

**T.C.  
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SALKIM SEYRELTMESİNİN SHIRAZ ÜZÜM ÇEŞİDİNDE VERİM VE  
KALİTEYE ETKİSİ**

**Elif Ceren KALINKARA**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**2012**

**SALKIM SEYRELTMESİNİN SHIRAZ ÜZÜM ÇEŞİDİNDE VERİM VE  
KALİTEYE ETKİSİ**

**Elif Ceren KALINKARA**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**Bu tez 2010.02.0121.02 proje numarasıyla Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma  
Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.**

**2012**

**T.C.**  
**AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SALKIM SEYRELTMESİNİN SHIRAZ ÜZÜM ÇEŞİDİNDE VERİM VE  
KALİTEYE ETKİSİ**

**Elif Ceren KALINKARA**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

Bu tez .././2012 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından (...) not takdir edilerek Oybirliği/Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Halil İbrahim UZUN (Danışman)

Prof. Dr. Salih ÜLGER

Doç. Dr. Mehmet BİLGİN

## ÖZET

### SALKIM SEYRELTMESİNİN SHIRAZ ÜZÜM ÇEŞİDİNDE VERİM VE KALİTEYE ETKİSİ

**Elif Ceren KALINKARA**

**Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**

**Danışman: Prof. Dr Halil İbrahim UZUN**

**Mayıs 2012, 57 Sayfa**

Çalışmada Shiraz üzüm çeşidinde salkım seyreltmesinin, tanenin fiziksel ve kimyasal değişimi ile asma verimi üzerine etkisi incelenmiştir. Denizli'nin Güney ilçesinde yetiştirilen Shiraz asmalarına, tane tutumundan hemen sonra 4 farklı salkım seyreltmesi (8, 16, 24 ve 32 salkım/asma) uygulanmıştır. Asma başına 16 salkım uygulaması kontrol olarak kabul edilmiştir. Asma başına üzüm ve çubuk verimi ile tane ve salkım özellikleri incelenmiştir. Ayrıca tanenin biyokimyasal özelliği olarak, toplam fenolik (TP), toplam flavonoid (TF) ve toplam monomerik antosiyanin madde miktarları (TMA) saptanmıştır. Üzüm tanelerinin antioksidan aktivitesi DPPH, TEAC ve FRAP yöntemleri kullanılarak karşılaştırılmıştır. En yüksek üzüm verimi (5576.70 g/asma) 32 salkım bırakılan asmalardan elde edilmiştir. Salkım seyreltmesi sonucu salkım ağırlığı, salkım boyu ve salkım eni değerleri bakımından istatistiki açıdan önemli bir fark oluşmamıştır; ancak tane ağırlığı, tane eni ve tane boyu değerlerinde istatistiki açıdan fark görülmüştür. En yüksek tane ağırlığı kontrol asmalarda (1.62 g) kaydedilirken, en düşük tane ağırlığı ise (1.51 g) 32 salkım/asma uygulamasında kaydedilmiştir. En yüksek toplam fenol (285.20 mg GAE/100g) ve toplam flavonoid (100.68 mg CTE/100g) madde miktarları 8 salkım/asma uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek toplam monomerik antosiyanin madde miktarı (3.29 mg/g) ise en az salkım yüklemesi

yapılan asmalarda olmuştur (8 salkım/asma). Antioksidan aktivite değerleri DPPH yönteminde 0.94-1.14 mg/ml arasında, TEAC ve FRAP yöntemlerinde sırasıyla 10.02-14.85 µM/g FW ve 1.14-1.29 µM/100 g değerleri arasında olmuştur. En yüksek değerler 8 ve 16 salkım/asmada bulunurken, en düşük değerler ise 32 salkım/asmada bulunmuştur.

ANAHTAR KELİMELER: Üzüm, fenolik madde, antioksidan aktivite

JÜRİ: Prof. Dr. H. İbrahim UZUN (Danışman)

Prof. Dr. Salih ÜLGER

Doç. Dr. Mehmet BİLGİN

## **ABSTRACT**

### **EFFECTS OF CLUSTER THINNINGS ON YIELD AND QUALITY PARAMETERS IN SHIRAZ GRAPE CULTIVAR**

**Elif Ceren KALINKARA**

M. Sc. Thesis in Department of Horticulture

Adviser: Prof. Dr. Halil İbrahim UZUN

May 2012, 57 pages

Effects of cluster thinning which is applied after berry set on physical and chemical changings in berries and yield characteristics of grapevines were investigated. Cluster thinning were applied after berry set at 4 levels (8, 16, 24 and 32 cluster/vine) in Shiraz grapevines grown in Güney vicinity of Denizli. Application of 16 cluster per vine was accepted as control. Grape and cane yield per vine in addition to berry and cluster characteristic were recorded. Furthermore, total phenolics, total flavonoids and total monomeric anthocyanins were also measured as biochemical characteristics of berries. Antioxidant activity of grape berries were compared by using DPPH, TEAC and FRAP methods. Highest grape yield were obtained in the application of 32 cluster per vine (5576.70 g/vine). There are no statistically differences among cluster thinning applications in cluster weight, cluster length and cluster width. Values of berry weight, width and lengths were statistically different in all applications. Minimum berry weight (1.51 g) were recorded in the application of 32 cluster per vine while maximum numbers in control vines. Highest total phenol (285.20 mg GAE/100g) and total flavonoids (100.68 mg CTE/100g) were recorded in the application of 8 cluster per vine. Maximum monomeric anthocyanin (3.29 mg/g) was recorded in lowest crop load (8 cluster/vine). Antioxidant activities were recorded as 0.94 to 1.14 mg/ml in DPPH,

and 10.02 to 14.85  $\mu\text{M/g}$  FW in TEAC and 1.14 to 1.29  $\mu\text{M}/100\text{g}$  in FRAP methods. Minimum values were recorded in highest crop load (32 cluster/vine) whereas maximum numbers in lower crop loads (8 and 16 clusters/vine).

**KEY WORDS:** Grape, phenolic compound, antioxidant activity

**COMMITTEE:** Prof. Dr. H. İbrahim UZUN (Adviser)

Prof. Dr. Salih ÜLGER

Assoc. Prof. Dr. Mehmet BİLGEN

## ÖNSÖZ

Denizli ilinin Güney ilçesi, ülkemizde şaraplık üzüm yetiştiriciliğine en uygun ekolojiye sahip yörelerden biridir. Bu nedenle Güney ve civarında bağcılık çok eski bir geçmişe sahiptir ve yörede çok sayıda şaraphane vardır. Bağcılık yöre halkının en önemli gelir kaynağıdır. Yörede en yaygın yetiştirilen şaraplık üzüm çeşidi Shiraz'dır. Bu üzüm çeşidinde asma üzerinde bırakılacak ürün miktarı ile ilgili olarak, üzüm yetiştiricileri ve şarap işletmecileri arasında farklı görüşler vardır. Mevcut durumda üreticiler yüksek oranda verim değerini sağlamak için optimal değerden ve gereğinden daha fazla göz bırakarak yapılan budama seviyesini; üzümleri satın alacak olan şarap işletmeleri ise maksimum kalite için en az verim olacak şekilde yapılacak budamayı önermektedir. Bu ise daha sonra aşırı salkım seyreltmesinin yapılmasına neden olmakta ve Shiraz üzüm çeşidinin üretilmesini sürdürülebilir olmaktan uzaklaşmasına neden olmaktadır.

Bu çalışmada, Denizli'nin Güney ilçesi ekolojik koşullarında ve sulama yapılmayan bağlarda ticari olarak yetiştirilen Shiraz üzüm çeşidinde üzümün kalitesinde olumsuzluğa neden olmadan farklı salkım seyreltme uygulamaları yaparak optimal salkım seviyesi tespit edilmesi amaçlanmıştır. Shiraz üzümünde daha önce farklı ülkelerde (Avustralya, Tayland, Portekiz, İspanya) yapılan ürün yükü denemeleri serin veya sıcak iklime sahip ve sulanan bağlarda yürütülmüştür. Dolayısıyla bu deneme sonuçlarının ülkemiz gibi daha sıcak ve sulanmayan koşullardaki Shiraz bağlarına uygulanması pek mümkün değildir. Ülkemizdeki bağların büyük çoğunluğu sulanmayan koşullarda yer almaktadır. Ürün yükü, ekolojilere ve bakım koşullarına göre farklı sonuç veren bir özelliktir. Shiraz çeşidi ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen bir şaraplık üzüm çeşidi olmasına karşın, bu çeşit ile şimdiye kadar bir salkım seyreltme ile ürün seviyesi uygulaması yapılmamıştır.

Güney ilçesi gibi sıcak iklime sahip bir yörede yer alan ve sulanmayan koşullarda yetiştirilen Shiraz bağlarında asmalardaki ürün yükü ile tanelerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin yanı sıra; fenolik madde içeriği ve antioksidan aktiviteye olan etkisi incelenmiştir.



Yüksek lisans çalışmamın planlanması ve gerçekleştirilmesinde bana yol gösteren ve her konuda yardımcı olan proje yürütücüsü ve akademik danışmanım Sayın Prof. Dr. H. İbrahim UZUN'a (Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi);

Tezimin her aşamasında benden desteğini ve yardımlarını esirgemeyen Dr. Arzu BAYIR'a (Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü);

Laboratuar analizlerimde yardımlarından dolayı Araş. Gör. Cüneyt DİNÇER (Akdeniz Üniversitesi Mühendislik Fakültesi), Öğr. Gör. Mehmet TORUN (Akdeniz Üniversitesi Mühendislik Fakültesi), Araş. Gör. Sabriye UYSAL (Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi), Zir. Yük. Müh. Nurten SELÇUK (Antalya İl Kontrol Laboratuvarı) ve Gülcan GENÇAY'a (Adnan Menderes Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi);

Tez projesini mali yönden destekleyen Akdeniz Üniversitesi Araştırma Projeleri Yönetim Birimi'ne;

Arazi çalışmalarımın her aşamasında ve istatistiki analizlerimin yapılmasında bana yardımcı olan babam Prof. Dr. Velittin KALINKARA (Pamukkale Üniversitesi Denizli Meslek Yüksekokulu) ve annem Sunay KALINKARA'ya destekleri için teşekkürlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xiv
1.GİRİŞ.....	1
2.KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMALARI.....	3
2.1. Asmalarda Ürün Yüğü ve Salkım Seyreltmesi.....	3
2.2. Şaraplık Üzümlerde Fenolik Bileşikler ve Antioksidan Maddeler.....	8
2.3. Shiraz Üzüm Çeşidinde Salkım Seyreltmesi, Verim ve Kalite.....	
Özellikleri.....	13
2.4. Shiraz Üzüm Çeşidinde Fenolik Bileşikler ve Antioksidan Aktivitesi....	15
3. MATERYAL ve METOT.....	18
3.1. Materyal.....	18
3.1.1 Bitkisel materyal.....	18
3.1.2 Kimyasal maddeler ve ekipmanlar.....	21
3.1.3. Kullanılan kimyasal çözeltiler ve hazırlanış şekilleri.....	21
3.2. Metot.....	24
3.2.1. Verim.....	24
3.2.1.1. Üzüm verimi.....	24
3.2.1.2. Dekara verim.....	24
3.2.2. Kalite özellikleri.....	24
3.2.2.1. Fiziksel özellikler.....	24
3.2.2.1.1. Tane ağırlığı.....	24
3.2.2.1.2. Tane eni.....	24
3.2.2.1.3. Tane boyu.....	25
3.2.2.1.4. Tane kabuk rengi.....	25
3.2.2.1.5. Salkım ağırlığı.....	25
3.2.2.1.6. Salkım eni.....	25

3.2.2.1.7. Salkım boyu .....	25
3.2.2.2. Biyokimyasal özellikler .....	25
3.2.2.2.1. Suda çözünebilir kuru madde miktarı .....	25
3.2.2.2.2. Titre edilebilir asit miktarı .....	25
3.2.2.3. Fenolik bileşiklerin ekstraksiyonu .....	26
3.2.2.4. Fenolik maddelerin analizi.....	26
3.2.2.4.1. Toplam fenolik madde analizi.....	26
3.2.2.4.2. Toplam flavonoid miktarının tayini .....	27
3.2.2.4.3. Toplam monomerik antosiyaninlerin tayini .....	27
3.2.2.5. Antioksidan kapasitesinin ölçümü .....	27
3.2.2.5.1. DPPH yöntemi .....	27
3.2.2.5.2. TEAC yöntemi .....	28
3.2.2.5.3. FRAP yöntemi.....	28
3.2.3. İstatistikî yöntemler.....	29
3.2.3.1. Deneme deseni .....	29
3.2.3.2. Analizler .....	29
4. BULGULAR.....	30
4.1. Verim .....	30
4.2. Kalite Özellikleri.....	32
4.2.1. Salkım büyüklüğü .....	32
4.2.2. Tane büyüklüğü.....	34
4.2.3. Tane kabuk rengi.....	35
4.3. Biyokimyasal Özellikler.....	37
4.3.1. SÇKM .....	37
4.3.2. Titre edilebilir asitlik.....	38
4.3.3. Olgunluk indisi.....	39
4.4. Fenolik Maddeler .....	40
4.4.1. Toplam fenolik madde miktarı.....	40
4.4.2. Toplam flavonoid madde miktarı.....	41
4.4.3. Toplam monomerik antosiyanin miktarı.....	42
4.5. Antioksidan Aktivite .....	43

5. TARTIŞMA .....	46
6. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	51
7. KAYNAKLAR .....	53
ÖZGEÇMİŞ	

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

### Simgeler

$\mu\text{g}$	: Mikrogram
mg	: Miligram
g	: Gram
kg	: Kilogram
mm	: Milimetre
$\mu\text{l}$	: Mikrolitre
ml	: Mililitre
L	: Litre
%	: Yüzde
L	: Parlaklık değeri (100: beyaz, 0: siyah)
a	: Renk değeri (+: kırmızı; -: yeşil)
b	: Renk değeri (+: sarı; -: mavi)
$^{\circ}\text{C}$	: Santigrat derece
M	: Molarite
N	: Normalite
$\text{EC}_{50}$	: Effective concentration 50% (DPPH'ın etkisini %50 azaltan etkili konsantrasyon)

## **Kısaltmalar**

SÇKM	: Suda çözünebilir kuru madde miktarı
HPLC	: High performance liquid chromatography
TP	: Toplam fenolik
TF	: Toplam flavonoid
TMA	: Toplam monomerik antosiyanin
AA	: Antiradikal aktivite
TBHQ	: Tersiyer butil hidrokinon
DPPH	: 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil
NaNO <sub>2</sub>	: Sodyum nitrit
AlCl <sub>3</sub> .6H <sub>2</sub> O	: Alüminyum klorid
NaOH	: Sodyum hidroksit
HCl	: Hidroklorik asit
GA	: Gallik asit
CT	: Kateşin
GAE	: Gallic acid equivalent (Gallik aside eşdeğer)
CTE	: Catechin equivalent (Kateşine eşdeğer)
TPTZ	: 2,4,6-tripiryridyl-s-triazine
ABTS	: 2,2'-Azino-bis-3-ethybenzothiazoline-6-sulfonic acid

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1.	Shirazda kış budamasında Y şeklinde terbiye edilmiş asmalar.....	19
Şekil 3.2.	Shiraz üzümünde uyanma.....	19
Şekil 3.3.	Shiraz üzümlerinde tane tutumu ve salkım seyreltmesi yapılmış asmalar.....	20
Şekil 3.4.	Shiraz üzümünde ben düşme .....	20
Şekil 3.5.	Çalışmada kullanılan ekipmanlar .....	21
Şekil 4.1.	Çalışmadan elde edilen üzüm verimine ilişkin ortalamalar .....	30
Şekil 4.2.	Çalışmadan elde edilen dekara (hesaplanan) üzüm verimine ait ortalamalar .....	31
Şekil 4.3.	Shiraz üzümünde hasat .....	31
Şekil 4.4.	Çalışmadan elde edilen salkım ağırlığına ilişkin ortalamalar.....	33
Şekil 4.5.	Çalışmadan elde edilen salkım eni ve salkım boyuna ilişkin ortalamalar .....	33
Şekil 4.6.	Çalışmadan elde edilen tane ağırlığına ilişkin ortalamalar.....	35
Şekil 4.7.	Çalışmadan elde edilen tane eni ve tane boyuna ilişkin ortalamalar.....	35
Şekil 4.8.	Çalışmadan elde edilen tane kabuk rengine (L değeri) ilişkin ortalamalar .....	36
Şekil 4.9.	Çalışmadan elde edilen tane kabuk rengine (a ve b değeri) ilişkin ortalamalar .....	37
Şekil 4.10.	Çalışmadan elde edilen SÇKM'ye ilişkin ortalamalar .....	38
Şekil 4.11.	Çalışmadan elde edilen titre edilebilir asitlik miktarına ilişkin ortalamalar .....	39
Şekil 4.12.	Çalışmadan elde edilen olgunluk indisine ilişkin ortalamalar.....	40
Şekil 4.13.	Çalışmadan elde edilen tanenin içerdiği toplam fenolik ve flavonoid madde miktarına ilişkin ortalamalar .....	42
Şekil 4.14.	Çalışmadan elde edilen tanenin içerdiği toplam monomerik antosiyanın miktarına ilişkin ortalamalar .....	43
Şekil 4.15.	Çalışmadan elde edilen üzüm tanesinin antioksidan aktivite miktarına ilişkin ortalamalar .....	44
Şekil 4.16.	Çalışmadan elde edilen üzüm tanesinin TEAC antioksidan aktivite miktarına ilişkin ortalamalar.....	45

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1.	Çalışmadan elde edilen üzüm verimine ilişkin ortalamalar ve varyans analizi sonucu bulunan F değerleri.....	30
Çizelge 4.2.	Çalışmadan elde edilen salkım ağırlığı, salkım eni ve salkım boyuna ilişkin ortalamalar ve varyans analizi sonucu bulunan F değerleri .....	32
Çizelge 4.3.	Çalışmadan elde edilen tane ağırlığı, tane eni ve tane boyuna ilişkin ortalamalar ve varyans analizi sonucu bulunan F değerleri .....	34
Çizelge 4.4.	Çalışmadan elde edilen tane kabuk rengine ilişkin ortalamalar ve varyans analizi sonucu bulunan F değerleri .....	36
Çizelge 4.5.	Çalışmadan elde edilen SÇKM'ye ilişkin ortalamalar ve varyans analizi sonucu bulunan F değeri.....	38
Çizelge 4.6.	Çalışmadan elde edilen titre edilebilir asitlik miktarına ilişkin ortalamalar ve varyans analizi sonucu bulunan F değeri.....	39
Çizelge 4.7.	Çalışmadan elde edilen olgunluk indisine ilişkin ortalamalar ve varyans analizi sonucu bulunan F değeri.....	40
Çizelge 4.8.	Çalışmadan elde edilen tanenin içerdiği toplam fenolik madde miktarına ilişkin ortalamalar ve varyans analizi sonucu bulunan F değeri.....	41
Çizelge 4.9.	Çalışmadan elde edilen tanenin içerdiği toplam flavonoid madde miktarına ilişkin ortalamalar ve varyans analizi sonucu bulunan F değeri.....	42
Çizelge 4.10.	Çalışmadan elde edilen tanenin içerdiği toplam monomerik antosiyanin madde miktarına ilişkin ortalamalar ve varyans analizi sonucu bulunan F değeri.....	43
Çizelge 4.11.	Çalışmadan elde edilen üzüm tanesinin antioksidan aktivite miktarına ilişkin ortalamalar ve varyans analizi sonucu bulunan F değerleri .....	44



## 1. GİRİŞ

Bağcılık, dünyadaki 65 milyon tonluk üzüm üretim miktarı ile bahçe bitkilerinin önde gelen kollarından biridir. Ülkemiz ise 479.024 hektar bağ alanı ve 4.264.720 ton üzüm üretimi ile dünyada gerek alan ve gerekse üretim miktarı olarak en önemli bağcılık ülkeleri arasında yer almaktadır (Anonim 2009). Bağcılık ülkemizde hemen hemen her bölgede yapılan yaygın bir tarım koludur ve çiftçilerin önemli bir gelir kaynağıdır. Ayrıca gerek sofralık ve gerekse kuru üzüm olarak, ihracatta önde gelen bahçe ürünlerindedir.

