

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**NARİNCE ÇEŞİDİNDE SALKIM SEYRELTME UYGULAMALARININ
TANEDEKİ RESVERATROL, ANTİOKSİDAN VE TOPLAM FENOLİK
BİLEŞİK İÇERİKLERİNE ETKİSİ**

Burak DEMİRER

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**ANKARA
2017**

Her hakkı saklıdır

TEZ ONAYI

Burak DEMİRER tarafından hazırlanan “Narince Çeşidinde Salkım Seyreltme Uygulamalarının Tanedeki Resveratrol, Antioksidan ve Toplam Fenolik Bileşik İçeriklerine Etkisi” adlı tez çalışması 13/07/2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliğiyle Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Gökhan SÖYLEMEZOĞLU

Juri Üyeleri:

Başkan: Prof. Dr. Gökhan SÖYLEMEZOĞLU

Ankara Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Üye : Prof. Dr. Birhan KUNTER

Ankara Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Üye : Yrd. Doç. Dr. Adem YAĞCI

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Atila YETİŞEMİYEN

Enstitü Müdürü

ETİK

Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez içindeki bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, bilgilerin üretilmesi aşamasında bilimsel etiğe uygun davrandığımı, yararlandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi beyan ederim.

13.07.2017



Burak DEMİRER

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Burak DEMİRER

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Gökhan SÖYLEMEZOĞLU

Bu araştırmada Ankara’ nın Kalecik ilçesinde bulunan Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kalecik Bağcılık Araştırma ve Uygulama İstasyonu’ nda tesis edilmiş olan bağdaki Narince üzüm çeşidi bitkisel materyal olarak kullanılmıştır. Asmalara, tane tutumunda, ben düşme sırasında ve sonrasında olmak üzere üç farklı dönemde salkım seyreltme uygulanmıştır. Hasat sonrası tanelerde toplam fenolik bileşik, antioksidan aktivite ve trans resveratrol analizleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan salkım seyreltme uygulamalarıyla, insan sağlığı yönüyle üzerinde en çok çalışılan resveratrol ile birlikte toplam fenolik bileşik ve antioksidan aktivite içeriklerinde artışa sebep olmuştur.

Temmuz 2017, 70 sayfa

Anahtar Kelimeler: Narince, fenolik bileşik, salkım seyreltme

ABSTRACT

Master Thesis

Burak DEMİRER

Ankara University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Gökhan SÖYLEMEZOĞLU

In this research, Narince grape variety which was established in Kalecik Viticulture Research and Application Station of Ankara University Faculty of Agriculture in Kalecik county of Ankara was used as plant material. The vines, in graininess, cluster thinning was applied in three different periods during and after veraison. After harvest, in berries total phenolic compounds, antioxidant activity and trans resveratrol were analyzed. With cluster thinning applications, total phenolic compound and antioxidant activity contents were increased with resveratrol which is the most studied on human health.

July 2017, 70 pages

Key Words: Narince, phenolic compound, cluster thinning

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam süresince beni yönlendiren, bilgi, tecrübe ve desteğiyle her zaman yanımda olan danışman hocam sayın Prof. Dr. Gökhan SÖYLEMEZOĞLU'na (Ankara Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı) teşekkürlerimi sunarım. Analizlerin öncesi ve sonrasında yardımını hiç eksik etmeyen Dr. Hande TAHMAZ'a (Ankara Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı), teşekkürlerimi borç bilirim. Maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen babam Zafer DEMİRER, annem Serap DEMİRER, ablam Başak DEMİRER, çok sevgili arkadaşlarım Araş. Gör. Gamze ÇAKIRER, Dilara EZGİ, Caner YİĞİT, Mustafa ÇELİK, Mehmet Fatih KARA, Büşra ÇELİK, Uğur ŞİMŞEK'e de teşekkürü bir borç bilirim.

Burak DEMİRER

Ankara, Temmuz 2017

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI

ETİK.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
SİMGE DİZİNİ.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETİ.....	3
2.1 Üzümün Fiziksel Bileşimi	3
2.2 Üzümün Kimyasal Bileşimi	3
2.2.1 Şekerler	4
2.2.2 Organik asitler.....	4
2.2.3 Mineraller	4
2.2.4 Aroma maddeleri	5
2.2.5 Vitaminler	5
2.2.6 Fenolik bileşikler	5
2.3 Fenolik Bileşiklerin Sınıflandırılması.....	6
2.3.1 Fenolik asitler (Non flavonoidler).....	7
2.3.1.1 Resveratrol.....	7
2.3.2 Flavonoidler	9
2.3.2.1 Flavonoller	10
2.3.2.2 Flavan-3-oller.....	10
2.3.2.3 Antosiyaninler	11
2.4 Fenolik Bileşiklerin İnsan Sağlığına Etkileri.....	12
2.4.1 Antioksidanlar ve serbest radikaller	12
2.4.2 Bitkilerde oksidatif stres.....	13
2.4.3 Üzümdeki fenolik bileşiklerin insan sağlığına yararları.....	14
2.5 Üzümlerde Fenolik Bileşik İçeriklerinin Belirlenmesi.....	16

2.5.1 Ürün yükü modifikasyonlarının fenolik bileşiklere etkisi.....	16
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	19
3.1 Materyal.....	19
3.2 Yöntem	22
3.2.1 Hasat.....	25
3.2.2 Fenolik bileşik analizleri.....	28
3.2.2.1 Fenolik bileşiklerin ekstraksiyonu.....	28
3.2.2.1.1 Toplam fenolik bileşik, antioksidan aktivite ve trans resveratrol analizleri için fenolik bileşiklerin ekstraksiyon yöntemi	28
3.2.2.2 Toplam fenolik bileşik analizi	30
3.2.2.3 Antioksidan aktivite analizi.....	31
3.2.2.4 Trans resveratrol analizi	33
3.2.3 İstatistiksel analiz.....	35
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	36
4.1 Toplam Fenolik Bileşik Analiz Sonuçları	36
4.2 Antioksidan Aktivite Analiz Sonuçları	37
4.3 Trans Resveratrol ile İlgili Analiz Sonuçları.....	38
5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	41
KAYNAKLAR.....	56
ÖZGEÇMİŞ.....	70

SİMGE DİZİNİ

C₁₈ Karbon 18

Kısaltmalar

ABTS 2.2'-azinobis-3-etilenbenzotiazolin-6-sulfonik asit

AO Aktif oksijen

HPLC High performance liquid chromatography

K Kontrol

KA Kuru ağırlık

PBS Phosphate buffer saline

PVDF Polyvinylidene Difluoride

SIRT Sirtuin

SÇKM Suda çözünabilir kuru madde

ta Taze ağırlık

TEAC Trolox Equivalent Antioxidant Activity

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1 Üzüm tanesinin fiziksel bileşimi.....	3
Şekil 2.2 Fenol Halkası	6
Şekil 2.3 Polygonum cuspidatum.....	8
Şekil 2.4 Trans ve Cis resveratrolün yapısı.....	9
Şekil 2.4 Flavonoid yapısı	9
Şekil 2.5 Flavonollerin yapısı.....	10
Şekil 2.6 Flavan-3-oller yapısı	11
Şekil 2.10 Resveratrolün yapısı.....	15
Şekil 3.1 Omcalara ait uygulama şeması.....	20
Şekil 3.2 Narince üzüm çeşidi parseline ait görüntü	20
Şekil 3.3 Narince çeşidine ait omcalar	21
Şekil 3.4 Narince üzüm çeşidine ait omcalarda kış budaması	22
Şekil 3.5 Tane tutumu sonunda salkım seyreltme	23
Şekil 3.6 Ben düşme sırasında salkım seyreltme	23
Şekil 3.7 Ben düşme sonunda salkım seyreltme	24
Şekil 3.8 Hasat işlemi	26
Şekil 3.9 Saklama işlemi	27
Şekil 3.10 Fenolik bileşiklerin ekstraksiyon işlemi.....	28
Şekil 3.11 Fenolik bileşiklerin ekstraksiyonunda gerçekleştirilen işlemler	29
Şekil 3.12 Fenolik bileşik analizine hazırlanan örnek tüpler	30
Şekil 3.13 Spektrofotometre cihazı	31
Şekil 3.14 Antioksidan aktivite analizi.....	33
Şekil 3.15 HPLC cihazı	34
Şekil 4.1 Toplam fenolik bileşik içerikleri (mg/kg ta)	37
Şekil 4.2 Antioksidan aktivite analiz sonuçları (µmol/g troloks)	38
Şekil 4.3 Trans resveratrol analiz sonuçları (mg/kg ta).....	40

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1 Salkım seyreltme işlemi ile birlikte ortalama değerler	24
Çizelge 3.2 Hasat öncesi SÇKM ve TA ortalamaları	25
Çizelge 3.3 HPLC cihazının çalışma koşulları	35
Çizelge 4.1 Salkım seyreltme uygulamalarının toplam fenolik bileşik içeriklerine etkisi	36
Çizelge 4.2 Seyreltmelerin antioksidan aktivite üzerine etkileri	38
Çizelge 4.3 Salkım seyreltme uygulamalarının trans resveratrol miktarına etkisi.....	39



1. GİRİŞ

Birçok ülkede ekonomik anlamda yapılan bağcılık, asmanın ve üzümün birçok değerlendirme şekli olması sebebiyle insan yaşamında çok yönlü bir etkiye sahiptir. Son yıllarda oluşan yüksek verimden çok “kaliteli ürün” beklentisi yetiştiricilik uygulamalarının ön plana çıkmasına sebep olmuştur. Üzüm, besin değerinin yüksek olması ve çok farklı şekillerde değerlendirilmesinden dolayı dünyadaki en yaygın meyve türlerinden birisidir. Asmanın ürün yükü, kış budaması sırasında asma üzerinde bırakılan göz sayısı veya gelişme dönemi içerisinde yapılan salkım seyreltmeleri ile düzenlenebilir. Budama şiddetindeki azalmaya bağlı olarak, asma üzerindeki sürgün sayısının arttığı, salkım ve tane ağırlıkları ile tanelerdeki şeker miktarının önemli derecede azaldığı belirlenmiştir (Wood 2011). Asmanın yaş üzüm verimi ile budama odunu ağırlığı arasındaki oran asma dengesinin belirlenmesinde belirleyici bir unsur olarak kabul edilmiştir (Ford 2007, Wood 2011). Asmanın salkım şarjı ve vejetatif gelişim özellikleri, asmanın verim-kalite ve fenolojik özellikleri üzerine etkilidir (Delice ve Çelik 2005). Asmalarda salkım seyreltme; olgunlaşmayı hızlandırır, kuru maddeyi artırır, verimi, pH'yı ve asitliği ise düşürür (Karoglan vd. 2011). Sekonder metabolitler bitkilerde bulunan ancak onların yaşam fonksiyonlarına primer metabolitler gibi etkileri olmayan bileşiklerdir (Wink 1999). Bitki metabolizmalarında bulunan sekonder metabolitler bitkileri stres koşullarına karşı korumada rolü olan çok sayıda bileşiği içermekle birlikte fenolik bileşikler bu grubun en önemli parçasıdır (Saldamlı 2007). Bitkilerin sekonder metabolizma ürünleri olarak tanımlanan fenolik bileşikler bitkilerde oldukça yaygın olup, günümüzde 8000'den fazla fenolik bileşiğin yapısı tanımlanmış (Bravo 1998, Kafkas vd. 2006) ve bunlara devamlı olarak yeni tanımlanan fenolik bileşikler eklenmektedir (Cemeroğlu 2004). Üzüm, fenolik bileşiklerce zengin bir meyvedir (Baydar vd. 2005). Bitkisel orijinli gıdalarda bulundukları için insan beslenmesinin ayrılmaz bir parçasını oluşturan fenolik bileşikler, benzen halkası içeren organik maddelerdir ve bitkiler âleminde bulunan ikincil metabolitlerdir (Uylaşer ve İnce 2008). Üzüm ve üzüm ürünlerinde bulunan fenolik bileşiklerin kompozisyonlarının pek çok faktöre bağlı olarak değiştiği bilinmektedir. Genel olarak bitkilerde fenolik bileşiklerin olgunluk dönemine, çeşide ve iklim koşullarına göre değiştiği ve bununla birlikte uygulanan kültürel işlemlere, toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre de

üzümlerin içermiş oldukları fenolik bileşiklerin ve şaraptaki polifenolik bileşiklerin içeriğinin büyük ölçüde değiştiği belirlenmiştir (Tenderis 2010, Zhu-mei vd. 2010). Ayrıca, üzüm ve şarap doğrudan tüketildiğinde fenolik bileşikler önemli besin değerine sahiptir (Parker vd. 2007). Fenolik bileşiklerin, antioksidan ve antikanserojen özelliklerinden dolayı, insan sağlığı üzerine olumlu etkileri vardır.

Tez çalışmasında bitkisel materyal olarak ülkemizin en çok şaraba işlenen, en önemli beyaz şaraplık üzüm çeşitlerinden Narince kullanılmıştır. Ticari olarak omcalarda ürün yükü modifikasyonları dünyada ve ülkemizde sıklıkla uygulanan bir yöntemdir. Tez çalışmasında 3 farklı dönemde gerçekleştirilmiş olan salkım seyreltme uygulamalarının teknolojik olgunluk döneminde hasat edilmiş üzümlerde bulunan, insan sağlığı yönüyle üzerinde en çok çalışılan resveratrol ile birlikte toplam fenolik bileşik ve antioksidan aktivite içeriklerine olan etkilerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETİ

2.1 Üzümün Fiziksel Bileşimi

Üzüm tanesi, fiziksel olarak tane kabuğu (ekzokarp), tane eti (mezokarp ve endokarp) ve çekirdekler olmak üzere üç ana bölümde incelenmektedir (Şekil 2.1).



2.2 Üzümün Kimyasal Bileşimi

Fiziksel yapıyı oluşturan hücrelerin üzüme özgü biyokimyasal ögeleri sentezleme ve biriktirme özelliklerinin incelenmesi, üzüm tanesinin kimyasal yapısını oluşturmaktadır.

Üzüm tanesinin kimyasal bileşimindeki ögeler;

- Şekerler
- Organik asitler
- Fenolik bileşikler
- Mineraller
- Aroma maddeleri
- Vitaminlerden oluşur.

2.2.1 Şekerler

Yapraklarda karbon asimilasyonu ile üretilen şekerler, floem yoluyla taneye taşınmaktadır. Tanedeki şekerin diğer bir kaynağı malik ve tartarik asitten sentezlenen şeker olup, miktarı çok azdır. Yapraklardan taneye taşınan şekerler sukroz formundadır. Sukroz, taneye ulaştığında invertaz enzimi yardımıyla glukoz ve fruktoza dönüşmektedir. Şeker içeriği en yüksek olan hücreler, tane kabuğuna en yakın bölgedekilerdir.

2.2.2 Organik asitler

Hem yapraklarda hem de tanelerde sentezlenir. Üzüm tanesinde en fazla miktarda bulunan organik asitler sırasıyla tartarik, malik ve sitrik asittir. Tartarik asit, olgunluk zamanının saptanması yönünden pratikte önem taşımaktadır. Histolojik olarak en fazla endokarpa bulunur. Malik asit ise olgunluk aşamasında en fazla miktarda tane kabuğunda bulunmaktadır (Fontes vd. 2011).

2.2.3 Mineraller

Bitkiler mineral maddeleri, topraktan kökler yoluyla alırlar. Üzüm tanesinin taze ağırlığının % 0.2-0.6' sını mineral maddeler oluşturmaktadır. Üzüm tanesinde en fazla miktarda bulunan mineral potasyum olup, tane kabuğunun hipodermis dokusunda ve tane etinde çekirdeğe yakın bölgelerde yüksek konsantrasyonda bulunmaktadır. Çekirdeklerde ise az miktarda depolanmaktadır (Possner ve Kliwer 1985). Fosfor, magnezyum ve kükürt mineralleri, çoğunlukla çekirdekte depolanmaktadır (Rogiers vd. 2006).

2.2.4 Aroma maddeleri

Üzümlerde aroma, tat ve kokunun bileşiminden oluşan bir özelliktir. Çoğunlukla tanenin kabuğunda biriktirilmekte, daha az miktarda da tane etinde bulunmaktadırlar (Luan ve Wüst 2002). Üzümlerde üretilen aroma maddelerinin önemli grupları;

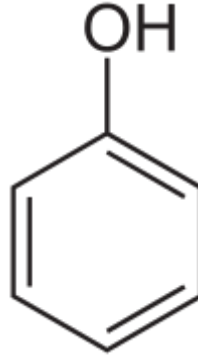
- terpenler
- norisoprenoidler
- tiyoller
- metoksiprazinlerdir.

2.2.5 Vitaminler

Vinifera çeşitlerinde, vitaminler ağırlıklı olarak tane kabuğunda biriktirilmektedir. Üzüm, B grubu vitaminlerinden tiamin (B1) bakımından zengin olarak tanımlanmıştır. C vitamini (askorbik asit) miktarı orta düzeydedir. Üzüm taneleri, yüksek tanen içerikleri dolayısıyla P vitamini bakımından zengin bir doğal kaynak olarak değerlendirilmektedir (Ağaoğlu 2002).

2.2.6 Fenolik bileşikler

Fenolik maddeler, bitkilerin yapısında bulunan, genel olarak bir aromatik halkaya bağlanmış hidroksil grubu içeren ikincil bitki ürünleridir (Şekil 2.2) . Flavonoidler ve nonflavonoidler (flavonoid olmayan) olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Flavonoid grubu, flavanoller (tanenler), flavonoller ve antosiyaninler; flavonoid olmayan grup ise, fenolik asitler ve stilbenlerden oluşmaktadır (López-Vélez vd. 2003). Üzümlerdeki fenolik maddelerin % 33'ü tane kabuğunda, % 4.1'i tane etinde ve % 62,6'si çekirdeklerde bulunmaktadır (Deryaoğlu 1997).



Şekil 2.2 Fenol Halkası

2.3 Fenolik Bileşiklerin Sınıflandırılması

Fenolik bileşiklerin kimyasal olarak incelenmesinde farklı sınıflandırmalar kullanılmaktadır.

Fenolik bileşikler Ribereau-Gayon vd. (2000b)'ne göre fenolik asitler ve türevleri, flavonoidler, antosiyaninler ve tanenler olmak üzere 4 gruba ayrılmaktadırlar.

Margalit (2004); fenolik bileşikleri p-hidroksibenzoik asit grubu (C₁-C₆: 6 karbonlu aromatik halka ve ona bağlı tek karbonlu bir grup), sinamik asit grubu (C₆-C₃: bir aromatik halka ve ona bağlı 3 karbonlu zincir) ve flavonoid grubu (C₆-C₃-C₆: 3 karbonlu bir zincir tarafından bağlanmış iki aromatik halka) olmak üzere 3 gruba ayırmıştır.

Downey vd. (2006)'ne göre ise fenolik bileşikler; fenolik asitler, flavonoller, flavan-3-oller, flavononlar, antosiyaninler, proantosiyanidinler ve stilbenler olmak üzere 7 gruba ayrılmıştır.

Diğer bir sınıflandırmaya göre de fenolik bileşikler nanflavonoidler ve flavonoidler olmak üzere 2 gruba ayrılmaktadır (Spanos ve Wrolstad 1992, Ribereau-Gayon vd. 2000).

2.3.1 Fenolik asitler (Non flavonoidler)

Üzümdeki nonflavonoidleri temelde fenolik asitler oluşturmaktadır. Fenolik asitler hidroksisinnamik ve hidroksibenzoik asitler olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır (Canbaş 1983, Budic-Leto ve Lovric 2002).

Üzüm ve şaraplarda bulunan fenol asitleri serbest halde değil, diğer bileşenlerle bileşik yapıdadır. Bu bileşikler fenol asidinin asit grubu ile diğer bir maddenin hidroksil grubu arasında oluşan esterler biçimindedir. Buna örnek olarak hidroksisinnamik asitlerin antosiyanin ve tartarik asit ile meydana getirdiği bileşikler gösterilebilir (Ribereau-Gayon vd. 2000b).

