Sulanmayan K	5.07 c	13.67 c	6.04 c	76.96 c	0.76 f	3.50 d	106.00 c
Sulanmayan 2K	4.41 e	12.73 d	4.99 d	63.26 e	1.15 a	3.17 e	89.71 e
RDI-I K	4.44 d	11.36 f	1.34 f	61.75 f	1.01 c	3.09 f	82.98 f
RDI-I 2K	5.59 b	19.22 a	7.89 a	84.94 a	1.12 b	4.19 a	122.95 a
RDI-II K	3.81 f	12.05 e	4.82 e	68.19 d	0.86 d	3.74 b	93.47 d
RDI-II 2K	5.82 a	18.16 b	6.25 b	81.36 b	0.84 e	3.70 c	116.13 b
LSD %5	0.02	0.07	0.04	0.20	0.003	0.008	0.32

D-3-G: Delfinidin-3-glikozit. P-3-G: Petunidin-3-glikozit. Pe-3-glikozit: Peonidin-3-glikozit. M-3-G: Malvidin-3-glikozit. M-3-G-A: Malvidin-3- glikozit asetil. M-3-G-K: Malvidin -3-glikozit-*p* -kumaril.

*: Aynı sütun içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki farklılık bulunmaktadır.

4.1.4. Antioksidan Aktivite İle İlgili Bulgular

Antioksidan aktivite analizlerinde DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). yöntemi kullanılmıştır. Bütün çeşitlerde sulama uygulamalarında istatistiksel farklılık bulunmuştur. Razakı çeşidinde RDI-I (309.49 mM Trolox/kg YA); Italia çeşidinde RDI-II (314.31 mM Trolox/kg YA), Alphonse Lavallee çeşidinde RDI-I (295.74 mM Trolox/kg YA) ve Hamburg Misketi çeşidinde RDI-II (298.78 mM Trolox/kg YA) uygulamalarında aktivite değerleri daha yüksek bulunmuştur.. Göz yükü uygulamalarında Italia ve Alphonse Lavalle çeşitlerinde farklılıklar önemli bulunmamıştır. Razakı ve Hamburg Misketi çeşidinde bu bakımdan bütün uygulamalarda istatistiksel olarak fark bulunmuştur. Razakı çeşidinde 2K (307.69 mM Trolox/kg YA), Hamburg Misketi çeşidinde ise K (295.94 mM Trolox/kg YA) uygulamalarında değerler daha yüksek bulunmuştur. En yüksek antioksidan aktivite RDI-I-2K uygulamasında (316.08 mM Trolox/kg YA), en düşük aktivite ise sulanmayan 2K uygulamasında (301.90 mM Trolox/kg YA) tespit edilmiştir (Çizelge 4.17). Italia çeşidinde göz yükü uygulamalarının istatistiksel olarak fark yaratmadığı belirlenmiştir. Bu çeşitte RDI-II-K uygulaması en yüksek (316.03 mM Trolox/kg YA), RDI-I-K uygulaması ise en düşük antioksidan aktiviteye (309.23 mM Trolox/kg YA) sahip olmuştur. Renkli çeşitlere gelindiğinde Alphonse Lavallee çeşidinde, Italia çeşidinde olduğu gibi göz yükü uygulamaları arasında istatistiksel olarak bir fark bulunamamıştır. Sulanmayan K uygulaması en yüksek aktiviteyi gösterirken (298.45 mM Trolox/kg YA), RDI-II-K uygulaması en düşük aktiviteye (282.50 mM Trolox/kg YA) sahip olmuştur. Çizelge 4.17 incelendiğinde Alphonse Lavallee çeşidinde sulama yapılmasının sulanmayan uygulamalara göre antioksidan aktiviteyi düşürdüğü dikkat çekmektedir. Hamburg Misketinde ise Alphonse Lavallee çeşidinin tersine en yüksek değer RDI-II-2K uygulamasında (300.18 mM Trolox/kg YA), en düşük değer ise sulanmayan 2K uygulamasından (285.48 mM Trolox/kg YA) elde edilmiştir (Çizelge 4.17). Renkli çeşitlerin sonuçları incelendiğinde antioksidan aktivitenin Hamburg Misketinde daha fazla olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.17. Razakı, Italia, Alphonse Lavalle ve Hamburg Misketi çeşitlerinde farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin antioksidan aktivitesi (mM Trolox/kg YA) üzerine etkileri

Uygulama	Razakı	Italia	Alphonse Lavallee	Hamburg Misketi
Sulama				
Sulanmayan	305.18 b*	310.89 b	295.46 a	289.33 c
RDI-I	309.49 a	310.88 b	295.74 a	294.95 b
RDI-II	305.38 b	314.31 a	286.23 b	298.78 a
LSD %5	1.11	1.17	1.13	1.54
Göz Yükü				
K	305.67 b	311.73	292.13	295.94 a
2K	307.69 a	312.32	292.82	292.76 b
LSD %5	0.90	Ö.D.	Ö.D.	1.26
İnteraksiyon				
Sulanmayan K	308.45 b	309.95 c	298.45 a	293.18 c
Sulanmayan 2K	301.90 e	311.83 b	292.48 c	285.48 d
RDI-I K	302.90 de	309.23 c	295.45 b	297.28 b
RDI-I 2K	316.08 a	312.53 b	296.03 b	292.63 c
RDI-II K	305.65 c	316.03 a	282.50 e	297.38 b
RDI-II 2K	305.10 cd	312.60 b	289.95 d	300.18 a
LSD %5	1.57	1.66	1.60	2.18

*: Aynı sütun içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki farklılık bulunmaktadır.

4.1.5. Organik Asitler İle İlgili Bulgular

Çalışmada organik asitlerden tartarik ve malik asit miktarlarına bakılmıştır. Razakı çeşidinin tartarik asit konsantrasyonlarında sulama uygulamaları arasında istatistiksel olarak fark bulunmazken, toplam organik asit içeriğinde artışa sebep olmuştur. Göz yükü uygulamalarından iki kat göz yükünde tartarik ve toplam organik asit miktarlarında daha yüksek değerin elde edildiği görülmüştür. Tartarik asitte RDI-I-2K uygulaması en yüksek değere (5.50 g/kg YA), aynı sulama uygulamasının K göz yükü en düşük değere (3.25 g/kg YA) sahip olmuştur. Malik asit değerleri beklenildiği gibi tartarik asitten daha düşük olmuştur. En yüksek miktar RDI-II-K uygulamasında (2.75 g/kg YA), en düşük miktar ise sulanmayan K uygulamasında (2.09 g/kg YA) saptanmıştır. Toplam asit içerikleri incelendiğinde RDI-I-2K uygulamasının en fazla asidi içerirken (7.69 g/kg YA), RDI-I-K

uygulaması en az asit içeriğine (5.65 g/kg YA) sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18. Razakı çeşidinde farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin organik asit içeriği (g/kg YA) üzerine etkileri

Razakı			
Uygulama	**Tartarik Asit**	**Malik Asit**	**Toplam Organik Asit**
Sulama			
Sulanmayan	4.48	2.13 c	6.61 b
RDI-I	4.38	2.29 b	6.67 b
RDI-II	4.43	2.67 a	7.10 a
LSD %5	Ö.D.	0.06	0.22
Göz Yükü			
K	4.18 b*	2.41 a	6.59 b
2K	4.68 a	2.31 b	6.99 a
LSD %5	0.07	0.05	0.18
İnteraksiyon			
Sulanmayan K	5.02 ab	2.09 d	7.10 b
Sulanmayan 2K	3.95 d	2.17 d	6.12 c
RDI-I K	3.25 e	2.40 c	5.65 d
RDI-I 2K	5.50 a	2.18 d	7.69 a
RDI-II K	4.27 cd	2.75 a	7.02 b
RDI-II 2K	4.59 bc	2.59 b	7.18 b
LSD %5	0.38	0.08	0.31

*: Aynı sütun içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki farklılık bulunmaktadır.