Shiraz üzüm çeşidi siyah renkli meyvelerinden elde edilen koyu kırmızı şıra rengi ile koyu kırmızı ve kaliteli şarap oluşturması nedeniyle tüm dünyada kabul görmüş, dünyada üretim büyüklüğü açısından 7. sırada gelen, serin ve sıcak iklimleri de kapsayan çok geniş bir alanda yetiştirilen önemli bir şaraplık üzüm çeşididir. Yurtdışında Syrah ve Shiraz adıyla bilinmektedir. Orijininin İran veya Fransa olduğuna ilişkin değişik görüşler vardır. Birçok ülkede yetiştirilmektedir ve kırmızı şarap üretiminde öncelikle kullanılan ve marketlerde en çok tercih edilen çeşitlerden biridir (Butkhuş vd 2010). Ülkemizde yetiştirildiği alan konusunda kesin bir kayıt olmamakla birlikte önde gelen şaraplık üzüm çeşitlerinden biri olduğu kabul edilmektedir.

Denizli'nin Güney ilçesinde 33.000 dekarlık bağ alanı bulunmakta ve bunun %95'ini şaraplık üzüm çeşitleri oluşturmaktadır (Kalınkara 2009). Bu çeşitler içerisinde de %52 ile Shiraz üzüm çeşidi en önemli çeşit olarak karşımıza çıkmaktadır. Güney ilçesi, uygun iklim ve toprak koşulları nedeniyle ülkemizin en önemli şaraplık üzüm yetiştirilen bölgelerinden biridir. Yörede çok sayıdaki bağcılık işletmesi ve şarap üreticisi olan işletme bulunmaktadır.

Şaraplık üzümlerden yapılan şarapların kalitesi, doğrudan bağlardan elde edilen üzümlerin kalitesine bağlıdır. Asmalardan alınan üzümlerin kalitesini, öncelikle ekoloji belirlese de asmalardaki üzüm yükü de kaliteyi belirleyen önemli bir faktördür. Fakat bu konuda şarap üreticileri ile üzüm üreticilerinin beklentisi farklı olduğu için bu beklentilerin ortak noktasını bulmak dolayısıyla verim ve kalite açısından kaliteli şarap

üretimini sağlayacak asma başına bırakılacak ürün yükü (üzüm) miktarının saptanması gerekmektedir. Bundan dolayı Güney ilçesinin en önemli gelir kaynağı olan şaraplık üzüm yetiştiriciliğini yapan üreticilerin beklentileri karşılanmalı ve bağcılık bu yörede sürdürülebilir kılınmalıdır.

Bağcılıkta asma üzerindeki ürün yükünün (üzüm miktarının) düzenlenmesi öncelikle kış budamasında asmada bırakılan göz sayısı ile daha sonra ise koruk döneminde yapılan salkım seyreltmesi ile sağlanmaktadır. Güney yöresinde asmalar susuz koşullarda yetiştirilmekte ve yaklaşık 3x2 m arayla dikilmektedir. Bu bağlarda üreticiler tarafından verim esas alınarak ve asma üzerinde gereğinden fazla salkım kalacak şekilde (ortalama 25 salkım/asma) kış budaması yapılmaktadır. Ancak bu durumda üzüm kalitesinde düşmeye neden olacağı gerekçesiyle şarap işletmeleri tarafından koruk döneminde aşırı bir salkım seyreltmesinin yapılması istenilmektedir. Bu ise hem ilave işçiliğe neden olmakta hem de seyreltilecek salkımların boş yere beslenmesi nedeniyle gereksiz masraflara yol açmaktadır. Şarap işletmeleri asmalarda daha düşük sayıda salkım kalacak şekilde (10 salkım/asma) salkım seyreltmeyi önermektedir. Üretici ise seyreltme yapmadan ve üzüm kalitesinde olumsuz etki yaratmayacak asma başına ideal salkım sayısının ne olduğunun arayışı içerisinde. Daha düşük sayıda göz bırakmak ya da seyreltme yapmak üzüm kalitesini arttıracaktır. Ancak bunun sınırının nereye kadar olduğunun tespit edilmesi gerekmektedir. Çalışmanın hipotezi 15-20 salkım/asma civarında yapılacak bir salkım seyreltmesinin, verim ve kalite açısından bağcılar ve şarap işletmelerinden oluşan tarafların taleplerini karşılayacağı varsayımı üzerine kurulmuştur. Böylece çalışmada, üzüm veriminin ve kalitesinin optimizasyonu sağlayacak ürün yükü aranmıştır. Dolayısıyla ürün yükünün, şarap kalitesini belirleyen en önemli unsurlardan olan şeker, asit, fenolik madde, antosiyanin miktarına etkisi incelenmiştir. Verim ve kalite açısından gerek bağcılar ve gerekse şarap üreticilerini birlikte memnun edecek olan, asma üzerinde bırakılması gereken en ideal salkım sayısı ne olmalıdır sorusuna cevap bulmak amaçlanmıştır.

## 2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMALARI

Üzüm, subtropik iklimden ılıman iklime kadar geniş bir iklim kuşağında yetişebilen, en önemli ticari meyvelerden biridir. Üzümün besin değerinin yanı sıra meyvesinin sofralık, kurutmalık, şıra ve şarap üretimi gibi çok değişik amaçlarla kullanılabilmesi asmanın dünya üzerinde yayılımını ve kullanımını arttırmıştır. Dünyadaki 68 milyon ton üzüm üretiminin çok önemli bir bölümü şarap üretimi (26 milyon ton şarap) amacıyla kullanılmaktadır (Anonim 2010). Türkiye’de ise toplam üzüm üretimi (4.255.000 ton) içinde şaraplık üzüm üretim miktarı 475.888 tona ulaşmıştır (Anonim 2009).

Üzüm yetiştiriciliğinde kaliteli üretime başlamak için budama, ürün şarjı, seyreltme, bilezik alma, tepe alma, uç alma ve bitki büyüme düzenleyicileri kullanımı gibi birçok faktör vardır. Ayrıca, bağlarda kullanılan Amerikan asma anaçları meyve kalitesini de etkilemektedir (Kamiloğlu 2011).

En iyi şarapların vejetatif büyüme ile ürün veriminin dengede olduğu yerlerdeki bağlardan geldiği bilinmektedir. Vejetatif kuvvet ve meyve yükü yüksek kalitede meyveler ile birlikte dengeli ve uyumlu olduğu zaman şarap dengesi sağlanmaktadır (McDonnell 2008).

### 2.1. Asmalarda Ürün Yüğü ve Salkım Seyreltmesi

Ürün yükü, yetişme sezonu sırasında istenen göz sayısına göre budama veya salkım seyreltmesi şeklinde yapılan ortak bir düzenlemedir. Ürün yükü farklı birçok endeks kullanılarak değerlendirilir. Budama şiddetinin artmasının asma gücünü artırdığı; yani bırakılan sürgün sayısı arttığında salkım ağırlığı, tane ağırlığı ve şeker birikimini önemli derecede azalttığını göstermektedir (Wood 2011). Asma ürün ağırlığı ve asma budama artışı ağırlığı arasındaki oran asma dengesinde belirleyici unsur olarak kabul edilmiştir (Wood 2011, Ford 2007).

Kış budamasında metrekarede veya asma başına bırakılan göz sayısı asma şarjı

olarak ifade edilmektedir. Bu düzenlemeler genellikle yetiştiriciler için gereklidir ve verim kayıplarının giderilmesine yardımcı olur. Cabernet sauvignon üzümünde, salkım seyreltmesi ile ilgili yapılan bir çalışmada, artan budama ağırlığı düşük ürün seviyesine seyreltilmiş, ürün seyreltmesinden dolayı vejetatif gelişmede değişiklikler gözlenmiştir. Ortalama tane ağırlığı ve salkım ağırlığının ürün yükü ile ters bir ilişki içinde olduğu saptanmıştır. Olgunlaşmanın uzatılması, şarap renginin yoğunluğunu artırmıştır (McDonnell 2008).

Aşırı meyve üretimi zayıf meyve kalitesine yol açar ve gelecek yılda vejetatif gelişimin azalması sonucunda düşük verim gerçekleşir. Yetiştiriciler asma başına bıraktıkları salkım sayısını artırarak maksimum salkım sayısından minimum kalitede meyve hasadı yapmıştır. Asmadaki aşırı yükten dolayı asmalardaki ana sorun salkımların kurumasıdır. Üzümdeki renklenmeyi şeker birikiminin etkilediği kadar iklim koşulları ve terbiye sistemi de etkiler (Somkuwar ve Ramteke 2006).

Asitleri, şekerleri ve aminoasitleri içeren önemli bileşikler budama ağırlığı oranından yüksek verimli şaraplarda düşük konsantrasyonlarda bulunmuştur. Şekerlere ve asitlere ek olarak methoxypyrazinler de ürün yükü tarafından etkilenmektedir (Ford 2007).

Polat ve Uzun (2007) Antalya koşullarında Trakya ilkeren sofralık üzüm çeşidiyle 4 farklı terbiye sisteminde; 4, 6 ve 8 salkım/asma olmak üzere 3 farklı salkım seyreltmesi ve 12, 15 ve 18 göz/asma olmak üzere 3 farklı göz şarjı uygulamışlardır. Burada, en yüksek üzüm verimi 8 salkım/asmadan (2269 g/asma), en düşük verim ise 4 salkım/asmadan (1035 g/asma) elde edilmiştir. Çalışmada düşük salkım sayısının düşük verime neden olmasından dolayı terbiye sistemlerinin hepsinde 8 salkım/asma ideal olarak saptanmıştır. Uygulamalar arasında titre edilebilir asitlik ve kuru madde açısından istatistiki açıdan da bir fark görülmemiştir.

Somkuwar ve Ramteke (2006) Tash-A-Ganesh sofralık üzümündeki çalışmasında asma başına 40, 50, 60 ve 80 salkım bırakmış ve asmaları aynı günde hasat ederek üzümdeki verim ve kaliteyi karşılaştırmışlardır. Hasatta yaklaşık briks

derecesi 18° olmuştur. Minimum sayıda salkım bırakılan asmaların sürgün gelişimi en yüksek bulunmuştur. Aşılı asmalarda ve kendi kökleri üzerinde yetiştirilen asmalarda salkım yükü uygulamaları arasında önemli derecede farklılıklar saptanmıştır. Her iki tip uygulamada da salkım ağırlığı ortalama olarak salkım sayısının azalmasına ters orantılı bir şekilde artmıştır. Denemede sürgün uzunluğu, sürgün çapı, 50 tane ağırlığı, tane çapı, salkım ağırlığı ve üzüm veriminde 40 salkım/asmalarda ortalama değerler en düşük, 80 salkım/asma değerleri ise en yüksek gerçekleşmiştir. Fakat briks derecesi en düşük 80 salkım/asmada, en yüksek 60 salkım/asmada; en düşük asitlik yüzdesi 40 salkım/asmada iken en yüksek yüzde 60 salkım/asma uygulamalarında tespit edilmiştir.

Hem sıcaklık hem de ışıklandırma tane gelişimi ile tat ve aroma bileşiklerinin birikimini etkiler. Güneş sıcaklığının azalması tanelerdeki toplam antosiyanin konsantrasyonunu artırır. Sıcaklığın kuersetin konsantrasyonunu az da olsa etkilediği, ultraviyole ışınlarının kuersetini önemli derecede arttırdığı bulunmuştur. Ben düşme sonrasında artan tane sıcaklığı sonucunda malik asit konsantrasyonu düşmüştür; yine de tanedeki asit bileşiklerini tane sıcaklığının etkilediği bulunmuştur (Ford 2007).

Ford (2007)'un yaptığı bir çalışmada, 2 ve 4 göz/asma şarjı uygulamasında, salkım sayısı 2 göz/asma budamasında 34 salkım iken, 4 göz/asma budamasında 59 salkım tespit edilmiştir. 2 göz/asma uygulamasında sağlıklı salkım yüzdesi daha yüksek bulunmuştur. Her iki uygulamada da salkım ağırlığı ortalaması benzer olmuştur.

Yüksek kalitedeki şaraplar genellikle verim ve vejetatif gelişim arasında sürdürülebilir bir dengede ortalamanın biraz altındaki bağlardan üretilmektedir. Salkım seyreltmesinin ardından geriye kalan üründe önemli kimyasal değişimler olur. Salkım seyreltmesi olgunlaşmayı hızlandırarak verimi düşürür ve kuru maddeyi artırır. Düşük pH ve düşük asitlik gibi etkileri vardır. Yine de verim ile kalite arasında çok sınırlı ve tutarsız bir ilişki bulunur. Pinot noir kültür çeşidinde ben düşmede seyreltilen asmanın, erken dönemde seyreltilen asmalardan veya kontrol asmalardan önemli derecede daha düşük verime sahip olmasının nedeninin büyük olasılıkla salkım ağırlığının daha fazla ve tanelerin daha büyük olmasından kaynaklandığı ortaya konmuştur. Seyreltme ile kuru maddede önemli bir artış olduğu bulunmuştur. Toplam asitlik ve tartarik asit

bileşiklerinde erken ve geç seyreltme arasında önemli derecede farklılıklar saptanmıştır. Geç seyreltmede daha düşük toplam asitlik ve tartarik asit miktarı saptanmıştır. Malik asit bozulmasının kontrol (hiç seyreltme yapılmamış) asmalarda çok hızlı olduğu bulunmuştur. Sonuçta kontrol asmalarda sitrik asit konsantrasyonunun da önemli derecede düşük olduğu ortaya çıkmıştır (Karoglan vd 2011).

Wood (2011) Cabernet sauvignon çeşidinde yaptığı bir çalışmada, salkım/asma ve salkım ağırlığı ile tane ağırlığı ve tane/salkım değerleri arasında ters bir ilişki olduğunu bulmuştur. Bu ilişki, verim seviyesindeki artışın ürün şarjı düzenlemesi ile dengelendiğini doğrulamaktadır. Buna rağmen salkım ağırlığında, bütün ürün şarjları uygulamaları arasında önemli bir farklılık bulunamamıştır. Verim/asma değerlerinin, salkım/asma değerlerinin farklılıklarıyla paralellik gösterdiğini belirtmiştir.

Kış budaması, vejetatif ve generatif gelişme arasında uygun bir oran oluşturmak için temel bir araçtır. Vejetatif organlarla ürün ağırlığı arasındaki oran üzüm ve şarap kalitesi için çok önemlidir. Bu oranın; budama, budamada bırakılan farklı sayılarda tomurcuk sayısı, sürgün sayısı, yaprak dökümü ve her asmadaki salkım sayısı tarafından etkilendiği belirtilmiştir (Beslic vd 2010).

Taç yoğunluğunun artması; buharlaşma ve fotosentez yoğunluğunun azalmasına, organlardaki gelişmenin ve flavonoid içeriğinin azalmasına; ancak taçtaki hava neminin yükselmesine yol açmaktadır (Haselgrove vd 2000). Artan yaprak sıcaklığı, bitkideki metabolik faaliyetleri artırır ve metabolitlerin birikiminin artmasına neden olmaktadır (Beslic vd 2010).

Her bir asmadaki budama ağırlığı ve yaprak alanı olarak açıklanan vejetatif büyüme, budamada bırakılan göz sayısı ile ilişkilidir. Beslic vd (2010) 8, 16 ve 24 göz/asma şeklinde budama uygulaması yaptığı çalışmasında, göz sayısındaki artışın her bir asmadaki budama ağırlığının artmasına neden olduğunu saptamışlardır. Asmalarda 8 (T<sub>1</sub>), 16 (T<sub>2</sub>), 24 (T<sub>3</sub>) göz bırakıldığında budama ağırlığı, sırasıyla 367 g/asma, 695 g/asma ve 1103 g/asma olarak saptanmıştır. Verim artışı her asmadaki göz sayısının artması ile pozitif yönde doğrusal bir ilişki içinde olmuştur. Her asmadaki ortalama ürün

ağırlığı  $T_1$ 'de,  $T_2$  ve  $T_3$ 'e göre oldukça düşük gerçekleşmiştir. Katesin ve kuersetin içeriği  $T_3$ 'de  $T_2$ 'dekinden daha düşük,  $T_1$ 'de ise en yüksek saptanmıştır. Regresyon analizlerinde fenolik madde içeriğinin, hem farklı yaprak alanı hem de verimin uyardığı budama şiddeti seviyesi tarafından oldukça etkilenmiştir. Verim ve katesin içeriği orta derecede ilişkili bulunmuştur ( $r= 0.60$ ). Fazla sayıda göz seviyesi olan asmaların, düşük göz seviyesi ile karşılaştırıldığında daha fazla toplam yaprak alanına sahip olduğu saptanmıştır.

Polat ve Uzun (2007)'un Antalya koşullarında Trakya ilkeren üzüm çeşidinde plastik serada yaptıkları çalışmada 3 farklı salkım seyreltme uygulaması (4, 6 ve 8 salkım/asma) ve 4 farklı terbiye sistemi uygulamışlardır. En yüksek salkım ağırlığı 2003 ve 2004 yıllarında sırasıyla 6 salkım bırakılan asmalarda (147 ve 295 g/salkım) ölçülmüştür. SÇKM ve titre edilebilir asit miktarında uygulamalar arasında istatistiki açıdan bir fark bulunamamıştır.

Ege bölgesinde sulanabilen ve Ankara'da susuz koşullarda sofralık üzümlerde yapılan çalışmalarda  $m^2$ 'ye 10, 15 ve 20 göz olmak üzere farklı göz şarjı ile aynı çubuk uzunluğunda 10, 14 ve 18 göz/çubuk olmak üzere farklı üç göz seviyesi bırakıldığında göz sayısı arttıkça uyanma oranlarında azalma görülmüştür. Yine asma başına 12, 18 ve 24 göz bırakılarak göz şarjı yapıldığında asma başına fazla göz bırakılan üzümlerin tanelerinde tane ağırlığında azalma ve renklenme sorunları saptanmıştır. Ayrıca asma üzerindeki göz sayısı arttıkça aynı oranda verimde de artış olduğu gözlenmiştir. Üzüm verimi, göz verimliliği ve uyanma oranı ile ilişkilendirilmiştir (İlhan ve İter 1992, Çelik ve Çelik 1998).

Asma şarjı ve vegetatif gelişim özellikleri verim, tanelerde renklenme, salkım ağırlığı, tane ağırlıkları ve fenolojik özelliklerin yanı sıra kalite üzerine de etkilidir (Delice ve Çelik 2005). Asma şarjı, fazla üzüm yükü bulunan bağlardan alınan kalemlerde yedek organik besin maddelerinin ve odunlaşmanın zayıf olmasına, elde edilen aşı kalemi adedi ve kalınlığının yeterli olmamasına yol açmaktadır (Dardeniz ve Kısmalı 2002).