Fenolik asitler içerisinde yer alan diğer bir önemli bileşik grubu stilbenlerdir. Stilbenler antioksidan aktivitelerinin yanı sıra fitoaleksinin olarak görev alan moleküllerdir (Ersek ve Kiraly 1986, Bavaresco ve Vezzulli 2006).

2.3.1.1 Resveratrol

Stilbenler grubunda bulunan resveratrol (3,5,4'-trihidroksistilben) biyotik ya da abiyotik strese sonra üzüm taneleri ve yaprakları tarafından sentezlenen (Pezet vd. 1994) küf enfeksiyonuna ve özellikle de gri küf oluşumuna neden olan *Botrytis cinerea*'ya karşı sentezlenen bir fitoaleksindir. Fitoaleksinler düşük molekül ağırlıklı kimyasallar olup mikroorganizmaları inhibe etmekte ve ayrıca oluşumları bitkinin mikroorganizmayla teması sonucu hızlanmaktadır (Sieamann ve Creasy 1994). Oluşumu küf enfeksiyonu ile ilgili olduğundan başlangıçta çalışmaların büyük çoğunluğu *Botrytis cinerea* üzerinde yoğunlaşmıştır (Lamuela-Raventos ve Waterhouse 1993, Jeandet vd. 1995a, Jeandet vd. 1995b). Resveratrol doğada yaklaşık 72 bitki türünde bulunur. En önemli resveratrol kaynağı, Çin ve Japonya'da ilaç olarak kullanılan yabani bir bitki olan *Polygonum cuspidatum*'dur (Şekil 2.3). Resveratrolün tanınması ve elde edilmesi çalışmaları Çin ve Japon halklarının kojokon olarak adlandırdıkları geleneksel bir ilaca dayanmaktadır. *Polygonum cuspidatum* (sivri uçlu çoban değneği) bitki kökünün kurutulması ve toz

haline getirilmesiyle elde edilen bu ilaç damar tıkanıklığı, cilt iltihabı, aleji gibi birçok hastalığın tedavisinde kullanılmaktadır (Goldberg 1996).



Şekil 2.3 Polygonum cuspidatum

Asmalarda stilbenlerin varlığı ilk olarak Langcake ve Pryce (1976) tarafından bazı Vitis vinifera L. Genotiplerinde belirlenmiştir. Botrytis cinerea ile bulaştırılmış bazı üzüm çeşitlerine ait yapraklarda yer alan sağlıklı hücreler, 366 nm dalga boyunda UV ışını altında incelendiğinde, bunların parlak mavi renk oluşturdukları görülmüş ve bu rengi veren bileşiğin trans resveratrol olduğu belirtilmiştir.

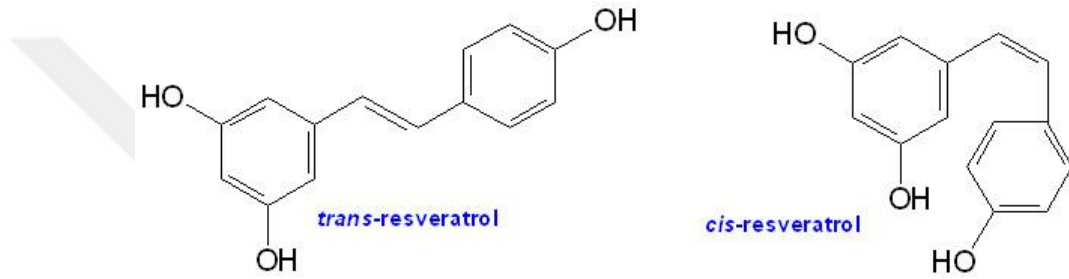
Asmalarda en yüksek miktarlarda sentezlenen temel ikincil ürün trans resveratrol olmakla birlikte, çoğu resveratrolün dimer, trimer veya tetramer yapısında olan başka stilbenler de belirlenmiştir (Bavaresco vd. 2002).

Asmalarda ilk tanımlanan stilben olan resveratrol Vitaceae familyasına bağlı bitkilerde savunma mekanizmasının başta gelen fitoaleksinin molekülü olmasının yanında, insan sağlığı üzerindeki olumlu etkilerinin anlaşılmasından sonra en fazla üzerinde çalışılan ikincil ürünlerden biri haline gelmiştir.

Üzümlerde resveratrol sentezinin özellikle kabuk kısmında yer aldığı, meyve etinde ya çok düşük konsantrasyonda bulunduğu ya da hiç olmadığı ifade edilmektedir. Bu durum

üzümlerin küflenmeye karşı dirençlerinin özellikle kabuk kısmında oluştuğunu göstermektedir (Jeandet vd. 1991).

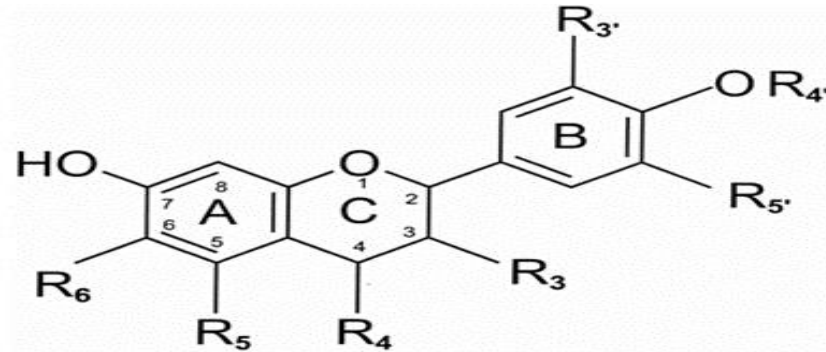
Resveratrolün trans ve cis olmak üzere iki izomeri bulunmaktadır (Şekil 2.4). Asmalarda bulunan formu trans izomerdir. Cis izomere üzüm tanelerinde nadiren rastlanır. Bu durumu açıklayan iki hipotez bulunmaktadır. Bunlardan biri cis resveratrol glikozitinin hidrolize olması (Vrhovsek vd. 1997), diğeri ise ışığın izomerizasyonu uyarması ve trans resveratrolün cis forma dönüşmesidir (Versari vd. 2001).



Şekil 2.4 Trans ve Cis resveratrolün yapısı

2.3.2 Flavonoidler

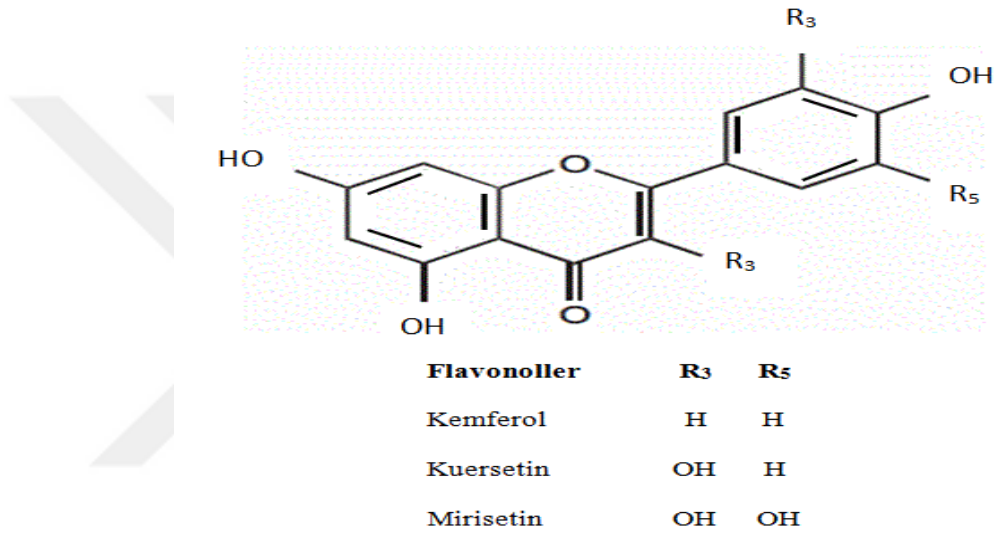
Flavonoidler flavonoller, flavan-3-oller ve proantosiyanidinler, antosiyaninler olmak üzere 3 temel gruba ayrılmaktadırlar. Temel flavonoid yapısı şekil 2.4'te verilmiştir.



Şekil 2.4 Flavonoid yapısı

2.3.2.1 Flavonoller

Flavonollerin yapısında $C_6-C_3-C_6$ formunda iki benzen halkası vardır ve bunlar 2-fenil kromon ya da 2-fenilkromanon çekirdeğinin oksitlenmesiyle oluşan benzen halkası ile bağlanmıştır (şekil 2.5). Flavonoller üzümelerde bulunan sarı renkli pigmentlerdir. Renkli üzümelerde kemferol, mirisetin ve kuersetin, beyaz üzümelerde ise kemferol ve kuersetin pigmentleri yer almaktadır (Boulton vd. 1996, Jackson 2000).

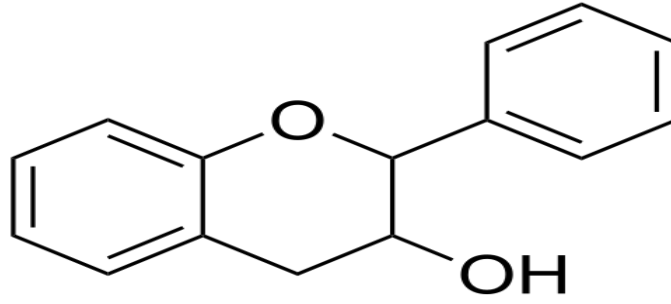


Şekil 2.5 Flavonollerin yapısı

2.3.2.2 Flavan-3-oller

Flavan-3-oller (Şekil 2.6) protein ve polisakkarit gibi diğer bitkisel polimerlerle bileşik oluşturabilen polimer yapılı bileşiklerdir. (Sarni-Manchado ve Cheynier 1999, Freitas vd. 2000, Harbetson vd. 2002).

Flavan-3-oller üzümelerin kabuk, çekirdek, salkım iskeletlerinde yer almaktadır. Üzüm kabuğundaki polimer yapılı tanenler proteinlerle reaksiyona girmekte ve hücre duvarının daha sıkı olmasını ve bundan dolayı üzümün dış etkenlere karşı direnç kazanmasını sağlamaktadır (Gagne vd. 2006).



Şekil 2.6 Flavan-3-oller yapısı

Tanenler kimyasal olarak, hidrolize olabilen tanenler ve kondanse tanenler olarak iki gruba ayrılmaktadır (Haslam 1998). Hidrolize olabilen tanenler, fenol asitleri ve türevlerinin karbonhidratlarla oluşturduğu esterlerdir.

Üzümlerin doğal bileşenleri olan kondanse tanenler ise kompleks bileşiklerdir. Kondanse tanenlerin temel yapısını kateşin ve epikateşin oluşturmaktadır. Kondanse tanenler asidik ortamda ısıtıldıklarında kırmızı renkli siyanidinler oluşmaktadır. Bu nedenle kondanse tanenlere prosiyanidinler denmektedir (Goldberg vd. 1998, Ribereau-Gayon vd. 2000b).

2.3.2.3 Antosiyaninler

Antosiyaninler üzümlerdeki renk pigmentleridir. Bu bileşikler üzümlerin kendine özgü kırmızı, mavi ve mor renklerini veren doğal renk maddeleridir (Mazza 1995, Darne ve Glories 1998, Ho vd. 2001). Üzümlerde antosiyaninler genelde kabuğun dış kısmındaki 3-4 sıra hücre tabakasında yer almaktadır.

Mazza (1995), antosiyaninlerin üzümde ben düşme aşamasında oluşmaya başladığını, olgunlaşma süresince birikerek olgunluk anından sonra maksimum düzeye ulaştığını belirtmiş ayrıca miktarının 2 g/kg civarında olduğunu bildirmiştir.

Üzümde bulunan en önemli antosiyanidin pigmentleri malvidin, siyanidin, peonidin, petunidin ve delfinidindir. Üzümlerdeki bu pigmentlerin miktarları çeşide göre

farklılık göstermektedir. Miktar olarak en fazla bulunan antosiyanidin malvidindir (Ribereau-Gayon vd. 2000a).

Antosiyaninlerin rengi, ortamın pH değeri ve SO₂ içeriğine göre değişim göstermektedir (Glories 1999, Ribereau-Gayon vd. 2000b, Canbaş 2006).

Antosiyaninlerin pH'ya bağlı renk kaybının pH 3.2-3.5 aralığında en fazla olduğu saptanmıştır. Antosiyaninler asit ortamda kırmızı renkteyken, nötr ve bazik ortamda mavi renkli bileşikler haline dönüşmektedir (Ribereau-Gayon ve Glories 1983, Canbaş 1983, Ribereau-Gayon vd. 2000b).

2.4 Fenolik Bileşiklerin İnsan Sağlığına Etkileri

2.4.1 Antioksidanlar ve serbest radikaller

Serbest radikaller, dış atomik orbitlerinde bir veya daha fazla çift oluşturmamış elektron içeren yüksek enerjili, stabil olmayan bileşiklerdir. Bu eşleşmemiş elektron serbest radikallere büyük bir reaktivlik kazandırarak protein, lipid, DNA ve nükleotid koenzimler gibi birçok biyolojik materyale zarar vermelerine neden olmaktadır. Bu zararın yaşlanmayı hızlandırdığı ve ayrıca çeşitli kanser türleri, kalp-damar hastalıkları, bağışıklık sisteminde zayıflama, katarakt, sinir sistemi hastalıkları gibi birçok hastalığa neden olduğuna dair araştırmalar bulunmaktadır (Diplock 1998).

Serbest radikallerin neden olduğu oksidasyonları önleyen, bunları yakalama ve stabilize etme yeteneğine sahip maddelere ise antioksidan adı verilir (Elliot 1999). Antioksidanlar mekanizmalarına göre, birincil ve ikincil antioksidanlar olmak üzere ikiye ayrılırlar. Birincil antioksidanlar mevcut radikallerle reaksiyona girerek bunların daha zararlı formlarına dönüşmelerini ve yeni serbest radikal oluşumunu önleyen bileşiklerdir. Birincil antioksidanlar olan süperoksit dismutaz (SOD), glutatyon peroksidaz (GSHPx) ve katalaz (CAT) gibi enzim sistemleri serbest radikalleri yok etme yeteneğindedir. Bu enzimler genel olarak serbest radikallerin DNA, proteinler ve

lipidler gibi hücresel bileşenlere zarar vermesini önlemektedirler (Diplock 1998). İkincil antioksidanlar; fenolik bileşikler, C ve E vitaminleri, ürik asit ve bilirubin gibi bileşiklerdir. Bu bileşikler oksijen radikallerini yakalar ve radikal zincir reaksiyonlarını kırarlar (Ou vd. 2002).

2.4.2 Bitkilerde oksidatif stres

Stres terminolojisiinde indirgenmiş oksijen formları serbest elektronlar ya da serbest kökler olarak tanımlanmaktadır. Bitkilerde oluşan serbest kökler temel olarak, süperoksit (O_2^-), hidroksil (OH), perhidroksil (HO_2), peroksi (ROO), alkoksi (RO), fenoksi (C_6H_4O) kökleri ile hidrojen peroksit (H_2O_2) ve singlet oksijen (1O_2) formlarından oluşmaktadır (McKersie ve Leshem 1994). Bu formların tümüne aktif oksijen (AO) denmektedir (Edreva 1988). Aktif oksijen, enzimler tarafından katalize edilebildiği gibi, enzimlerin rolü olmaksızın, kloroplastlarda ışık enerjisi ile kendiliğinden de meydana getirilebilmektedir (McKersie ve Leshem 1994).

Stres koşullarının belirlenmesinin hemen ardından hücrede AO birikimi meydana gelir. Oksijenin belirli bir seviyeye kadar birikimi, hücrede savunma ya da sinyal fonksiyonu olarak kabul edilmekte olup gereklidir (McKersie ve Leshem 1994, Edreva 1998). Reuveni (1998) Cabernet Sauvignon üzümünde yaşlı yaprakların genç yapraklara oranla mildiyöye daha dayanıklı olmasının AO üretimi ile ilgili olduğunu bildirmiştir. AO iki yönlü etkiye sahiptir. Hassas bitkilerde ve yüksek düzeyde birikimi toksik olup oksidatif stres meydana getirmektedir (McKersie ve Leshem 1994).

Savunma ya da sinyal fonksiyonlarından yararlanmak için AO üretmek zorunda olan bitki, oksidatif stresten kaçınmak için de AO birikimini engellemek zorundadır. Böyle bir durumda AO üretimini engellemek yerine, AO'nin neden olduğu reaksiyonları kontrol ve idare etme yoluna gider. Bunun için bitkiler, AO birikimiyle eş zamanlı olarak meydana gelen ve AO'ı temizleyen kompleks sistemleri kullanmaktadır. Oksidatif strese karşı savunma mekanizması olarak da adlandırılan bu sistemler sayesinde bitki, AO üretimi ve temizlenmesi arasında bir denge oluşturmaktadır. Aktif büyüme ve metabolik faaliyetlerin temin edilebilmesi bakımından, bu dengenin

kurulması zorunludur. Aksi durumda AO birikimi artarak devam edecek ve bu da bitkiyi ölüme götürecektir (McKersie ve Leshem 1994, Edreva 1998). AO'ı temizleyen sistemlerde temel olarak koruyucu enzimler ve antioksidanlar olmak üzere iki metabolit grubu görev yapmaktadır. Bitkilerde bulunan temel koruyucu enzimler arasında peroksidaz, süperoksitdismutaz, katalaz vb. bulunmaktadır (Edreva 1998). Bitkilerde yer alan ve antioksidan olarak kabul edilen metabolitler arasında askorbik asit, tioller, karotenoidler, tokoferol ve fenolik bileşikler yer almaktadır (McKersie ve Leshem 1994, Edreva 1998).

Kumarinler lignin ve suberin biyosentezi için gereklidir. Bazı fenolik bileşik türevleri (ferulik asit, tiroksin) hücre duvarında proteinler ile polisakkaritlerin yapısal bileşenleri olarak bulunur ve peroksidaz/hidrojen peroksit dengesini sağlayarak hücre duvarı elastikiyetini düzenlemektedir. Bütün bu özellikler, fenolik bileşiklerin stres faktörlerine karşı etkili olmasını sağlamaktadır (Edreva 1998).

2.4.3 Üzümdeki fenolik bileşiklerin insan sağlığına yararları

Fenolik bileşikler arasında sağlık açısından üzerinde en çok çalışma yapılan fenolik bileşik resveratroidir.

Resveratrol ilk olarak 1930' lu yılların başında tıbbi bir bitki olan *Veratrum grandiflorum*' da belirlenmiş ve sağlık üzerine etkileri, Özellikle Japon ve Çin bilim adamları başta olmak üzere birçok tarafından uzun yıllar araştırılmıştır (Creasy 1998). Uzakdoğu ülkelerinde yetişen bir madımak türü olan *Polygonum cuspidatum* bitkisinin köklerinden elde edilen resveratrol, Japonya ve Çin halkı tarafından kojo-kon adıyla bilinen geleneksel bir ilaç olarak damar tıkanıklığı, hipertansiyon, alerji gibi birçok hastalığın tedavisinde kullanılmaktadır.

Resveratrol ısıya dayanıklı olması nedeniyle, bir çok yiyecek çeşidinde aktif formunu (trans resveratrol) koruyabilmekte, ağız yoluyla alındıktan hemen sonra

sindirilebilmekte ve hızla kana karışmaktadır (Kuhnle vd. 2000, Bavaresco ve Vezzuli 2006).



Şekil 2.10 Resveratrolün yapısı

Resveratrolün Sirtuin (SIRT 1) enzimini aktive mekanizmasıyla ilgili son yıllarda in vitro ve in vivo olarak önemli çalışmalar yapılmıştır (Bora vd. 2005, Kaeberlein vd. 2005). SIRT 1'in memeli canlılarda DNA' dan RNA' ya gen aktarımını düzenlediği, kas sistemi ve yağ dokusunu mitokondrial biyogenesisle geliştirdiği belirtilmiştir (Lagouge vd. 2006).