Italia çeşidinde tartarik asitte sulama ve göz yükü uygulamalarında, toplam organik asit içeriklerinde de sulama uygulamaları arasında istatistiksel olarak fark bulunamamıştır. Malik asitte RDI-II-K uygulamasında en yüksek değer (2.92 g/kg YA), RDI-I-2K uygulamasında ise en düşük değer (2.31 g/kg YA) belirlenmiştir. Toplam organik asit bakımından göz yükü uygulaması haricinde diğer uygulamalarda istatistiksel olarak fark tespit edilmemiştir (Çizelge 4.19).

Alphonse Lavallee'de sulama uygulamaları tartarik, malik ve dolayısıyla da toplam organik asit konsantrasyonlarında artışa neden olmuştur. Göz yükü uygulamalarında ise iki kat göz yükü uygulaması tartarik ve toplam organik asit içeriklerini arttırıcı etkide bulunmuştur. Bu çeşidin organik asit içeriği

incelendiğinde tartarik asit bakımından en yüksek içerik RDI-II-2K uygulamasında (4.83 g/kg YA), en düşük içerik ise sulanmayan K uygulamasında (3.53 g/kg YA) saptanmıştır. Malik asit miktarının en yüksek değeri RDI-II-K uygulamasında (2.52 g/kg YA), en düşük değeri sulanmayan 2K uygulamasında (1.96 g/kg YA) olduğu görülmüştür. Organik asitlerin toplam miktarı dikkate alındığında RDI-II-2K uygulaması en yüksek (7.00 g/kg YA), sulanmayan 2K uygulamasında en düşük (5.72 g/kg YA) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.19. Italia çeşidinde farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin organik asit içeriği (g/kg YA) üzerine etkileri

Italia			
Uygulama	**Tartarik Asit**	**Malik Asit**	**Toplam Organik Asit**
Sulama			
Sulanmayan	5,20	2,36 b*	7,56
RDI-I	5,06	2,32 b	7,38
RDI-II	4,62	2,71 a	7,32
LSD %5	Ö.D.	0,10	Ö.D.
Göz Yükü			
K	5,21	2,54 a	7,75 a
2K	4,70	2,39 b	7,09 b
LSD %5	Ö.D.	0,08	0,30
İnteraksiyon			
Sulanmayan K	5,35	2,36 bc	7,71
Sulanmayan 2K	5,05	2,36 bc	7,41
RDI-I K	5,38	2,34 c	7,72
RDI-I 2K	4,74	2,31 c	7,05
RDI-II K	4,91	2,92 a	7,83
RDI-II 2K	4,32	2,49 b	6,82
LSD %5	Ö.D.	0,14	Ö.D.

*: Aynı sütun içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki farklılık bulunmaktadır.

Hamburg Misketi çeşidinde tartarik asit miktarları incelendiğinde sulama ve göz yükü uygulamalarının ayrı ayrı önemli olduğu fakat interaksiyonların istatistiksel olarak önem taşımadığı tespit edilmiştir. Malik asit bakımından en düşük değer sulanmayan 2K uygulamasından (2.00 g/kg YA) elde edilmiştir. Diğer

uygulamalar aynu grupta ve bundan daha yüksek değerlerle yer almıştır. Toplam organik asit içeriği açısından RDI-I-K uygulaması 8.03 g/kg YA değeri ile tüm çeşitler arasında en yüksek, sulanmayan K uygulaması ise 6.59 g/kg YA değeri ile en düşük miktara sahip olmuştur (Çizelge 4.21). Yapılan analizler sonucunda bütün çeşitlerdeki tüm su ve göz yükü uygulamalarında malik asit miktarının tartarik asitten oldukça düşük olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.20. Alphonse Lavallee çeşidinde farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin organik asit içeriği (g/kg YA) üzerine etkileri

Alphonse Lavallee			
Uygulama	**Tartarik Asit**	**Malik Asit**	**Toplam Organik Asit**
Sulama			
Sulanmayan	3.65 c*	2.15 c	5.80 c
RDI-I	3.73 b	2.20 b	5.93 b
RDI-II	4.32 a	2.35 a	6.66 a
LSD %5	0.005	0.003	0.004
Göz Yükü			
K	3.67 b	2.35 a	6.02 b
2K	4.13 a	2.11 b	6.24 a
LSD %5	0.005	0.002	0.003
İnteraksiyon			
Sulanmayan K	3.53 f	2.35 b	5.88 d
Sulanmayan 2K	3.76 d	1.96 f	5.72 f
RDI-I K	3.67 e	2.19 d	5.86 e
RDI-I 2K	3.78 c	2.21 c	5.99 c
RDI-II K	3.80 b	2.52 a	6.32 b
RDI-II 2K	4.83 a	2.17 e	7.00 a
LSD %5	0.008	0.004	0.005

*: Aynı sütun içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki farklılık bulunmaktadır.

Çizelge 4.21. Hamburg Misketi çeşidinde farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin organik asit içeriği (g/kg YA) üzerine etkileri

Hamburg Misketi			
Uygulama	**Tartarik Asit**	**Malik Asit**	**Toplam Organik Asit**
Sulama			
Sulanmayan	4,43 c*	2,20 b	6,62 c
RDI-I	5,50 a	2,37 a	7,87 a
RDI-II	4,77 b	2,35 a	7,13 b
LSD %5	0,07	0,05	0,09
Göz Yükü			
K	4,69 b	2,37 a	7,06 b
2K	5,11 a	2,24 b	7,35 a
LSD %5	0,06	0,04	0,08
İnteraksiyon			
Sulanmayan K	4,19	2,39 a	6,59 f
Sulanmayan 2K	4,66	2,00 b	6,66 e
RDI-I K	5,34	2,35 a	7,70 b
RDI-I 2K	5,65	2,38 a	8,03 a
RDI-II K	4,53	2,37 a	6,91 d
RDI-II 2K	5,01	2,33 a	7,35 c
LSD %5	Ö.D.	0,07	0,13

*: Aynı sütun içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki farklılık bulunmaktadır.

4.1.6. Şekerler İle İlgili Bulgular

Şeker analizleri kapsamında glikoz, fruktoz ve sakkaroz konsantrasyonlarına bakılmıştır. Glikoz ve fruktoz bütün uygulamalarda tespit edilirken sakkaroza çoğu uygulamada rastlanmamıştır. Glikoz ve fruktoz miktarları neredeyse eşit olmakla birlikte glikoz çok az farkla fruktozdan daha fazla bulunmuştur. Sulama uygulamaları Razakı ve Italia çeşitlerinde glikoz, fruktoz ve toplam şeker konsantrasyonlarını arttırıcı etkide bulunmuştur.

Razakı çeşidinde göz yükü uygulamalarından iki kat göz yükü sakkaroz içeriğini arttırmıştır. Aynı çeşitte glikoz, fruktoz ve toplam şeker miktarlarında en yüksek değerlere sulanmayan K uygulamasında, sakkarozda ise RDI-II-2K uygulamasında en yüksek miktar tespit edilmiştir. Sulanmayan 2K, RDI-I-K ve RD-II-K uygulamalarında sakaroza rastlanmamıştır. Glikoz, fruktoz, sakkaroz ve

toplam şekerde en düşük değerler ise RDI-II-K uygulamasında görülmüştür. Toplam şekerde göz yükü uygulamalarına bağlı şeker farklılıkları istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22. Razakı çeşidinde farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin şeker içeriği (g/kg YA) üzerine etkileri

Razakı				
Uygulama	**Glikoz**	**Fruktoz**	**Sakkaroz**	**Toplam Şeker**
Sulama				
Sulanmayan	100.37 a*	97.69 a	0.80 b	198.86 a
RDI-I	91.66 b	90.10 b	1.09 a	182.85 b
RDI-II	90.97 b	89.38 b	1.24 a	181.59 b
LSD %5	1.60	1.68	0.10	2.94
Göz Yükü				
K	94.94	92.97	0.54 b	188.45
2K	93.73	91.81	1.55 a	187.10
LSD %5	Ö.D.	Ö.D.	0.08	Ö.D.
İnteraksiyon				
Sulanmayan K	101.66 a	99.09 a	1.61 c	202.36 a
Sulanmayan 2K	99.09 a	96.28 ab	0.00 d	195.37 b
RDI-I K	94.87 b	93.43 bc	0.00 d	188.30 c
RDI-I 2K	88.45 c	86.78 d	2.19 b	177.41 d
RDI-II K	88.28 c	86.40 d	0.00 d	174.68 d
RDI-II 2K	93.66 b	92.37 c	2.47 a	188.51 c
LSD %5	2.27	2.37	0.15	4.16

*: Aynı sütun içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki farklılık bulunmaktadır.