Kepenekçi (2007), Hasandede üzüm çeşidinde 20, 40, 60 (kontrol) salkım/asma olacak şekilde yaptığı çalışmada, salkım seyreltmesi ile asma başına verimin önemli derecede azaldığını; ancak en iyi meyve kalitesinin ise 20 salkım/asma uygulamasından elde edildiğini saptamıştır. Meyve suyundaki çözünebilir kuru madde miktarının, salkım seyreltmesi ile önemli derecede arttığı bulunmuştur. Tane ağırlığı, en fazla 20 salkım/asma uygulamasından elde edilmiştir. Tane kabuğundaki antosiyanin konsantrasyonunun salkım seyreltmesi ile arttığı saptanmıştır.

## **2.2. Şaraplık Üzümlerde Fenolik Bileşikler ve Antioksidan Maddeler**

Birçok hastalıkta serbest radikallerin rolü açıkça ortadadır. Vücudumuzdaki reaktif oksijen türleri bazı biyokimyasal reaksiyonlar ile üretilirler ve bunlar hayati önem taşıyan biyomoleküllerin hasarından sorumludurlar. Eğer hücrenel bileşenler tarafından etkili bir şekilde temizlenmezse, hastalıklara yol açarlar. İşte bu noktada serbest radikallerin zararlı etkileri serbest radikalleri süpüren antioksidan maddeler tarafından bloke edilebilir. Antioksidanlar yönünden zengin gıdalar; düşük yoğunluktaki proteinlerin oksidasyonunu inhibe etmesi, enzimatik esmerleşme reaksiyonlarında substrat olmaları, kardiyovasküler hastalıkların, kanserlerin, parkinson ve alzheimer gibi hastalıkların riskinin azaltılması, ayrıca inflamasyonun, hücre ve deri yaşlanmasının neden olduğu problemlerin önlenmesi açısından önemli derecede etkilidir (Dönmez vd 2008, Uylaşer ve İnce 2008, Beslic vd 2010, Fanzone vd 2011).

Benzen halkası içeren organik maddeler, genel olarak fenolik bileşikler olarak adlandırılmakta olup bunlar bitkiler aleminde bulunan ikincil metabolitlerdir (Uylaşer ve İnce 2008). Fenolik bileşikler, renk, tat ve aroma maddelerinde değişime neden olarak, üzüm ve şarap kalitesini önemli derecede etkilemektedir. Şarabın yıllanması sırasındaki koruyucu etkilerinden dolayı şaraptaki renk, tat ve aromada önemli bir işleve sahiptirler (Beslic vd 2010). Üzüm ve şarap, doğrudan tüketildiğinde fenolik bileşikler ayrıca önemli besin değerine sahiptir (Parker vd 2007). Antioksidan ve antikanserojen özelliklerine sahip olması nedeniyle, sağlığı korumada önemleri doğrulanmıştır. Çok sayıdaki çalışmada kalp rahatsızlıklarının azalmasının kırmızı şarap tüketimi ile ilişkili



olduğu gösterilmiştir. Kırmızı şaraptaki antikanser özelliklerinin antioksidan karakterinden kaynaklandığı saptanmıştır (Beslic vd 2010).

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 üzümün içermiş oldukları fenolik bileşiklerin ve şaraptaki polifenolik bileşiklerin içeriğinin büyük ölçüde değiştiği belirlenmiştir (Tenderis 2010, Zhu-mei vd 2010).

Üzüm, fenolik bileşiklerce zengin bir meyvedir (Baydar vd2005). Fenolik bileşikler bitkisel orijinli gıdalarda bulunurlar ki bu yüzden bu maddeler insan beslenmesinin ayrılmaz bir parçasını oluşturmaktadır. Bugüne kadar 2000'in üzerinde flavonoidi içeren 5000'den fazla polifenol tanımlanmış olup bu sayı halen artmaktadır (Uyulaşer ve İnce 2008). Üzümlerde tespit edilen antioksidan bileşikler; fenolik maddeler, antosiyaninler, flavonoller, malvidin ve 3-O-(6-O-p-kumarolglukozido)-5-glukozittir (Can vd 2005). Kabukta bulunan asıl fenolik bileşik grubunu flavonollerin oluşturduğu ve üzüm kabuğunda flavonollerden özellikle kuersetin miktarının yüksek olduğu saptanmıştır. Kuersetin, kaempferol ve bunların glikozitlerinin şaraplarda acılığa katkıda bulunduğu bilinmektedir (Aras 2006).

Üzüm çekirdekleri monomerik bileşiklerce, örneğin; (+)-kateşin, (-)-epikateşin ve (-)-epikateşin-3-O-gallat, ve dimerik, trimerik ve tetramerik prosiyanidin açısından zengindir. Bu bileşiklerin antimutajenik ve antiviral madde olarak hareket ettikleri ve *in vitroda* insandaki düşük yoğunluklu lipoproteinlerin (LDL) oksidasyonunu engellediği belirlenmiştir (Butkhup vd 2010).

Kırmızı şaraptaki fenolik maddelerin ve taze üzüm ekstraktlarının, LDL kolesterolü oksidasyonuna karşı koruduğu çalışmalar sonucunda bulunmuştur (Can vd 2005, Burak ve Çimen 1999, Yanishlieva ve Heinonen 2001).

Fenolik bileşikler, karbonhidratlar ve meyve asitlerinden sonra üzümde ve şarapta en fazla bulunan bileşik grubunu oluşturmaktadır. Yaklaşık 10-20 mg/L flavonoid içeren kırmızı şarap önemli bir antioksidan kaynağıdır. Shiraz gibi kırmızı renkli üzümlerde yüksek oranda flavonoid ve hidroksisinnamatların bulunduğu tespit edilmiştir (Burak ve Çimen 1999).

Kırmızı renkli üzümlerdeki fenolik bileşiklerin beyaz renkli üzümlerdeki fenolik bileşiklerden farklı değerler gösterdiği saptanmıştır (Artık 2006).

Üzüm tanelerinde çeşitli bileşiklerin konsantrasyonu ve varlığı ağırlıklı olarak, genetik, çevresel ve bağcılık faktörlerine bağlıdır (Pena-Neira 2007, Haselgrove vd 2000). Bazı sekonder metabolitlerin konsantrasyonlarının örneğin antosiyaninler, flavanoller ve flavonollerin; bitkideki verim ve bitki başına toplam meyve ağırlığı ile yaprak alanı arasındaki orana bir dereceye kadar bağımlı olduğu ortaya atılmıştır (Pena-Neira vd 2007, Haselgrove vd 2000, Dry 2000, Petrie vd 2000). Zhao vd (2006)'nin salkım seyreltmesinin tanedeki kateşin konsantrasyonuna etkisini araştırdığı çalışmalarında toplam kateşin konsantrasyonu 164 ile 678 mg/g aralığında bulunmuştur.

Antosiyanlar, meyve eti renkli bazı üzüm çeşitleri dışında, üzümün yalnız kabuğunda yer almakta ve serbest halde değil bileşik halinde bulunmaktadır. Serbest aglikon haldeki antosiyanlara, antosiyanidin; glikozit haldekilere ise antosiyanin adı verilmektedir. Glikozit yapıdaki antosiyan (antosiyanin), aglikon (antosiyanidin) yapıdakine göre daha stabildir (Kelebek 2009). Antosiyaninler, meyveler, sebzeler ve bitkilerde kırmızıdan maviye doğal olarak meydana gelen polifenollerdir. Yenilenebilen bitkiler, kırmızı ve siyah üzümlerle, onlardan oluşan şaraplar önemli bir antosiyanin kaynağını oluşturmaktadır. Antosiyaninler üzüm kabuğunda birikirler ve bu işlem ben düşmeden sonraki fenolojik dönemde başlar. Temel antosiyaninler, *Vitis vinifera* türündeki üzümlerde aglikonlara (antosiyanidin) bağlı 5 sınıfa ayrılmıştır. Bunlar; delfinidin, siyanidin, petunidin, peonidin ve malvidindir. Üzüm kabuğundaki antosiyaninlerin ağırlıklı olarak 3-O-monoglikozit olduğu saptanmıştır (Vian vd 2006).

Fenolik ailesinden olan antosiyaninler, üzümde ve genç şaraplarda doğrudan renklenme ile ilişkilidir. Antosiyaninler doğrudan ya da farklı aldehitler (e.g. asetaldehit, propionaldehit) aracılığıyla daha fazla stabil pigment üretmek için flavanoller ile reaksiyona girebilirler (Butkhup vd 2010). Üzüm ve şarap fenolikleri, nonflavonoidleri (hidroksisinnamat, hidroksibenzoat ve stilbenler) ve flavonoidleri (flavan-3-oller, flavonoller ve antosiyaninler) içermektedir (Zhao vd 2006, Uylaşer ve İnce 2008, Butkhup vd 2010, Fanzone vd 2011). Kırmızı şaraptaki hidroksisinnamik asitler; flavanoller ve flavonoller antosiyaninlerin co-pigmenti gibi hareket etmekte ve genellikle depolama sırasında antosiyanin renk stabilitesini ve şaraptaki burukluğu artırabilmektedir (Zhu-mei vd 2010). Flavan-3-oller (e.g. flavonoller ya da kateşin), üzüm ve şarapta flavonoidlerin en verimli sınıfını oluşturur. Üzümde, bu flavonoid hem tohumda hem de meyve kabuğunda bulunur ve şaraptaki burukluk (prosiyanidinlerin 6-8 monomerli olanları) ve acı tadın (prosiyanidinlerin 3-5 monomerli olanları) sorumlusudur (Zhao vd 2006, Uylaşer ve İnce 2008, Butkhup vd 2010, Fanzone vd 2011).

Flavan-3-ol'ler üzüm ve şaraptaki esmerleşme (kararma) reaksiyonlarının sorumlusudur ve antosiyaninler ile girdiği farklı reaksiyonlar altında kırmızı şarap renginin sabitlenmesine neden olur. Sonuçta fenolikler, özellikle fenolik asitler, yardımcı pigmentasyon olayına katılırlar. Flavonoidlerin son grubu olan flavonoller (kuersetin, mirisetin, kaempferol, isorhamnetin ve onların glikozitleri) en önemli antioksidanlardır. Üzüm ve şaraptaki fenolik bileşikler antioksidan özelliklerinden dolayı daha çok ilgi çekmektedir (Butkhup vd 2010).

Shiraz üzüm çeşidinde yapılan bir çalışmada 8 ve 16 salkım bırakılacak şekilde yapılan her iki uygulamada şaraptaki antioksidan aktivite ile ilgili olan yüksek flavonol konsantrasyonunun acılık ile de ilişkili olduğu gözlenmiştir. Shiraz üzüm çeşidinde salkım seyreltmesinin olgunlaşma zamanında fenolik bileşikler üzerine minimal bir etkisi olmasına rağmen düşük verime sahip uygulamalardaki siyanidin-3-glukozit, malvidin-3-glukozit, siyanidin-3-asetilglukozit, malvidin-3-asetilglukozit, prosiyanidin B1, (+)-kateşin, isorhamnetin-3-O-galaktozid, isorhamnetin-3-O-glukozit gibi fenolikler hasat zamanında daha yüksek konsantrasyonlarda bulunmuştur. Toplam antosiyaninin

tane kabuğundaki konsantrasyonu 16 salkım/asmada 7317.2 g/kg, 8 salkım/asma 7400.6 g/kg saptanmıştır ve iki değer arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır (Pena-Neira vd 2007).

Mattivi vd (2006)'nin 91 farklı çeşitteki üzümün flavonol ve antosiyanin miktarını araştırdığı bir çalışmada, üzümdeki en yüksek flavonol konsantrasyonunun çiçeklenme döneminde olduğunu, tane ağırlığındaki artış doğrultusunda flavonol konsantrasyonunun azalmaya başladığını ifade etmişlerdir. Flavonol sentezinin önemli bir seviyesi tane gelişimi sırasında gözlenmiştir ve her bir tanenin flavonol miktarındaki en yüksek artışın ben düşmeden 3-4 hafta sonraki dönemde gerçekleştiği bulunmuştur.

Kırmızı ve siyah üzümlerde renklenmeye katkısı olan antosiyaninler ben düşmeden itibaren kabuk hücrelerinde birikirler. Çiçeklenmeden sonraki yaklaşık 10 hafta boyunca, ben düşmeden olgunlaşma fazına doğru antosiyanin birikimi devam eder. Hasattaki 8 salkım/asma bulgularında ortalama en yüksek konsantrasyon toplam glukolize antosiyanin türevlerinde bulunmuştur. 16 salkım/asma uygulamasında en yüksek konsantrasyon toplam asetilize antosiyanininde (siyanidin-3-asetilglukozit ve malvidin-3-asetilglukozit) olduğu bulunmuştur (Pena-Neira vd 2007).

Mateus vd (2002)'nin Portekiz'deki Douro Vadisi'nde iki farklı üzüm çeşidinde farklı rakım seviyelerinin toplam monoglukozit antosiyanidin (AMGs) madde miktarı üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada rakım seviyesinin üzümlerde bulunan antosiyanin bileşik miktarının değişiminde önemli bir rol oluşturduğunu bulmuşlardır. Genel olarak, daha yüksek rakım seviyesindeki bağlarda iklim koşulları göz önüne alındığında üzümlerde daha yüksek miktarlarda AMGs biriktiğini de tespit etmişlerdir.

Farklı şaraplık üzüm çeşitlerinde (Öküzgözü, Kalecik karası, Alicante bouschet, Papaz karası) flavan-3-ol bileşimlerinin incelendiği bir çalışmada, çeşitler arasında toplam fenolik bileşimi ve antioksidan aktiviteleri arasında istatistiki açıdan dikkate değer farklar saptanmıştır. Özellikle Kalecik karası ve Papaz karası'ndan elde edilecek ekstraktların gıdalarda antioksidan katkı maddesi olarak kullanılabileceği

vurgulanmıştır. En yüksek TEAC<sub>DPPH</sub> değerine sahip çeşit ise Kalecik karası üzümü (5.49 TEAC<sub>DPPH</sub>) olarak bulunmuştur. Toplam monomerik flavan-3-ol, en fazla Alicante bouschet üzümünün çekirdeklerinde 1609 mg/100 g değerinde saptanmıştır (Artık 2006).

Üzümdeki fenolik bileşiklerin belirlenmesi, kullanılan ekstraksiyon metoduna bağlıdır. Birçok çalışmada ortaya konulduğu gibi ekstraksiyon metotlarının uzun bir ekstraksiyon süresini, farklı organik çözücülerin kullanımını veya çoklu örnek hazırlamayı gerektirdiği belirlenmiştir (Jensen vd 2008).

### **2.3. Shiraz Üzüm Çeşidinde Salkım Seyreltmesi, Verim ve Kalite Özellikleri**

Wolf vd (2003), beş farklı terbiye sisteminin Shiraz üzüm çeşidi üzerindeki etkilerini gözlemişlerdir. MIN (minimal budama) terbiye sistemindeki asmalarda tanede şeker birikimi geciktiği için hasat iki hafta gecikmiştir. Hasatta gecikme olmasının sakıncası olarak kurak bölgelerde ürün olgunlaşmasının iyi olmaması gösterilmiştir. Ama bunun tersine daha nemli çevrelerde yağmurun etkisi bu tehlikeyi artırabilir. Aynı çalışmada Shiraz üzüm çeşidinde en yüksek tane ağırlığı ve salkım ağırlığı VSP (sürgünler dikey pozisyonda) terbiye sisteminde iken, en düşük tane ağırlığı ve salkım ağırlığının MIN terbiye sisteminde olduğu saptanmıştır. En yüksek ve en düşük toplam antosiyanin miktarları ise sırasıyla LSW (uzun tek tel) ve MIN terbiye sisteminde bulunmuştur.

Shiraz üzüm çeşidinde, toplam antosiyanin miktarı 1011.6 mg/kg, toplam fenolik (TP) maddeler 1805 mg/kg, antioksidan aktivitesi (AA) IC<sub>50</sub> değeri ise, 0.22 mg/ml olarak ölçülmüştür (Özden ve Vardin 2009). Erkenci Petit shiraz çeşidinde toplam antosiyanin miktarı 1127 mg/l ve geççi Petit shiraz'da ise 1708.2 mg/l olarak bulunmuştur (Meyer vd 1997).

Kennedy vd (2000), Shiraz üzümünün çekirdeklerindeki polifenolik madde miktarını farklı gelişme dönemlerinde analiz etmişlerdir. Başlangıçta yeşil olan çekirdeklerin ben düşme dönemiyle birlikte renginin kahverengileşmeye ve kabuğunun

sertleşmeye başladığı bulunmuştur. Ben düşme döneminden önceki 3 hafta içinde prosiyanidin miktarı maksimum değerde bulunmuştur. Ben düşme döneminde prosiyanidin miktarında çok az bir artış gözlenirken, flavan-3-ol monomerlerinde 5 kat bir artış olduğu vurgulanmıştır. Prosiyanidinlerin ve flavan-3-ol monomerlerinin farklı gelişme dönemlerinde biriktiği belirtilmiştir.

Pena-Neira vd (2007) yaptığı bir çalışmada, Shiraz çeşidinde asma başına 8 ve 16 salkım olmak üzere iki ürün yükünün tane kabuğundaki fenolik bileşikler üzerindeki etkisini değerlendirmiştir. Her iki uygulamadan elde edilen şaraplarda, benzer alkol içeriği saptanmış, 100 tane ağırlığında kuru madde ve toplam asitlikte önemli bir farklılık gözlenmemiştir. 100 tane ağırlığı 16 salkım/asmada 155.1 g iken, 8 salkım/asmada 146.9 g bulunmuştur. Kuru madde (%), 16 salkım/asmada 25.8, 8 salkım/asmada 26.4 ve toplam asitlik ise 16 salkım/asmada 2.3 g tartarik/L iken 8 salkım/asmada 3.5 g tartarik/L olarak bulunmuştur.

Dokuz farklı üzüm çeşidi (Cabernet sauvignon, Pinotage, Chardonnay, Sauvignon blanc, Merlot, Chenin blanc, Shiraz, Colombar ve Ruby cabernet), üç farklı bölgede, elle, mekanik olarak, minimal ve hiç budama yapmadan dört farklı metotla budanmıştır. Cabernet sauvignon, Merlot, Pinotage, Ruby cabernet ve Shiraz üzüm çeşitlerinde briks değeri 23.0° ile 24.0° arasında bulunmuştur. Alternatif budama yöntemlerinin orta ve düşük fiyatlı şaraplar için elverişli olduğunu tespit etmişlerdir (Archer ve Schalkwyk 2007).

Çift kollu kordon terbiye şekli verilen Shiraz üzüm çeşidinde, kuru madde miktarı 23.5° briks, toplam asitlik ise 6.51 g tartarik/ L olarak bulunmuştur (Özden ve Vardin 2009).

Bindon vd (2008), Shiraz çeşidinde 24° brikste yapılan hasatta, 30, 60 ve 90 göz/asma olacak şekilde yapılan 3 farklı asma şarjı uygulamasında, en yüksek antosiyanin konsantrasyonu 120 göz/asmada 0.99 mg/g; en düşük konsantrasyon ise 60 göz/asmada 0.88 mg/g değerinde bulunmuştur. Antosiyanin ve fenolik madde içeriğinde her bir tanede ne budama ne de sulama uygulamalarının etkisinin olmadığı gözlenmiştir.

Tanelerdeki şekerin azalması ile olgunlaşmanın gecikmesi meydana gelmiştir; ama pH, TA ölçümlerinde veya antosiyanin ve fenolik konsantrasyonunun, meyve bileşimine hiçbir olumsuz etkisi olmadığı bulunmuştur. Tane hacmi ile sekonder metabolit konsantrasyonu arasında zayıf bir ilişki olduğu vurgulanmıştır.