Üzümlerde bulunan fenolik bileşiklerin insan sağlığına olan yararlı etkileri:

- ✓ Sinir dokularını koruyarak Alzheimer hastalığını engellemek,
- ✓ Yaşlanmayı düzenleyen genleri aktive etmek,
- ✓ Hücre membranını korumak,
- ✓ Sinir hücrelerinin olgunlaşmasına yardım etmek,
- ✓ Kalp rahatsızlığı riskini azaltmak,
- ✓ Birçok kanser türünde (ağız, deri, kolon, böbrek, karaciğer, prostat,meme gibi) azalma sağlamak,
- ✓ İltihapları önleme,
- ✓ Trombosit egregasyonunu engellemek,
- ✓ Damarların genişlemesine yardımcı olup kan akışını rahatlatmak,
- ✓ Trigliserol düzeyini düşürmek,
- ✓ Anti alerjik etki,
- ✓ Aldoza redüktaz enziminin çalışmasını engellemek,

- ✓ Eritroprotein üretimini arttırarak kan yapımına katkıda bulunmak,
- ✓ Serbest radikal oluşumunu engellemek

(Arrend ve Dayer 1995, Dichtl vd.1999, Jang ve Surh 2001, Igenzi vd. 2001, Feng vd. 2002, Liu vd. 2003, Hao ve He 2004, Chen vd. 2004, Marambaud vd. 2005, Wang vd. 2006, Saiko vd. 2008, Fan vd. 2008, Chen vd. 2009, Brooks ve Gu 2009, Zhang vd. 2009, Crescente vd. 2009, Ungvari vd. 2009, Yu vd. 2009, Ryan vd. 2010, Gatouillat vd. 2010, Bai vd. 2010, Jiang vd. 2010, Kweon vd. 2010, Wang vd. 2010, Vanamala vd. 2010, Sun vd. 2010, Ungvari vd. 2010, FuKang vd. 2010, Sun vd. 2011, Jackson vd. 2011).

2.5 Üzümlerde Fenolik Bileşik İçeriklerinin Belirlenmesi

Fenolik bileşiklerin analizleri kimyasal özelliklerinin benzerliği sebebiyle oldukça zordur. Bu bileşiklerin belirlenmesi ve miktarlarının tayininde önceden kağıt kromatografisi (Vrhovsek vd. 2001), ince tabaka kromatografisi ve spektrofotometrik yöntemler (Somers ve Evans 1977, Myers vd. 1979, Gonzalez-Rodriguez vd. 2002) kullanılırken, günümüzde bu metotların yerini yüksek performanslı sıvı kromatografisi (HPLC) (Wulf ve Nagel 1978, Roggero 1997, Kennedy ve Waterhouse 2000, Merken ve Beecher 2000, Vrhovsek vd. 2001, Gonzalez-Rodriguez vd. 2002, Ilbern-Gomez vd. 2002) ve sıvı kromatografisi-kütle spektrometrisi (LC-MS) yöntemleri (Fiorini 1995) almıştır. HPLC üzümlerde bulunan fenolik bileşiklerin tayininde yaygın olarak kullanılmakta ve diğer yöntemlere göre kısa sürede ve hassas sonuçlar vermesinden dolayı çok tercih edilmektedir (Bourzeix vd. 1986, Fiorini 1995, Merken ve Beecher 2000, Gonzalez-Rodriguez vd. 2002).

2.5.1 Ürün yükü modifikasyonlarının fenolik bileşiklere etkisi

Asmalarda ürün kalitesini arttırmak, asmaların boyuna büyümesinin engellemek, sürgünlerin odunlaşmasını sağlamak, omcanın iç kısımlarının havalanmasını sağlamak ve salkım bölgesinde en uygun güneşlenme ortamının oluşturulması amacıyla bazı kültürel işlemler gerçekleştirilir. Yaz budaması uygulamaları; filiz alma, koltuk alma, uç

alma, salkım seyreltmesi, yaprak alma ve bilezik alma şeklinde uygulanır (Ergenoğlu ve Tangolar 2000, Özer vd. 2005).

Gonzalez-Neves vd. (2002)'ne göre ben düşme sırasında gerçekleştirilen salkım seyreltme işlemi toplam fenolik bileşik içeriklerinde artışa sebep olmaktadır.

Farklı üzüm çeşitlerinde yapılan salkım seyreltmelerle birlikte yaprak alanı geliştirilerek olgunluk seviyelerinde artış sağlandığı ve meyve kalitelerinin iyileştirildiği kanıtlanmıştır (Fisher vd. 1977, Looney 1981, Wolpert vd. 1983, Howell vd. 1987, Prajitna vd. 2007, Intrigliolo ve Castel. 2011).

Salkım seyreltme uygulamaları ile asma üzerindeki ürün miktarının bitkiye aşırı yükleme yapması önlenirken aynı zamanda üzümlerin besin değerleri seviyelerinde de artış sağlanmaktadır (Valdes vd. 2009).

Bitkilerde fenolik bileşiklerin olgunluk dönemine, çeşide ve iklim koşullarına bağlı olarak değiştiği ve bununla birlikte uygulanan kültürel işlemlere, toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre de üzümlerin içerdiği fenolik bileşiklerin büyük ölçüde değiştiği belirlenmiştir (Tenderis 2010, Zhu-mei vd. 2010).

2010 yılında Blaufrankisch üzüm çeşidinin omca başına 8,16,24 gözden budanması sonrası kateşin ve kuersetin miktarları belirlenmiştir. Her iki fenolik bileşiğin de en yüksek omca başına 8 gözlük ürün yükü uygulamasında elde edildiği saptanmıştır.

Asmanın ürün yükü, kış budaması sırasında asma üzerinde bırakılan göz sayısı veya gelişme dönemi içerisinde yapılan salkım seyreltmeleri ile düzenli hale getirilebilir. Budama şiddetindeki azalmayla birlikte, asma üzerindeki sürgün sayısının arttığı, salkım ve tane ağırlıkları ile tanelerdeki şeker miktarının önemli miktarda azaldığı belirlenmiştir (Wood 2011).

2011' deki bir çalışmada omcalarda çiçeklenme ve ben düşme sırasında %50 salkım seyreltme yapılmış. Her iki uygulamada da fenolik bileşik içeriklerinde artış sağlanmıştır (Fanzone vd. 2011)

Zhuang vd. (2014)'nin yaptıkları çalışmada, asmalarda salkım seyreltme ve bölgesel yaprak alma işlemleriyle birlikte ürün yükleri azalan asmaların antosiyanin ve fenolik miktarlarında yaklaşık olarak % 8 ile % 11 oranında artma belirlenmiştir.

Pastore vd. (2014)'nin yaptıkları araştırmada, asma üzerindeki salkımların %50 sine salkım seyreltme işlemi uygulayarak olgunlaşma durumlarını tarımsal, biyokimyasal ve moleküler yönden incelemişlerdir. Üzümlerin karbonhidrat metabolizmasında yer alan genler ve flavanoid birikimleri de detaylı olarak analiz edilmiştir. Salkım seyreltme işlemi sonucunda şeker depolanan genlerin sayısında artma görülmüştür. Salkım seyreltme uygulanan asmalardaki ürünler kontrol grubuyla kıyaslandığında, tanelerdeki antosiyanin miktarı ve antosiyaninin yapısındaki kopyalanabilir düzenleyici genler pozitif yönde etkilenmiştir.

Chang vd. (2015)'nin 2006 yılında Kore'deki Ulusal Bahçe ve Bitkisel Bilimi Enstitüsü'n'de yaptıkları çalışmada 'Schuyler' ve 'Campbell Early' nin melezlenmesinden oluşan Doonuri üzüm çeşidinde salkım seyreltmenin etkilerini araştırmışlardır. Çalışma sonuçlarına bakıldığında, salkım seyreltme arttıkça toplam fenolik ve toplam antosiyanin içerikleri artmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

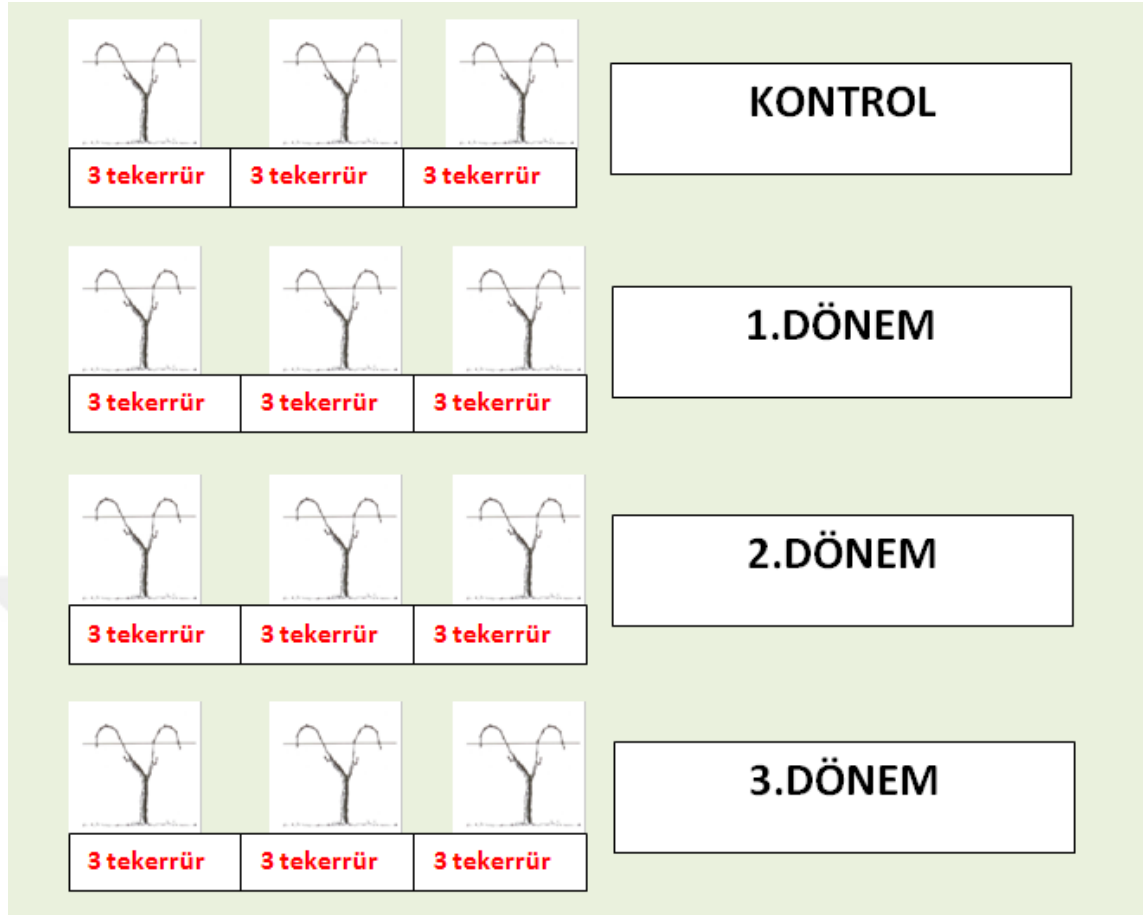
3.1 Materyal

Tez çalışmasında bitkisel materyal olarak 2016 yılında Narince (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşidine ait taneler kullanılmıştır.

Narince üzüm çeşidi Ankara'nın Kalecik ilçesinde bulunan Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kalecik Bağcılık Araştırma ve Uygulama İstasyonu'nda tesis edilmiş olan Narince parselinden temin edilmiştir. Narince çeşidine ait omcalar ise 1997 yılında dikilmiş olup 41 B anacı üzerine aşılanmıştır. Terbiye şekli guyot ve sıra aralık ve sıra üzeri mesafesi 1,50 x 3 m'dir. Omcaların gövde yükseklikleri 70 cm'dir. Parsel damla sulama ile sulanmakta ve gübrenilmektedir.

Parselde sağlıklı, terbiye şekli düzgün ve gelişme kuvveti iyi olan 12 omca seçilerek tez çalışmasında kullanılmak üzere etiketlenmiştir.

Narince üzüm çeşidi parselinde kontrol, 1. uygulama, 2. uygulama ve 3. uygulama için toplam 12 omca kullanılmıştır. Şekil 3.1'de omcalara ait uygulama şeması, şekil 3.2'de parsele ait görüntü ve şekil 3.3'de Narince çeşidine ait omcalar verilmiştir.



Şekil 3.1 Omcalara ait uygulama şeması



Şekil 3.2 Narince üzüm çeşidi parseline ait görüntü



Şekil 3.3 Narince çeşidine ait omcalar

Narince çeşidine ait omcalarda 07.04.2016 tarihinde kış budaması yapılmıştır. Guyot terbiye şekline sahip olan her omcada 2'şer gözlü 2 adet yenileme dalı ve 8'er gözlü 2 adet ürün dalı bırakılmıştır (Şekil 3.3).



Şekil 3.4 Narince üzüm çeşidine ait omcalarda kış budaması

3.2 Yöntem

Tez çalışmasında 3 farklı tarihte omcalarda salkım seyreltme işlemi gerçekleştirilmiştir. Çiçeklenme döneminde omcaların ürün yükleri belirlenerek, mevcut ürün yükü %25 oranında azaltılmıştır (Çizelge 3.1). Buna göre ilk salkım seyreltme işlemi tane tutumu sonunda (1.dönem) 28.06.2016 tarihinde, ikinci salkım seyreltme uygulaması ben düşme aşaması başlangıcında (2.dönem) 28.07.2016 tarihinde ve üçüncü salkım seyreltme uygulaması ben düşme tamamlandığında (3.dönem) 28.08.2016 gerçekleştirilmiştir. Uygulamalara ait fotoğraflar şekil 3.4- 3.6'da verilmiştir.



Şekil 3.5 Tane tutumu sonunda salkım seyreltme



Şekil 3.6 Ben düşme sırasında salkım seyreltme



Şekil 3.7 Ben düşme sonunda salkım seyreltme

Hasada kadar geçen dönemde gövdeden ve kollardan çıkan sürgünler temizlenmiş, yaprak ve tepe alma işlemler standart olarak uygulanmıştır.

Çizelge 3.1 Salkım seyreltme işlemi ile birlikte ortalama değerler

	Salkım seyreltme öncesi omca başına salkım sayısı	Sonrası omca başına salkım sayısı	Seyreltme oranı
1. Dönem	21	16	% 24
2. Dönem	25	19	% 24
3. Dönem	26	20	% 24
Kontrol	26	26	-

Hasat ile birlikte alınan salkım örnekleri analize kadar saklanmak üzere Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü' ne getirilmiştir.

3.2.1 Hasat

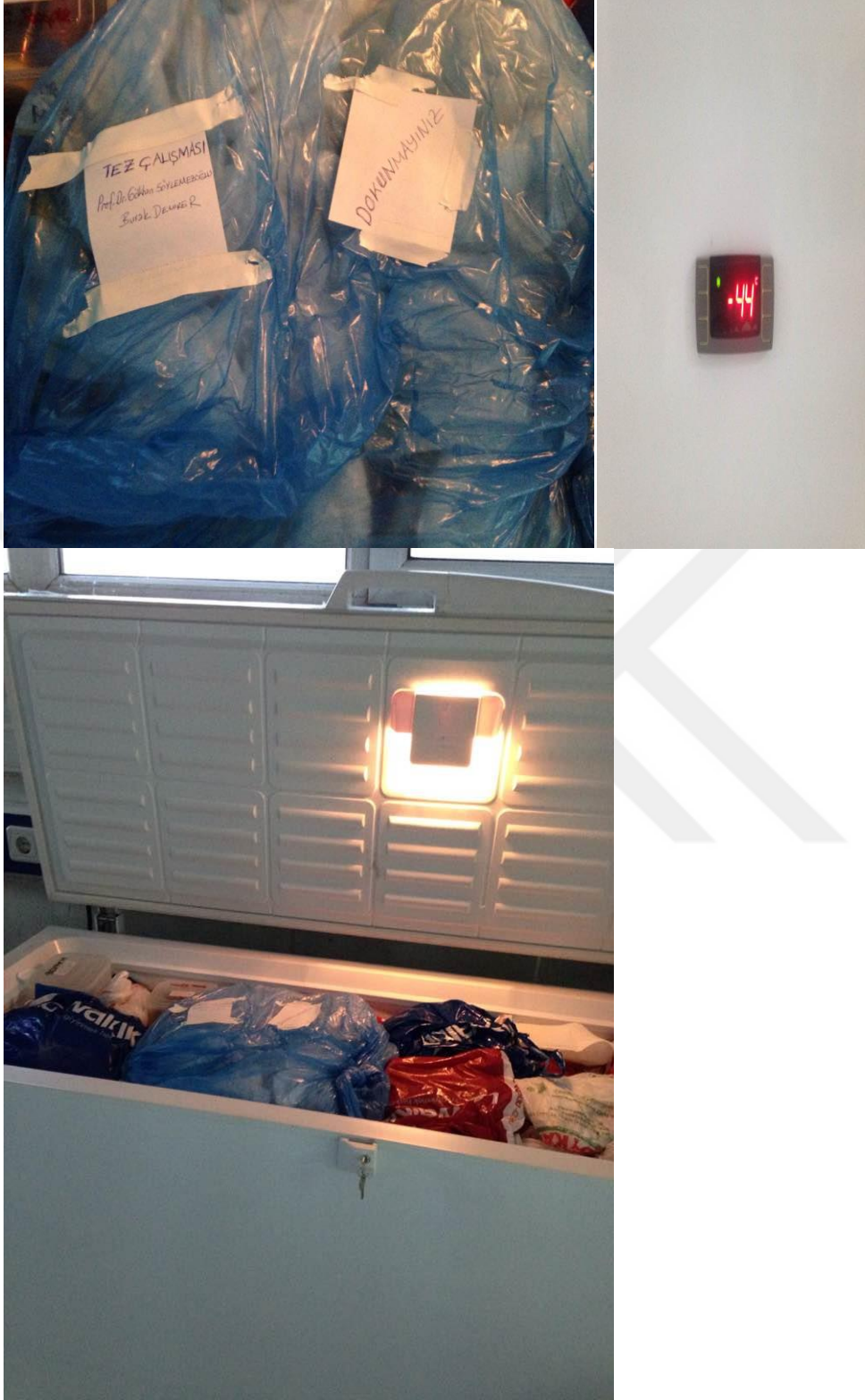
Üzümlerin optimum olgunluk seviyelerini tespit etmek amacıyla Ağustos ayının ilk haftasından itibaren haftalık aralıklarla SÇKM takip edilmiş, hasat tarihi yaklaştıkça daha sık aralıklarla toplam asitlik ölçümü de yapılmıştır. Hasat öncesi SÇKM ve toplam asitlik değerleri ortalaması çizelge 3.2’de verilmiştir. Hasat işlemi 05.09.2016 tarihinde gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.8). Her uygulama için ayrı ayrı toplanan salkımlar ayrı poşetlere alınarak analizler gerçekleştirilene kadar -40 °C’de muhafaza edilmiştir.(Şekil 3.9).