Italia çeşidinde glikoz, fruktoz ve toplam şekerde sulama ve göz uygulamaları ayrı ayrı öneme sahipken bunların interaksiyonları önemsiz bulunmuştur. Göz yükü özelliğinde normal göz yükü uygulamasıdaha yüksek değere sahip olmuştur. Sakkarozda sulanmayan K uygulamasında en yüksek değere ulaşılırken (1.52 g/kg YA), RDI-I-2K, RDI-II-K ve RDI-II-2K uygulamalarında sakkaroz bulunamamıştır (Çizelge 4.23).

Alphonse Lavallee'de glikoz, fruktoz ve toplam şekerde tüm sulama ve göz yükü uygulamaları arasında istatistiksel olarak farklılık bulunamamıştır. Bu çeşitte sulanmayan K uygulamasında glikoz, fruktoz ve toplam şeker değerlerinde en

yüksek konsantrasyonlara (sırasıyla 77.12 g/kg YA, 76.95 g/kg YA ve 154.08 g/kg YA) ulaşılırken, sakkaroza rastlanmamıştır. Sakkaroz sadece RDI-II-2K uygulamasında tespit edilmiştir. Bütün uygulamalarda glikoz ve fruktoz miktarları neredeyse eşit olmuştur (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.23. Italia çeşidinde farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin şeker içeriği (g/kg YA) üzerine etkileri

	Italia			
Uygulama	**Glikoz**	**Fruktoz**	**Sakkaroz**	**Toplam Şeker**
Sulama				
Sulanmayan	96,79 b*	97,36 b	0,76 a	194,91 b
RDI-I	89,09 c	89,55 c	0,51 b	179,15 c
RDI-II	106,84 a	109,09 a	0,00 c	215,93 a
LSD %5	7,04	5,68	0,07	12,40
Göz Yükü				
K	103,32 a	104,16 a	0,84 a	208,33 a
2K	91,83 b	93,17 b	0,00 b	185,00 b
LSD %5	5,75	4,63	0,06	10,12
İnteraksiyon				
Sulanmayan K	105,16	104,74	1,52 a	211,42
Sulanmayan 2K	88,42	89,98	0,00 c	178,41
RDI-I K	94,24	94,72	1,01 b	189,97
RDI-I 2K	83,94	84,38	0,00 c	168,32
RDI-II K	110,56	113,04	0,00 c	223,60
RDI-II 2K	103,12	105,15	0,00 c	208,27
LSD %5	Ö.D.	Ö.D.	0,10	Ö.D.

*: Aynı sütun içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki farklılık bulunmaktır.

Çizelge 4.24. Alphonse Lavallee çeşidinde farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin şeker içeriği (g/kg YA) üzerine etkileri

Alphonse Lavallee				
Uygulama	**Glikoz**	**Fruktoz**	**Sakkaroz**	**Toplam Şeker**
Sulama				
Sulanmayan	71.50	70.88	0.00 b	142.37
RDI-I	68.62	68.47	0.00 b	137.09
RDI-II	68.15	68.30	0.87 a	137.33
LSD %5	Ö.D.	Ö.D.	0.006	Ö.D.
Göz Yükü				
K	70.33	70.45	0.00 b	140.78
2K	68.52	67.98	0.58 a	137.08
LSD %5	Ö.D.	Ö.D.	0.005	Ö.D.
İnteraksiyon				
Sulanmayan K	77.12 a*	76.95 a	0.00 b	154.08 a
Sulanmayan 2K	65.87 b	64.80 c	0.00 b	130.67 c
RDI-I K	66.79 b	66.70 bc	0.00 b	133.48 bc
RDI-I 2K	70.46 b	70.24 b	0.00 b	140.70 b
RDI-II K	67.07 b	67.71 bc	0.00 b	134.78 bc
RDI-II 2K	69.24 b	68.90 bc	1.74 a	139.88 b
LSD %5	3.86	3.76	0.009	6.50

*: Aynı sütun içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki farklılık bulunmaktadır.

Hamburg Misketi'nde glikoz, fruktoz ve toplam şeker bakımında sulama uygulamaları arasında istatistiksel olarak fark bulunamamıştır. Göz yükü uygulamalarında ise normal göz yükü uygulaması tüm şekerlerde iki kat göz yükü uygulamasına oranla daha yüksek konsantrasyonlara sahip olmuştur. Sakkarozda RDI-I-K uygulaması en yüksek konsantrasyona (2.48 g/kg YA) sahip olmuştur (Çizelge 4.25). Bütün çeşitler bakımından toplam şeker konsantrasyonları incelendiğinde en yüksek değer Italia çeşidi RDI-II-K uygulamasında (223.60 g/kg YA) tespit edilmiştir.

Çizelge 4.25. Hamburg Misketi çeşidinde farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin şeker içeriği (g/kg YA) üzerine etkileri

Hamburg Misketi				
Uygulama	**Glikoz**	**Fruktoz**	**Sakkaroz**	**Toplam Şeker**
Sulama				
Sulanmayan	94,12	92,69	1,25 a	188,05
RDI-I	90,57	91,73	1,56 a	183,86
RDI-II	92,39	93,19	0,39 b	185,97
LSD %5	Ö.D.	Ö.D.	0,45	Ö.D.
Göz Yükü				
K	96,19 a	96,84 a*	1,50 a	194,52 a
2K	88,53 b	88,24 b	0,63 b	177,40 b
LSD %5	5,05	5,32	0,36	10,35
İnteraksiyon				
Sulanmayan K	101,02	99,88	1,24 b	202,14
Sulanmayan 2K	87,22	85,49	1,25 b	173,96
RDI-I K	95,29	97,01	2,48 a	194,78
RDI-I 2K	85,85	86,45	0,64 b	172,94
RDI-II K	92,25	93,61	0,77 b	186,64
RDI-II 2K	92,53	92,77	0,00 c	185,29
LSD %5	Ö.D.	Ö.D.	0,63	Ö.D.

*: Aynı sütun içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki farklılık bulunmaktadır.

4.2. Tartışma

Renksiz fenol bileşikleri analizlerinde bütün çeşitlerde flavanollerden kateşin, fenolik asitlerden *trans*-kaftarik ve flavonollerden mirisetin-3-glikozitin diğer bileşiklere baskın olduğu görülmüştür. Özkan ve ark.(2006)' nın. şarap örneklerinde yaptıkları bir çalışmada kateşinin epikateşine göre daha yüksek miktarlarda olduğu bildirilmiştir Ayrıca Kelebek ve ark. (2013)'nın kurutmalık üzümlerde yaptığı çalışmada da flavanollerden kateşinin, fenolik asitlerden ise *trans*-kaftarik asidin baskın olduğu belirtilmiştir. Renksiz fenol bileşiklerinin analizleri sonucunda Razakı ve Italia beyaz üzüm çeşitlerinde izoramnetin-3-glikozit ve kuersetin-3-glikozite; Alphonse Lavallee ve Hamburg Misketinde ise kafeik asite rastlanmamıştır. Toplam renksiz fenol değerleri 150.00-542.96 mg/kg YA aralığında olmuştur. Göktürk Baydar ve ark. (2007) çalışmalarında üzüm

ekstratlarında toplam fenol bileşiklerinin miktarının 24-704 mg/kg aralığında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu sonuçlara dayanarak çalışmalarımızda uygulanan sulama miktarı ve göz yüklerinin bu özellikte bu aşamada çok önemli olumsuzluklar yaratmadığını göstermesi bakımından önem teşkil etmektedir. Nicoletti ve ark. (2008) üzümlerde fenolik profil belirleme üzerine yaptıkları araştırmada Alphonse Lavallee çeşidinde, analiz sonuçlarımızda tespit edilmeyen kaemferol-3-glikozit bulunduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca aynı araştırmada Alphonse Lavallee çeşidinde rutin de tespit edilememiştir