Çolak (2010), Shiraz üzüm çeşidinde, su eksikliği olmayan bağlarda, özellikle aşırı sıcaklık olan yıllarda ben düşme sonrasında oluşan su kaybının tane ağırlığı ve olgunlaşma üzerine etkisinin önemsiz olduğunu ve meyvelerin hasada kadar suya hassasiyet göstermediğini saptamıştır.

#### **2.4. Shiraz Üzüm Çeşidinde Fenolik Bileşikler ve Antioksidan Aktivitesi**

Siyah üzümlerdeki toplam fenol bileşiklerinin %33'ü kabuklarda, %4.1'i meyve etinde ve %62.6'sı çekirdekte bulunmaktadır (Kelebek, 2009). Kabuğu antosiyaninler ve flavonollerce zengin olan Shiraz üzümünün çekirdeğinde temel proantosiyanidinler de bulunmaktadır (Vian vd 2006).

Kennedy vd (2001) Shiraz üzümünün olgunlaşması sırasında çekirdekteki fenol bileşiklerinin değişimini inceledikleri araştırmada, prosiyanidin miktarının ben düşme aşamasından sonraki 3 hafta içerisinde maksimum düzeye ulaştığını ve çekirdekte bulunan fenol bileşiklerin çözünürlüklerinin olgunluğa bağlı olarak azaldığını belirlemişlerdir.

Downey ve Rochfort (2008) Avustralya'da Shiraz üzüm çeşidinde yaptıkları çalışmada HPLC metodu uygulayarak tanede 20 antosiyanin ve 9 flavonol madde tespit etmişlerdir. Bunlardan en polar halde olanı delfinidin ve bunu takip edenler siyanidin, petunidin, peonidin ve malvidin türevleri olduğu bulunmuştur. Flavonollerin rolü şarap kalitesinde kesin olarak belirlenmese de antosiyaninler kırmızı şarap renginde en önemli faktör olduğu, genç şarapların rengine tamamen katkıda bulunduğu ve diğer şarap bileşikleri ve tanenler ile de etkileşim içinde oldukları vurgulanmıştır.

Sıcak iklimde 10 kültür çeşidinin kabuk ve çekirdeğinde HPLC metodu kullanılarak yapılan bir çalışmada, toplam flavan-3-ol miktarının Cencibel üzümlerinin

çekirdeklerinde 330 mg/kg, Cabernet sauvignon üzümünde 720 mg/kg, Merlot üzümünde 870 mg/kg ve Shiraz üzümünde ise 500 mg/kg olduğu belirlenmiştir (Montealegre vd 2006).

Optimum hasat olgunluğunda hasat edilmiş, 7 farklı şaraplık (Calzin, Petite shiraz, Merlot, Cabernet sauvignon, Cabernet franc, Sauvignon blanc ve Chardonnay) üzüm çeşidini kullanan Kanner vd (1994), toplam fenolik bileşik miktarının kırmızı şaraplık üzüm çeşitlerinde ortalama 920 mg/kg olduğunu belirtmişlerdir.

Shiraz üzüm çeşidinde, tane kabuğunun her cm<sup>2</sup>'indeki toplam fenolik bileşik miktarının ben düşmeden önceki 4 hafta ile ben düşmeden sonraki 5 hafta içinde arttığı, hasattan hemen önce ise azaldığı tespit edilmiştir (Harmankaya 2003).

Butkhup vd (2010), Shiraz üzüm çeşidinde toplam fenolik içeriğinin (TPC) en yüksek üzüm çekirdeği ekstraktında (GSD) (116.73 g GAE/100 g), onu takip eden üzüm kabuğu ekstraktında (GSK) (75.20 g GAE/100 g) ve daha sonra üzüm tanesinde (WG) (48.04 g GAE/100 g) olduğunu saptamışlardır. Dokudaki toplam fenol içeriğindeki farklılıklar önemli bulunmuştur. Doku çalışmalarındaki toplam flavonoid içeriği (TFC) en yüksek GSD'de (258.69 mg CE/g db) olduğu, bunu GSK (147.12 mg CE/g db) ve WG (74.82 mg CE/g db)'nin izlediği belirtilmiştir. GSK'nin, WG (36.15 mg/100 g db) ve GSD (5.06 mg/100 g db)'dekinden daha yüksek seviyede toplam flavonoid içeriğine (TAC) (55.45 mg/100 g db) sahip olduğu tespit edilmiştir. DPPH yönteminde örneklerin EC<sub>50</sub> değerleri 0.47 ile 2.10 µg/ml aralığında saptanmıştır. En düşük EC<sub>50</sub> değeri fenoliklerce en zengin olan GSD'de (0.47 µg/ml) analiz edilmiştir. GSK (1.06 µg/ml) ve WG'nin (2.10 µg/ml) ortalama bir aktivite sergilediği belirtilmiştir. Üzümlerin dış kabuğundaki hücrelerin vakuollerinde depolanmasından dolayı, antosiyaninler GSK'da yüksek ve WG ve GSD'de düşük bulunmuştur. Bunun da TAC'ın ağırlıklı olarak üzüm kabuğunda biriktiğini iddia etmişlerdir.

Kırmızı üzüm çeşitlerinin şarap rengine olan katkılarının araştırıldığı bir çalışmada ortalama tanen seviyesi, üzümde 2662 mg CE/kg üzüm ve şarapta 860 mg CE/kg üzüm olarak hesaplanmıştır. Ortalama antosiyanin miktarı, üzümde 1267 mg



ME/kg üzüm, şarapta 392 mg ME/kg üzüm olarak belirlenmiştir. Flavonol miktarı, (-)-epikateşin, (+)-kateşin, hidroksisinnamat ve gallik asit hem üzümde hem de şarapta tespit edilmiştir. Üzümlerdeki toplam fenol seviyesi üç önemli grupta kategorize edilmiştir; Alicante bouschet'de en yüksek seviyede; Cabernet sauvignon, Merlot, Mourvedre ve Shiraz'da orta seviyede ve Carignan, Cinsault ve Grenache çeşitlerinde en düşük seviyede bulunmuştur (Jensen vd 2008).

Çekirdeğinde temel olarak proantosiyanidinler bulunan Shiraz üzümünün kabuğu antosiyaninler ve flavonollerce zengindir (Butkhup vd 2010). Organik ve geleneksel üzüm yetiştiriciliği arasındaki toplam antosiyanin farkının araştırıldığı bir çalışmada, Shiraz üzümünde maksimum antosiyanin içeriğinin ben düşmeden sonraki 20-30 gün içinde olduğu ve ben düşmeden 47 gün sonra su eksikliğinin sonlanmasının kırmızı üzüm çeşitlerindeki antosiyanin içeriğini yüksek ihtimalle artırdığı bulunmuştur. Kabuk ekstraktında dokuz antosiyanin tanımlanmıştır. Bulunan antosiyanin tipleri şu şekildedir: [delfinidin 3-*O*-monoglukozit, siyanidin, petunidin, peonidin ve malvidin, malvidin 3-*O*-(6-*O*-asetil) glukozit, malvidin 3-*O*-(6-*O*-*p*-kumaril) glukozit, peonidin 3-*O*-(6-*O*-asetil)glukozit ve peonidin 3-*O*-(6-*O*-*p*-kumaril)glukozit]. Beş antosiyaninin (1-5) varlığı ben düşmeden tam olgunlaşmaya kadar olan dönemde saptanmıştır. CP (geleneksel yetiştiricilik) kabuğundaki antosiyanin konsantrasyonlarının ben düşmeyi takip eden 28 gün içinde devamlı olarak arttığı, daha sonra 7 gün boyunca düşmüş olduğu ve sonunda olgunlaşma bitene kadar neredeyse tamamen tükendiği bulunmuştur (Vian vd 2006).

Günümüzde şaraplık üzüm çeşitlerinde bırakılan salkım sayılarının (verimin) şarap yapımında kaliteyi doğrudan etkilediği görülmüştür. Denizli'nin Güney ilçesinde 41B Amerikan asma anacı üzerine aşılanan Shiraz şaraplık üzüm çeşidinde asma başına 8, 16, 24 ve 32 salkım olacak şekilde 4 farklı uygulama yapılmıştır. 2006 yılında telli T terbiye sisteminde tesis edilen Shiraz üzüm çeşidinde salkım seyreltmesinin verim ve kalite faktörleri üzerine etkileri incelenmesi amaçlanmıştır. Uygulanan salkım seyreltmesi ile 1 dekar bağ alanından elde edilen üzüm miktarı (kg/da) ve en önemli kalite faktörü olan tanelerdeki kuru madde/asit değişimi incelenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca farklı salkım seyreltmesi uygulamalarının Shiraz üzüm çeşidinin antioksidan içeriği üzerine etkisi de belirlenmesi amaçlanmıştır.

### 3. MATERİYAL VE METOT

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Bitkisel materyal

Araştırma, 2011 yılında Denizli'nin Güney ilçesinde Hacıömerler mevkiinde, 38° 9' K ve 29° 3' D enlem dereceleri ve 825 m. denizden yükseklikte 41B anacı üzerine aşılı 5 yaşındaki asmalar üzerinde, sulama yapılmayan koşullarda yürütülmüştür. Asmalar sıra arası 2.75 m, sıra üzeri 1.25 m olacak şekilde dikilmiş olup, Y sisteminde terbiye edilmiştir (Şekil 3.1).

Bitki başına 8 salkım bırakılacak asmalarda 4-5 adet çubuk üzerinde 2 gözden budama gerçekleştirilmiştir. 16 salkım bırakılacak asmalarda 3-5 adet çubuk üzerinde 4-6 gözden, 24 salkım bırakılacak asmalarda 4-5 adet çubuk üzerinde 6-7 gözden ve 32 salkım bırakılacak asmalarda ise 4-5 çubuk üzerinde 8-10 gözden kısa ve orta kış budaması yapılmıştır.

Asmalarda, kış budamasında bırakılan göz sayısına orantılı olarak tane tutumundan sonra 8, 16, 24 ve 32 salkım/asma olacak şekilde salkımlar seyreltilmiştir.

Araştırmada kullanılan "Shiraz" şaraplık üzüm çeşidi, ülkemizde Ege ve Güney Doğu Anadolu bölgelerinde yetiştirilmektedir. Salkım şekli silindriktir. Salkımları orta ağırlıkta (200-250 g) ve sık yapıdadır. Tanesi orta irilikte (2 g), gümüşü puslu siyah renğinde ve kısa, oval şekillidir. Tanede çekirdek iriliği 1 g civarındadır ve tane kabuğu kalındır. Bol tanenli olup yüksek derecede asit içermektedir. Tanenin tadı nötrdür. En az on – on beş yıl şişede bekletilen olgun şarapları çok güzel bir keskinlikte, yumuşak ve tatlı bir frenküzümü kokusuna sahiptirler. Dengeli bir tatları vardır. Orta mevsimde olgunluğa erişmektedir (Anonim 2004).

Güney’de Shiraz üzüm çeşidinde tomurcukların kabardığı dönemden başlayarak, ürünlerin olgunlaştığı döneme kadar geçen süre 151 gündür. Uyanma başlangıcı 16 Nisan tarihinde, %50 uyanma ise 18-20 Nisan tarihleri arasında gerçekleşmiştir (Şekil 3.2).



Şekil 3.1. Shirazda kış budamasında Y şeklinde terbiye edilmiş asmalar



Şekil 3.2. Shiraz üzümünde uyanma

Çiçeklenme 8-10 Haziran tarihlerinde başlamış ve ilk çiçeklenme tarihinden 10-12 gün sonra 18-20 Haziran tarihlerinde tam çiçeklenme aşamasına ulaşılmıştır. Tam

çiçeklenme aşamasından sonra 27 Haziranda sürgün budaması yapılan bağlarda 27 Haziran- 2 Temmuz tarihleri arasında meyve tutumu tamamlanmıştır. Salkım seyreltmesi tane tutumunun ardından 20 Temmuzda yapılmıştır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Shiraz üzümünde tane tutumu ve salkım seyreltmesi yapılmış asmalar

Üzümlerde olgunlaşmanın morfolojik ve biyokimyasal başlangıcı olan ilk ben düşme 14 Ağustos tarihlerinde tamamlanmış, %50 ben düşme ise 22-25 Ağustos tarihlerinde gerçekleşmiştir.



Şekil 3.4. Shiraz üzümünde ben düşme

### 3.1.2. Kimyasal maddeler ve ekipmanlar

Çalışmada blender, vorteks, spektrofotometre, kromometre (Minolta), dijital refraktometre, penetrometre (Chatillon), dinamometre (Chatillon), pH-metre, analitik terazi, ısıtıcı ve manyetik karıştırıcı, makro ve mikro pipetler (Eppendorf) ve dijital kumpas kullanılan başlıca ekipmanlardır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Çalışmada kullanılan ekipmanlar

### 3.1.3. Kullanılan kimyasal çözeltiler ve hazırlanış şekilleri

#### 0.2 N Folin-Ciocalteu Reaktifi

100 ml Folin-Ciocalteu reaktifi balon jodede 900 ml distile suda çözüldü.

#### Doymuş sodyum karbonat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) çözeltisi

75 g sodyum karbonat balon jodede 1000 ml distile suya tamamlanarak çözüldü.

#### Gallik asit ( $(\text{HO})_3\text{C}_6\text{H}_2\text{CO}_2\text{H}$ ) standardı (500 mg/L)

25 mg gallik asit 50 ml metanolde çözüldü.

**%5'lik sodyum nitrit ( $\text{NaNO}_2$ ) çözeltisi**

5 g  $\text{NaNO}_2$  balon jodede 95 ml distile suda çözüldü.

**%10'luk alüminyum klorid ( $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ) çözeltisi**

10 g  $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  balon jodede 90 ml distile suda çözüldü.

**Sodyum hidroksit ( $\text{NaOH}$ ) çözeltisi (1mol/L)**

**0.025 M potasyum klorür ( $\text{KCl}$ ) tamponu (pH=1.0)**

1.86 g  $\text{KCl}$  balon jodede 980 ml distile suda çözüldü.  $\text{HCl}$  ile pH 1.0'e ayarlandı.

**0.4 M sodyum asetat tamponu (pH=4.5)**

54.43 g sodyum asetat balon jodede 960 ml distile suda çözüldü.  $\text{HCl}$  ile pH 4.5'e ayarlandı.

**DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) çözeltisi**

25 mg DPPH tartılarak metanolde çözüldü ve balon jodede metanol ile 1000 ml'ye tamamlandı.

**0.1 mol/L asetat çözeltisi (pH=3.6)**

31 g sodyum asetat  $\times 3\text{H}_2\text{O}$  16 ml asetik asitte çözüldü. Balon jodede distile suyla 1000 ml'ye tamamlandı.

**20 mmol/L demir klorid ( $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ) çözeltisi**

5.407 g  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  balon jodede 1000 ml distile suya tamamlanarak çözüldü.

### **10 mmol/L TPTZ (2,4,6-tripyridyl-s-triazine) çözeltisi**

3.12 g TPTZ balon jodede 1000 ml distile suya tamamlanarak çözöldü.

### **300 mmol/L asetat tampon çözeltisi (pH=3.6)**

0.1 mol/L asetat, 10 mmol/L TPTZ çözeltisi ve 20 mmol/L FeCl<sub>3</sub>·6H<sub>2</sub>O çözeltilerinden sırasıyla 1:1:10 oranlarında alınarak 1000 ml balon jodede tampon hazırlandı.

### **12.25 mM potasyum persülfat (K<sub>2</sub>O<sub>8</sub>S<sub>2</sub>) çözeltisi**

0.03315 g K<sub>2</sub>O<sub>8</sub>S<sub>2</sub> 100 ml distile suda çözöldü.

### **7 mM ABTS (2,2'-Azino-bis-3-ethybenzothiazoline-6-sulfonic acid) çözeltisi**

0.0384 g ABTS tablet tartılarak 10 ml'lik balon jodaye aktarıldı ve 2 ml K<sub>2</sub>O<sub>8</sub>S<sub>2</sub> çözeltisinde çözöldü. Çözelti distile su ile 10 ml'ye tamamlandı.

### **0.2 M monobasic sodium fosfat (H<sub>2</sub>NaO<sub>4</sub>P) çözeltisi**

27.8 g H<sub>2</sub>NaO<sub>4</sub>P tartılarak balon jodede 1000 ml distile suyla tamamlanarak çözöldü.

### **0.2 M dibasic soydum fosfat (Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>) çözeltisi**

53.65 g dibasic soydum fosfat tartılarak balon jodede 1000 ml distile suyla tamamlanarak çözöldü.

### **PBS (Fosfat Buffer Salin) tampon çözeltisi**

8.77 ml H<sub>2</sub>NaO<sub>4</sub>P çözeltisi ve 81 ml dibasic soydum fosfat çözeltilerinden alınarak 200 ml distile suya tamamlanarak çözöldü. 8.77 g NaCl'den tartılarak 200 ml'lik H<sub>2</sub>NaO<sub>4</sub>P ve

dibasic soydum fosfat çözeltisinde çözülerek balon jofede distile su ile 1000 ml'ye tamamlandı.

### **Troloks (6-Hydroxy-2,5,7,8-tetramethylchromane-2-carboxylic acid) standart çözeltisi**

0.624 Troloks tartılarak PBS ile 100 ml'ye tamamlandı.

## **3.2. Metot**

Gözlemler International Board For Plant Genetic Resources (IBPGR tarafından belirlenen kriterlere göre aşağıdaki şekilde yapılmıştır (Anonim 1983, Anonim 1989).

### **3.2.1. Verim**

**3.2.1.1. Üzüm verimi (kg/asma):** Asma başına hasat edilen üzümler tartılarak kg olarak ifade edilmiştir.

**3.2.1.2. Dekara verim (kg/da):** 1 dekardan elde edilen verim önceki çalışmalarla daha iyi kıyaslama yapmak amacıyla her bir dekarda 228 asma olduğu kabul edilerek dekara verim teorik olarak hesaplanmıştır.

### **3.2.2. Kalite özellikleri**

#### **3.2.2.1. Fiziksel özellikler**

**3.2.2.1.1. Tane ağırlığı (g/tane):** 25 üzüm tanesinin ağırlığı hassas terazide tartılarak tek bir tanenin ağırlığı gram cinsinden belirlenmiştir (IBPGR 6.2.26) .

**3.2.2.1.2. Tane eni (mm/tane):** Tanenin ekvator kesimindeki eni kumpasla mm değerinden ölçülmüştür. Ölçümlerde 25 üzüm tanesi kullanılmıştır.



**3.2.2.1.3. Tane boyu (mm/tane):** Tane sapının bağlantı yeri ile tane ucu arasında kalan mesafe kumpasla ölçülerek mm cinsinden tane boyu olarak verilmiştir. Ölçümlerde 25 üzüm tanesi kullanılmıştır (IBPGR 6.2.9).

**3.2.2.1.4. Tane kabuk rengi:** Tane kabuk renginin belirlenmesinde kolorimetre kullanılmıştır. Renklerin ölçülmesinde cihazın pozitif değerleri kırmızıyı, rakamlar ise rengin yoğunluğunu ifade etmektedir. Tanelerde renk tayini tespiti için her asmadan 25 tane alınarak, her birinin 3 ayrı noktasından ölçüm yapılmıştır (Ateş 2007).

**3.2.2.1.5. Salkım ağırlığı (g):** Her asma için üçer salkım ayrı ayrı hassas terazide tartılarak ortalamaları alınmıştır (IBPGR 6.2.25).