Çizelge 3.2 Hasat öncesi SÇKM ve TA ortalamaları

	SÇKM (%)	Toplam Asitlik (mg/g)
Narince	24.2	5.129



Şekil 3.8 Hasat işlemi



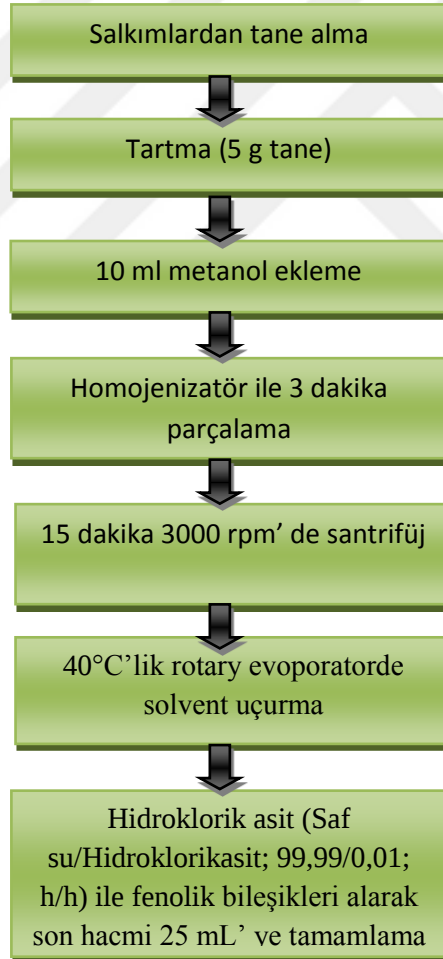
Şekil 3.9 Saklama işlemi

3.2.2 Fenolik bileşik analizleri

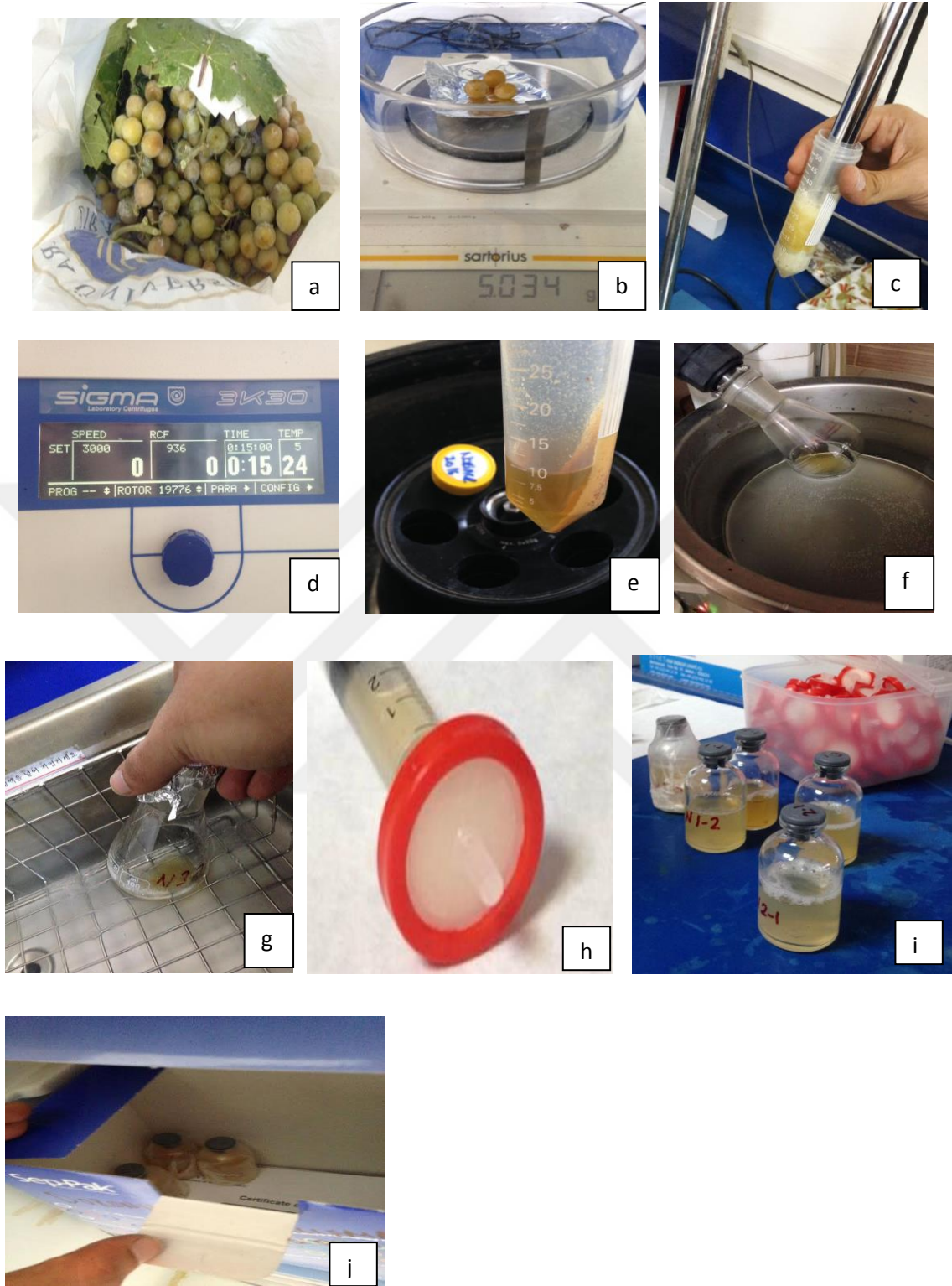
3.2.2.1 Fenolik bileşiklerin ekstraksiyonu

3.2.2.1.1 Toplam fenolik bileşik, antioksidan aktivite ve trans resveratrol analizleri için fenolik bileşiklerin ekstraksiyon yöntemi

Ekstraksiyon işlemi şekil 3.10'daki sırayla yapılmıştır. İşleme ait fotoğraflar şekil 3.11'de verilmiştir. Analiz öncesi örnekler 0,45 µm' lik PVDF (Polyvinylidene Difluoride) filtrelerden geçirilmiştir.



Şekil 3.10 Fenolik bileşiklerin ekstraksiyon işlemi

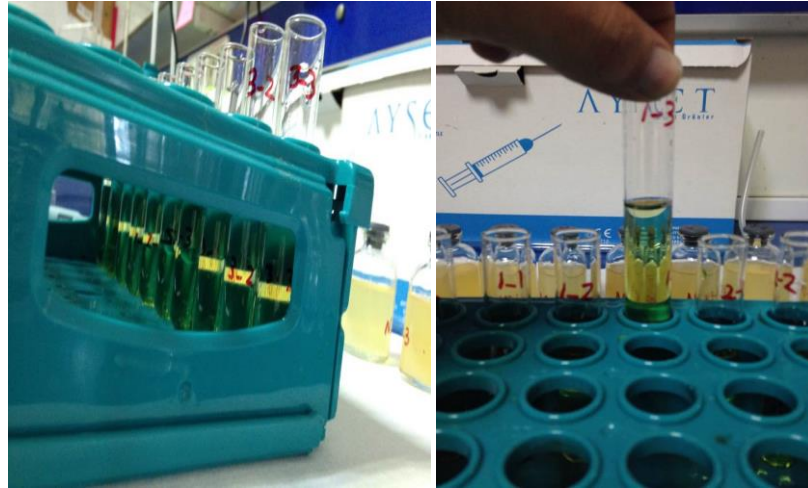


Şekil 3.11 Fenolik bileşiklerin ekstraksiyonunda gerçekleştirilen işlemler

a. Salkımlardan tane alma, b. Tartma, c. Homojenizatör ile parçalama d-e. Santrifüj, f. Solvent uçurma, g. HCl ile fenolik bileşikleri almah. PVDF' den geçirme, i-j. Şişelerde muhafaza etme

3.2.2.2 Toplam fenolik bileşik analizi

Narince üzüm çeşidine ait tanelerin toplam fenolik bileşik analizleri Singetton ve Rossi (1965)'ye göre modifiye edilerek yapılmıştır. Metodun ilkesi fenolik bileşiklerin bazik ortamda Folin Ciocalteu ayracını indirgeyip kendilerinin oksitlenmiş forma dönüştüğü redoks reaksiyona dayanmaktadır. Reaksiyon sonucunda indirgenmiş ayracın oluşturduğu mavi rengin fotometrik olarak ölçülmesiyle, analizi yapılan örnekteki fenolik bileşiklerin toplam miktarları hesaplanmaktadır. Toplam fenolik bileşik analizi için önce % 20'lik doymuş sodyum karbonat çözeltisi hazırlanmıştır. Analiz için cam tüplere 7,5 mL saf su koyulmuş, üzerine bir önceki bölümde elde edilen ekstraktan 100 µL eklenmiştir. Şahit için ekstrakt yerine aynı ölçekte saf su kullanılmıştır. Daha sonra 500 µL Folin Ciocalteu ayracı (Sigma-Aldrich) eklenerek 3 dakika beklenmiş, 3 dakika sonunda hazırlanan sodyum karbonat çözeltisinden 1 mL eklenerek tüplerin son hacmi 10 mL'ye tamamlanmış tüpler (Şekil 3.12) vorteks cihazı yardımıyla karıştırıldıktan sonra karanlıkta 1 saat bekletilmiştir. Okumalar “Shimadzu” marka “UV-1208” model spektrofotometre cihazı (Şekil 3.13) ile 765 nm dalga boyunda yapılmıştır.



Şekil 3.12 Fenolik bileşik analizine hazırlanan örnek tüpler



Şekil 3.13 Spektrofotometre cihazı

3.2.2.3 Antioksidan aktivite analizi

Narince üzüm çeşidine ait tanelerde antioksidan aktivite tayini TEAC (Trolox Equivalent Antioxidant Activity) yöntemi ile Re vd. (1999)'a göre gerçekleştirilmiştir. Bu yöntem ABTS (2,2'-azinobis-(3-etilenbenzotiazolin-6-sulfonik asit) diammonium salt)'nin oksidasyonu ile üretilen $ABTS^{\cdot+}$ radikal çözeltisi üzerine, antioksidan içeren bir örneğin ilave edilmesi sonucu radikalın indirgenmesi temeline dayanmaktadır. Mavi-yeşil renkli $ABTS^{\cdot+}$ radikali 600-750 nm dalga boyunda kuvvetli bir absorpsiyon vermekte ve spektrofotometrede kolaylıkla belirlenebilmektedir. $ABTS^{\cdot+}$ radikali antioksidan bir bileşikle reaksiyona girdiğinde bu radikal, ABTS nin renksiz formuna çevrilmektedir. Reaksiyon sonucu harcanan $ABTS^{\cdot+}$ miktarı ise troloks eşdeğeri olarak hesaplanmakta ve sonuç TEAC değeri olarak ifade edilmektedir. Bu sebeble 2.45 mM potasyum persülfat içeren 7 mM'lık ABTS çözeltisi hazırlanmıştır. Bu çözelti 20 °C'e ayarlanmış etüvde 12-16 saat arasında bekletilerek, $ABTS^{\cdot+}$ radikalinin oluşması sağlanmış ve maksimum 2 gün analizlerde kullanılmıştır. ABTS ve ekstraktların seyreltilmesi amacıyla 0,1 M fosfat tamponu üzerine 8.77 g NaCl eklenerek 1 L'ye saf su ile tamamlanmıştır. pH'sı 7.4 olan PBS (phosphate buffer saline) çözeltisi elde edilmiştir.

Absorbans ölçümleri 734 nm' de 1.5 mL hacimde 1 cm ışık yolu uzunluğunda tek kullanımlık mikro küvetlerde yapılmıştır. Analize başlamadan önce ABTS^{•+} radikalinden 1 mL alınarak 734 nm' de Absorbans değeri 0.700 ± 0.02 olacak şekilde yaklaşık 90-100 mL PBS ile seyreltilmiştir. Seyreltilmiş ABTS^{•+} radikal çözeltisinden 1 mL küvete alınmış, PBS çözeltisine karşı okuma yapmak üzere spektrofotometreye yerleştirilmiş ve başlangıç absorbans değeri belirlenmiştir. Daha sonra küvet içindeki miktarı 1 mL olacak şekilde, mikro küvete eklenen 990 µL radikal çözeltisi üzerine örnekten 10 µL eklenir eklenmez süre tutulur. Ekstraktlarında bulunan antioksidan bileşikler, radikal çözeltisinin rengini gittikçe açarak 6 dakikada absorbans değerleri zamana bağlı olarak düşmüştür. 6. dakikanın sonunda saptanmış olan absorbans değeri, başlangıç değerine göre yüzde azalma oranı (inhibisyon oranı) aşağıdaki eşitliğe göre hesaplanmıştır.

$$\text{İnhibisyon oranı (\%)} = \frac{\text{Başlangıç absorbans değeri} - \text{Son absorbans değeri}}{\text{Başlangıç absorbans değeri}}$$

10 µL örnek alınarak yapılan bu işlemler en az 3 kez tekrarlanmış ve inhibisyon oranları hesaplanarak bunların ortalaması alınmıştır. Daha sonra örnek hacmi değiştirilerek 20 ve 30 µL hacimlerde de aynı işlemler tekrarlanmıştır. 20 ve 30 µL örnek hacimlerine karşı, sırasıyla 980 ve 970 µL radikal çözeltisi eklenmiştir. Elde edilen ortalama yüzde inhibisyon değerleri örnek hacimlerine karşı bir grafiğe aktarılmış ve bu verilere doğrusal regresyon analizi uygulanarak örneğe ilişkin eğriye ve bu eğriyi tanımlayan eşitliğe ulaşılmıştır. Sonuçlar µmol trolox/g cinsinden verilmiştir. Antioksidan aktivite analizine ait fotoğraflar şekil 3.14'de görülmektedir.



Şekil 3.14 Antioksidan aktivite analizi

3.2.2.4 Trans resveratrol analizi

Narince üzüm çeşidine ait tanelerde fenolik bileşiklerden trans resveratrol miktarının belirlenmesi için “Shimadzu” marka “LC 10 AT VP” model yüksek basınçlı sıvı kromatografisi (HPLC) cihazı (Şekil 3.15) ve diode array dedektör (DAD) (SPD M10

AVP) kullanılmıştır. Analiz sırasında cihazda uygulanan gradient çalışma koşulları çizelge 3.3’de belirtilmiştir.



Şekil 3.15 HPLC cihazı

Çizelge 3.3 HPLC cihazının çalışma koşulları

HPLC kolonu	Phenomenex Gemini 260x4.60 mm C ₁₈	
Enjeksiyon hacmi	30 µL	
Taşıyıcı faz	A=Su/Formik asit (99/1: h/h) B=Asetonitril (100/100: h/h)	
Akış hızı	0.7 mL/dakika	
Kolon sıcaklığı	20°C	
Elüsyon süresi	85 dakika	
Gradient elüsyon profili	Zaman	%A
	0.00	97.5
	45.00	75.0
	50.00	50.0
	55.00	00.0
	68.00	00.0
	70.00	20.0
	85.00	97.5

3.2.3 İstatistiksel analiz

Araştırmada kontrole karşı 2 faktörlü tesadüf parsellerinde varyans analizi uygulanmış ve çoklu karşılaştırmalar TUKEY testi ile yapılmıştır.

Tez çalışmasında her bir salkım seyreltme uygulaması 3 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1 Toplam Fenolik Bileşik Analiz Sonuçları

Narince üzüm çeşidinde tane tutumu sonunda, ben düşme sırasında ve ben düşme sonunda olmak üzere üç farklı dönemde salkım seyreltme yapılmış ve kontrole kıyasla üzüm tanelerindeki toplam fenolik bileşik içeriklerine olan etkisine bakılmıştır.

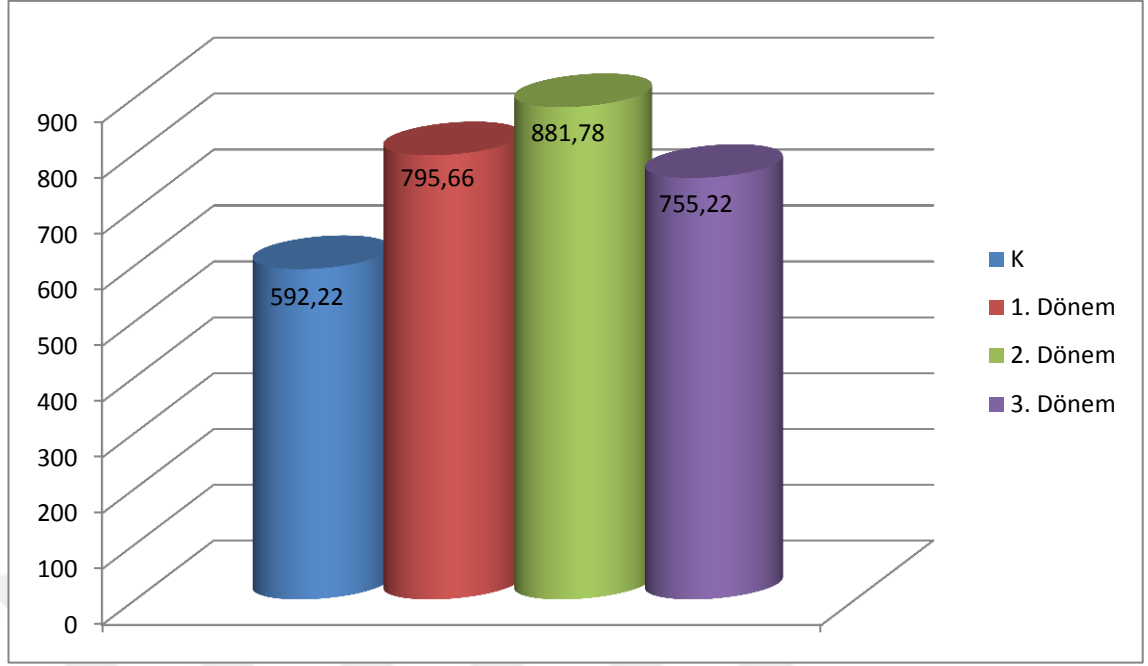
İstatistiksel analiz sonucunda seyreltme, omcalar, kontrol interaksyonu önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

Narince üzüm çeşidinin tanelerine ait toplam fenolik bileşik içerikleri, kontrol grubunda 592,22 mg/kg ta iken, tane tutumu sonunda salkım seyreltme uygulamasıyla ortalama 795,66 mg/kg ta, ben düşme esnasında salkım seyreltme uygulamasıyla ortalama 881,78 mg/kg ta, ben düşme sonunda salkım seyreltme uygulamasıyla ortalama 755,22 mg/kg ta değerlerinde belirlenmiştir (Şekil 4.1). Üç farklı dönemde yapılan salkım seyreltmeler arasında tanelerdeki fenolik bileşik içerikleri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Yine %24 oranında salkım seyreltmeye tabi tutulan tüm omcalardan elde edilen üzüm tanelerinin toplam fenolik bileşik değerleri istatistiksel olarak önemli belirlenmiştir. Kontrol grubu ile kıyaslandığında toplam fenolik bileşik içeriğindeki en büyük artış ben düşme sırasında salkım seyreltme omcaların üzümlerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1 Salkım seyreltme uygulamalarının toplam fenolik bileşik içeriklerine etkisi

Salkım seyreltme zamanları	Toplam Fenolik Bileşik (mg/kg)
1. Dönem	795,66B
2. Dönem	881,78A
3. Dönem	755,22C
K	592,22D

Büyük harfler aynı anda hem seyreltmenin hem omcanın kontrolle ilişkisini belirtmektedir. Farklı harfler istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,05$), 1. Dönem: Tane tutumu sonunda salkım seyreltme uygulanan, 2. Dönem: Ben düşme sırasında salkım seyreltme uygulanan, 3.Dönem: Ben düşme sonunda salkım seyreltme uygulanan, K: Kontrol, I-II-III: Omca numaraları



Şekil 4.1 Toplam fenolik bileşik içerikleri (mg/kg ta)

K: Kontrol, 1. Dönem: Tane tutumu sonunda salkım seyreltme uygulanan, 2. Dönem: Ben düşme sırasında salkım seyreltme uygulanan, 3. Dönem: Ben düşme sonunda salkım seyreltme uygulanan

4.2 Antioksidan Aktivite Analiz Sonuçları

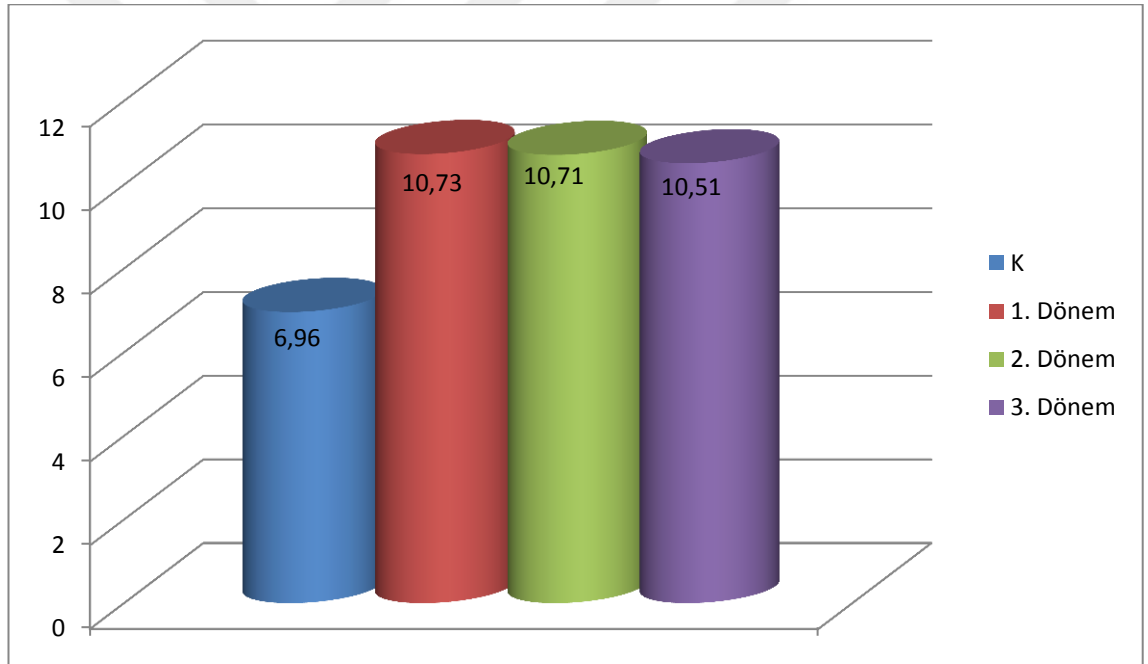
Çalışmada omcalar üzerinde üç farklı dönemde yapılan salkım seyreltmeler sonrasında hasat edilen üzümlerden rastgele alınan tanelerin antioksidan aktivite miktarları belirlenmiştir. Sonuçların istatistiksel analizleriyle seyreltmeler, omcalar, kontrol interaksyonu önemli bulunmuştur ($p < 0,05$). Çizelge 4.2’de görüldüğü gibi kontrol ile seyreltmeler arasındaki fark önemliyken, seyreltmeler zamanları arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Ayrıca kontrol grubuyla yapılan haricinde, diğer omcaların arasında yapılan kıyasta istatistiksel olarak bir öneme rastlanmamıştır. Antioksidan aktivite analiz sonuçları şekil 4.2’deki gibidir.