Antosiyanin analizleri, renkli üzümlerden olan Alphonse Lavallee ve Hamburg Misketi'nde yapılmıştır. Alphonse Lavallee'de toplam 10 adet, Hamburg Misketi'nde ise toplamda 6 antosiyanin bileşiği tespit edilmiştir. Üzümlerdeki antosiyaninler siyanidin, peonidin, petunidin, delfinidin ve malvidine dayanmaktadır (Kelebek ve ark., 2013). Toplam antosiyaninde Alphonse Lavallee çeşidinde sulanmayan K uygulamasının en yüksek (323.09 mg/kg YA), Hamburg Misketi çeşidinde ise sulanmayan 2K en düşük (82.98 mg/kg YA) değere sahip olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada bulunan değerler genel olarak Orak (2007) tarafından çalışan çeşitler için bildirilen 40.3-990.8 mg/l toplam antosiyanin değeri ve Özden ve Vardin (2009)'in Şanlıurfa koşullarında yaptıkları çalışmada sunulan 39.48-1144.9 mg/kg değerleri aralığında kalmıştır. Bu durum çalışmalarımızda uygulanan sulama miktarı ve göz yüklerinin bu özelliklerde bu aşamada çok önemli olumsuzluklar yaratmadığını göstermesi bakımından önemli görülmektedir. Kelebek ve ark. (2013) yaptıkları deneme sonucunda antosiyaninlerden malvidin-3-glikozitin baskın olduğunu belirtmişlerdir. Nicoletti ve ark. (2008) yaptıkları araştırmada kullandıkları üzüm çeşitlerinin neredeyse tümünde en fazla olan antosiyaninin malvidin-3-glikozit olduğunu, glikozitlerin yüksekten düşüğe sıralamalarının ise malvidin-3-glikozit>peonidin-3-glikozit>petunidin-3-glikozit>delfinidin-3-glikozit şeklinde olduğunu bildirmişlerdir. Bu sıralama bizim analiz sonuçlarımızla da uyumluluk göstermektedir. Tomić ve ark. (2013) yaptıkları çalışmada Kratosija üzüm çeşidinde antosiyanin bakımından 6 göz/asma uygulamasında en iyi sonucu aldıklarını, asma sarjı arttıkça antosiyanin miktarının düştüğünü bildirmişlerdir.

Antioksidan aktivite analizlerinde DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). yöntemi kullanılmıştır. Tüm çeşitler bazında antioksidan kapasite değerleri incelendiğinde beyaz çeşitlerin (Razakı ve Italia) renkli çeşitlerden (Alphonse Lavallee ve Hamburg misketi) daha yüksek değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. En yüksek antioksidan aktivite Razakı çeşidinin RDI-I-2K uygulamasında (316.08 mM Trolox/kg YA), en düşük antioksidan aktivite ise Alphonse Lavallee çeşidinin RDI-II-K uygulamasında (282.50 mM Trolox/kg YA) tespit edilmiştir. Başka araştırıcıların yaptıkları çalışmalar sonucunda misket aromalı üzüm çeşitlerinin kabuğunun fenolik asitler ve flavonoidler bakımından zengin olduğunu, dolayısıyla antioksidan aktivitesinin de diğer çeşitlere göre daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir (Revilla ve Ryan 2000; Lu ve Foo 2001; Murthy ve ark. 2002; Miliauskas ve ark. 2004; Özkan ve ark. 2004; Yi ve ark. 2005; Göktürk Baydar ve ark. 2007).

Çalışmada organik asitlerden tartarik asit ve malik asit miktarlarına bakılmıştır. Bütün çeşitler toplam organik asit miktarı bakımından incelendiğinde en yüksek içeriğin Hamburg Misketi çeşidinin RDI-I-2K uygulamasında (8.03 g/kg YA), en düşük içeriğin ise Razakı çeşidinin RDI-I-K uygulamasında (5.65 g/kg YA) olduğu tespit edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda bütün çeşitlerde malik asit miktarının tartarik asitten oldukça düşük olduğu görülmüştür. Çalışmamızda saptanan bu sonuçlar daha önce yapılan ve aşağıda belirtilen tüm çalışmalar tarafından desteklenmektedir (Philip ve Nelson, 1973; Cash ve ark. 1977; Sabır ve ark. 2010; Soyer ve ark. 2003). Soyer ve ark. (2003) yaptıkları analizlerde Italia çeşidinde tartarik asidin 6.23 g/L, malik asidin 3.40 g/L ve toplam organik asidin 9.65 g/L olduğunu bildirmişlerdir. Sabır ve ark. (2010) ise olgun Alphonse Lavallee çeşidinde tartarik asit miktarının 3.8 g/L, malik asitin 3.6 g/L ve toplam organik asidin ise 7.8 g/l; Hamburg Misketinde çeşidinde tartarik asidin 4.2 g/L, malik asidin 2.8 g/L ve toplam organik asidin ise 7.3 g/l; Italia çeşidinde ise çeşidinde tartarik asidin 4.8 g/L, malik asidin 3.1 g/L ve toplam organik asidin ise 8.1 g/l olduğunu belirtmişlerdir. Tomić ve ark. (2013)'nın yaptıkları çalışmada kratosija çeşidi için toplam organik asit konsantrasyonunun 6.87-7.05 g/l aralığında olduğu bildirilmiştir.

Şeker analizlerin glikoz, fruktoz ve sakkaroz konsantrasyonlarına bakılmıştır. Glikoz ve fruktoz bütün uygulamalarda tespit edilirken sakkaroza çoğu uygulamada saptanmamıştır. Glikoz ve fruktoz miktarları neredeyse eşit olmakla birlikte glikoz çok az farkla fruktozdan daha fazla bulunmuştur. Bütün çeşitler düzeyinde toplam şeker konsantrasyonları incelendiğinde en yüksek değer Italia çeşidi RDI-II-K uygulamasında (223.60 g/kg YA), en düşük değer ise Alphonse Lavallee çeşidinin sulanmayan 2K uygulamasında (130.67 g/kg YA) tespit edilmiştir. Sabır ve ark. (2010) da yaptıkları analizlerde glikozda Italia'da 86.4 g/L, Hamburg Misketi'nde 107.0 g/L, Alphonse Lavallee'de 93.6 g/L; fruktozda Italia'da 73.1 g/L, Hamburg Misketi'nde 91.9 g/L, Alphonse Lavallee'de 94.1 g/L ve toplam şekerde Italia'da 163.5 g/L, Hamburg Misketi'nde 198.9 g/L, Alphonse Lavallee'de 187.7 g/L değerlerini tespit etmişlerdir. Shiraishi ve ark. (2010) çalışmalarında kullandıkları çeşitleri şeker akümülasyonları bakımında 2 gruba ayırmışlardır: fruktoz, glikoz ve eser miktarda sakkaroz içerenler (Tip 1) ve fruktoz, glikoz ve çok miktarda sakkaroz içerenler (Tip 2). Çalışmalarında kullandıkları çeşitlerin %90'ı Tip 1 olmuştur. Bu bağlamda bizim çalışmamızda kullanılan çeşitler de Tip 1 grubunda yer almaktadır. Aynı araştırıcılar Alphonse Lavalle, Hamburg Misketi ve Italia çeşitlerinde glikoz ve fruktoz miktarlarının birbirlerine çok yakın olduğunu bildirmişlerdir. Daha önce yapılmış çalışmalarda da glikoz ve früktozun üzümde birincil şekerler olduğu, sakkarozun ise oldukça düşük konsantrasyonlarda bulunduğu belirtilmiştir (Kliewer, 1966; Kliewer, 1967; Lott ve Barret, 1967; Rice, 1974; Winkler ve ark. 1974; Shiraishi, 1993).