**3.2.2.1.6. Salkım eni (mm):** 10 tane salkımın kanat kısmından eni, cm değerinden cetvelle ölçülmüştür.

**3.2.2.1.7. Salkım boyu (mm):** 10 tane salkımın sap bağlantısı ile salkım ucu arası mesafesi salkım boyu olarak cm değerinden cetvelle ölçülmüştür (IBPGR 6.2.5).

### **3.2.2.2. Biyokimyasal özellikler**

**3.2.2.2.1. Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM):** 10 üzüm tanesinden üzüm suyu elde edilmiş ve bu üzüm suyundan refraktometre ile % olarak ölçüm yapılmıştır.

**3.2.2.2.2. Titre edilebilir asit miktarı:** 50 ml'lik bir beherde 2 ml üzüm suyu ve 30 ml saf su bulunan örneklerin içine 0.1 cc (2 damla) fenolftalein damlatılarak, bir karıştırıcı üzerine konulmuştur. Örnekler karıştırıcı üzerinde karışırken üzerine dijital titrasyon aletinden 0.1 N NaOH ile titrasyon yapılmış ve renk açık pembeye dönüştüğünde ise NaOH sarfiyatı mililitre olarak tespit edilmiştir. Bu değerler, aşağıdaki formül yardımıyla % olarak tartarik asit cinsinden asit miktarı tespit edilmiştir (Polat 2004).

Buna göre;

$$\% \text{ Asit} = \frac{S \times F \times N \times 0,075}{C} \times 100$$

S: Sarf edilen NaOH miktarı (ml)

F: Etki faktörü (1)

N: NaOH normalitesi (0,1)

C: Alınan örnek miktarı(ml)

### 3.2.2.3. Fenolik bileşiklerin ekstraksiyonu

Salkımlardan rastgele alınmış 100 g taze (yaş) meyve, blender (karıştırıcı) kullanılarak homojen bir hale getirildi. Buradan alınan örneğin; aseton, su ve asetik asit (70:29.5:0.5 v/v) çözeltisi kullanılarak bir saat boyunca tüpler içerisinde ekstraksiyonu sağlandı. Filtre edilen çözelti, diğer aşamalarda yapılacak fitokimyasal analizlerde kullanılmıştır (Özgen ve Scheerens 2006). Ekstraksiyon ve bütün analizler 3'er defa tekrarlanmıştır. Toplam fenolik, flavonoid ve monomerik antosiyanların tayini bu ekstraksiyona göre yapılmıştır.

### 3.2.2.4. Fenolik maddelerin analizi

**3.2.2.4.1. Toplam fenolik madde analizi:** Toplam fenolik bileşiklerin kolorimetrik olarak tayininde Spanos ve Wrolstad (1990) tarafından tanımlanan spektrofotometrik yöntem kullanılmıştır. Bu amaçla örneklerden bir tüpe 100 µl alınarak üzerine 900 µl distile su eklenmiştir. Daha sonra 5 ml 0.2 N Folin-Ciocalteau çözeltisi ve 4 ml doymuş sodyum karbonat çözeltisi (75 g/L) ilave edilerek, tüpler vorteks ile iyice karıştırıldıktan sonra 2 saat karanlıkta bekletilmiştir. Spektrofotometrede 765 nm dalga boyunda okunan absorbans değerinden ve gallik asit ile hazırlanmış eğriden yararlanılarak toplam fenolik madde miktarı hesaplanmıştır.

**3.2.2.4.2. Toplam flavonoid miktarının tayini:** Toplam flavonoid miktarının alüminyum klorid ile kolorimetrik olarak tayininde Karadeniz vd (2005) tarafından tanımlanan spektrofotometrik yöntem kullanılmıştır. 1 ml örnek, 10 ml'lik cam şişe içine konulmuş ve üzerine 4 ml distile su ile 0.3 ml %5'lik NaNO<sub>2</sub> ilave edilmiş ve karıştırılmıştır. 5 dk sonra 0.6 ml %10'luk AlCl<sub>3</sub>.6H<sub>2</sub>O eklenmiş, 5 dk sonra da 2 ml 1 mol/L'lik NaOH ilave edilerek, toplam hacim distile suyla 10 ml'ye tamamlanmıştır. Karışım iyi bir şekilde karıştırıldıktan sonra spektrofotometrede 510 nm dalga boyunda okunan absorbans değerinden ve kateşin ile hazırlanmış eğriden yararlanılarak toplam flavonoid miktarı hesaplanmıştır.

**3.2.2.4.3. Toplam monomerik antosiyaninlerin tayini:** Toplam antosiyaninler pH farklılık metodu kullanılarak spektrofotometrik olarak yapılmıştır. Absorbanslar 533 nm ve 700 nm dalga boylarında pH 1.0 ve pH 4.5'lik tampon çözeltiler içerisinde okunmuştur.

$$A = (A_{533} - A_{700})_{pH1.0} - (A_{533} - A_{700})_{pH4.5}$$

formülü kullanılarak toplam antosiyanin miktarı gram ekstrede miligram siyanidin-3-glikozit'e (E= 29 600) eşdeğer olacak şekilde hesaplanmıştır (Giusti ve Wrolstad 2005).

### **3.2.2.5. Antioksidan kapasitesinin ölçülmesi**

**3.2.2.5.1. DPPH yöntemi:** Ölçümlerde stabil radikal DPPH solüsyonu kullanılmıştır. Ekstrelerin 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) üzerindeki serbest radikalleri temizleyici etkileri Lafka vd (2007) tarafından modifiye edilmiş metot kullanılarak ölçülmüştür. Metanol kullanılarak farklı konsantrasyonlarda hazırlanmış örnek çözeltilisinin 0.1 ml'si üzerine yine metanolde hazırlanan (25 mg/L) DPPH çözeltilisinden 3.9 ml ilave edilmiş ve vortekste 30 saniye karıştırılarak oda sıcaklığında ve karanlıkta 30 dakika bekletilmiştir. Karanlıkta inkübasyon sonrasında, örneklerin absorbansı UV-DAD spektrofotometre kullanılarak 515 nm'de metanole karşı ölçülmüştür. Örneklerin serbest radikalleri temizleyici etkileri aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\% \text{ inhibisyon} = \frac{A_{\text{kontrol}} - A_{\text{örnek}}}{A_{\text{kontrol}}} \times 100$$

$A_{\text{kontrol}}$ : 0.1 ml metanol + 3.9 ml DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) çözeltisinin metanole karşı okunan absorbans değeri

$A_{\text{örnek}}$ : Örneklerin 30 dk sonunda metanole karşı okunan absorbans değeri

Farklı konsantrasyonlarda hazırlanan örneklerden elde edilen % inhibisyon değerleri ile konsantrasyon değerleri grafiğe geçirilerek her bir örnek için DPPH'in etkisini %50 azaltan etkili konsantrasyon ( $EC_{50}$ ) hesaplanmıştır.

**3.2.2.5.2. TEAC yöntemi:** TEAC analizi için 7 mM ABTS (2,2'-Azino-bis 3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) 2.45 mM potasyumbisülfat ile karıştırılarak karanlık ortamda 12-16 saat bekletilmiş, daha sonra bu solüsyon sodyum asetat (pH 4.5) tampon çözeltisi ile spektrofotometrede 734 nm dalga boyunda  $0.700 \pm 0.01$  absorbans olacak şekilde sadeleştirilmiştir. Son olarak 20 µl meyve ekstraktına 2.98 ml hazırlanan tampon çözeltisi karıştırılarak absorbans 10 dakika sonra spektrofotometrede 734 nm dalga boyunda ölçülmüştür. Elde edilen absorbans değerleri Troloks (10–100 µmol/L) standart eğim çizelgesi ile hesaplanarak µmol Troloks eşdeğeri/gram yaş meyve olarak verilmiştir (Özgen vd 2006, Moreno vd 2007).

**3.2.2.5.3. FRAP yöntemi:** 0.1 mol/L asetat (pH 3.6), 10 mmol/L TPTZ (2,4,6-tripiryridyl-s-triazine) ve 20 mmol/L demir klorid çözeltileri karıştırılarak tampon çözelti hazırlanmış, 20 µl meyve ekstraktına 2.98 ml hazırlanan buffer karıştırılarak absorbans 10 dakika sonra spektrofotometrede 593 nm dalga boyunda ölçülmüştür. Elde edilen absorbans değerleri Trolox (10–100 µmol/L) standart eğim çizelgesi ile hesaplanarak µmol Trolox eşdeğeri/gram yaş meyve olarak verilmiştir (Özgen vd 2006).

### **3.2.3. İstatistik Yöntemler**

#### **3.2.3.1. Deneme deseni**

Araştırma, tek faktörlü tesadüf blokları deneme desenine göre planlanmış, 16 salkım/asma kontrol olmak üzere; 8, 16, 24 ve 32 salkım/asma şeklinde 4 farklı salkım seyreltmesi yapılmıştır. Tekerrür sayısı 3, parseldeki bitki sayısı 5'dir.

#### **3.2.3.2. Analizler**

SPSS istatistik programında varyans analizi yapılmıştır. Çoklu karşılaştırma testlerinden %5 düzeyinde Duncan testi uygulanmıştır.

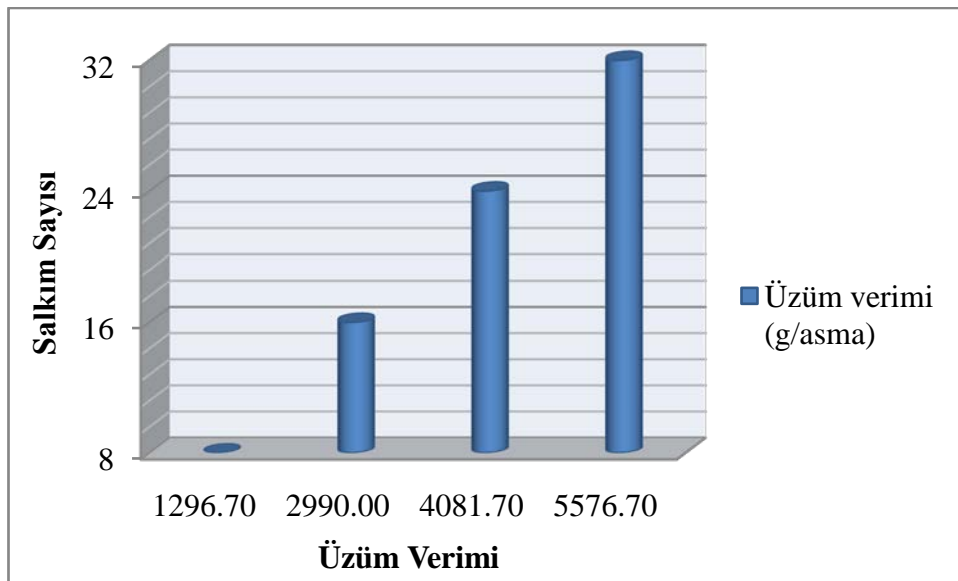
## 4. BULGULAR

### 4.1.Verim

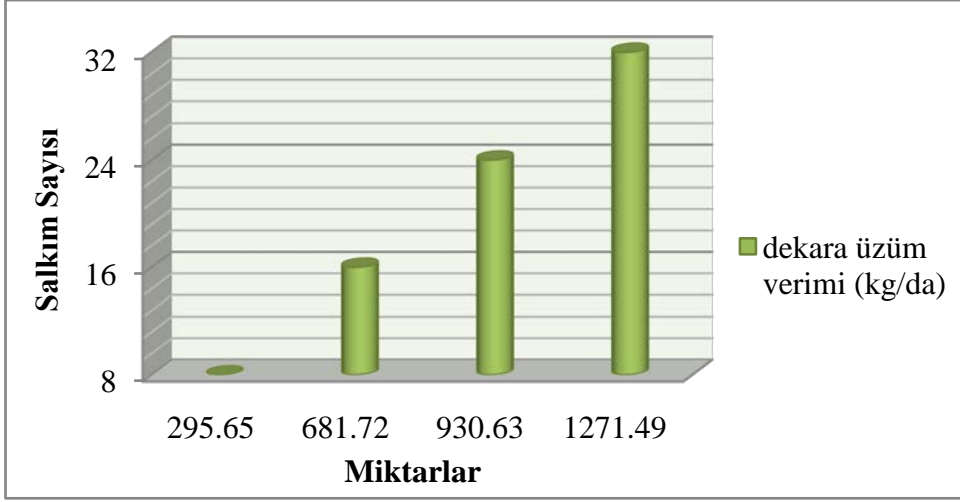
Hasat olgunluğuna ulaşıldığında, verim değerlendirilmesi amacıyla asma başına verim değerleri alınmıştır (Çizelge 4.1, şekil 4.1, şekil 4.2, şekil 4.3).

Çizelge 4.1. Çalışmadan elde edilen üzüm verimine ilişkin ortalamalar ve varyans analizi sonucu bulunan F değerleri

Salkım sayısı	Üzüm verimi (g/asma)	Hesaplanan (dekara) üzüm verimi (kg/da)*
8	1296.70 d	295.65
16	2990.00 c	681.72
24	4081.70 b	930.63
32	5576.70 a	1271.49
F	64.364 (p= 0.000)	*Teorik olarak hesaplanmıştır.



şekil 4.1. Çalışmadan elde edilen üzüm verimine ilişkin ortalamalar



Şekil 4.2. Çalışmadan elde edilen dekara (hesaplanan) üzüm verimine ait ortalamalar



Şekil 4.3. Shiraz üzümünde hasat

## 4.2. Kalite Özellikleri

### 4.2.1. Salkım büyüklüğü

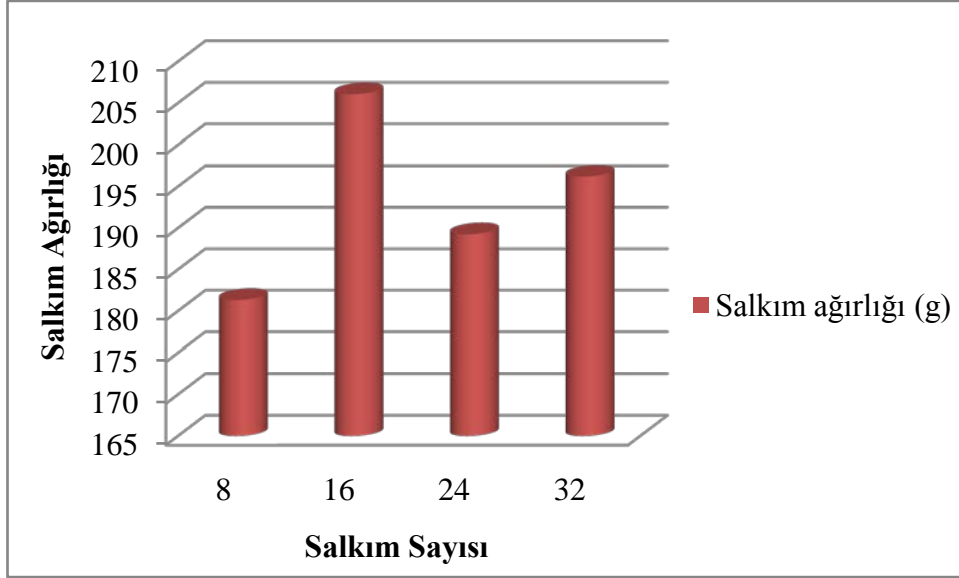
Budamada bırakılan salkım sayısı ile asma salkım ağırlığı ilişkisi incelendiğinde, 8 salkım bırakılan asmalarda minimum salkım ağırlığının (181.33 g) diğerlerinden daha fazla olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.2, Şekil 4.4). Buna karşılık yapılan istatistiksel analizde budama biçiminin salkım ağırlığı üzerinde etkili olmadığını göstermiştir ( $p < 0.05$ ).

Budamada bırakılan salkım sayısı ile asma salkım boyu arasındaki ilişki incelenmiş ve gruplar arasında istatistiki açıdan önemli bir fark bulunamamıştır. Salkım boyu minimum ve maksimum değerleri ile aritmetik ortalama değerleri de birbirine çok yakın gerçekleşmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Çalışmadan elde edilen salkım ağırlığı, salkım eni ve salkım boyuna ilişkin ortalamalar ve varyans analizi sonucu bulunan F değerleri

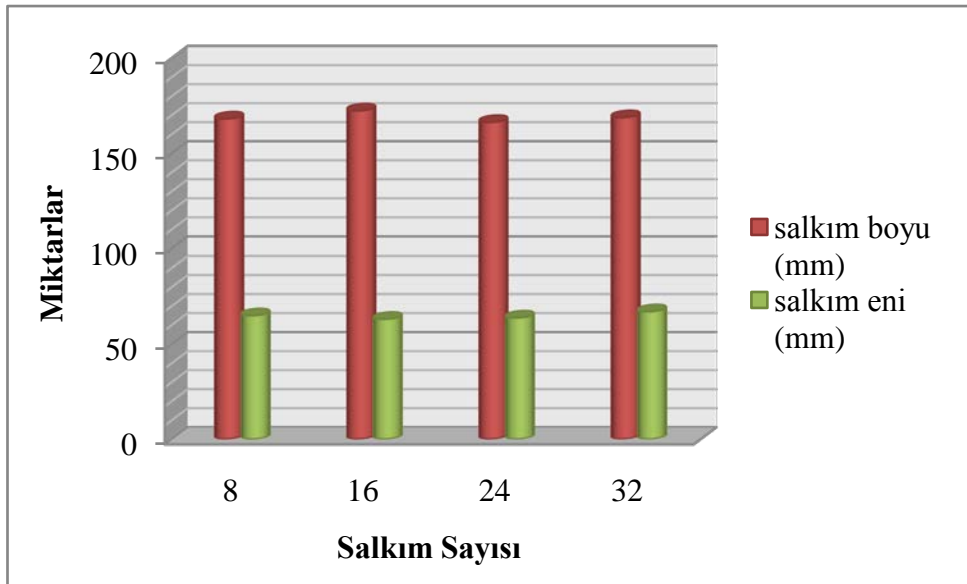
Salkım sayısı	Salkım ağırlığı (g)	Salkım boyu (mm)	Salkım eni (mm)
8	181.33	168.11	64.99
16	206.07	172.33	63.12
24	189.25	166.27	63.82
32	196.20	168.77	67.11
F	1.413 (p= 0.247)	0.299 (p= 0.826)	0.614 (p= 0.608)





Şekil 4.4. Çalışmadan elde edilen salkım ağırlığına ilişkin ortalamalar

Budamada bırakılan salkım sayısı ile asma salkım eni arasındaki ilişki araştırıldığında gruplar arasında istatistiki açıdan bir fark olmamıştır. Salkım eni alt ve üst sınırları farkı 32 salkım bırakılan asmalarda en yüksek (40.55 - 91.33 mm), 16 salkım bırakılanlarda ise en düşük saptanmıştır (47.74-72.56 mm) (Şekil 4.5).