Çizelge 4.2 Seyreltmelerin antioksidan aktivite üzerine etkileri

Salkım seyreltme zamanları	Antioksidan aktivite (µmol/g troloks)
1. Dönem	10,73A
2. Dönem	10,71A
3. Dönem	10,51A
K	6,96B

Büyük harfler seyreltmelerle kontrol gurubu arasındaki ilişkiyi belirtmektedir. Farklı harfler istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,05$).

a: Uygulamalar, 1. Dönem: Tane tutumu sonunda salkım seyreltme uygulanan, 2. Dönem: Ben düşme sırasında salkım seyreltme uygulanan, 3. Dönem: Ben düşme sonunda salkım seyreltme uygulanan, K: Kontrol



Şekil 4.2 Antioksidan aktivite analiz sonuçları (µmol/g troloks)

1. Dönem: Tane tutumu sonunda salkım seyreltme uygulanan, 2. Dönem: Ben düşme sırasında salkım seyreltme uygulanan, 3. Dönem: Ben düşme sonunda salkım seyreltme uygulanan, K: Kontrol

4.3 Trans Resveratrol ile İlgili Analiz Sonuçları

Çalışmada omcalar üzerinde üç farklı dönemde yapılan salkım seyreltmeler sonrasında hasat edilen üzümlerden rastgele alınan tanelerin trans resveratrol miktarları

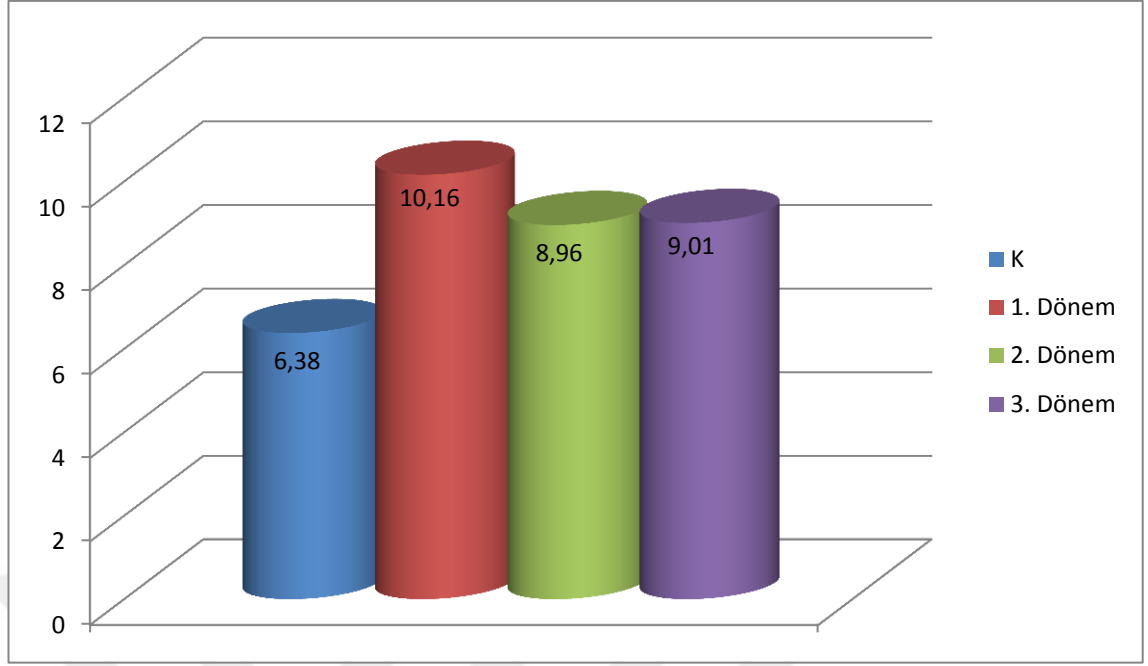
belirlenmiştir. Sonuçların istatistiksel analizleriyle seyreltmeler, omcalar, kontrol interaksyonu önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Tane tutumu sonunda yapılan salkım seyreltme sonucunda tanelerdeki trans resveratrol miktarı 10,16 mg/kg ta, ben düşme sırasında yapılan salkım seyreltme sonucunda tanelerde bulunan trans resveratrol miktarı 8,96 mg/kg ta, ben düşme sonunda yapılan salkım seyreltme sonucunda tanelerde bulunan trans resveratrol miktarı 9,01 mg/kg ta, kontrol grubundaki tanelerin trans resveratrol miktarı 6,38 mg/kg ta olarak belirlenmiştir (Şekil 4.3). Yapılan analiz sonucunda, omcalar arasındaki istatistiksel sonuçların önemsiz olduğu belirlenmiştir. Ancak farklı dönemlerde yapılan seyreltme uygulamaları birbirleriyle ve kontrol grubuyla karşılaştırılması sonucu elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3 Salkım seyreltme uygulamalarının trans resveratrol miktarına etkisi

Salkım seyreltme zamanları	Trans resveratrol (mg/kg ta)
1. Dönem	10,16A
2. Dönem	8,96B
3. Dönem	9,01A
K	6,38C

Büyük harfler seyreltmeler ve kontrol grubu arasındaki ilişkiyi belirtmektedir. Farklı harfler istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,05$).

1. Dönem: Tane tutumu sonunda salkım seyreltme uygulanan, 2. Dönem: Ben düşme sırasında salkım seyreltme uygulanan, 3. Dönem: Ben düşme sonunda salkım seyreltme uygulanan, K: Kontrol



Şekil 4.3 Trans resveratrol analiz sonuçları (mg/kg ta)

1. Dönem: Tane tutumu sonunda salkım seyreltme uygulanan, 2. Dönem: Ben düşme sırasında salkım seyreltme uygulanan, 3. Dönem: Ben düşme sonunda salkım seyreltme uygulanan, K: Kontrol

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Tez çalışmasında Narince üzüm çeşidinde tane tutumu sonunda, ben düşme sırasında ve ben düşme sonunda olmak üzere üç farklı dönemde salkım seyreltme işlemleri gerçekleştirilmiştir. Salkım seyreltme her bir omcadaki salkımların % 24'ü alınarak yapılmış ve kontrol grubundaki omcaların salkımlarına dokunulmamıştır. Hasat sonrası salkımlar üzerinden üzüm taneleri rastgele seçilmiştir. Tanelerin toplam fenolik bileşik, antioksidan aktivite, trans resveratrol içerikleri belirlenmiş ve salkım seyreltme uygulamalarının analizleri gerçekleştirilen fenolik bileşiklere olan etkileri belirlenmiştir.

Çalışmada gerçekleştirilen salkım seyreltme uygulamalarının Narince çeşidine ait tanelerdeki fenolik bileşik miktarlarına olan etkileri çizelge 5.1'de verilmiştir.

Tane tutumu sonunda yapılan 1. salkım seyreltme ile kontrol grubu kıyaslandığında toplam fenolik bileşik içeriğinde % 34' lük bir artış sağlanmıştır. Ben düşme zamanında yapılan 2. salkım seyreltme ile kontrol grubu kıyaslandığında toplam fenolik bileşik içeriği %4 8,9'luk bir artış göstermiştir. Ben düşme sonunda yapılan 3. salkım seyreltme kontrol grubu ile karşılaştırıldığında toplam fenolik bileşik içeriği % 27,5'lik artış göstermiştir (Çizelge 5.1).

Antioksidan aktivite içerikleri bakımından değişimlere bakıldığında, 1. salkım seyreltme ile kontrol grubu karşılaştırıldığında % 54,2' lik artış söz konusudur. 2. salkım seyreltme ile bu artış % 53,8, 3. salkım seyreltme ile birlikte % 51'lik bir artış göstermiştir. 3 ayrı dönemde yapılan salkım seyreltmeler de antioksidan aktivite miktarlarında neredeyse aynı oranda artış meydana getirmiştir. (Çizelge 5.1).

Trans resveratrol içeriklerine bakıldığında en fazla artış, kontrol grubu ile kıyaslandığında % 59,2 ile tane tutumu sonunda salkım seyreltme yapılan omcalardan elde edilen üzüm tanelerinde tespit edilmiştir. 2 salkım seyreltme ile bu artış % 40,4, 3. Salkım seyreltme ile birlikte % 41,2'lik bir artış belirlenmiştir. Erken dönemde yapılan salkım seyreltme uygulaması trans resveratrol içeriğini, sonraki dönemlerde yapılan salkım seyreltmelere kıyasla pozitif yönde daha fazla etkilemiştir (Çizelge 5.1).

Çizelge 5.1 Salkım seyreltme uygulamalarının Narince üzüm çeşidi tanelerindeki fenolik bileşik içeriklerine etkisi (%)

	Narince		
	Seyreltme zamanları		
	1. Dönem	2.Dönem	3.Dönem
TFF	+34	+48,9	+27,5
AA	+54,2	+53,8	+51
Tr	+59,2	+40,4	+41,2

TFF: Toplam fenolik bileşik, AA: Antioksidan aktivite, Tr: Trans resveratrol, 1. Dönem: Salkım seyreltme (tane tutumu sonunda), 2. Dönem: Salkım seyreltme (ben düşmede), 3. Dönem: Salkım seyreltme (ben düşme sonunda)

Filippetti vd. (2007)'nin yaptıkları deneme 2003 ve 2004 yetiştirme sezonlarında kordon terbiye şekline (1 m x 2.8 m aralıklı) sahip Sangiovese üzüm çeşiti kullanılmıştır. İlk yıl bağdan rastgele seçilen omcalar üzerlerinde 15 salkım olacak şekilde gruplara ayrılmıştır. Kontrol grubu (omca üzerinde 15 salkım kalacak şekilde), T1 (% 33 oranında salkım seyreltme), T2 (% 66 oranında salkım seyreltme) olmak üzere 3 deneme grubuna ayrılmıştır. Salkım seyreltmeler ben düşme tamamlandığında gerçekleştirilmiştir. Uygulamalar sonucu üzümlerden elde edilen şaraplarda, kontrol grubuyla kıyaslandığında her iki yılda da toplam fenolik bileşik miktarlarında yaklaşık 300 mg/L'lik artış sağlanmıştır.

Tez çalışmasında Narince çeşidine ait üzümlerde, şaraba işlenmeden direk olarak taneler üzerinde yapılan toplam fenolik bileşik analizleri sonucunda kontrole göre ortalama 200 mg/kg artış olurken, yukarıdaki çalışmayla aynı oranda artışı ben düşme sırasında yapılan salkım seyreltmeler sonucu elde edilen taneler sağlamıştır.

Prajitna vd. (2007)'nin çalışmasında Chambourcin üzüm çeşidinde tane tutumu sonrası asma başına 10, 20 ve 30 salkım kalacak şekilde salkım seyreltme yapılmıştır. Uygulama sonucunda, bu üzümlerden elde edilen şaraplarda en yüksek toplam fenolik bileşik içeriği en fazla salkım seyreltme yapılan asmaların üzümlerinde tespit edilmiştir

(1809 mg/L). Yine en yüksek antioksidan aktivite içeriği aynı uygulama grubunda belirlenmiştir (61,5 µmol/g troloks).

Tez çalışmasında tane tutumu sonunda yapılan % 24'lik salkım seyreltme işlemi ile birlikte TFF miktarı ortalama 795,66 mg/kg ta, AA miktarı ortalama 10,73 µmol/g troloks olarak belirlenmiştir. Antioksidan aktivite miktarındaki % artış diğer iki dönemde yapılan uygulamalara göre daha yüksek bulunmuştur. Fakat her iki değerde 2007 yılındaki çalışmaya kıyasla daha düşüktür.

Sagdic vd. (2010)' nin araştırmasında antioksidan aktivite değerleri Emir ve Narince üzüm çeşitlerinde sırasıyla 6,46 µmol/g troloks, 8,79 µmol/g troloks olarak bulunmuştur.

Tez çalışmasında hiçbir uygulamaya tabi tutulmamış kontrol grubunda bu değer 6,96 µmol/g troloks olarak bulunmuş, salkım seyreltme sonucu elde edilen örneklerin değerleri kontrol ile kıyaslandığında yaklaşık % 50'lik artış göstermiştir.

Mota vd. (2010)' nin çalışmasında Merlot ve Cabernet Sauvignon üzüm çeşitlerinin asmalarında tane tutumu sonrası % 50 ve % 75 oranlarında salkım seyreltme yapılmış, kontrol grubundaki salkımlara dokunulmamıştır. Her iki çeşitte de % 75 salkım seyreltme uygulaması tane kabuklarındaki toplam fenolik bileşik miktarını daha fazla arttırmıştır (>12000 mg/kg). Yine her iki çeşidin çekirdeklerindeki toplam fenolik bileşik miktarı kontrol grubunda, salkım seyreltmelere kıyasla çok az daha yüksek olarak bulunmuştur (70000-105000 mg/kg arasında).

Tez çalışmasında da tane tutumu sonrası yapılan % 24 oranında salkım seyreltme sonucu toplam fenolik bileşik içeriği kontrol grubuna kıyasla artış göstermiştir. Ancak elde edilen değerler 2010 yılındaki çalışmaya kıyasla çok daha düşüktür.

Bahar ve Yaşasin (2010) araştırmalarında Cabernet Sauvignon çeşidine ait asmalarda ben düşme sırasında % 50 salkım seyreltme uygulamıştır. Tanelerdeki TFF içeriği

kontrol grubunda 488.36 mg/kg ta, % 50 salkım seyreltme yapılan grupta ise 501.22 mg/kg ta olarak belirlenmiştir.

Tez çalışmasında Narince üzüm çeşidine ait asmalarda ben düşme sırasında % 24 salkım seyreltme uygulanmıştır. Tanelerdeki TFF içeriği kontrol grubunda 592,22 mg/kg ta, % 24 salkım seyreltme yapılan grupta ise 881,78 mg/kg TA olarak tespit edilmiştir.

Cangi vd. (2011)'nin çalışmasında ben düşmeden itibaren devam eden haftalarda tanelerde toplam fenolik bileşik içerikleri (Çizelge 5.2) ve antioksidan aktivite değerleri belirlenmiştir (Çizelge 5.3).

Çizelge 5.2 Tanelerdeki toplam fenolik bileşik içerikleri

	Ben düşmeden itibaren Toplam fenolik bileşik miktarları (mg/kg ta)						
	1.hafta	2.hafta	3.hafta	4.hafta	5.hafta	6.hafta	7.hafta
Gewürtztraminer	-	-	2899.7	1158.8	-	-	-
Pinot Noir	-	-	-	3638.9	1934.8	-	-
Syrah	-	-	4790.9	2734.7	2886.9	-	-
Narince	-	-	-	2500.6	1042.6	705.9	1081.9

Çizelge 5.3 Tanelerdeki antioksidan aktivite içerikleri

	Ben düşmeden itibaren antioksidan aktivite miktarları (μmol trolox/g)						
	1.hafta	2.hafta	3.hafta	4.hafta	5.hafta	6.hafta	7.hafta
Gewürtztraminer	-	-	20.60	6.57		-	-
Pinot Noir	-	-	-	32.48	10.93	-	-
Syrah	-	-	28.38	10.62	11.77	-	-
Narince	-	-	-	19.00	9.46	4.97	5.67

Tez çalışmasında toplam fenolik bileşik içeriği ben düşme sırasında seyreltme yapılan omcaların üzümlerinde 881,78 mg/kg ta, ben düşme sonrası yapılan uygulamanın üzümlerinde 755,22 mg/kg ta olarak tespit edilmiştir. Literatür ile kıyaslama yapılacak olursa ben düşme sırasında ve sonrasındaki yüksek fenolik bileşik içeriğine sahip taneler, salkım seyreltme ile birlikte elde kalan salkımlarda daha fazla depolanma imkanı bulmuştur.

Gatti vd. (2011) yaptıkları çalışmada Barbera (*Vitis vinifera* L.) çeşidine ait asmalarda ben düşme sırasında %50 oranında salkım seyreltme yapılmıştır. Bu üzümlerden elde edilen şarapların toplam fenolik bileşik içerikleri kontrol grubunda 2698 mg/L, salkım seyreltme yapılan grupta ise 3535 mg/L olarak tespit edilmiştir. Yine aynı şarapların antioksidan aktivite analizleri sonucu kontrol grubu 6.6 µmol/g troloks, salkım seyreltme yapılan grup ise 10,0 µmol/g troloks olarak tespit edilmiştir. Her iki analizde de kontrol grubu ile kıyaslandığında salkım seyreilmeler etkili bulunmuştur.

Yukarıdaki çalışmayla kıyaslandığında tez çalışmasında ben düşme sırasında yapılan salkım seyreltme kontrol grubu ile kıyaslandığında etkili olmuştur. Ancak artış miktarı daha azdır (300 mg/kg). Antioksidan aktivite analizleri sonucu kontrol grubu 6,96 µmol/g troloks, ben düşme sırasında yapılan salkım seyreltme ile elde edilen tanelerde 10,71 µmol/g troloks olarak yukarıdaki çalışmaya kıyasla daha fazla bulunmuştur.

Gatti vd. (2012)' nin araştırmasında Sangiovese üzüm çeşidinde rastgele seçilen omcalarda mayıs ayında erken salkım seyreltme ve yaprak alma, temmuzun ikinci haftasında ise geç salkım seyreltme işlemleri yapılmıştır. Toplam fenolik bileşik içerikleri en çok yaprak alma ve erken salkım seyreltme yapılan uygulamaların üzümlerinde tespit edilmiştir (sırasıyla 5030 mg/kg ta ve 4200 mg/kg ta). Kontrol grubunda ise bu değer 3430 mg/kg ta olarak bulunmuştur.