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Yapılan bu çalışmada, farklı sulama ve göz yükü uygulamalarının Italia, Razakı, Alphonse Lavallee ve Hamburg Misketi sofralık üzüm çeşitlerinde organik asitler ve şeker içerikleri yanında bazı fenolik bileşikler, antosiyaninler ve antioksidan kapasitesi gibi özellikler üzerine etkilerinin belirlenmesine çalışılmıştır. Bu araştırmadan elde edilen sonuçların çeşitler düzeyinde aşağıdaki gibi özetlenmesi mümkün olmaktadır.

Razakı çeşidinde sulama uygulamalarının (RDI-I ve RDI-II) toplam renksiz fenol içeriğine pozitif yönde bir etkisinin olmadığı fakat göz yükü uygulamalarından (K ve 2K) iki kat göz yükü (2K) uygulamasının olumlu etkisinin bulunduğu görülmüştür. Antioksidan aktivite ile ilgili olarak, sulama ve iki kat göz yükü uygulamalarında artış sağlandığı tespit edilmiştir. Sulama uygulamalarının organik asitlerden tartarik asitte istatistiksel olarak herhangi bir farklılık yaratmadığı, malik ve toplam organik asitte ise miktarsal olarak artışa sebep olduğu görülmüştür. Şeker içeriklerine bakıldığında sulanmayan tanık asmaların daha fazla şeker içeriğine sahip olduğu, göz yükü uygulamalarında ise glikoz, fruktoz ve toplam şeker içeriklerine herhangi bir etkinin olmadığı belirlenmiştir. Şeker miktarının sulanmayan uygulamada daha yüksek çıkması özellikle erken olgunlaşma açısından dikkate alınması gereken bir sonuç olarak düşünülmelidir. Yayla koşullarında ve sofralık çeşitlerde yürütülen bu çalışmada 2K göz yükü ile sağlanan olası verim artışı ve bu uygulamada şekerlerin yüksek çıktığı da gözardı edilmemesi gereken bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çeşitte sulama uygulamalarından elde edilen yüksek fenolik bileşik ve antioksidan değerleri şekerlerle birlikte değerlendirildiğinde, bir miktar kısıntılı sulama ile bu özelliklere ilaveten verim ile salkım ve tane iriliğinde de artış sağlanması durumunda bölge için sulama ve 2K göz yükü önerisinin yapılabilmesinin mümkün olacağı görülmektedir. Bu nedenle çalışmanın 2. yıl sonuçları ile birlikte, uygulamaların verim ve kalite üzerine etkilerinin araştırılıp bu sonuçların da dikkate alınarak bir sulama programının yapılması uygun olacaktır.

Italia çeşidinde sulama uygulamaları, tartarik ve toplam organik asit değerlerinde istatistiksel olarak herhangi bir farklılık yaratmamıştır. Toplam renksiz fenol bileşikleri, antioksidan aktivite, malik asit, glikoz, fruktoz ve toplam şeker içerikleri yönünden sulama uygulamalarının pozitif etkisi olduğu ve bu özelliklerde miktarsal olarak artış sağladığı tespit edilmiştir. Göz yükü uygulamalarında ise antioksidan aktivite ve tartarik asit değerlerinde istatistiksel olarak fark bulunmadığı, toplam renksiz fenol bileşikleri, malik ve toplam organik asit, glikoz, fruktoz, sakkaroz ve toplam şeker düzeyleri bakımından ise normal göz yükü uygulamasının daha yüksek değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Sulama ve 2K uygulamalarından bu çeşitte elde edilen ve literatür ile uyumlu sayılabilecek değerler Italia çeşidinde de kısıntılı sulama ile olumlu sonuçların alınabileceğini düşündürmektedir.

Alphonse Lavalle renkli üzüm çeşidinde toplam renksiz fenol, toplam antosiyanin bileşikleri ve antosiyanin bileşikleri arasında en baskın olan malvidin-3-glikozit özelliklerinde sulanmayan şahit uygulama sulananlara oranla daha yüksek değerlere ulaşırken, tartarik asit, malik asit, toplam organik asit ve sakkaroz konsantrasyonlarında sulama uygulamalarının pozitif etkisinin olduğu saptanmıştır. Antioksidan aktivitede sulama uygulamalarından olan RDI-I uygulaması sulanmayan uygulamanın değeriyle aynı istatistik sınıfta yer almış, RDI-II uygulaması ise bunlardan daha düşük değere sahip olmuştur. Ayrıca sulama uygulamaları glikoz, früktoz ve toplam şeker miktarlarında istatistiksel olarak bir farklılık yaratmamıştır. Göz yükü uygulamaları incelendiğinde ise antosiyanin bileşikleri, antioksidan aktivite, glikoz, früktoz ve toplam şeker içeriklerinde istatistiksel farklılık görülmemiştir. İki katı göz yükü uygulaması malik asit hariç toplam renksiz fenol, malvidin-3-glikozit, tartarik asit, toplam organik asit ve sakkaroz düzeylerini arttırıcı etkide bulunmuştur. Bunlara ek olarak sulanmayan uygulamanın özellikle Alphonse Lavallee çeşidinde toplam renksiz fenol, antosiyanin bileşikleri, malvidin-3-glikozit ve antioksidan aktivitesi özelliklerinin yüksek değerlerde olması bu çeşitte asmaların sulanmadan yetiştirilmesinin daha uygun olabileceğini düşündürmektedir. Ancak, gerek sulama, gerekse göz yükü uygulamalarında değişik özeliklerle ilgili olarak elde edilen değerlerin kaynaklarda verilen çoğu değere yakın hatta yüksek çıktığı

belirlenmiştir. Bu nedenle, olanaklar ölçüsünde bir miktar su uygulanması ile kalitede bir düşüşe meydan vermeden verim artırılabilirse üreticiler açısından önemli fayda sağlanabilecektir. Bu çalışmada alınan sonuçların sulama uygulamalarının verim değerleri ile karşılaştırılarak tekrar değerlendirilmesi faydalı olacaktır.

Hamburg Misketi'nde glikoz, fruktoz ve toplam şeker miktarları bakımından sulama uygulamaları bir farklılık yaratmazken, toplam renksiz fenol, antosiyanin bileşikleri, antioksidan aktivite, tartarik asit, malik asit, toplam organik asit ve sakkaroz konsantrasyonlarında artış sağlamıştır. Göz yükü uygulamalarında ise iki kat göz yükü uygulaması antosiyanin bileşikleri, tartarik asit, toplam organik asit değerlerine pozitif etkide bulunurken, diğer özelliklerde normal göz yükü uygulaması daha yüksek değerlere sahip olmuştur. Sonuçlar, Hamburg misketi çeşidinde bir miktar sulama ile 2K göz yükü uygulama ile verimde artış yanında kalitenin fazlaca etkilenmeyeceğini göstermiştir.

Bu sonuçlara dayanarak organik asit ve şeker miktarlarında istatistiksel olarak fark yaratmak adına sulama dönemleri için seçilen yaprak su potansiyeli değerleri ile sulama suyu miktarları değiştirilerek denemelerin dürdürülmesi faydalı olacaktır. Ayrıca asmaların bir önceki sezonda diğer sezon için hazırlık yaptığı düşünülürse sulama uygulamalarının etkisi ile ilgili olarak daha sağlıklı sonuçlar alabilmek adına denemenin ikinci yıl analiz değerlerinin de dikkate alınması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

AĞAOĞLU, Y.S., 1999. Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık Asma Biyolojisi. Kavaklıdere Eğitim Yayınları Cilt:1. No:1. Ankara. s 205.

AHMEDULLAH, M., HIMMELRICK, D. G., 1990. Grape Management, Small Fruit Crop Management (Editors; D. G. Himmelrick, G. J. Galletta). The Haworth press. 10 Alice Street Binghapton, Newyork, 383-471.