Şekil 4.5. Çalışmadan elde edilen salkım eni ve salkım boyuna ilişkin ortalamalar

#### 4.2.2. Tane büyüklüğü

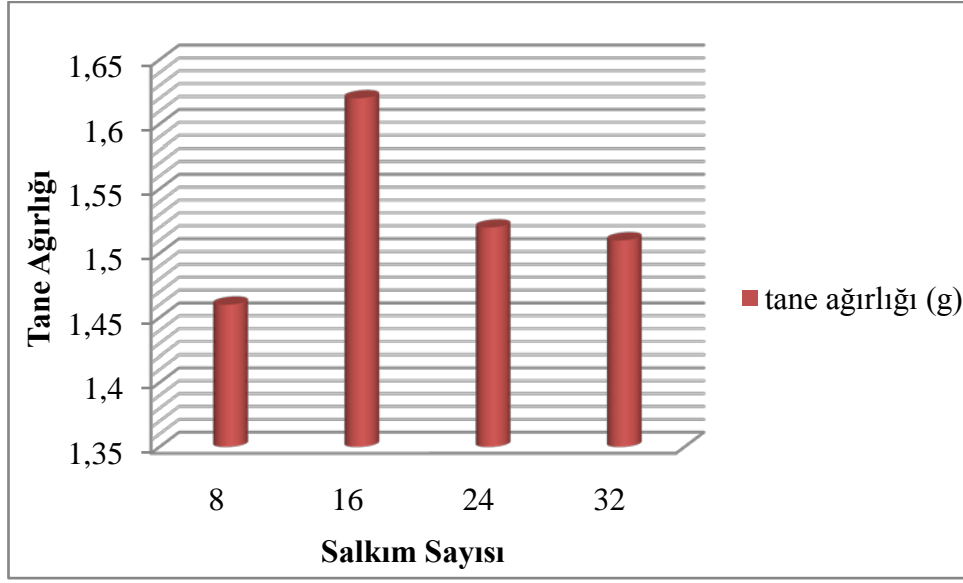
Asmalarda budamada bırakılan salkım sayısı ile salkım tane ağırlığı ilişkisi arasındaki fark önemli bulunmuştur (Çizelge 4.3). Özellikle 16 salkım bırakılan asmalarda salkım tane ağırlığı diğer üç gruptan daha yüksek olup aralarındaki bu ilişki önemli olmuştur ( $p < 0.05$ ). Buna karşılık 32 salkım bırakılanlarla, 8 ve 24 salkım bırakılan asmaların salkım tane ağırlıkları arasında negatif yönlü, ancak istatistiksel olarak önemli olmayan düşük bir ilişki saptanmıştır.

Salkım sayısı ile salkım tane eni arasında ilişkinin önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3). Özellikle 8 salkım bırakılan asmalarda salkım tane eni 16, 24 ve 32 salkım bırakılanlara göre daha düşük gerçekleşmiştir ( $p < 0.01$ ). Budamada 24 salkım bırakılan asmaların tane eni diğer üç gruptan daha yüksektir (11.51 mm). Bu durum çalışmaya göre en yüksek tane eni değerinin bu seçenekler içerisinde 24 salkım olduğunu ortaya koymuştur (Şekil 4.6, Şekil 4.7).

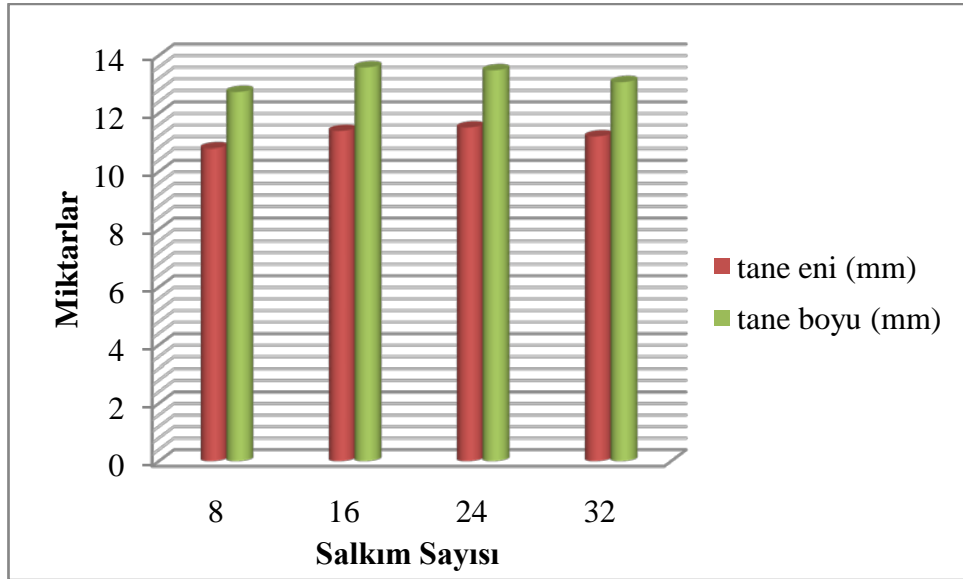
Uygulamalarda asmalarda bırakılan salkım sayısı ile tane boyu arasındaki ilişki ele alınmış, gruplar arası fark önemli bulunmuştur (Çizelge 4.3). Bu farkın hangi gruptan kaynaklandığı araştırıldığında, 8 ve 32 salkım bırakılanlarda tane boyunun 16 ve 24 salkım bırakılanlardan düşük olduğu ( $p < 0.01$ ) anlaşılmıştır. Benzer biçimde 8 salkım bırakılan asmalarda tane boyu alt ve üst sınırları ile ortalamaları da diğerlerinden daha düşük saptanmıştır.

Çizelge 4.3. Çalışmadan elde edilen tane ağırlığı, tane eni ve tane boyuna ilişkin ortalamalar ve varyans analizi sonucu bulunan F değerleri

Salkım sayısı	Tane ağırlığı (g)	Tane eni (mm)	Tane boyu (mm)
8	1.46 b	10.79 b	12.74 b
16	1.62 a	11.39 a	13.59 a
24	1.52 b	11.51 a	13.49 a
32	1.51 b	11.20 a	13.08 b
F	8.441 (p= 0.000)	6.257 (p= 0.000)	7.604 (p= 0.000)



Şekil 4.6. Çalışmadan elde edilen tane ağırlığına ilişkin ortalamalar



Şekil 4.7. Çalışmadan elde edilen tane eni ve tane boyuna ilişkin ortalamalar

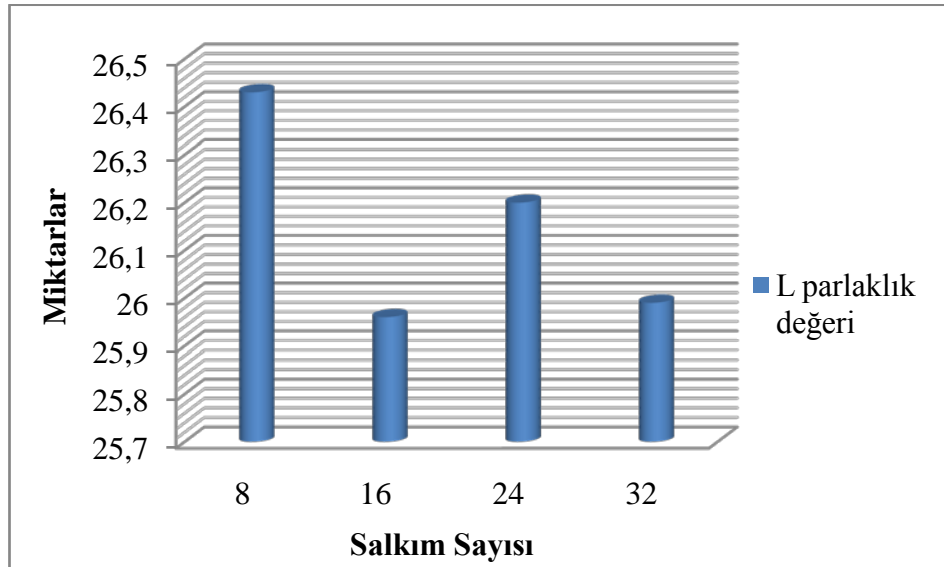
#### 4.2.3. Tane kabuk rengi

a>0 değerlerinin yükselmesi üzüm tanelerindeki renk değişiminin kırmızı renge doğru bir ilerlemede olduğunun göstergesidir (Akbudak ve Karabulut 2002).

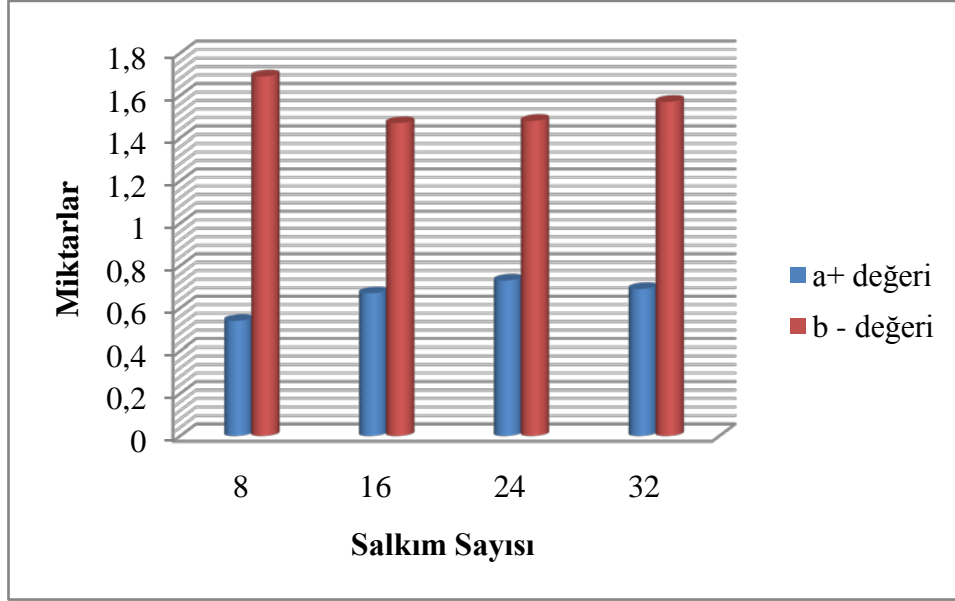
Uygulamalar arasındaki istatistiki bir fark bulunmayan a+ değerinin en yüksek 24 salkım/asma bırakılan asmalarda olduğu tespit edilmiştir. b<0 değerinin negatif yönlü yükselmesi ise mavi renge doğru bir artış olduğunu göstermektedir. Uygulamalar arasında en yüksek negatif b değeri 8 salkım/asma bırakılan asmalardadır. Denemede renk değerlerinde istatistiki açıdan önemli bir fark yoktur ( $p < 0.05$ ); fakat parlaklık değeri olan L değerinde istatistiki açıdan bir fark tespit edilmiştir. En yüksek L değeri 8 salkım/asma bırakılan asmalardadır (Çizelge 4.4, Şekil 4.8, Şekil 4.9).

Çizelge 4.4. Çalışmadan elde edilen tane kabuk rengine ilişkin ortalamalar ve varyans analizi sonucu bulunan F değerleri

Salkım sayısı	Tane rengi		
	L	a	b
8	26.43 b	0.54	-1.69
16	25.96 a	0.67	-1.47
24	26.20 ab	0.73	-1.48
32	25.99 a	0.69	-1.57
F	3.072 (p= 0.027)	1.153 (p= 0.352)	0.892 (p= 0.462)



Şekil 4.8. Çalışmadan elde edilen tane kabuk rengine (L değeri) ilişkin ortalamalar



Şekil 4.9. Çalışmadan elde edilen tane kabuk rengine (a ve b değeri) ilişkin ortalamalar

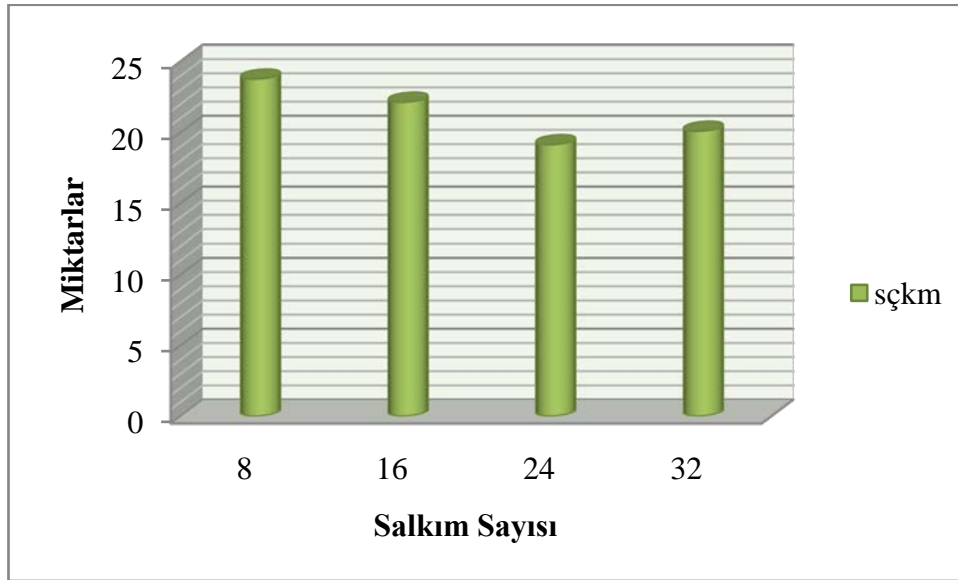
### 4.3. Biyokimyasal özellikler

#### 4.3.1. Suda çözünebilir kuru madde

Asmalarda budamada bırakılan salkım sayısı ile SÇKM arasındaki ilişki önemli bulunmuştur. Budamada 16 salkım bırakılan asmalarda SÇKM değeri aralığı (%20.55-23.70) diğerlerinden daha yüksektir. Diğer üç grup daha homojen bir özellik göstermektedir. SÇKM'ye ilişkin değerler incelendiğinde 8 salkım bırakılan asmalarda ortalamanın (%23.78) diğerlerinden yüksek olduğu, 8 ve 16 salkım bırakılan asmalar ile 24 ( $p < 0.01$ ) ve 32 ( $p < 0.05$ ) salkım bırakılanlarla arasındaki farkın önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.5, Şekil 4.10).

Çizelge 4.5. Çalışmadan elde edilen SÇKM'ye ilişkin ortalamalar ve varyans analizi sonucu bulunan F değeri

Salkım sayısı	% SÇKM
8	23.78 a
16	22.15 a
24	19.15 b
32	20.10 b
F	14.959 (p= 0.001)



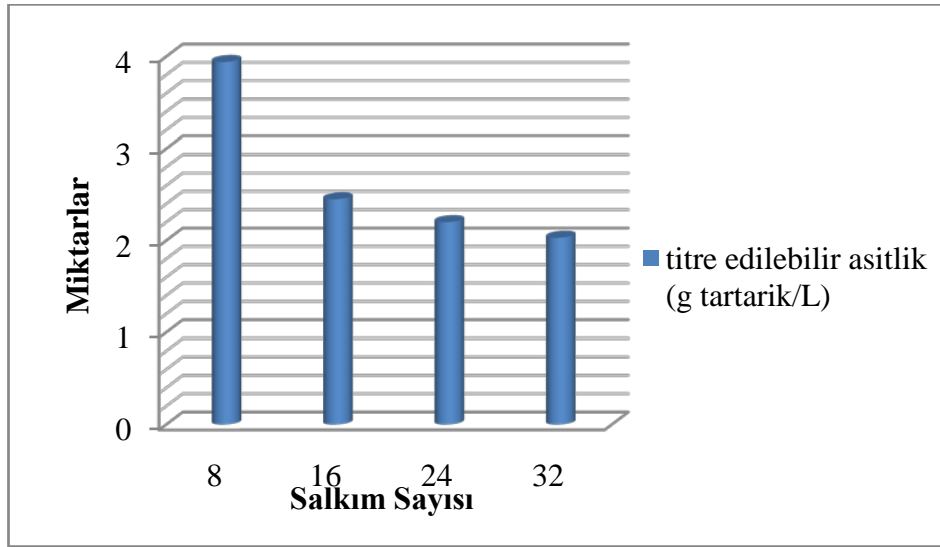
Şekil 4.10. Çalışmadan elde edilen SÇKM'ye ilişkin ortalamalar

#### 4.3.2. Titre edilebilir asitlik

Bırakılan salkım sayısı ile titre edilebilir asitlik arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli olmamıştır. Titre edilebilir asitlik düzeyi 8 salkım bırakılanlarda daha yüksek (3.94 g tartarik/L), 32 salkım bırakılanlarda (2.03 g tartarik/L) daha düşük saptanmıştır (Çizelge 4.6, Şekil 4.11). Gruplar arasında 8 salkım bırakılan asmalar ile 16, 24 ve 32 salkım bırakılan asmalar arasında istatistiki açıdan önemli bir fark bulunmuştur ( $p < 0.05$ ).

Çizelge 4.6. Çalışmadan elde edilen titre edilebilir asitlik miktarına ilişkin ortalamalar ve varyans analizi sonucu bulunan F değeri

Salkım sayısı	Titre edilebilir asitlik (g tartarik/L)
8	3.94 a
16	2.45 b
24	2.20 b
32	2.03 b
F	61.852 (p= 0.001)



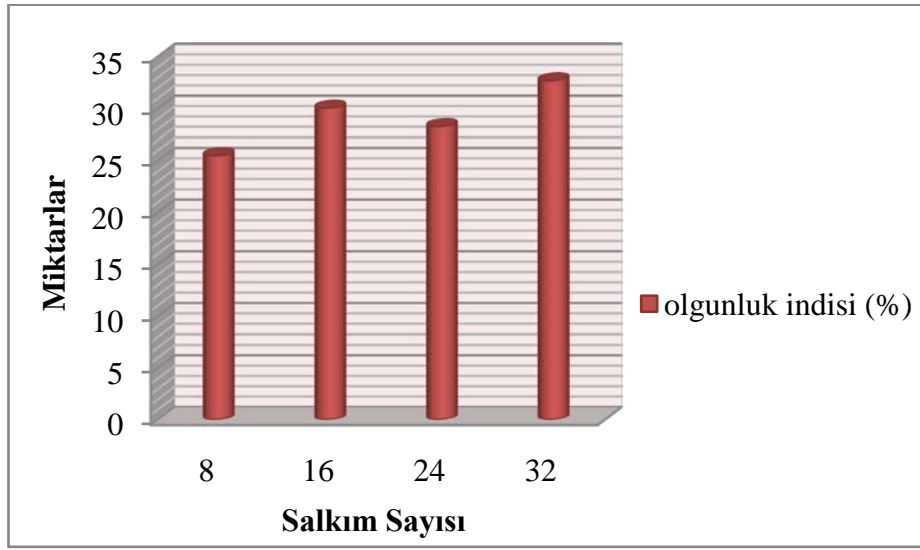
Şekil 4.11. Çalışmadan elde edilen titre edilebilir asitlik miktarına ilişkin ortalamalar

#### 4.3.3. Olgunluk indisi (% SÇKM/ % Asit)

Asmalarda budamada bırakılan salkım sayısı ile olgunluk indisi arasındaki ilişki önemsiz saptanmıştır ( $p < 0.05$ ). Olgunluk indisi değeri 32 salkım bırakılan asmalarda diğerlerinden daha yüksek tespit edilmiştir (Çizelge 4.7, Şekil 4.12).

Çizelge 4.7. Çalışmadan elde edilen olgunluk indisine ilişkin ortalamalar ve varyans analizi sonucu bulunan F değeri

Salkım sayısı	Olgunluk indisi
8	25.48
16	30.03
24	28.25
32	32.68
F	0.641 (p= 0.610)



Şekil 4.12. Çalışmadan elde edilen olgunluk indisine ilişkin ortalamalar

#### 4.4. Fenolik Maddeler

##### 4.4.1. Toplam fenolik madde miktarı

Yaş üzüm tanelerinin toplam fenolik madde miktarı 216.53 – 285.20 mg GAE/100 g aralığında değişmiştir. Asmalarda salkım sayısı ile tanenin içerdiği toplam fenolik madde içerikleri arasındaki ilişkinin önemli olduğu ( $F=2.356$ ,  $p<0.05$ ) belirlenmiştir. Salkım sayısı azaldıkça toplam fenolik madde miktarında artış olmaktadır. Fenolik madde miktarı salkım sayısı 8 olanlarda en yüksek, 24’de ise en düşük tespit edilmiştir (Çizelge 4.8).