Tez çalışmasında ilk salkım seyreltme haziran ayında yapılmış, uygulamadan elde edilen üzümlerin tanelerinin toplam fenolik bileşik içeriği 795,66 mg/kg ta, kontrol grubunda ise 592,22mg/kg ta olarak tespit edilmiştir.

Intrigliolo vd. (2013)' nin araştırmasında Mandó çeşidine ben dűőme öncesi %30 oranında salkım seyreltme uygulanmıő. Toplam fenolik bileőik içerikleri 2009 yılında kontrol grubunun tanelerinde 3300 mg/kg ta uygulama yapılan grubun tanelerinde 4010 mg/kg ta yine aynı sırayla 2010 yılında 3280 mg/kg ta-3730 mg/kg ta, 2011 yılında 2100 mg/kg ta -2430 mg/kg ta olarak bulunmuőtur.

Tez çalıőmasında ben dűőme öncesi, tane tutumu sonunda %24 oranında yapılan salkım seyreltme ile birlikte tanelerdeki toplam fenolik bileőik miktarı 795,66 mg/kg ta olarak bulunmuőtur. Mandó ile kıyaslandığında uygulama zamanları ve oranları benzer olmasına rağmen Narince eřidinde toplam fenolik bileőik içeriği daha az olarak belirlenmiőtir.

Kok vd. (2013) araştırmasında Kalecik Karası çeşidine ait asmalarda ben dűőme esnasında salkım seyreltme uygulanmıőtır. Tanelerde yapılan toplam fenolik bileőik analizleri sonucunda kontrol grubu 1675.67 mg/kg, salkım seyreltme grubu 3028.26 mg/kg olarak belirlenmiőtir.

Tez çalıőmasında elde edilen ortalama toplam fenolik bileőik içerikleri yukarıdaki çalıőmanın kontrol grubunun yarısı kadar olsa da, en bűyűk artıő yine literatűr ile aynı dönemde yapılan salkım seyreltme sonucu elde edilmiőtir (881.78 mg/kg).

Sėrio vd.(2014)'nin çalıőmasında kuru űzűm tanesinin toplam fenolik bileőik ve antioksidan aktivite içerikleri arařtırılmıőtır. Kırmızı çeřit olarak Cardinal, beyaz olarak İskenderiye Misketi, Malaga Misketi ve Sultana eřitlerinin kurutulmuő taneleri kullanılmıőtır. En dűőűk toplam fenolik bileőik içerikleri beyaz çeřitlerde belirlenmiőtir (1108 ile 2841 mg/kg arasında). Yine en dűőűk antioksidan aktivite içeriėi beyaz çeřitlerde belirlenmiőtir (2,43-4,57  mol/g troloks).

Tez çalışmasında toplam fenolik bileşik içerikleri 592,22 mg/kg ta ile 881,78 mg/kg ta, antioksidan aktivite miktarları 6,96 ile 10,73  mol/g troloks aralığında bulunmuştur.

Karoğlan vd. (2014)' nin araştırmasında Merlot ve Cabernet Sauvignon eşitlerinde tane tutumu sonrasında %30 oranında salkım seyreltme uygulanmış ve elde edilen üzümler şaraba işlenmiştir. Merlot çeşidine ait şaraplarda, toplam fenolik bileşik içerikleri bakımından uygulama kontrol ile kıyaslandığında artış 100 mg/L' nin altında kalmıştır. Cabernet Sauvignon çeşidine ait şaraplarda da aynı parametreler karşılaştırıldığında artış miktarı yaklaşık 150 mg/L olarak belirlenmiştir.

Tez çalışmasında ise Narince çeşidine ait tanelerde yapılan toplam fenolik bileşik analizleri sonucu tane tutumundan sonraki iki dönemde yapılan seyreltmeler kontrol ile kıyaslandığında 200 mg/kg'lık artış sağlanmıştır.

Tahmaz (2014)' ın çalışmasında Boğazkere ve Kalecik Karası üzüm çeşitlerinde salkım seyreltme uygulamaları sonrası çekirdek, tane eti, kabuk, salkım iskeleti ve yapraklardaki fenolik bileşik içeriklerinin değişimlerini incelemiştir. Boğazkere eşidinde kontrol grubunda 1,36 olan salkım/sürgün oranını 1,14 ve 0,71'e düşürmüş, Kalecik Karası eşidinde ise kontrol grubunda 1 olan salkım/sürgün oranını 0,75 ve 0,50'ye düşürmüştür. Her iki çeşitte de toplam fenolik bileşik ve antioksidan aktivite içerikleri kontrol grubuna kıyasla salkım seyreltme gruplarında artış göstermiştir.

Tez çalışmasında taneler üzerinde yapılan toplam fenolik bileşik ve antioksidan aktivite analiz sonuçlarına bakıldığında yine salkım seyreltme yapılan gruplarda kontrole kıyasla artış sağlanmıştır.

Resić vd. (2015)'nin araştırmasında Blauer Portugieser kırmızı üzüm çeşidine ait asmalarda tane tutumu sonrası salkım seyreltme uygulamaları yapılmıştır. Uygulamalardan biri asmadaki salkımların % 20-30'u alınarak şekilde, diğeri salkımların %40-50' si alınarak yapılmıştır. Tane kabuğunda TFF içerikleri kontrol grubunda (asmadaki salkımlara dokunulmamış) 8060 mg/kg ta, % 20-30 salkım seyreltme yapılan grupta 8102 mg/kg ta, % 40-50 salkım seyreltme yapılan grupta 9336 mg/kg ta olarak belirlenmiştir.

Tez çalışmasında Narince üzüm çeşidi tanelerinde tane tutumu sonunda yapılan salkım seyreltme ile birlikte toplam fenolik bileşik miktarı 795,66 mg/kg ta, kontrol grubunda ise bu değer 592,22 mg/kg ta olarak bulunmuştur. 2015'deki çalışmada üzümlerin kırmızı bir çeşit olması ve buna bağlı olarak kabuklarında bir fenolik bileşik olan antosiyaninleri içermeleri, bir beyaz çeşit olan Narince ile kıyaslandığında TFF bakımından fark yaratmıştır.

Bekar (2015)'ın çalışmasında Narince üzüm çeşidine ait asmalarda Haziran ayında (tane tutumu sonrası) verim sınırlandırılması (asma başına 10 salkım kalacak şekilde salkım seyreltme) yapılmıştır. Hasat edilen üzümlerin şiralarındaki toplam fenolik bileşik içeriği 153.62 mg/L olarak belirlenmiştir.

Tez çalışmasında Haziran ayında, tane tutumu sonunda yapılan salkım seyreltme sonucunda TFF içeriği 795,66 mg/kg TA olarak tespit edilmiştir.

Pehlivan ve Uzun (2015)' un araştırmasında Şiraz üzüm çeşidine ait asmalarda salkım seyreltme uygulanmış ve sonrasında tanedeki toplam fenolik bileşik ve antioksidan aktivite içerikleri tespit edilmiştir.

Toplam fenolik bileşik içeriği:

SS1 (omca üzerinde 8 salkım bırakılan) > 2852 mg/kg ta

SS2 (omca üzerinde 16 salkım bırakılan) > 2520,30 mg/kg ta

SS3 (omca üzerinde 24 salkım bırakılan) > 2165,30 mg/kg ta

SS4 (omca üzerinde 32 salkım bırakılan) > 2200,30 mg/kg ta

Antioksidan aktivite değerleri:

SS1 (omca üzerinde 8 salkım bırakılan) > 10,02 μ mol trolox/g

SS2 (omca üzerinde 16 salkım bırakılan) > 12,25 μ mol trolox/g

SS3 (omca üzerinde 24 salkım bırakılan) > 13,75 μ mol trolox/g

SS4 (omca üzerinde 32 salkım bırakılan) > 14,85 µmol trolox/g

Tez çalışmasında omcalar üzerinde farklı dönemlerde yapılan seyreltmeler sonucunda ortalama 18 salkım bırakılmış ve ortalama 810,88 mg/kg ta toplam fenolik bileşik tespit edilmiştir. Yine aynı uygulamaların üzümlerinin tanelerinde yapılan antioksidan aktivite analizi sonucu ortalama 10.65 µmol trolox değeri elde edilmiştir. Çalışma ile kıyaslandığında toplam fenolik bileşik içeriği daha az iken, antioksidan aktivite değerleri birbirine yakın sonuçlar vermiştir.

Tangolar vd. (2015)'nin çalışmasında Narince üzüm çeşidinde farklı sulama miktarları ile göz sayıları normal veya iki katı olacak şekilde budamalar yapılmış, toplam fenolik bileşik içeriği en yüksek 455 mg/kg ta olarak, en yüksek antioksidan aktivite içeriği ise 0,477 µmol/g trolox olarak belirlenmiştir.

Tez çalışmasında en yüksek toplam fenolik bileşik içeriği 881,78 mg/kg ta, antioksidan aktivite miktarı ise en yüksek 10,73 µmol/g trolox olarak tespit edilmiştir. Hem toplam fenolik bileşik hem de antioksidan aktivite değerlerinin çok daha yüksek bulunması omcalara yapılan salkım seyreltme işleminin önemini göstermektedir.

Concurso vd. (2016)'nin çalışmasında Syrah üzüm çeşidinde ben düşme öncesi salkım seyreltme yapılmış, bu üzümlerden elde edilen şaraplarda toplam fenolik bileşik miktarı 2229 mg/L, kontrol grubunda bu miktar 1608.8 mg/L olarak belirlenmiştir.

Tez çalışmasında Narince üzüm çeşidi tanelerinde ben düşme öncesi yapılan salkım seyreltme ile birlikte toplam fenolik bileşik miktarı 795,66 mg/kg ta, kontrol grubunda ise bu değer 592,22 mg/kg ta olarak bulunmuştur.

Takma ve Korel (2016)'in çalışmasında beyaz üzüm çeşidi olarak Razakı, kırmızı üzüm çeşidi olarak Alphonse Lavalée kullanılmıştır. Araştırmada toplam fenolik bileşik içerikleri Razakı çeşidinde 684.19 mg/kg, Alphonse Lavalée çeşidinde 689.19

mg/kg olarak bulunmuştur. Antioksidan değerleri Razakı çeşidinde 81.15 µM trolox/g, Alphonse Lavalée çeşidinde ise 80.88 µM trolox/g olarak tespit edilmiştir.

Tez çalışmasında toplam fenolik bileşik içerikleri 592,22 mg/kg ile 881,78 mg/kg aralığında ve kontrol grubu hariç daha yüksek bulunurken, antioksidan aktivite değerleri 2016 yılındaki araştırmaya kıyasla çok daha düşük tespit edilmiştir.

2016 yılında yapılan çalışmaların ilkinde, Garrido vd. Tempranillo üzüm çeşidine ait omcalarda sulama yapılan – yapılmayan, salkım seyreltme yapılan – yapılmayan ve bunların birlikte kombinasyonları oluşturulmuş ve sonrasında tanelerdeki toplam fenolik bileşik içerikleri saptanmıştır. Uygulamalara göre bu değerler:

Sulama (-) Salkım seyreltme (-) > 997,60 mg/kg ta

Sulama (+) Salkım seyreltme (-) > 1038,90 mg/kg ta

Sulama (-) Salkım seyreltme (+) > 1558,40 mg/kg ta

Sulama (+) Salkım seyreltme (+) > 1115,40 mg/kg ta olarak belirlenmiştir.

Bir diğer çalışmada Kok, Hamburg misketi üzüm çeşidinde farklı dönemlerde yaprak alma, ben düşme döneminde ise salkım seyreltme uygulanmış ve hasat sonrası tanelerdeki toplam fenolik bileşik içeriği, ben düşme sırasında SS yapılan uygulamada 2067,08 mg/kg ta, kontrol grubunda ise 1826.57 mg/kg ta olarak tespit edilmiştir.

Tez çalışmasında Narince üzüm çeşidi tanelerinde ben düşme sırasında yapılan salkım seyreltme ile birlikte toplam fenolik bileşik miktarı 881,78 mg/kg ta, kontrol grubunda ise bu değer 592,22 mg/kg ta olarak bulunmuştur. 2016 yılında yapılan çalışmadaki gibi seyreltmeler TFF miktarlarında artış sağlarken, kırmızı bir çeşit olan Hamburg Misketi 'ndeki miktarlar daha yüksektir.

Sonuçları taze ağırlık (ta) biriminden verilen ve çoğunluğunu beyaz üzüm çeşitlerinin oluşturduğu diğer çalışmalarda toplam fenolik bileşik içerikleri 440mg/kg, 495 mg/kg,

560 mg/kg, 567 mg/kg, 610 mg/kg, 737,8 mg/kg, 1184 mg/kg, 1427,9 mg/kg, 1957 mg/kg, 2093 mg/kg, 2317 mg/kg, 2758 mg/kg, 4760 mg/kg, 7020 mg/kg arasında değişen değerlerde bulunmuştur (Baydar (2006), Baydar vd. (2005), Domingos vd. (2015), Yi vd. (1997), Komm vd. (2015)).

Tez çalışmasında ise kontrol grubu ve yapılan salkım seyreltme uygulamaları sonucunda toplam fenolik bileşik içerikleri 592,22 mg/kg, 755,22 mg/kg, 795,66 mg/kg, 881,78 mg/kg değişen değerlerinde tespit edilmiştir. Literatürdeki beyaz üzüm çeşitleri ile kıyaslandığında TFF miktarı özellikle salkım seyreltmelerin de etkisiyle daha yüksek bulunmuştur.

trans-resveratrol ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında ilk olarak Ector vd. (1996) 12 bronz-beyaz kabuklu üzüm çeşidi (Carlos, Chohan, Dooren, Higgins, Magnolia, Nevermiss, Pamlico, Roanoke, Scuppernong, Sterling ve Summit) ve 12 siyah kabuklu üzüm çeşidi (Albemarle, Bountiful, Cowart, GA-1, Hunt, NC-1, Noble, Regale, Tarheel ve Jumbo) kullanılmıştır. Çalışmada taneler rastgele alındıktan sonra -20 °C 3-6 hafta arası bekletildikten sonra çözülme işlemi gerçekleştirilerek tanelerdeki çekirdekler alınıp geriye kalan kısım materyal olarak kullanılmıştır. Bronz kabuklu üzüm tanelerinin *trans-resveratrol* içeriği 9.30 mg/kg ta, siyah kabuklu üzümlerin tanelerinin *trans-resveratrol* içeriği ise 11.73 mg/kg ta olarak tespit edilmiştir.

Tez çalışmasında kontrol grubunda 6,96 mg/kg ta bulunan *trans-resveratrol* içeriği literatür ile kıyaslandığında daha düşükken, yapılan salkım seyreltmelerle birlikte elde edilen değerlere çok yakın bir sonuca ulaşmıştır (9,37 mg/kg ta).

Okuda ve Yokotsuka (1996)'nın çalışmasında 10 beyaz, 2 pembe ve 9 kırmızı üzüm çeşidi kullanılmıştır. Her bir çeşit için rastgele seçilen 4 salkımdan 500 g tane örneği alınmıştır. *trans-resveratrol* içerikleri tanelerde 0.56-9.50 mg/kg ta arasındaki değerlerde ortalama 3.93 mg/kg ta olarak belirlenmiştir. Yine aynı üzümlerin tane kabuklarının *trans-resveratrol* içerikleri beyaz çeşitlerde ortalama 4.11 mg/kg ta pembe ve kırmızı çeşitlerde ortalama 3.93 mg/kg ta olarak tespit edilmiştir. En yüksek *trans-*

resveratrol içeriği bir beyaz üzüm çeşidi olan M ller-Thurgau' nun kabuğunda (14.1 mg/kg ta) belirlenmiştir.

Tez çalışmasında tespit edilen *trans*-resveratrol değerleri 1996 yılındaki çalışmaya kıyasla daha fazla miktarlarda (M ller-Thurgau  e idi hariç) bulunmuştur.

Gürbüz vd. (2007)'nin çalışmasında beyaz çeşitlerden Emir, Narince, Clairette ve Semillion    mleri  araba işlenmiş ve *trans*-resveratrol içerikleri belirlenmiştir. En yüksek miktar 1.93 mg/L ile Narince, en düşük miktar ise 0.12 mg/L ile Semillion    m nden elde edilen  arapta tespit edilmiştir.

Tez  alı masında Narince çeşidine ait    mlerde,  araba i lenmeden direk olarak taneler üzerinde yapılan *trans*-resveratrol analizi sonucunda kontrol grubu da dahil neredeyse 10 kat daha yüksek sonuçlar elde edilmiştir. Beyaz    mlerden şarap hazırlanırken    m n yalnızca suyu fermentasyona alınır (kabuk ve çekirdek alınmaz). Bu sebeple yukarıdaki çalışmanın *trans*-resveratrol değer i  m tanesine kıyasla daha az olabilir.

Bavaresco vd. (2008)  alı masında, beyaz    m çeşidi olarak Malvasia di Candia aromatica, kırmızı    m  e itleri olarak Barbera ve Croatina kullanılmıştır. Bütün asmalarda salkıma yakın kısımlarda bölgesel yaprak alma uygulanmıştır. Tanelerdeki en yüksek *trans*-resveratrol içeriklerine Malvasia di Candia aromatica ve Barbera  e itlerinin kontrol gruplarında rastlanmıştır (sırasıyla 0.136 mg/kg ta ve 0.139 mg/kg ta).

Tez çalışmasında yaprak alma işlemi standart olarak uygulanmış ve buna ek olarak salkım seyreltme yapılmıştır. Kontrol ve seyreltme grupları da dahil *trans*-resveratrol içerikleri çok daha yüksek bulunmuştur.

Baydar vd. (2010)' nin araştırmasında Narince    m kabuğu ekstraktında *trans*-resveratrol içeriği 18,5 mg/kg ta olarak belirlenmiştir.

Tez çalışmasında hiçbir uygulama yapılmayan kontrol grubunun üzüm tanelerinin *trans*-resveratrol değeri (6,96 mg/kg ta) daha düşük tespit edilmiştir.

Gatti vd. (2011) yaptıkları çalışmada Barbera (*Vitis vinifera* L.) çeşidine ait asmalarda ben düşme sırasında %50 oranında salkım seyreltme yapılmıştır. Bu üzümlerden elde edilen şarapların *trans*-resveratrol içerikleri kontrol ve salkım seyreltme yapılmış gruplarda sırasıyla 0.98 mg/L, 1,41 mg/L olarak bulunmuştur.

Tez çalışmasında Narince çeşidine ait asmalarda yine ben düşme sırasında yukarıdaki çalışmanın yarı oranında (% 24) salkım seyreltme uygulanmış ve tanelerde *trans*-resveratrol içerikleri incelenmiştir. Kontrol grubunda 6.38 mg/kg olarak bulunan *trans*-resveratrol içeriği salkım seyreltme yapılan grupta 8.96 mg/kg olarak tespit edilmiştir.

Gil vd. (2013)' nin araştırmasında Syrah üzüm çeşidine ait asmalarda ben düşme sırasında %50 oranında salkım seyreltme yapılmıştır. Hiçbir seyreltme işlemi yapılmayan kontrol grubu üzümlerinin şaraplarında *trans*-resveratrol miktarı 12,64 mg/L, salkım seyreltme yapılan grubun şaraplarında ise bu miktar 13,36 mg/L olarak bulunmuştur.

Tez çalışmasında ben düşme sırasında % 24 oranında yapılan salkım seyreltme *trans*-resveratrol miktarında % 40,4' lük artış sağlamıştır (kontrol grubu: 6,38 mg/kg ta, 2.dönem (ben düşme sırası): 8,96 mg/kg ta).

Karoğlu vd. 2014'nin araştırmasında Merlot ve Cabernet Sauvignon çeşitlerinde tane tutumu sonunda % 30 oranında salkım seyreltme uygulanmış ve elde edilen üzümler şaraba işlenmiştir. Merlot çeşidine ait şaraplarda *trans*-resveratrol içerikleri kontrol ve uygulama gruplarında sırasıyla 0.34 mg/kg, 1.29 mg/kg olarak tespit edilmiştir.