AKIN, A., DARDENIZ, A., ATEŞ, F., CELIK, M., 2012. Effects of Various Crop Loads and Leaf Fertilizer on Grapevine Yield and Quality. J. of Plant Nutrition, 35 (13): 1949-1957.

ANDARWULAN, N., KURNIASIH, D., APRIADY, R. A., RAHMAT, H., ROTO, A. V., BOLLING, B. W., 2012. Polyphenols, Carotenoıds, and Ascorbic Acid in Underutilizied Medicinal Vegetables. J. Funct. Foods, 4: 339-947.

ANONİM, 2012. http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor (Erişim Tarihi: 24/12/2014)

ANONİM, 2013. http://tuikapp.tuik.gov.tr/Bolgesel/degiskenlerUzerindenSorgula.do?durum=acKapa&menuNo=191&altMenuGoster=1&secilenDegiskenListesi= (Erişim Tarihi: 24/12/2014)

ARAS, Ö., 2006. Üzüm Ve Üzüm Ürünlerinin Toplam Karbonhidrat, Protein, Mineral Madde ve Fenolik Bilesik İçeriklerinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniv. Fen Bilimleri Enst., Yüksek Lisans Tezi, 59 s., Isparta.

AROZARENA, B., AYESTANIN, M., CANTALEJO, J., NAVARRO, M., VERA, M., ABRIL, J., CASP, A., 2002. Anthocyanin Composition of Tempranillo, Garnacha and Cabernet Sauvignon Grapes from Highand Low-Quality Vineyards Over Two Years. Eur. Food Res. Tech. 214: 303-309.

AYDIN, S.A., ÜSTÜN, F., 2007. Tanenler Kimyasal Yapıları, Farmakolojik Etkileri, Analiz Yöntemleri. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg., 33 (1): 21-31.

BAKKALBAŞI, E., 2009. Farklı Ambalaj Materyalleri ve Depo Koşullarının Ceviz İçi Bileşimine Etkisi. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enst., Doktora Tezi, 144 s., Ankara.

BASILE, B., MARSAL, J., MATA, M, VALLVERDÚ, X., BELLVERT, J., GIRONA, J., 2011. Phenological Sensitivity of Cabernet Sauvignon to Water Stress: Vine Physiology and Berry Composition. Am. J. Enol. Vitic., 62 (4): 452-461.

BOZKURT ÇOLAK, Y., 2010. Akdeniz Bölgesinde Flame Seedless ve Italia Üzüm Çeşitlerinde Yaprak Su Potansiyeline Göre Sulama Programlarının Oluşturulması. Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Enst., 165 s, Adana.

BRAND-WILLIAMS, W., CUVELIER, M.E. BERSET, C., 1995. Antioxidative Activity of Phenolic Composition of Commercial Extracts of Sage and Rosemary. *LWT* - Food Sci. and Tech., 28: 25-30.

BRAVDO, B. AND NAOR, A., 1996. Effect of Water Regime on Productivity and Quality of Fruit and Wine. Acta Hort. 427: 15–26.

BREKSA, A.P., TAKEOKA, G.R., HIDALGO, M.B., VILCHES, A., VASSE, J. AND RAMMING, D.W., 2010. Antioxidant Activity and Phenolic Content of 16 Raisin Grape (*Vitis vinifera* L.) Cultivars and Selections. Food Chemistry, 740–745.

BURAK, M., ÇİMEN, Y., 1999. Flavonoidler ve Antioksidan Özellikleri. T. Klin. Tıp Bilimleri, 19: 296-304.

CANBAŞ, A., CABAROĞLU, T., 2000. Kabuk Maserasyonunun Beyaz Emir Üzümünden Elde Edilen Şıranın Aroma Maddeleri Bileşimine Etkisi. Turk J Agric For, 24: 191–198.

CASH, J. N., SISTRUNK, W. A., STUTLE, C. A., 1977. Changes in Non Volatile Acids of Concord Grapes During Maturation. J. of Food Sci., 42: 543-544.

CASTELLO-MUNOZ, N., GOMEZ-ALONSO, S., GARCIA-ROMERO, E., HERMOSIN-GUTIERREZ, I., 2007. Flavonol Profile of *Vitis vinifera* Red Grapes and Their Single-Cultivar Wines. J. Agric. Food Chem. 55: 992-1002.

ÇELİK, S., 2007. Bağcılık (Ampeloloji). Cilt-1. Dağıtım, Namık Kemal Üniv. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Böl. Tekirdağ. Avcı Ofset, İstanbul. s. 428.

ÇOLAK, Y.B. VE YAZAR, A., 2012. Akdeniz Bölgesinde Flame Seedless ve Italia Sofralık Üzüm Çeşitlerinde Yaprak Su Potansiyeline Göre Sulama Programlarının Geliştirilmesi. Çukurova Üniv. Fen ve Mühendislik Bilimleri Derg., Cilt: 28-4.

DOKOOZLIAN, N.K., KLIEWER, W.M., 1996. Influence of Light on Grape Berry Growth and Composition Varies During Fruit Development. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 12: 869-874.

ESCALONA, J.M., FLEXAS, J., SCHULTZ, H.R. AND MEDRANO, H., 1999. Effect of Moderate Irrigation on Aroma Potential and Other Markers of Grape Quality. Acta Hort., 493: 261-267.

ESTEBAN, M.A., VILLANUEVA, M.J. AND LISSARRAGUE, J.R., 1999. Effect of Irrigation on Changes in Berry Composition of Tempranillo During Maturation. Sugars, Organic Acids, and Mineral Elements. Am. J. Enol. Vitic**.** 50 (4): 418-434.

ESTEBAN, M.A., VILLANUEVA, M.J. AND LISSARRAGUE, J.R., 2001. Effect of Irrigation on Changes in the Anthocyanin Composition of the Skin of Cv. Tempranillo (*Vitis vinifera L.*) Grape Berries During Ripening. J. Sci. Food and Agric., 81: 409-420.

ESTEBAN, M.A., VILLANUEVA, M.J. AND LISSARRAGUE, J.R., 2002. Relationships between Different Berry Components in Tempranillo (*Vitis vinifera* L.) Grapes from Irrigated and Non-Irrigated Vines During Ripening. J. Sci. Food. Agric., 82: 1136-1146.

FERREYRA, R., SELLES, G., PERALTA, J., BURGOS, L., VALENZUELA, J., 2002. Effects of Restricted Irrigation at Different Stages of Development of Cabernet Sauvignon Grapes on Production and Wine Quality. Agricultura Tecnica. 62: 406-417.

FISHMAN, S., GÉNARD, M., 1998. A Biophysical Model of Fruit Growth: Simulation of Seasonal and Diurnal Dynamics of Mass. Plant Cell Environ. 21: 739-752.

FREEMAN, B.M., AND KLIEWER, W.M., 1983. Effect of Irrigation, Crop Level and Potassium Fertilization on Carignane Vines II. Grape and Wine Quality. Am. J. Enol. Vitic**.** 34 (3): 197-207.

FREEMAN, B.M., LEE, T.H. AND TURKINGTON, C.R., 1980. Interaction of Irrigation and Pruning Level on Grape and Wine Quality of Shiraz Vines. Am. J. Enol. Vitic. 31 (2): 124-135.

GACHONS, C.P., LEEUWEN, C.V., TOMINAGA, T., SOYER, J.P., GAUDILLERE, J.P. AND DUBOURDIEU, D., 2005. Influence of Water and Nitrogen Deficit on Fruit Ripening and Aroma Potential of *Vitis Vinifera L.* cv. Sauvignon Blanc in Field Conditions. J. of the Sci. of Food Agric., 85 (1): 73-85.

GÖKTÜRK BAYDAR, N., ÖZKAN, G., YAŞAR, S., 2007. Evaluation of the Antiradical and Antioxidant Potential of Grape Extract. Food Control 18: 1131-1136.