Çizelge 4.8. Çalışmadan elde edilen tanenin içerdiği toplam fenolik madde miktarına ilişkin ortalamalar ve varyans analizi sonucu bulunan F değeri

Salkım sayısı	Fenolik madde (mg GAE/100 g)
8	285.20 a
16	252.03 ab
24	216.53 b
32	220.03 b
F	2.356 (p= 0.102)

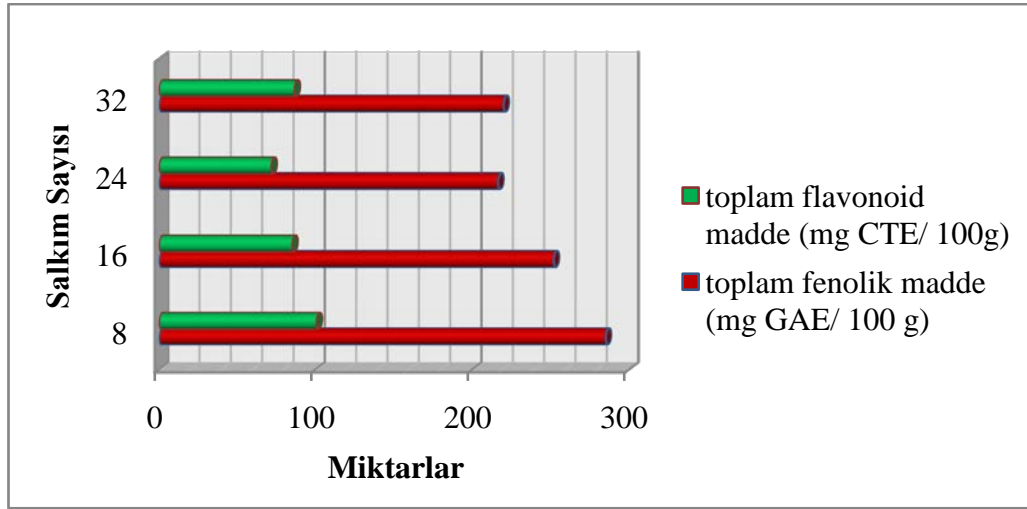
Uygulamalar arasında istatistiki açıdan fark önemli bulunmuştur. Salkım sayısı 24 ve 32 olanlarda ise değerler birbirine çok yakın olup istatistiki olarak fark bulunmamıştır ( $p < 0.05$ ) (Çizelge 4.8, Şekil 4.13).

#### 4.4.2. Toplam flavonoid madde miktarı

Üzüm tanesinin toplam flavonoid madde miktarları Çizelge 4.9’da verilmiştir. Salkım sayılarının toplam flavonoid madde miktarı 71.82 – 100.68 mg CTE/100 g aralığında değişmiştir. Üzüm tanesinin toplam flavonoid madde miktarları 8 salkım olanlarda en yüksek (100.68 mg CTE/100 g), 24 salkım olanlarda en düşüktür (71.82 mg CTE/100 g) saptanmıştır. Salkım sayısı azaldıkça toplam flavonoid madde miktarının arttığı görülmüştür. Buna karşılık salkım sayısı 16 ve 32 olanlarda flavonoid madde miktarı birbirine yakın değerlerde olmuştur (Çizelge 4.9, Şekil 4.13).

Çizelge 4.9. Çalışmadan elde edilen tanenin içerdiği toplam flavonoid madde miktarına ilişkin ortalamalar ve varyans analizi sonucu bulunan F değeri

Salkım sayısı	Flavonoid madde (mg CTE/100 g)
8	100.68 a
16	85.15 ab
24	71.82 b
32	86.61 ab
F	3.788 (p= 0.059)



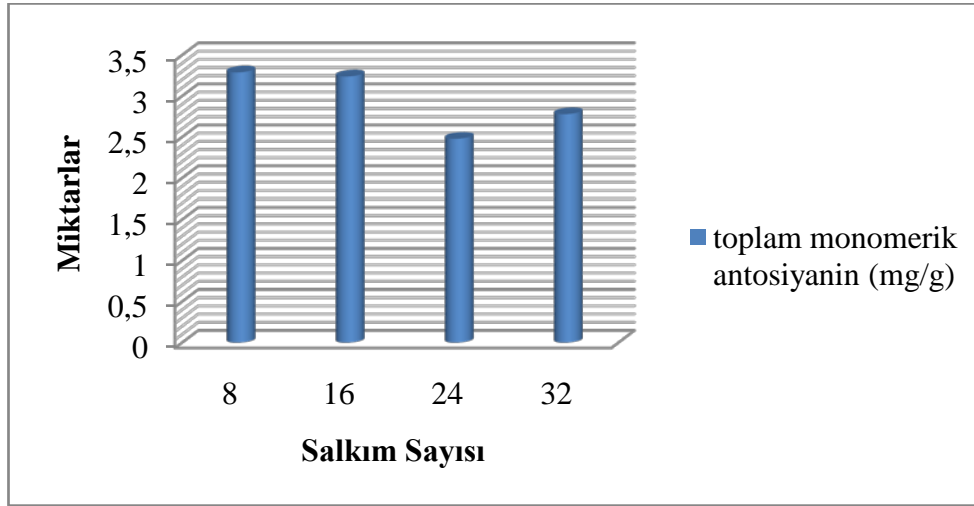
Şekil 4.13. Çalışmadan elde edilen tanenin içerdiği toplam fenolik ve flavonoid madde miktarına ilişkin ortalamalar

#### 4.4.3. Toplam monomerik antosiyanin miktarı

Salkım sayılarına göre toplam monomerik antosiyanin madde miktarı 2.48 – 3.29 mg/g aralığında değişmiştir. Üzüm tanesinin toplam monomerik antosiyanin madde miktarı 8 salkım olanlarda en yüksek (3.29 mg/g), 24 salkım olanlarda en düşük (2.48 mg/g) bulmuştur. Salkım sayısı azaldıkça toplam monomerik antosiyanin madde miktarında da artış belirlenmiştir ( $p < 0.05$ ). Salkım sayısı 8 ve 16 olanlarda monomerik antosiyanin madde miktarı birbirine yakın değerlerde, buna karşılık salkım sayısı 24 olanlara göre daha yüksek değerlerde saptanmıştır (Çizelge 4.10, Şekil 4.14).

Çizelge 4.10. Çalışmadan elde edilen tanenin içerdiği toplam monomerik antosiyanin madde miktarına ilişkin ortalamalar ve varyans analizi sonucu bulunan F değeri

Salkım sayısı	Toplam monomerik antosiyanin (mg/g)
8	3.29 a
16	3.24 a
24	2.48 b
32	2.78 ab
F	4.498 (p= 0.040)



Şekil 4.14. Çalışmadan elde edilen tanenin içerdiği toplam monomerik antosiyanin miktarına ilişkin ortalamalar

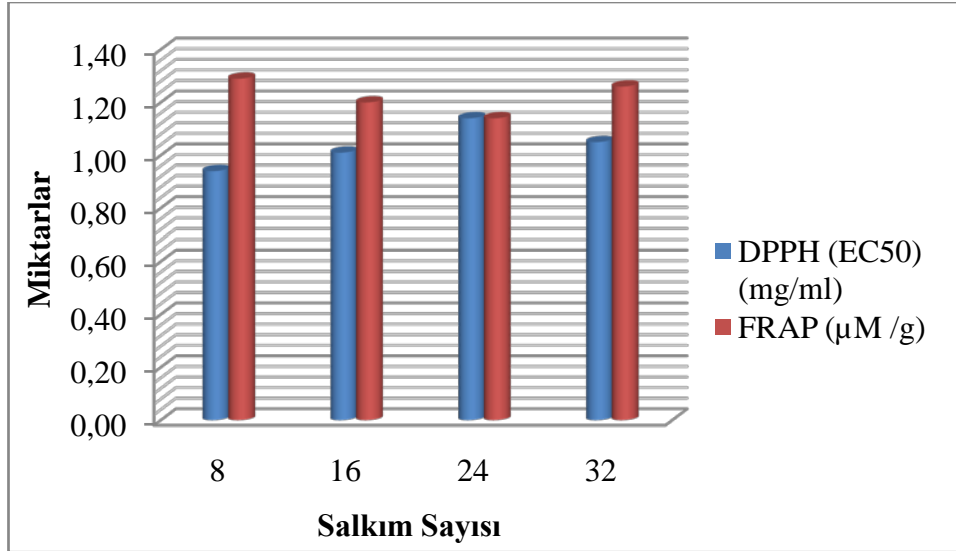
#### 4.5. Antioksidan Aktivite

Üzüm tanesinin içerdiği antioksidan aktivite -DPPH (EC<sub>50</sub>)- değerleri 0.94 – 1.14 mg/ml aralığında birbirine yakın değerlerde belirlenmiştir (p < 0.05). Salkım sayısı arttıkça antioksidan aktivite değerlerinde az da olsa bir azalış görülmüştür. TEAC (ABTS) değerleri ise 10.02 – 14.85 µM /g aralığında değişmiştir. Üzüm tanesinin içerdiği TEAC (ABTS) değerleri salkım sayısı arttıkça artış göstermiştir (Çizelge 4.11, Şekil 4.16, Şekil 4.16).

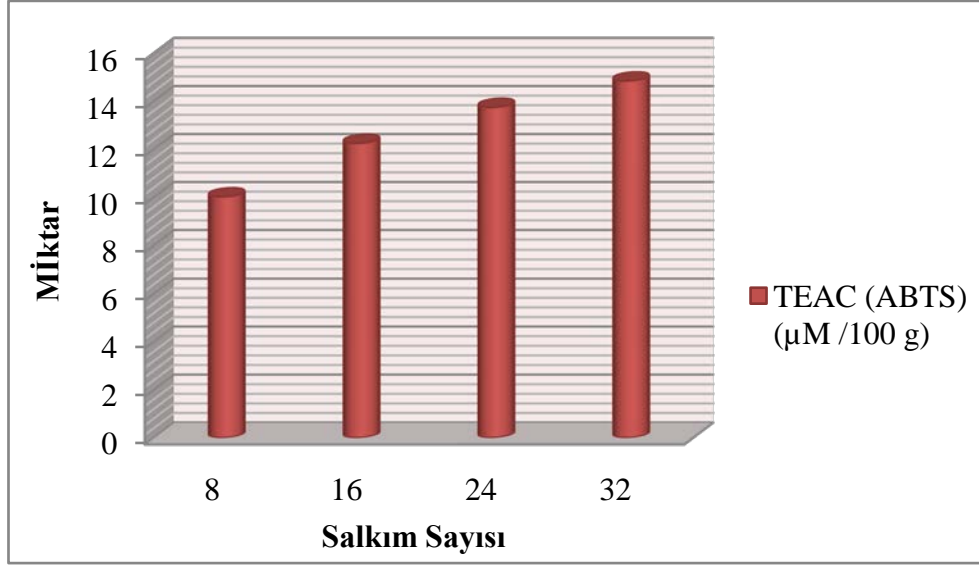
Çizelge 4.11. Çalışmadan elde edilen üzüm tanesinin antioksidan aktivite miktarına ilişkin ortalamalar ve varyans analizi sonucu bulunan F değerleri

Salkım sayısı	DPPH (EC <sub>50</sub> )* (mg /ml)	TEAC (ABTS) (µM /g)	FRAP (µM /100 g)
8	0.94	10.02	1.29 a
16	1.01	12.25	1.20 bc
24	1.14	13.75	1.14 c
32	1.05	14.85	1.26 ab
F	2.339 (p= 0.150)	0.490 (p= 0.708)	8.574 (p= 0.001)

\*EC<sub>50</sub>: Antioksidan aktivite değeri



Şekil 4.15. Çalışmadan elde edilen üzüm tanesinin antioksidan aktivite miktarına ilişkin ortalamalar



Şekil 4.16. Çalışmadan elde edilen üzüm tanesinin TEAC antioksidan aktivite miktarına ilişkin ortalamalar

Üzüm tanesinin içerdiği FRAP değerleri 1.14 – 1.29 µM/100 g aralığında değişmiştir. FRAP değerleri salkım sayısı 24 olanlarda en düşük (1.14 µM /100 g), 8 olanlarda en yüksektir (1.29 µM/100 g). Salkım sayısı 32 olanlarla 8 ve 16 olanlar arasındaki fark ile salkım sayısı 24 ve 16 olanlar arasında önemli fark saptanmıştır ( $p < 0.05$ ).

## 5. TARTIŞMA

Üzüm veriminde en düşük değer 8 salkım/asmada 1.30 kg/asma (2.96 ton/ha), en yüksek değer 32 salkım/asmada 5.58 kg/asma (12.71 ton/ha) olarak elde edilmiştir. 16 ve 24 salkım bırakılan uygulamalarda sırasıyla üzüm verimi 2.99 kg/asma (6.82 ton/ha) ve 4.08 kg/asma (9.31 ton/ha) olarak bulunmuştur. Üzüm verimi açısından elde edilen bulgular Wolf vd (2003), Ashley (2004) ve Pena-Neira vd (2007)'nin elde ettikleri bulgulardan farklıdır. Wolf vd (2003)'nin Avustralya'da Shiraz üzüm çeşidinde farklı iki terbiye sisteminde budama ile asma üzerinde 12 ve 20 göz bırakarak yaptıkları iki uygulamanın karşılaştırıldığı çalışmalarında 12 göz/asma uygulamasından 18 salkım, 20 göz/asma uygulamasından da 33 salkım oluşmuştur. 18 salkım/asmadaki üzüm verimi 3.52 kg/asma, 33 salkım/asmada ise üzüm verimi 5.07 kg/asma değerlerinde bulunmuştur. Çalışmada salkım sayısı arttıkça verimde de bir artış gözlenmiştir. Wolf vd (2003)'nin çalışmasında ki hesaplanan (dekara) verim değerleri çalışmamızdaki değerler ile benzerlik göstermektedir. Ashley (2004)'nin Avustralya'da Shiraz çeşidinde farklı budama yöntemleri ve iki farklı sulama uygulamasını karşılaştırdığı çalışmasında sulama yapılmayan kontrol asmalarında asma verimi 57 salkım/asma bırakılan asmalarda ortalama 15.2 kg/asma olmuştur. Elde edilen sonuçlar çalışmada elde edilen değerlerden daha yüksek seviyededir. Pena-Neira vd (2007) Şili'de Shiraz bağlarında yaptıkları çalışmada 8 salkım/asma bırakılan asmalardan hektara 4 ton, 16 salkım/asma bırakılanlardan hektara 8 ton ürün almışlardır. Çalışmada elde edilen verim değerleri 8 ve 16 salkım bırakılan bağlardan elde edilen verimin üstünde gerçekleşmiştir. Bu çalışmada salkım seyreltmenin ben düşme döneminde yapılmış olması çalışmanın elde edilen değerler ile arasındaki farklılığın nedeni olabilir. Çalışmada salkım seyreltmesi tane tutumunun arkasından ben düşme aşamasından önce yapılmıştır.

Wolf vd (2003) tarafından yapılan bir çalışmada Shiraz üzüm çeşidinde ortalama salkım ağırlığı 82.5 g/salkım olarak bulunmuştur. Ashley (2004) Avustralya'da Shiraz çeşidinde farklı budama yöntemleri ve iki farklı sulama uygulamasının karşılaştırdığı çalışmasında sulama yapılmayan kontrol asmalarında ortalama salkım ağırlığını 72.2 g/salkım olarak bulmuştur. Çalışmada ise salkım ağırlığı 8, 16, 24 ve 32 salkım/asma uygulamalarında en yüksek 16 salkım/asma uygulamasında 206.07 g/salkım, en düşük

değer ise 8 salkım/asma uygulamasında 181.33 g/salkım olmuştur. Çalışmadan elde edilen değerler bu iki çalışmadan daha yüksek değerlere sahiptir. Bunun nedeni de Wolf vd (2003) ve Ashley (2004)'in herhangi bir salkım seyreltmesi yapmadan ilk ürün yükü ile hasadı yapmaları ve bunun sonucu olarak daha çok salkım sayısına ters orantılı şekilde daha küçük salkıma sahip asmaların yetişmiş olması olabilir.

Çalışmada tane ağırlığı en yüksek 16 salkım/asmada 1.62 g/tane olarak saptanmıştır. 24 ve 32 salkım/asma uygulamalarında ise tane ağırlığı sırasıyla; 1.52 g ve 1.51 g olarak belirlenmiştir. Wolf (2003) Shiraz çeşidinde ortalama tane ağırlığını 1.07 g ve Ristic vd (2007) ise 1.22 g olarak elde etmişlerdir. Bu durum çalışmada meyve seyreltmesi ile açıklanabilir.

Salkım seyreltmede tane ağırlığının düzenli olarak değişmediği yani en şiddetli salkım seyreltmesinde en iri tane alınmadığı görülmektedir. Salkım seyreltmesinin şiddeti arttığında salkım ağırlığı da artış göstermiştir. Ancak tesadüfi olarak alınan örneklerin bitkinin farklı yerlerinden alınmış olması nedeniyle, seyreltme dışındaki faktörlerin de etkili olduğu görülmüştür. Buna karşın tane ağırlığındaki azalmanın nedeni ise meyve tutumunun hemen ardından uygulamada bırakılan salkım sayısı arttıkça salkımdaki tane sayısının artması olarak yorumlanabilir.

Özden ve Vardin (2009) Shiraz üzüm çeşidinde briks değeri 23.5° olarak bulmuştur. Bindon vd (2008) Avustralya'da yaptıkları çalışmada Shiraz çeşidinde hasatta ortalama briks değerini 23.5-24° olarak saptamışlardır. Ristic vd (2007)'nin çalışmasında kontrol asmalarda briks değerinin 24.4° olduğu görülmüştür. Wolf vd (2003) tarafından yapılan bir çalışmada ise Shiraz üzüm çeşidinde ortalama briks değeri 19.1° olduğunu belirtmiştir. Elde edilen sonuçlar çalışmadan elde edilen değerler ile uyum içindedir ve 8 salkım bırakılan asmalardan elde edilen 23.7° değerine en yakın olan değerlerdir. Pena-Neira vd (2007)'nin Şili'de Shiraz bağlarında yaptıkları çalışmada tanedeki briks değeri 16 salkım/asmada 25.8° ve 8 salkım/asmada ise 26.4° olmuştur ve bu değerler çalışmadaki değerlerden daha yüksektir.

Bindon vd (2008) en yüksek asitlik miktarını 4.22 g tartarik/L olmak üzere 30

göz/asmada, en düşük miktarı ise 3.89 g tartarik/L olmak üzere 120 göz/asmada bulmuşlardır. Ancak uygulamalar arasında ise istatistiki açıdan önemli bir farkın bulunmadığını bildirmişlerdir. Pena-Neira vd (2007) Şili’de Shiraz bağlarında yaptıkları çalışmada 16 ve 8 salkım bırakılan asmalarda sırasıyla toplam asitlik değerlerini; 2.30 ve 3.50 g tartarik/L olarak tespit etmişlerdir. Özden ve Vardin (2009) Shiraz çeşidinde toplam asitlik değerini 6.51 g tartarik/L olarak saptamışlardır. Çalışmada en yüksek asitlik miktarı 8 salkım/asmada 3.94 g tartarik/L, en düşük değer ise 32 salkım/asmada 2.03 g tartarik/L olmuştur. Çalışmadan elde edilen titre edilebilir asitlik değerlerinin belirtilen çalışmalara göre daha düşük olduğu bulunmuştur. Bu farklılığın nedeni Güney ilçesinin önceki çalışmalardaki bölgelerden nispeten daha sıcak olmasından kaynaklanabilir. Sıcak yörelerde asit parçalanmasının daha hızlı olduğu ve bu nedenle aynı kuru madde değerinde, farklı yörelerdeki üzümlerin farklı miktarda asit içerebileceği bildirilmiştir (Uzun 2004).