Tez çalışmasında ise Narince çeşidine ait tanelerde yapılan analizler sonucu *trans*-resveratrol içeriği kontrol grubunda 6.38 mg/kg, tane tutumu sonunda salkım seyreltme

yapılan grupta 10,16 mg/kg olarak bulunmuştur. Resveratrol sonuçları 2014 yılındaki çalışma ile kıyaslandığında 6 ile 10 kat daha fazladır.

Domingos vd. (2015)'nin yaptıkları çalışmada beyaz çeşit olarak Thompson Seedless, kırmızı çeşit olarak Crimson Seedless üzümleri kullanılmıştır. Thompson Seedless çeşidinin çiçeklenme sonrası, tane tutumunda elle salkım seyreltme uygulanmış tanelerinde trans resveratrol içeriği 2.08 mg/kg ta olarak bulunmuştur.

Tez çalışmasında tane tutumu sonrası yapılan seyreltmeler sonucunda tanelerdeki *trans*-resveratrol içeriği 10,16 mg/kg ile daha yüksek bulunmuştur.

Gil-Muñoz vd. (2016)'nin çalışmasında Mourvèdre ve Tempranillo kırmızı üzüm çeşitleri kullanılmış en yüksek *trans*-resveratrol içerikleri sırasıyla 10,97 mg/kg ta ve 9,59 mg/kg ta olarak belirlenmiştir.

Tez çalışmasında beyaz bir üzüm olan Narince çeşidinde salkım seyreltmeler sonucunda trans resveratrol içerikleri 2016 yılında ki çalışmayla benzer sonuçlar vermiştir.

Bu araştırmada salkım seyreltme uygulaması omcalarda tane tutumu sonunda, ben düşme öncesi, ben düşme aşaması tamamlandığında gerçekleştirilmiştir. Ancak salkım seyreltme uygulaması zamanlarının, teknolojik olgunluktaki üzümlerin tanelerindeki fenolik bileşiklere olan etkisi ile ilgili öngörülen düzeyde bir çalışma mevcut değildir. Bu çalışma ile ülkemizin en çok şaraba işlenen çeşitlerinden Narince' de tane tutumu sonunda, ben düşme başlangıcında ve ben düşme sonunda salkım seyreltme uygulaması gerçekleştirilerek, farklı dönemlerde salkım seyreltilmiş üzümlerde fenolik bileşik düzeyleri belirlenerek bilimsel anlamda mevcut olan boşluğun tamamlanması yönünden önem taşımaktadır. Genel olarak şaraplık üzümlerde ben düşme sırasında %50 salkım seyreltme yapılması üzümlerin hem fiziksel hemde kimyasal içeriklerini olumlu yönde etkilemektedir (Avenard vd. 2003). Bu çalışmada TFF içerikleri bakımından ben düşme zamanında yapılan salkım seyreltme, trans resveratrol içerikleri bakımından ise tane tutumu sonunda yapılan salkım seyreltme daha etkili bulunmuştur. Antioksidan aktivite

içerikleri göz önüne alındığında ise seyreltme dönemleri arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Araştırma sonuçlarına göre üç farklı dönemde yapılan salkım seyreltmelerle birlikte, sağlık yönüyle ön plana çıkan fenolik bileşiklerin miktarlarında artış meydana gelmiş, gerek tane tutumu sonu, gerek ben düşme zamanı ve sonrasında yapılan seyreltmeler Narince üzüm çeşidine sağladığı bu faydalardan dolayı önerilmektedir.



KAYNAKLAR

- Ağaoğlu, Y.S. 2002. Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık (Asma Fizyolojisi-I). Kavaklıdere Eğitim Yayınları; No:5 445 s. Ankara.
- Arend, W.P. and Dayer, J.M. 1995. Inhibition of the production and effects of interleukins-1 and tumor necrosis factor α in rheumatoid arthritis. *Arthritis and Rheumatism*, 38: 151-160.
- Bahar, E. and Yaşasın A.S. 2010. The yield and berry quality under different soil tillage and clusters thinning treatments in grape (*Vitis vinifera* L.) cv. Cabernet-Sauvignon, *African Journal of Agricultural Research* Vol. 5(21), pp. 2986-2993.
- Bai, Y., Mao, Q. Q., Qin, J., Zheng, X. Y., Wang, Y. B., Yang, K., Shen, H. F. and Xie, L. P. 2010. Resveratrol induces apoptosis and cell cycle arrest of human T24 bladder cancer cells in vitro and inhibits tumor growth in vivo. *Cancer Science*, 101: 488-493.
- Bavaresco, L. and Vezzulli, S. 2006. Stilben phytoalexin physiology in grapevine (*Vitis* spp.) as affected by viticultural factors. P: 389-410. In: *Recent Progress in Medicinal plants*, Vol: 11, Drug Development from New Molecules. Eds. Govil J.N., Singh, V.K. and Arunachalam, C., Studium Pres, LLL, Houston, TX, USA.
- Bavaresco, L., Fregoni, M., Trevisan, M., Mattivi, F., Vrhovsek, U. and Falchetti, R. 2002. The occurrence of the stilbene piceatannol in grapes. *Vitis*, 41 (3), 133- 136.
- Bavaresco, L., Gatti, M., Pezzutto, S., Fregoni, M. and Mattivi, F. 2008. Effect of Leaf Removal on Grape Yield, Berry Composition, and Stilbene Concentration. *American Society for Enology and Viticulture*, 59: 3.
- Baydar, N.G., Çetin, S., Hallaç, F. ve Babalık, Z. 2005. Üzümlerde fenolik madde içeriklerinin spektrofotometrik yöntemlerle belirlenmesi. *Türkiye 6. Bağcılık Sempozyumu*, Cilt 1, 329-334, Tekirdağ.
- Bekar, T. 2015. Verim Sınırlandırması Yapılarak Yetiştirilen Narince Üzüm Çeşidinde Spontan ve Saf Maya İlave Edilerek Üretilen Şarapların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 21 (2) 100-111.
- Boulton, R.B., Singleton, V.L., Bisson, L.F. and Kunkee, R.E. 1996. *Principles and Practises of Wine Making*, Chaman Hall, New York, (604)s.

- Bourzeix, M., Weyland, D. and Heredia, N. 1986. Étude des catéchines et des procyanidols de la grappe de raisin, du vin et d'Autres dérivés de la vigne. Bulletin de l'O.I.V. 669-670, 1171- 1254.
- Bravo, L. 1998. Polyphenols: Chemistry, Dieatery sources, Metabolism and Nutritional Significance. Nutrition Rewievs, 56: 11, 317-333.
- Brooks, C.L. and Gu, W. 2009. How does SIRT1 affect metabolism, senescence and cancer? Nature Reviewes Cancer, 9: 123-128.
- Budic-Leto, I. and Lovric, T. 2002. Identification of phenolic acids and changes in their content during fermentation and ageing of white wines Posip and Rukatac. Food Technol. Biotechnol., 40(3), 221-225.
- Canbaş, A. 1983. Şaraplarda Fenol Bileşikleri ve Bunların Analiz Yöntemleri. Tekel Enstitüleri, Yayın No: Tekel 279 EM/003, İstanbul, (16)s.
- Canbaş, A. 2006. Şarap Teknolojisi Ders Notları (yayınlanmamış), Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Adana, (163)s.
- Cangi, R., Saraçoğlu, O., Uluocak, E., Kılıç, D. ve Şen, A. 2011. Kazova (Tokat) Yöresinde Yetiştirilen Bazı Şaraplık Üzüm Çeşitlerinde Olgunlaşma Sırasında Meydana Gelen Kimyasal Değişmeler. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 1(3): 9-14.
- Cemeroğlu, B. 2004. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi 1. Cilt. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No: 35: 77-88, Ankara.
- Chen, C.J., Yu, W., Fu, Y.C., Wang, X., Li, J.L. and Wang, W. 2009. Resveratrol protects cardiomyocytes from hypoxia-induced apoptosis through the SIRT1-FoxO1 pathway. Biochemical and Biophysical Research Communications, 378: 389-393.
- Chen, Z.H., Hurh, Y.J. and Na, H.K. 2004. Resveratrol inhibits TCDD-induced expression of CYP1A1 and CYP1B1 and catechol estrogen-mediated oxidative DNA damage in cultured human mammary epithelial cells. Carcinogenesis, 25: 2005-2013.
- Condurso, C., Cincotta, F., Tripodi, G., Sparacio, A., Giglio, D.M.L., Sparla, S. and Verzera, A. 2016. Effects of cluster thinning on wine quality of Syrah cultivar (Vitis vinifera L.). European Food Research and Technology, 242:1719–1726.
- Creasy, L.L. and Creasy, M.T. 1998. Grape chemistry and the significance of resveratrol: An overview. Pharmaceutical Biology, 36: 8-13.

- Crescente, M., Jessen, G., Momi, S., Hölzje, H.D., Gresele, P., Cerletti, C. and de Gaetano, G. 2009. Interactions of gallic acid, resveratrol, quercetin and aspirin at the platelet cyclooxygenase-1 level. Functional and modelling studies. *Thrombosis and Haemostasis*, 102: 336-346.
- Darne, G. and Glories, Y. 1998. Les anthocyanes des feuilles de différentes variétés de *Vitis vinifera* L. entre la véraison des raisins et la chute des feuilles. *Vitis*, 27, 71-78.
- Delice, A. ve Çelik, S. 2005. Italia üzüm çeşidinde iki farklı terbiye şeklinde sürgün gelişimi ile üzüm kalitesi arasındaki ilişkiler. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 9(1): 43-52.
- Deryaoğlu, A. 1997. Elazığ yöresinde yetişen siyah şaraplık Boğazkere ve Öküzgözü üzümlerinin olgunlaşması sırasında meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişimler. *Ç.Ü. Fen Bilimleri Ens. Gıda Müh. Anabilim Dalı Doktora Tezi*, Adana, 148 s.
- Dichtl, W., Nilsson, L., Goncalves, I., Ares, M.P.S., Banfi, C., Calara, F., Hamsten, A., Eriksson, P. and Nilsson, J. 1999. Very Low-Density Lipoprotein Activates Nuclear Factor- κ B in Endothelial Cells. *Circulation Research*, 84:1085-1094.
- Diplock, A. 1998. Healthy lifestyles nutrition and physical activity: Antioxidant nutrients. *ILSI Europe concise monograph series*, 59, Belgium.
- Domingosa, S., Nobregaa, H., Raposob, A., Cardosob, V., Soaresa, I., Ramalhoa, J.C., Leitão, A.E., Oliveiraa, C.M. and Goulaoa, L.F. 2015. Light management and gibberellic acid spraying as thinning methods in seedless table grapes (*Vitis vinifera* L.): Cultivar responses and effects on the fruit quality. *Scientia Horticulturae* 201: 68–77.
- Downey, M.O., Harvey, J.S. and Robinson, S.P. 2003. Analysis of tannins in seeds and skins of Shiraz grapes throughout berry development. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 9: pp.15-27
- Ector, B.J., Magee, J.B., Hegwood, C.P. and Coign, M.J. 1996. Resveratrol Concentration in Muscadine Berries, Juice, Pomace, Purees, Seeds, and Wines. *American Society for Enology and Viticulture*, 47: 1
- Edreva, A. 1998. Molecular bases of stress in plants. Bitkilerde stres fizyolojisinin moleküler temelleri, 22-26 Haziran 1998, Bornova, İzmir, E.U. Bilim-Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi, 1-33.
- Elliot, J.G. 1999. Application of antioxidant vitamins in foods and beverages. *Food Tech*; 53: 46-8.

- Ersek, T. and Kiraly, Z. 1986. Phytoalexins: Warding-off compounds in plants? *Physiol. Plantarum* 68: 343-346. Copenhagen 1986.
- Fan, E., Zhang, L., Jiang, S. and Bai, Y. 2008. Beneficial effects of resveratrol on atherosclerosis. *Journal of Medicinal Food*, 11: 610-614.
- Fanzone, M., Zamora, F., Jofré, V., Assof, M., Gómez-Cordovés, C. and Peña-Neira, A. 2011. Phenolic characterisation of red wines from different grape varieties cultivated in Mendoza province (Argentina). *Journal of Food and Agriculture*, 92: 704-718.
- Feng, Y.H., Zou, J.P. and Li, X.Y. 2002. Effects of resveratrol and ethanol on production of pro-inflammatory factors from endotoxin-activated murine macrophages. *Acta Pharmacologia Sinica*, 23: 1002-1006.
- Filippetti, I., Ramazzotti, S., Centinari, M., Bucchetti, B. and Intrieri, C. 2007. Effects of Cluster Thinning on Grape Composition: Preliminary Experiences on 'Sangiovese' Grapevines. *Acta Horticulture*, 754.
- Fiorini, M. 1995. Preparative high-performance liquid chromatography for the purification of natural anthocyanins. *J. Chromatography A*, 692, 213-219.
- Fisher, K.H., Bradt, O.A., Wiebe, J. and Dirks, V.A. 1977. Cluster-thinning De Chaunac French hybrid grapes improves vine vigor and fruit quality in Ontario. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 102, 162-165.
- Fontes, N., Gerós, H. and Delrot, S. 2011. Grape Berry Vacuole: A Complex and Heterogeneous Membrane System Specialized in the Accumulation of Solutes. *Am. J. Enol. Vitic.* 62(3): 270- 278
- Ford, R.J. 2007. The effect of shading and crop load on flavor and aroma compounds in Sauvignon Blanc grapes and wine. Master Thesis, Lincoln University, 133, Lincoln.
- Gagne, S., Saucier, C. and Geny, L. 2006. Composition and cellular localization of tannins in Cabernet Sauvignon skins during growth. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54, 25, 9465-9471.
- Garrido, I., Uriarte, D., Hernández, M., Llerena, J.L., Valdés, M.E. and Espinosa, F. 2016. The Evolution of Total Phenolic Compounds and Antioxidant Activities during Ripening of Grapes (*Vitis vinifera* L., cv. Tempranillo) Grown in Semiarid Region: Effects of Cluster Thinning and Water Deficit. *International Journal of Molecular Sciences*, 17, 1923.

- Gatouillat, G., Balasse, E., Joseph-Pietras, D., Morjani, H. and Madoulet, C. 2010. Resveratrol induces cell-cycle disruption and apoptosis in chemoresistant B16 melanoma. *Journal of Cellular Biochemistry*, 110: 893-902.
- Gatti, M., Civardi, S., Zamboni, M., Ferrari, F., Elothmani, D. and Bavaresco, L. 2011. Preliminary results on the effect of cluster thinning on stilbene concentration and antioxidant capacity of *Vitis vinifera* L. 'Barbera' wine. *Vitis* 50: (1), 43–44.
- Gatti, M., Bernizzoni, F., Civardi, S. and Poni, S. 2012. Effects of Cluster Thinning and Preflowering Leaf Removal on Growth and Grape Composition in cv. Sangiovese. *American Society for Enology and Viticulture*, 63: 3.
- Gil, M. Esteruelas, M.,González, E., Kontoudakis, N., Jiménez, J., Fort, F., Canals, J.M., Hermosín-Gutiérrez, I. and Zamora, F. 2013. Effect of Two Different Treatments for Reducing Grape Yield in *Vitis vinifera* cv Syrah on Wine Composition and Quality: Berry Thinning versus Cluster Thinning. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 61, 4968–4978.
- Gil-Muñoz, R., Fernández-Fernández, J.I., Crespo-Villegas, O. and Garde-Cerdán, T. 2016. Elicitors used as a tool to increase stilbenes in grapes and wines. *Food Research International*.
- Glories, Y. 1999. Substances responsible for astringency, bitterness and colour. *Journal International des Sciences de Vigne de Vin, Wine-Tasting*, 107-110.
- Goldberg, D.M. 1996. Regional differences in resveratrol isomer concentrations of wines from various cultivars. *Journal of Wine Research* 7(1), 13-24.
- Goldberg, D.M. Karumanchiri, A., Tsang, E. and Soleas, G.J. 1998. Catechin and epicatechin concentrations of red wines: Regional and cultivarrelated differences. *American Journal of Enology and Viticulture*, 49, 1, 23-34.
- Gonzalez-Rodriguez, J., Perez-Juan, P. and Luque De Castro, M.D. 2002. Method for the simultaneous determination of total polyphenol and anthocyan indexes in red wines using a flow injection approach. *Talanta*, 56, 53-59.
- Gonzalez- Neves, G., Gil, G. and Ferrer, M. 2002. Effect of Different Vineyard Treatments on the Phenolic Contents in Tannat (*Vitis vinifera* L.) Grapes and their Respective Wines. *Food Science and Technology*, 8 (5): 315-323.
- Göktürk Baydar, N. Babalık, Z., Türk, F.H. and Çetin, E.S. 2010. Phenolic Composition and Antioxidant Activities of Wines and Extracts of Some Grape Varieties Grown in Turkey. *Tarım Bilimleri Dergisi* 17: 67-76.
- Göktürk-Baydar, N., Çetin, S., Hallaç, F. ve Babalık, Z. 2005. Üzümlerde fenolik madde içeriklerinin spektrofotometrik yöntemlerle belirlenmesi. *Türkiye 6. Bağcılık Sempozyumu, Cilt 1*, 329-334, Tekirdağ.

- Gürbüz, O., Göçmen, D., Dağdelen, F., Gürsoy, M., Aydın, S., Şahin, I., Büyükuysal, L. and Usta, M. 2007. Determination of flavan-3-ols and trans-resveratrol in grapes and wine using HPLC with fluorescence detection. *Food Chemistry* 100: 518–525.
- Hao, H.D. and He, L.R. 2004. Mechanism of cardiovascular protection by resveratrol. *Journal of Medicinal Food*, 7: 290-298.
- Harbertson, J.F., Kennedy, J.A. and Adams, D.O. 2002. Tannin in skins and seeds of Cabernet sauvignon, Syrah, and Pinot noir berries during ripening. *American Journal of Enology and Viticulture*, 53,1, 54-59.
- Haslam, E. 1998. *Practical Polyphenolics. From Structure to Molecular Recognition and Physiological Action*. Cambridge University Press, (422)s.
- Ho, P., Silvia, M.C. and Hogg, T.A. 2001. Changes in colour and phenolic composition during the early stages of maturation of port in wood, stainless steel and glass. *J. Science of Food and Agric.*, 81: 1269-1280.
- Howell, G.S., Mansfield, T.K. and Wolpert, J.A. 1987. Influence of training system, pruning severity, and thinning on yield, vine size, and fruit quality of Vidal blanc grapevines. *American Journal of Enology and Viticulture*, 38, 105–112.
- Ilbern-Gomez, M., Andres-Lacueva, C., Lamuela-Raventos, R.M. and Waterhouse, A.L. 2002. Rapid HPLC analysis of phenolic compounds in red wines. *American Journal of Enology and Viticulture*, 53:3, 218-221.
- Intrigliolo, D.S., Llacer, E., Revert, J., Esteve, M.D., Climent, M.D., Palau, D. and Gómez, I. 2014. Early defoliation reduces cluster compactness and improves grape composition in Mandó, an autochthonous cultivar of *Vitis vinifera* from southeastern Spain. *Scientia Horticulturae* 167: 71–75.
- Intrigliolo, D.S. and Castel, J.R. 2011. Interactive effects of deficit irrigation and shoot and cluster thinning on grapevine cv. Tempranillo. Water relations, vine performance and berry and wine composition. *Irrig. Sci.* 29, 443–454.
- Jackson, J.R., Ryan, M.J. and Alway, S.E. 2011. Long-term supplementation with resveratrol alleviates oxidative stress but does not attenuate sarcopenia in aged mice. *Journals of Gerontology*, 66: 751-764.
- Jackson, R.S. 2000. *Wine Science*. Academic Press, Elsevier Science, USA. (648)s.
- Jang, J.H. and Surh, Y.J. 2001. Protective effects of resveratrol on hydrogen peroxide-induced apoptosis in rat pheochromocytoma (PC12) cells. *Mutation Research*, 496: 181-190.