HERMOSIN-GUTIERREZ, I., GARCIA-ROMERO, E., 2004. Anthocyanins of Red Wine Grape Cultivars Grown in the Spain Region of La Mancha: Characteristic Cultivar Patterns of Grape and Single Cultivar Wines, and Evolution During the Ripening of the Berry. *Alimentaria* 41: 127-139.

INTRIGLIOLO, D.S. AND CASTEL, J.R., 2010. Response of Grapevine cv. Tempranillo to Timing and Amount of Irrigation: Water Relations, Vine Growth, Yield and Berry and Wine Composition. Irrig. Sci. 28: 113-125.

JONES, H.G., 1990. Physiological Aspects of the Control of Water Status in Horticultural Crops. HortScience 25: 19-26.

JONES, H.G., 2004. Irrigation Scheduling: Advantages and Pitfalls of Plant-Based Methods. J. Exp. Bot. 55: 2427–2436.

JONGEN, W., 2002. Fruit and Vegetable Processing Improving Quality. 25-39-40.

KAMİLOĞLU, Ö., 2007. Üzümlerde Antosiyaninler ve Biyosentezi. Alatarım, 6 (1): 47-52.

KARAKAYA, S., NEHİR EL, S., 2006. Bazı Bitkisel Çayların Toplam Fenolik Madde İçerikleri, Antioksidan Aktiviteleri ve Siyah Çay Polifenollerinin *in vitro* Biyoyararlılığı**.** Gaziosmanpaşa Üniv. Ziraat Fak. Derg., 23 (1): 1-8.

KELEBEK, H., CANBAS, A., SELLI, S., 2007. HPLC-DAD-MS Determination of Anthocyanins in Rose Wine Obtained from cv. Öküzgözü and Effect of Different Maceration Times on Their Contents. *Chromatographia,* 66: 207-212.

KELEBEK, H., JOURDES, M., SELLI, S., TEISSEDRE, P. L., 2013. Comparative Evaluation of the Phenolic Content and Antioxidant Capacity of Sun-Dried Raisins. J. Sci. Food Agric. 93: 2963-2972.

KELEBEK, H., SELLI, S., CANBAS, A., CABAROGLU, T., 2009. HPLC Determination of Organic Acids, Sugars, Phenolic Compositions and Antioxidant Capacity of Orange Juice and Orange Wine Made from a Turkish cv. Kozan. *Microchemical Journal,* 91: 187-192.

KELLER, M., 2005. Deficit Irrigation and Vine Mineral Nutrition. Am. J. Enol. Vitic. 56 (3): 267-283.

KENNEDY, J.A., MATTHEWS, M.A., WATERHOUSE, A.L., 2002. Effect of Maturity and Vine Water Status on Grape Skin and Wine Flavonoids. Am. J. Enol. Vitic. 53: 268–274.

KESKİN, N., YAĞCI, A., KESKİN, S., 2013. Sivas-Gemerek Yöresi Üzümlerinin Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüzüncü Yıl Üniv.Tar. Bilimleri Der., 23 (3): 271-278.

KIZILET, E., ANLI, R.E., 2006. Kaliteli Kırmızı Şaraplarda Bazı Antioksidan Fenolik Bileşikler. Türkiye 9. Gıda Kongresi, Bolu.

KLIEWER, W. M., 1966. Sugar and Organic Acids of *Vitis vinifera.*Plant Physiol. 41: 923-931.

KLIEWER, W. M., 1967. The Glucose-Fructose Ratio of *Vitis vinifera* Grapes. Am. J. Enol. Vitic. 18: 33-41.

KOUNDOURAS, S., MARINOS, V., GKOULIOTI, A., KOTSERIDIS, Y. AND LEEUWEN, C.V., 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. of Agric. and Food Chem. 54 (14): 5077-5086.

LOTT, R. V., BARRET, H. C., 1967. The Dextose, Levulose, Sucrose, and Acid Content of the Juice From 39 Grape Clones. Vitis, 6: 257-268.

LU, Y., FOO, Y. L., 2001. Antioxidant activities of Polyphenols from Sage (*Salvia officinalis*). Food Chem., 75: 197-202.

MACDOUGALL, D.B., 2002. Colour in Food Improving Qality. Woodhead Publishing Limited. Cambridge, England, 179-221.

MADHUJITH, T., SHAHIDI, F., 2005. Antioxidant Potential of Pea Beans (*Phaseolus vulgaris* L.). J. of Food Sci., 70:85-90.

MCCARTHY, M.G., LOVEYS, B.R., DRY, P.R. and STOLL, M., 2004. Regulated Deficit Irrigation and Partial Rootzone Drying as Irrigation Management 160 Techniques for Grapevines. Deficit Irrigation Practices. FAO Corporate Document Repository, Rome.

MILIAUSKAS, G., VENSKUTANIS, P. R., VAAN BEEK T. A., 2004. Screening of Radical Scavening Activity of Some Medicinal and Aromatic Plant Extracts. Food Chem., 85: 231-237.

MISHRA, N., DUBEY, A., MISHRA, R., BARIK, N., 2010. Study on Antioxidant Activity of Common Dry Fruits. Food Chem. Toxicol, 48: 3316-3320.

MURTHY, K. N. C., SINGH, R. P., JAYAPRAKASHA, G. K., 2002. Antioxidant Activity of Grape (*Vitis vinifera*) Pomace Extracts. J. of Agric. and Food Chem. 50: 5909-5914.

NICOLETTI, I., BELLO, C., DE ROSSI, A., CORRADINI, D., 2008. Identification and Quantification of Phenolic Compounds in Grapes by HPLC-PDA-ESI-MS on a Semimicro Separation Scale. J. Agric. Food Chem. 56: 8801-8808.

NİZAMLIOĞLU, N. M., NAS, S., 2010. Meyve ve Sebzelerde Bulunan Fenolik Bileşikler; Yapıları ve Önemleri. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, 5 (1): 20-35.

ORAK, H.H., 2007. Total Antioxidant Activities, Phenolics, Anthocyanins, Polyphenoloxidase Activities of Selected Red Grape Cultivars and Their Correlations. Sci. Hort. 111 (3): 235-241.

ÖZDEN, M. VE VARDİN, H., 2009. Şanlıurfa Koşullarında Yetiştirilen Bazı Şaraplık Üzüm Çeşitlerinin Kalite ve Fitokimyasal Özellikleri. Harran Üniv. Ziraat Fak. Derg., 13 (2): 21-27.

ÖZKAN, G., GÖKTÜRK BAYDAR, N., 2006. A Direct RP-HPLC Determination of Phenolic Compounds in Turkish Red Wines. Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Derg. 19(2): 229-234.

ÖZKAN, G., SAĞDIÇ, O., GÖKTÜRK BAYDAR, N., KURUMAHMUTOĞLU, Z., 2004. Antibacterial Activities and Total Phenolic Contents of Grape Pomace Extracts. J. of Sci. of Food and Agric., 84: 1807-1811.

PEHLUVAN, M., GÜLERYÜZ, M., 2004. Ahududu ve Böğürtlenlerin İnsan Sağlığı Açısından Önemi. Bahçe, 33 (1-2): 51 – 57.

PEREZ-MAGARINO, S., ORTEGA-HERAS, M., CANO-MOZO, E., GONZÁLEZ-SANJOSÉ, L., 2009. The Influence of Oak Wood Chips, Micro-Oxygenation Treatment, and Grape Variety on Colour, and Anthocyanin and Phenolic Composition of Red Wines. J. of Food Comp. and Analysis, 22 (3): 204-211.

PHILIP, T., NELSON, F. E., 1973. A Procedure for Quantitative Estimatioon of Malic Acid and Tartaric Acids of Grape Juices. J. of Food Sci., 38: 18-20.

POLAT, İ. VE UZUN, H.İ., 2007. Plastik Serada Yetiştirilen Trakya İlkeren Üzüm Çeşidinde Farklı Terbiye Sistemi ve Asma Şarjı Uygulamalarının Erkencilik, Verim ve Kalite Faktörleri Üzerine Etkileri. Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Derg. 20 (2): 289-300.