- Jeandet, P., Bessis, R. and Gautheron, B. 1991. The production of resveratrol (3,5,4'-trihydroxystilbene) by grape berries in different developmental stages. *Amer. J. Enol.Vitic.* 42(1), 41-46.
- Jeandet, P., Bessis, R., Sbaghi, M. and Meunier, P. 1995a. Production of the phytoalexin resveratrol by grape berries as a response to *Botrytis* attack under natural conditions. *J. Phytopathol.* 143, 135-139.
- Jeandet, P., Sbaghi, M., Bessis, R. and Meunier, P. 1995b. The potential relationship of stilbene (resveratrol) synthesis to anthocyanin content in grape berry skins. *Vitis* 34, 91-94.
- Jiang, H., Shang, X., Wu, H., Huang, G., Wang, Y., Al-Holou, S., Gautam, S.C. and Chopp, M. 2010. Combination Treatment with Resveratrol and Sulforaphane Induces Apoptosis in Human U251 Glioma Cells. *Neurochem Research*, 35: 152-161.
- Kafkas, E., Bozdoğan, A., Burgut, A., Türemiş, N., Paydaş Kargı, S. ve Cabaroğlu, T. 2006. Bazı Üzümsü Meyvelerde Toplam Fenol ve Antosiyanin İçerikleri. 2. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Tokat, 309-312
- Karoglan, M., Kozina, B., Maslov, L., Osrecak, M., Dominko, T. and Plichta, M. 2011. Effect of cluster thinning on fruit composition of *Vitis vinifera* cv. Pinot noir (*Vitis vinifera* L.). *Journal of Central European Agriculture*. 12(3): 477-485.
- Karoglan, M., Osrecak, M., Maslov, L. and Kozina, B. 2014. Effect of Cluster and Berry Thinning on Merlot and Cabernet Sauvignon Wines Composition. *Czech Journal of Food Sciences*. *Czech Journal of Food Sciences*, 32: (5), 470-476.
- Kennedy, J.A. and Waterhouse, A.L. 2000. Analysis of pigmented highmolecular-mass grape phenolics using ion-pair, normal-phase highperformance liquid chromatography. *Journal of Chromatography A* 866, 25-34.
- Kök, D., Bal, E. and Celik, S. 2013. Influences of Various Canopy Management Techniques on Wine Grape Quality of *V. vinifera* L. cv . Kalecik Karası. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 19: (6), 1247-1252.
- Kok, D. 2016. Variation in Total Phenolic Compounds, Anthocyanin and Monoterpene Content of 'Muscat Hamburg' Table Grape Variety (*V. vinifera* L.) as Affected by Cluster Thinning and Early and Late Period Basal Leaf Removal Treatments. *Erwerbs-Obstbau*, 58:241-246.

- Komm, B.L. and Moyer, M.M. 2015. Effect of Early Fruit-Zone Leaf Removal on Canopy Development and Fruit Quality in Riesling and Sauvignon blanc. *American Society for Enology and Viticulture*, 66: 4.
- Kuhnle, G., Spencer, P. E., Chowrimootoo, G., Schroeter, H., Debnam, E. S., Srai, S. K., S., Rice- Evans, C. and Hahn, U. 2000. Resveratrol is absorbed in the small intestine as resveratrol glucuronide. *Biochemical and Biophysical Communications* 272, 212-217.
- Kweon, S.H., Song, J.H. and Kim, T.S. 2010. Resveratrol-mediated reversal of doxorubicin resistance in acute myeloid leukemia cells via downregulation of MRP1 expression. *Biochem Biophys Res Commun* 395: 104-110.
- Lagouge, M., Argmann, C., Gerhart-Hines, Z., Meziane, H., Lerin, C., Daussin, F., Messadeq, N., Milne, J., Lambert, P., Geny, B., Laakso, M., Puigserver, P. and Auwerx, J. 2006. Resveratrol improves mitochondrial function and protects against metabolic disease by activating SIRT1 and PGC-1 α . *Cell*, 127(6): 1109-22
- Lamuela-Raventos, R.M. and Waterhouse, A.L. 1993. Occurrence of resveratrol in selected California wines by a new HPLC method. *J. Agric. Food Chem.* 41 (4): 521-523.
- Langcake, P. and Pryce, R. J. 1976. The production of resveratrol by *Vitis vinifera* and other members of the Vitaceae as a response to infection or injury. *Physiol. Plant Pathol.* 9, 77-86.
- Liu, J.C., Chen, J.J., Chan, P., Cheng, C.F. and Cheng, T.H. 2003. Inhibition of cyclic strain-induced endothelin-1 gene expression by resveratrol. *Hypertension*, 42: 1198-1205.
- Looney, N.E. 1981. Some growth regulator and cluster thinning effects on berry set and size, berry quality, and annual productivity of de Chaunac grapes. *Vitis* 20, 22–25.
- López Vélez, M., Martínez-Martínez, F. and Del Valle-Ribes, C. 2003. The study of phenolic compounds as natural antioxidants in wine. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 43(3): 233-244.
- Luan, F. and Wüst, M. 2002. Differential incorporation of 1-deoxy-Dxylulose into (3S)-linalool and geraniol in grape berry exocarp and mesocarp. *Phytochemistry*; 60:451–459.
- Marambaud, P., Zhao, H. and Davies, P. 2005. Resveratrol promotes clearance of Alzheimer's disease amyloid-beta peptides. *Journal of Biological Chemistry*, 280:37377-37382.

- Margalit, I. Y. 2004. Concepts in Wine Technology. The Wine Appreciation Guild, 263, San Francisco.
- Mazza, G. 1995. Anthocyanin in Grape and Grape Products. CRC Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 35(4), 341-371.
- McKersie, B.D. and Leshem, Y.Y. 1994. Stress and stress coping and cultivated plants. Kluwer Academic Publishes, Dordrecht-London, 256 p
- Merken, H.M. and Beecher, G. 2000. Measurement of food flavonoids by highperformance liquid chromatography: A review. J. Agric. Food Chem., 48, 3, 577-599.
- Mota, R.V., De Souza, C.R., Silva, C.P.C., De Faria Freitas, G., Shiga, T.M., Purgatto, E., Lajolo, F.M. and De Albuquerque Regina, M. 2010. Biochemical and Agronomical Responses of Grapevines to Alteration of Source-Sink Ratio by Cluster Thinning and Shoot Trimming. Bragantia, Campinas, v.69, n.1, p.17-25.
- Myers, T.E. and Singleton, V.L., 1979. The nonflavonoid phenolic fraction of wine and its analysis. Am. J. Enol. Vitic., 30, (2), 98-102.
- Okuda, T. and Yokotsuka, K. 1996. Trans-Resveratrol Concentrations in Berry Skins and Wines from Grapes Grown in Japan. American Society for Enology and Viticulture, Vol. 47; No. 1.
- Ou, B., Huang, D., Hampsch-Woodill, M., Flanagan, J.A. and Deemer, E.K. 2002. Analysis of Antioxidant Activities of Common Vegetables Employing Oxygen Radical Absorbance Capacity (ORAC) and Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP) Assays: A Comparative Study. Journal of Agricultural and Food Chemistry 50(11):3122-8.
- Parker, M., Smith, P.A., Birse, M., Francis, I.L., Kwiatkowski, M.J., Lattey K.A., Liebich B. and Herderich M.J. 2007. The effect of pre-and post-ferment additions of grape-derived tannin on Shiraz wine sensory properties and phenolic composition. Australian Journal of Grape and Wine Research. 13: 30-37.
- Pastore, C., Filippetti, I., Zenoni, S., Fasoli, M., Ferrarini, A., Pezzotti, M. and Intrieri, C. 2014. Differential Expression of Genes in Berries of cv. 'Sangiovese' (*Vitis vinifera* L.) during Ripening Following Cluster Thinning at Véraison, Proc. Xth Intl. Conf. on Grapevine Breeding and Genetics, Acta Hort., 1046, 441-448.
- Pehlivan, E.C. ve Uzun, H.İ. 2015. Shiraz Üzüm Çeşidinde Salkım Seyreltmesinin Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 25(2): 119-126.

- Pezet, R., Pont, V. And Cuenat, P. 1994. Method to determine resveratrol and pterostilbene in grape berries and wines using high-performance liquid chromatography and highly sensitive fluorimetric detection. *Journal of Chromatography A*. 673:191–197.
- Possner, D.R.E. and Kliewer, W.M. 1985. The localization of acids, sugars, potassium and calcium in developing grape berries. *Vitis* 24: 229-240
- Prajitna, A., Dami, I.E., Steiner, T.E., Ferree, D.C., Scheerens, J.C. and Schwartz, S.J. 2007. Influence of Cluster Thinning on Phenolic Composition, Resveratrol, and Antioxidant Capacity in Chambourcin Wine. *American Society for Enology and Viticulture*, 58: 3
- Re, R., Pellegrini, N., Proteggente A., Pannala, A., Yang, M. and Rice-Evans, C. 1999. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free Radical Biology and Medicine*, 26, 1231-1237.
- Reščič, J., Mikulič-Petkovšek, M., Štampar, F., Zupan, A. and Rusjan, D. 2015. The impact of cluster thinning on fertility and berry and wine composition of 'Blauer Portugieser' (*Vitis vinifera* L.) grapevine variety. *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin*, 49(4): 275-291.
- Reuveni, M. 1998. Relationships between leaf age, peroxidase and beta-1,3-glucanase activity and resistance to downy mildew in grapevine. *Journal of Phytopathology*, 146 (10): 525-530.
- Ribereau-Gayon, P., Dubourdieu, D., Doneche, B. and Lanvoud, A. 2000a. *Handbook of Enology, Volume 1: The Microbiology of Wine and Vinification*. John Wiley and Sons Ltd., England
- Ribereau-Gayon, P., Glories, Y., Maujean, A. and Dubourdeau. 2000b. *Handbook of Enology, Volume 2: The Chemistry of Wine and Stabilization and Treatments*. John Wiley and Sons Ltd., England.
- Riberau-Gayon, P., Pontallier, P. and Glories, Y. 1983. Some Interpretations of Colour Changes in Young Red Wines During Their Conservation. *J. Sci. Food. Agric.*, 34, 505-516.
- Roggero, J.P. 1997. Chromatography of phenolics in wines. *Biofactors*, 6, 441- 443.
- Rogiers, S.Y. Greer, D.H., Hatfield, J.M., Orchard, B.A. and Keller, M. 2006. Mineral sinks within ripening grape berries (*Vitis vinifera* L.). *Vitis* 45(3): 115-123
- Ryan, M.J., Jackson, J.R., Hao, Y., Williamson, C.L., Dabkowski, E.R., Hollander, J.M. and Alway, S.E. 2010. Suppression of oxidative stress by resveratrol after isometric contractions in gastrocnemius muscles of aged mice. *The Journal of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 65: 815-831.

- Sagdic, O., Ozturk, I., Ozkan, G., Yetim, H., Ekici, L. and Yilmaz, M.T. 2010. RP-HPLC–DAD analysis of phenolic compounds in pomace extracts from five grape cultivars: Evaluation of their antioxidant, antiradical and antifungal activities in orange and apple juices. *Food Chemistry* 126 (2011) 1749–1758.
- Saiko, P., Szakmary, A., Jaeger, W. and Szekeres, T. 2008. Resveratrol and its analogs: defense against cancer, coronary disease and neurodegenerative maladies or just a fad? *Mutation Research*, 658: 68-94.
- Saldamlı, İ. 2007. Gıda Kimyası. Hacettepe Üniversitesi Yayınları, 463-492, Ankara.
- Sarni-Manchado, P. and Cheynier, V. 1999. Phenolic structure and astringency. *Vigne et Vin Publications Internationales-Bordeaux*, 111-118.
- Sério, S., Rivero-Pérez, M.D., Correia, A.C., Jordão, A.M. and González-San José, M.L. 2014. Analysis of Commercial Grape Raisins: Phenolic Content, Antioxidant Capacity and Radical Scavenger Activity. *Ciência e Técnica Vitivinícola*, 29 (1): 1-8.
- Siemann, E.H. and Creasy, L.L. 1992. Concentration of the phtoalexin trans-resveratrol in wine. *Am. J. Enol. Vitic.*, 43(1); 49-52.
- Singleton, V.L. and Rossi J.A. 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *Am. J. Enol. Vitic.* 16(3), 144-158.
- Somers, T.C. and Evans, M.E. 1977. Wine quality: correlations with colour density and anthocyanin equilibria in a group of young red wines. *J. Sci. Agric.*, 25, 1369-1379.
- Spanos, G.A. and Wrolstad, R.E. 1992. Phenolic of apple, pear and white grape juices and their changes with processing and storage. *J. Agric. Food Chem.*, 40(9): 1478-1487.
- Sun, X., Zhang, Y., Wang, J., Wei, L., Li, H., Hanley, G., Zhao, M., Li, Y. and Yin, D. 2010. Beta-arrestin 2 modulates resveratrol-induced apoptosis and regulation of Akt/GSK3 β pathways. *Biochimica et Biophysica Acta*, 1800: 912-918.
- Sun, M., Qian, F., Shen, W., Tian, C., Hao, J., Sun, L. and Liu, J. 2011. Mitochondrial nutrients stimulate performance and mitochondrial biogenesis in exhaustively exercised rats. *Scandinavian Journal of Medicine and Science Sports*, DOI: 10.1111/j.1600-0838.2011.01314.x.

- Tahmaz, H. 2014. Kalecik Karası (*Vitis vinifera* L.) ve Boğazkere (*Vitis vinifera* L.) Üzüm Çeşitlerinde Farklı Yetiştiricilik, Depolama, UV Uygulaması ve Vinifikasyon Tekniklerinin Bazı Fenolik Bileşikler Üzerine Etkileri. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 274, Ankara.
- Tangolar, S.G., Tangolar, S., Tarım, G., Kelebek, H. and Topçu, S. 2015. The Effects of Bud Load and Applied Water Amounts on the Biochemical Composition of the 'Narince' Grape Variety (*Vitis vinifera* L.). *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 43(2):380-387.
- Takma, D.K. and Korel, F. 2016. Impact of preharvest and postharvest alginate treatments enriched with vanillin on postharvest decay, biochemical properties, quality and sensory attributes of table grapes. *Food Chemistry*, 221: 187–195.
- Tenderis, B. 2010. Üzüm çekirdeğinden fenolik madde ekstraksiyonu. Yüksek Lisans Tezi, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Kimya Mühendisliği ABD, 61, Kocaeli.
- Ungvari, Z., Bagi, Z., Feher, A., Recchia, F.A., Sonntag, W.E., Pearson, K., de Cabo, R. and Csiszar, A. 2010. Resveratrol confers endothelial protection via activation of the antioxidant transcription factor Nrf2. *American Journal of Physiology Heart and Circulatory Physiology*, 299: H18-H24.
- Ungvari, Z., Labinskyy, N., Mukhopadhyay, P., Pinto, J.T., Bagi, Z., Ballabh, P., Zhang, C., Pacher, P. and Csiszar, A. 2009. Resveratrol attenuates mitochondrial oxidative stress in coronary arterial endothelial cells. *American Journal of Physiology Heart Circulatory Physiology*, 297: H1876-H1881.
- Uylaşer, V. and İnce, K. 2008. Şaraptaki antioksidanlar ve fenolik bileşikler. Türkiye 10. Gıda Kongresi: 21-23 Mayıs, Erzurum, Türkiye, sf. 1151-1154.
- Valdes, M.E., Moreno, D., Gamero, E., Uriarte, D., Prieto, M.H., Manzano, R., Picon, J. and Intrigliolo, D.S. 2009. Effects of cluster thinning and irrigation amount on water relations, growth, yield and fruit and wine composition of Tempranillo grapes in Extremadura (Spain). *Journal International Des Sciences De La Vigne Et Du Vin*, 43, 67–76.
- Vanamala, J., Reddivari, L., Radhakrishnan, S. and Tarver, C. 2010. Research article Resveratrol suppresses IGF-1 induced human colon cancer cell proliferation and elevates apoptosis via suppression of IGF-1R/Wnt and activation of p53 signaling pathways. *BMC Cancer*, 10: 238.
- Versari, A., Parpinello, G.P., Tornielli, G.B., Ferrarini, R. and Giulivo, C. 2001. Stilbene compounds and stilbene synthase expression during ripening,

- wilting, and UV treatment in grape cv. Corvina. *J. Agric. Food Chem.* 49, 5531-5536.
- Vrhovsek, U., Mattivi, F.F. and Waterhouse, A.L. 2001. Analysis of red wine phenolics: Comparison of HPLC and spectrophotometric methods. *Vitis*, 40 (2), 87-91.
- Vrhovsek, U., Wendelin, S. and Eder, R. 1997. Effects of various vinification techniques on the concentration of cis- and trans-resveratrol and resveratrol glucoside isomers in wine. *American Journal of Enology and Viticulture*, 48:214-219.
- Wang, J., Ho, L., Zhao, Z., Seror, I., Humala, N., Dickstein, D.L., Thiyagarajan, M., Percival, S.S., Talcott, S.T. and Pasinetti, G.M. 2006. Moderate consumption of Cabernet Sauvignon attenuates Abeta neuropathology in a mouse model of Alzheimer's disease. *Faseb J.* Nov;20(13):2313-20.
- Wang, T.T., Schoene, N.W., Kim, Y.S., Mizuno, C.S. and Rimando, A.M. 2010. Differential effects of resveratrol and its naturally occurring methylether analogs on cell cycle and apoptosis in human androgen-responsive LNCaP cancer cells. *Molecular Nutrition and Food Research*, 54: 383-389.
- Wink, M. 1999. Biochemistry, role and biotechnology of secondary metabolites. In: "Function of plant secondary metabolites and their exploitation in biotechnology". *Phytochemistry*, Volume 3, Sheffield Academic press and CRC Press, pp.1-16.
- Wood, C.M. 2011. The Effect of crop load and extended ripening on wine quality and vine balance in *Vitis Vinifera* cv. Cabernet Sauvignon. PhD Thesis, University of Adelaide, Discipline of Wine and Horticulture, 337, Adelaide.
- Wolpert, J.A., Howell, G.S. and Mansfield, T.K. 1983. Sampling Vidal Blanc grapes. Effect of training system, pruning severity, shoot exposure, shoot origin, and cluster thinning on cluster weight and fruit quality. *Am. J. Enol. Vitic.* 34, 72-76.
- Wulf, L. and Nagel, C. 1978. High-pressure liquid chromatographic separation of anthocyanins of *Vitis vinifera*. *Am. J. Enol. Vitic.*, 29 (1), 42-49.
- Yi, O.S., Meyer, A.S. and Frankel, E.N. 1997. Antioxidant activity of grape extracts in a lecithin liposome system. *JAOCs*, 74: pp. 1301-1307.
- Yu, W., Fu, Y.C., Zhou, X.H., Chen, C.J., Wang, X., Lin, R.B. and Wang, W. 2009. Effects of resveratrol on H₂O₂-induced apoptosis and expression of SIRT6 in H9C2 cells. *Journal of Cellular Biochemistry*, 107: 741-747.

- Zhang, H., Zhang, J., Ungvari, Z. and Zhang, C. 2009. Resveratrol Improves Endothelial Function: Role of TNF α and Vascular Oxidative Stress. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, 29: 1164-1171.
- Zhuang, S., Tozzini, L., Green, A., Acimovic, D. Howell, G., Castellarin, D. and Sabbatini, P. 2014. Impact of Cluster Thinning and Basal Leaf Removal on Fruit Quality of Cabernet Franc (*Vitis vinifera* L.) Grapevines Grown in Cool Climate Conditions. *Hort Science*, 49(6), 750-756.
- Zhu-mei, X., Zhen-wen, Z., Yu-feng, C. and Hua, L. 2010. The effect of vineyard cover crop on main monomeric phenols of grape berry and wine in *Vitis vinifera* L.cv. Cabernet Sauvignon. *Agricultural Science in China*. 9(3): 440-448



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Burak DEMİRER

Doğum Yeri : Ankara

Doğum Tarihi : 22.11.1989

Medeni Hali : Bekâr

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu

Lise : Anıttepe Lisesi (2007)

Lisans : Ankara Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü (2012)

Yüksek Lisans: Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı (Temmuz 2017)