REDDY, C. V. K., SREERAMULU, D., RAGHUNATH, M., 2010. Antioxidant Activity of Fresh and Dry Fruits Commonly Consumed in India. Food Res. Int., 43: 285-288.

REVILLA, E., RYAN, J. M., 2000. Analysis of Several Phenolic Compounds with Potential Antioxidant Properties in Grape Extracts and Wines by High-Performance Liquid Chromatography-Photodiode Array Detection without Sample Preparation. J. of Chromatography A, 881: 461-469.

RICE, A. C., 1974. Chemistry of Winemaking from Native American Grape Varieties. In: Webb AD (Ed) Chemistry of Winemaking. Am. Chem. Society, Washington DC, pp 88-115.

ROMERO, P, FERNANDEZ-FERNANDEZ, J.I., MARTINEZ-CUTILLAS, A., 2010. Physiological Thresholds for Efficient Regulated Deficit-Irrigation Management in Winegrapes Grown Under Demiarid Conditions. Am. J. Enol. Vitic. 61: 300-312.

SABIR, A., KAFKAS, E., TANGOLAR, S., 2010. Distribution of Major Sugars, acids and Total Phenols in Juice of Five Grapevine (*Vitis* spp.) Cultivars at Different Stages of Berry Development. Span. J. Agric. Res. 8 (2): 425-433.

SANCHEZ-MORENO, C., LARRAURI, J.A., SAURA-CALIXTO, F., A., 1998. Procedure to Measure the Antiradical Efficiency of Polyphenols. Journal of the Sci. of Food and Agric., 76: 270–276.

SHELLIE, K.C., 2006. Vine and Berry Response of Merlot (*Vitis vinifera* L.) to Differential Water Stress. Am. J. Enol. Vitic. 57: 514-518.

SHIRAISHI, M., 1993. Three Descriptors for Sugars to Evaluate Grape Germplasm. Euphytica, 71: 99-106.

SHIRAISHI, M., FUJISHIMA, H., CHIJIWA, H., 2010. Evaluation of Table Grape Genetic Resources for Sugar, Organic Acid, and Amino Acid Composition of Berries. Euphytica, 174: 1-13.

SMART R.E., 1985. Principles of Grapevine Canopy Microclimate Manipulation with Implications for Yield and Quality. A Review. Am. J. Enol. Vitic., 36: 230-239.

SOYER, Y., KOCA, N., KARADENİZ, F., 2003. Organic Acid Profile of Turkish White Grapes and Grape Juices. J. of Food Comp. and Analiysis 16: 629-636.

SPAYD, S.E., TARARA, J.M., MEE, D.L., FERGUSON, J.C., 2002. Separation of Sunlight and Temperature Effects on the Composition of *Vitis vinifera* cv. Merlot Berries. Am. J. Enol. Vitic. 53: 171-182.

STURM, K., KORON, D. AND STAMPAR, F., 2003. The Composition of Fruit of Different Strawberry Varieties Depending on Maturity Stage. Food Chem., 83 (3), 417–422.

SUN, T., HO, C. T., 2005. Antioxidant Activities of Buckwheat Extracts. Food Chem., 90:743-749.

TANGOLAR, S., ÇEVIK, B., GÖK TANGOLAR, S., ÖZDEMIR, G., BILIR, H., 2002. Plastik Örtü Altında Yetiştirilen Perlette Üzüm Çeşidinde Farklı Su Düzeylerinin Erkencilik, Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. V. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu: 183-190. 5-9 Ekim 2002. Nevşehir.

TANGOLAR, S., ÇEVİK, B., ERGENOĞLU, F.,GÜRSÖZ, S, GÖK, S., EYMİRLİ, S., ÇAKIR, A., 2000. GAP Alanında Yetiştirilen Bazı Sofralık Ve Şaraplık Üzüm Çeşitlerinde Farklı Sulama Düzeylerinin Etkisi Üzerinde Bir Araştırma (TARP-1775). TARP GAP Sempozyumu. Şanlıurfa. 20-21 Eylül 2000.

TANGOLAR, S., ÖZDEMİR, G., BİLİR, H., SABIR, A., 2005. Bazı Şaraplık Üzüm Çeşitlerinin Pozantı/Adana Ekolojik Koşullarında Fenolojileri ile Salkım ve Tane Özelliklerinin Saptanması. Türkiye 6. Bağcılık Sempozyumu: 58-64. 19-23 Eylül 2005, Tekirdağ.

TOMIĆ, M., KULJANČIC, I., MARAŠ, V., KODŽULOVIĆ, V., RAIČEVIĆ, J., SUĆUR, S., 2013. Effect of Different Buds Load Per Vine on Grapes and Wine Quality of Kratosija Variety. Viticulture and Wine Production Symposium, Section 2, UDC: 634.8.076-021.465.

TSAI, T. H., TSAI, P. J., HO, S. C., 2005. Antioxidant and Anti-inflammatory Activities of Several Commonly Used Spices. J. of Food Sci., 70: 93-97.

TZIA, C., LIADAKIS, G., 2003. Extraction Optimization in Food Engineering. Extraction of Natural Antioxidants. Chapter 10.

WILLIAMS, L.E. AND TROUT, T.J., 2005. Relationships among Vine- and Soil-Based Measures of Water Status in a Thompson Seedless Vineyard in Response to High-Frequency Drip Irrigation. Am. J. Enol. Vitic. 56 (4): 357-366.

WILLIAMSON, G., CARUGHU, A., 2010. Polyohenol Content and Health Benefits of Raisins. Nutr. Res. 30: 511-519.

WINKLER, A.J., COOK, J.A., KLIEWER, W.M., LIDER, L.A., 1974. Development and Composition of Grapes. In: General Viticulture (pp 138-196). Univ. of California Press. Berkeley.

YAZAR, A., TANGOLAR, S., SEZEN, S. M. ÇOLAK, Y.B., GENCEL, B., BİLİR EKBİÇ, H., SABIR A., 2010. Bağlarda Su Yönetiminde Yeni Yaklaşımlar: Yaprak Su Potansiyeli Kullanılarak Çukurova Koşullarında Yüksek Kaliteli Verim İçin Optimum Sulama Zamanının Belirlenmesi. Sonuç Raporu. TÜBİTAK Proje No: 106O747.

YEMIS, O., BAKKALBASI, E., ARTIK, N., 2008. Antioxidative Activities of Grape (*Vitis vinifera*) Seed Extracts Obtained From Different Varieties Grown in Turkey. International J. of Food Sci. and Tech., 43: 154-159.

YI, W., FISCHER, J., AKAH, C. C., 2005. Study of Anticancer Activities of Muscadine Grape Phenolics *in vitro*. J. of Agric. and Food Chem., 53 (22): 8804-8812.

ZAHIBI, H.R., 2006. Grape Responses to Different Soil Moisture Regimes, Acta Hort., 652: I. International Symposium on Grapevine Growing, Commerce and Research.

ÖZGEÇMİŞ

1988 yılında İstanbul'da doğdu. İlköğretimini İstanbul Güngören İlköğretim Okulu'nda, ortaöğretimini İstanbul Osman Ülkümen Lisesi'nde tamamladı. Üniversite eğitimine 2006 yılında kazanmış olduğu Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Mühendisliği Bölümü Bahçe Bitkileri alt programında başladı. Staj eğitimini Doluca Bağcılık ve Şarapçılık A.Ş.'de tamamladı. 2010 yılının Haziran ayında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesinin Ziraat Mühendisliği bölümünün Bahçe Bitkileri alt programından mezun oldu. 2010 yılının Eylül ayında Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans eğitimine başladı. 2011 yılının Eylül ayında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde Öyp Araştırma Görevlisi olarak işe başlayıp, 2013 yılının Ocak ayında istifa etti. Aynı ay içerisinde Çukurova Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans eğitimine yeniden başladı. Şubat 2014 tarihinde Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaya başladı. Halen Yüksek Lisans eğitimine devam etmektedir. Evli ve bir çocuk annesidir.