Çalışmada asmada bırakılan salkım sayısının artışıyla titre edilebilir asitlik ve SÇKM miktarında azalmanın olduğu tespit edilmiştir. Bindon vd (2008) benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Olgunluk indisinde bu değerlere göre en yüksek 32 salkım/asmada %32.68 değerinde, en düşük olgunluk indisi ise 8 salkım/asmada %25.48 değerinde bulunmuştur. Shiraz üzüm çeşidinde salkım sayısı arttıkça düşük asitlik ve daha yüksek olgunluk indisi değerleri görülmüştür.

Çalışmada Shiraz üzüm tanelerinin içerdiği toplam fenolik madde miktarı 216.53-285.20 mg GAE/100 g arasında değişmiştir. Özden ve Vardin (2009) Shiraz üzüm çeşidinde tannik asit eşdeğeri (TAE) ile yaptıkları çalışmada toplam fenolik madde miktarını 180.5 mg TAE/100 g olarak, Ashley (2004) ise Avustralya’da yürüttüğü çalışmasında Shiraz üzüm çeşidinde ortalama toplam fenolik madde miktarını 128 mg/100 g tane olarak bulmuştur. Bunların elde ettiği sonuçlar çalışmadan elde edilen değerlerin altındadır. Bunun nedeni uygulanan kültürel işlemler, toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri olabilir. Butkhuip vd (2010)’nin Tayland’da Shiraz üzüm çeşidinde yaptıkları çalışmada kuru tanede, kuru tane kabuğunda ve kuru tane çekirdeğinde sırasıyla toplam fenolik madde miktarını 48040 mg/g, 75200 mg/g ve 116730 mg/g olarak tespit etmişlerdir.



Shiraz üzüm çeşidi tanelerinde saptanan toplam flavonoid madde miktarı değerleri en yüksek 8 salkım/asmada 100.68 mg CTE/100 g, en düşük değer ise 24 salkım/asma uygulamasında 71.82 mg CTE/100 g olarak elde edilmiştir. Butkhup vd (2010) çalışmasında Shiraz çeşidinde toplam flavonoid madde miktarını 748.20 (mg CTE/100 g) olarak bulmuştur. Butkhup vd (2010) Shiraz üzüm çeşidinde yaptıkları çalışmada toplam fenolik madde, toplam flavonoid madde ve toplam antosiyanin madde miktarlarını kuru madde üzerinden tespit etmişlerdir. Çalışmadan elde edilen değerlerle arasında büyük miktar farkları olmasının nedeninin bu olduğu düşünülmektedir.

Wolf vd (2003) 24° brikste Shirazda toplam antosiyanin değerlerini 1.12-1.49 mg/g tane, Bindon vd (2008)'nin 18°brikste 1.18-1.25 mg/g arasında, Özden ve Vardin (2009) 1.01 mg/g, Ristic vd (2007) 2.22 mg/g tane ve Jensen vd (2006) spektrofotometrik yöntemle 1.51 mg ME/g ve HPLC metodu ile 1.52 mg ME/g olarak bulmuşlardır. Çalışmada tanelerde tespit edilen toplam monomerik antosiyanin madde miktarları, 2.48-3.29 mg/g arasında değişmiştir. Güney ilçesindeki Shiraz üzümündeki toplam monomerik antosiyanin madde miktarı değerleri (2.48-3.29 mg/g) belirtilen çalışmaların bir kısmı ile benzer (Ristic vd 2007) ve bir kısmına göre ise daha yüksek sonuçlar (Wolf vd 2003, Bindon vd 2008, Özden ve Vardin 2009) sergilemiştir. Asmanın gelişimi sıcaklıklar, yağış, dolu, rüzgar ve güneşlenme ile doğrudan ilişki içindedir. Güneşlenme üzümde antosiyanin içeriğini değiştirir (Uzun 2004). Yükseklik ve bununla ilişkili olarak iklim değişikliğinin tanenin gelişimini etkileyen önemli bir faktör olduğunu belirten Mateus vd (2002) çalışmasında rakım seviyesi daha yüksek bölgelerde kabukta biriken proantosiyanidin miktarının daha yüksek değerlerde olduğunu saptamıştır. Belirtilen çalışmalarda bağ tesislerinin daha sıcak ekolojilerde (Güney Avustralya) ve düşük rakımlarda (274 m.) tesis edilmesi, buna karşın daha yüksek rakımda (825 m.) yapılması nedeniyle elde edilen sonuçlar değişmiş olabilir. Ayrıca uygulanan kültürel işlemler de sonuçları etkileme olasılığı vardır.

Aşırı olgunluk aşamasına giren tanelerde antosiyanin miktarı azalmaktadır (Ağaoğlu 2002). Daha fazla salkım bırakılan uygulamalarda (24 ve 32 salkım/asma) toplam monomerik antosiyanin miktarının daha düşük olmasının nedeni tane

içeriğindeki SÇKM'nin ve olgunluk indisinin daha düşük seviyede olmasından kaynaklanabilir.

Özden ve Vardin (2009) yaptığı çalışmada elektron transferi reaksiyonuna dayalı DPPH metodu kullanılarak elde edilen sonuçlara göre çeşitlerin antioksidan aktiviteleri ile toplam fenolik konsantrasyonları arasında çok güçlü bir korelasyon olduğunu belirlemişlerdir ve çalışmada Shiraz üzüm çeşidinin EC<sub>50</sub> değerini 0.22 mg/ml olarak bulmuşlardır. Butkhup vd (2010)'nin Tayland'da yaptıkları çalışmada Shiraz üzüm çeşidinin DPPH radikali ile ölçülen antioksidan aktivite EC<sub>50</sub> değerini 2.10 (µg/ml) olarak saptamışlardır. Belirtilen çalışmalardan elde edilen sonuçlar çalışmadan elde edilen antioksidan aktivite EC<sub>50</sub> değerlerinden (0.94 – 1.14 mg/ml) farklılık göstermiştir.

Çalışmada en yüksek toplam fenolik madde ve en yüksek antioksidan aktivite 8 salkım/asma uygulamasında olmuştur. Toplam fenolik madde içerikleri uygulamalar arasında büyükten küçüğe doğru 8>16>32>24 salkım/asma şeklindedir. DPPH değerlerine göre uygulamalar benzer olarak 8>16>32>24 salkım/asma şeklinde sıralanmıştır. Fenolik madde konsantrasyonu ve antioksidan aktivite arasında bir uyum vardır. TEAC değerlerinde uygulamalar arasında büyükten küçüğe doğru sıralama 32>24>16>8 salkım/asma şeklindedir. FRAP değerlerinde uygulamalar arasında büyükten küçüğe doğru sıralaması ise şu şekildedir: 8>32>16>24 salkım/asma. FRAP analizlerindeki antioksidan aktivite sonuçları ile de kısmen benzerlik göstermiştir.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada Güney ilçesinde yetişen Shiraz üzüm çeşidi için farklı salkım seyreltme uygulamaları ile fiziksel, biyokimyasal özellikleri ve içerdikleri toplam fenolik, toplam flavonoid, toplam monomerik antosiyanin madde miktarları ile antioksidan aktiviteleri belirlenmiştir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Çalışmaya göre;

- Tane ağırlığı, tane eni ve boyunda istatistiki açıdan fark bulunmuştur. En yüksek tane ağırlığı ve tane boyu uzunluğu 16 salkım bırakılan uygulamadaki asmalarda, en yüksek tane eni uzunluğu ise 24 salkım bırakılan uygulamadaki asmalarda bulunmuştur.
- Tane kabuğu renginde L parlaklık kriterinde en yüksek değer 8 salkım bırakılan uygulamadaki asmalarda tespit edilmiştir.
- En yüksek kuru madde ve asitlik değerleri 8 salkım bırakılan asmalarda bulunmuştur ve uygulamalar arasında istatistiki açıdan fark saptanmıştır.
- Toplam fenolik madde ile toplam flavonoid madde miktarlarında uygulamalar arasında istatistiki açıdan fark bulunmuştur. En yüksek toplam fenolik ve flavonoid madde miktarları 8 salkım bırakılan asmalarda belirlenmiştir.
- Toplam monomerik antosiyanin madde miktarı en yüksek 8 salkım bırakılan asmalarda saptanmıştır ve uygulamalar arasında farkın önemli olduğu görülmüştür.
- Antioksidan aktivite miktarında DPPH ve TEAC analizlerinde istatistiki açıdan farkın önemli olmadığı bulunmuştur ve FRAP analizinde de 8 salkım bırakılan asmalarda en yüksek değerler belirlenmiştir.

Denizli'nin Güney ilçesinde Shiraz çeşidinde yaz budamasında yapılan salkım seyreltmeleri kaliteyi artırmıştır. Ancak bunun hangi seviyede yapılması gerektiği sorusunun cevabı dikkate alındığında en uygun düzeyin kontrol olarak bırakılan 16 salkım/asma seyreltme düzeyinde çıkmış olması, yöredeki uygulamanın doğruluğunu bu çalışmada kanıtlar niteliktedir.

Bundan sonra yapılacak çalışmalarla yaz budamasında farklı safhalarda salkım seyreltme yapılarak Shiraz zümünün fiziksel, biyokimyasal ve fenolik içeriklerinin değişimleri ile antioksidan aktivite değişimlerinin ortaya konabileceği düşünölmektedir. Ayrıca farklı oranlarda su uygulamaları ile Shiraz züm çeşidinin fiziksel ve biyokimyasal içeriğinin değişimine etkisi incelenmelidir.

## 7. KAYNAKLAR

- AĞAOĞLU, Y.S. 2002. Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık, Asma Fizyolojisi-1. Kavaklıdere Eğitim Yayınları. No:5.
- AKBUDAK, B. ve KARABULUT, Ö.A. 2002. Üzüm muhafazasında Gri Küf'den(*Botrytis cinerea* Pers: Fr.) kaynaklanan kalite kaybı ve çürümelerin Ultraviolet-C (UV-C) ışık uygulamaları ile önlenmesi üzerine bir araştırma. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16(2): 35-46.
- ANONİM, 1983. Descriptors for Grape. International Board for Plant Genetic Sources. Secretariat, 93 pp, Rome.
- ANONİM, 1989. Minimal Descriptor List for Grapevine Varieties. 5th International Symposium on Grape Breeding, 49 pp, September 12-16, Germany.
- ANONİM, 2004. <http://www.kavaklıdere.com/Bagcilik.aspx>.
- ANONİM, 2009. <http://www.tuik.gov.tr/Start.do>.
- ANONİM, 2010. <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>.
- ARAS, Ö. 2006. Üzüm ve üzüm ürünlerinin toplam karbonhidrat, protein, mineral madde ve fenolik bileşik içeriklerinin belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, (Yüksek Lisans Tezi) 58 ss, Isparta.
- ARCHER, E. and VAN SCHALKWYK, D. 2007. The effect of alternative pruning methods on the viticultural and oenological performance of some wine grape varieties. *South African Journal of Enology and Viticulture*, 28(2): 107-139.
- ARTIK, N. 2006. Türkiye'de yetiştirilen başlıca üzüm çeşitlerinden elde edilen çekirdeklerin Flavan-3 ol bileşimi. Ankara Üniv. Bilimsel Araştırma Projesi Kesin Raporu. Proje No: 2005 07 4500 5 HPD.
- ASHLEY, R.M. 2004. Integrated irrigation and canopy management strategies for *Vitis Vinifera* cv. Shiraz. Adelaide University, (Master Thesis) 201 pp.
- ATEŞ, F. 2007. Cardinal, Pembe Gemre ve Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşitlerinde bazı kültürel uygulamaların verim, gelişme ve kalite üzerine etkileri. Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 119.
- BAYDAR, N.G., ÇETİN, E.S., HALLAÇ, F. ve BABALIK, Z. 2005. Üzümlerde fenolik madde içeriklerinin spektrofotometrik yöntemlerle belirlenmesi. VI. Bağcılık Sempozyumu, Cilt 1: 329-334, 19-23 Eylül 2005, Tekirdağ.
- BESLIC, Z.S., TODIC, S.R., TESEVIC, V.V., JADRANIN, M.B., NOVAKOVIC, M.M. and TESIC, D. 2010. Pruning effect on content of quercetin and catechin in berry skins of cv. Blaufränkisch (*Vitis vinifera* L.). *Turk Journal of Agriculture and Forestry*, 34: 461-466.
- BINDON, K.A., DRY, P.R. and LOVEYS, B.R. 2008. The interactive effect of pruning level and irrigation strategy on grape berry ripening and composition in *Vitis vinifera* L. cv. Shiraz. *South African Journal of Enology and Viticulture*, 29(2): 71-78.
- BURAK, M. ve ÇİMEN, Y. 1999. Flavonoidler ve antioksidan özellikleri. T. Klin. Tıp Bilimleri, 19: 296-304.
- BUTKHUP, L., CHOWTIVANNAKUL, S., GAENSAKOO, R., PRATHEPHA, P. and SAMAPPITO, S. 2010. Study of the phenolic composition of Shiraz red grape cultivar (*Vitis vinifera* L.) cultivated in north-eastern Thailand and its antioxidant and antimicrobial activity. *South African Journal of Enology and Viticulture*,

- 31(2): 89-98.
- CAN, A. ÖZÇELİK, B. ve GÜNEŞ, G. 2005. Meyve ve sebzelerin antioksidan kapasiteleri. Gap IV. Tarım Kongresi: 1458-1461, 21–23 Eylül, Şanlıurfa.
- ÇELİK, G. ve ÇELİK, H. 1998. Ankara koşullarında yetiştirilen Hamburg Misketi ve Hafızali üzüm çeşitlerinde değişik telli terbiye şekillerine uygulanan farklı budama şiddetinin gelişme, verim ve ürün kalitesi üzerine etkileri. 4. Bağcılık Sempozyumu: 34-39. 20-23 Ekim 1998, Yalova.
- ÇOLAK, Y.B. 2010. Akdeniz bölgesinde Flame Seedless ve Italia sofralık üzüm çeşitlerinde yaprak su potansiyeline göre sulama programlarının oluşturulması. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, (Doktora Tezi) 165 ss, Adana.
- DARDENİZ, A. ve KISMALI, İ. 2002. Amasya ve Cardinal üzüm çeşitlerinde farklı ürün yüklerinin üzüm ve çubuk verimi ile kalitesine etkileri üzerine araştırmalar. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*,39(1): 9-16.
- DELİCE, A. ve ÇELİK, 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.
- DOWNEY, M.O. and ROCHFORD, S. 2008. Simultaneous separation by reversed-phase high-performance liquid chromatography and mass spectral identification of anthocyanins and flavonols in Shiraz grape skin. *Journal of Chromatography A*, 1201: 43-47.
- DÖNMEZ, M., TURAN, S. ve ERGÜN, Ö. 2008. Serbest radikal temizleme aktivitesi tayini. Fen Ve Teknoloji – Fizik, Kimya, Biyoloji – Bilim Danışmanlığı Çalıştayı Kimya Grup Proje Raporu, 12 ss.
- DRY, P.R. 2000. Canopy management for fruitfulness. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 6: 109–115.
- FANZONE, M., ZAMORA, F., JOFRE, V., ASSOF, M. and PENA-NEIRA, A. 2011. Phenolic composition of Malbec grape skins and seeds from Valle de Uco (Mendoza, Argentina) during ripening: Effect of cluster thinning. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59, 6120-6136.
- FORD, R.J. 2007. The effect of shading and crop load on flavor and aroma compounds in Sauvignon Blanc grapes and wine. Lincoln University, (Master Thesis) 133 pp.
- GIUSTI, M.M. and WROLSTAD, R.E., 2005. Characterization and measurement of anthocyanins by UV–visible spectroscopy Unit F1.2. In: Wrolstad, R.E., Schwartz, S.J.(Eds.), *Handbook of Food Analytical Chemistry*, Wiley, pp. 19–31, New York.
- HARMANKAYA, N. 2003. Tane tutum şekilleri farklı üzüm çeşitlerinde olgunlaşma süresince tanelerdeki hormonlar ile fenolik madde değişimlerinin belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, (Yüksek Lisans Tezi) 47 ss, Isparta.
- HASELGROVE, L., BOTTING, D., HEESWIJCK, V., HOJ, P.B., DRY, P.R., FORD, C. and ILAND, P.G. 2000. Canopy microclimate and berry composition: The effect of bunch exposure on the phenolic composition of *Vitis vinifera* L cv. Shiraz grape berries. *Australian Journal of Grape and Wine Research*,6: 141–149.
- İLHAN, İ. ve İLTER, E. 1992. Yuvarlak çekirdeksiz üzüm çeşidinde bağların şarjı üzerinde araştırmalar. Türkiye 1. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Cilt 2, Sebze-Bağ- Süs Bitkileri: 573-576. 13-16 Ekim 1992, İzmir.

- JENSEN, J.S., DEMİRAY, S., EGEBO, M. and MEYER A.S. 2008. Prediction of wine color attributes from the phenolic profiles of red grapes (*Vitis vinifera*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56:1105–1115.
- KALINKARA, E.C. 2009. Denizli Güney ilçesinde bağcılık ve şarapçılık sorunları. Seminer notları(yayınlanmamış), Antalya.
- KAMILOĞLU, Ö. 2011. *Influence* of some cultural practices on yield, fruit quality and individual anthocyanins of table grape cv. 'Horoz Karası'. *The Journal of Animal and Plant Sciences*, 21(2): 240-245.
- KANNER, J., FRANKEL, E., GRANIT, R., GERMAN, B. and KINSELL, J.E. 1994. Natural antioxidants in grapes and wines. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 42: 64-69.
- KARADENİZ, F., BURDURLU, H.S., KOCA, N. ve SOYER, Y. 2005. Antioxidant activity of selected fruits and vegetables grown in Turkey. *Turk Journal of Agriculture and Forestry*, 29: 297-303.
- KAROĞLAN, 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.
- KELEBEK, H. 2009. Değişik bölgelerde yetiştirilen Öküzgözü, Boğazkere ve Kalecik Karası üzümlerinin ve bu üzümlerden elde edilen şarapların fenol bileşikleri profili üzerinde araştırmalar. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, (Doktora Tezi) 255 ss, Adana.
- KENNEDY, J.A., TROUP, G.J., PILBROW, J.R., HUTTON, D.R., HEWITT, D., HUNTER, C.R., RISTIĆ, R., ILAND, P.G. and JONES, G.P. 2000. Development of seed polyphenols in berries from *Vitis vinifera* L. cv. Shiraz. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 6: 244-254.
- KENNEDY, J.A., HAYASAKA, Y., VIDAL, S., WATERS, E.J. and JONES, G.P. 2001. Composition of grape skin proanthocyanidins at different stages of berry development. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49: 4348-5355.
- KEPENEKÇİ, Ö. 2007. Hasandede Üzüm çeşidinde asma performansı ile göz verimi, ürün miktarı ve kalitesi arasındaki ilişkiler. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, (Yüksek Lisans Tezi) 63 sf, Ankara.
- LAFKA T.I., SİNANOĞLU V. and LAZOS E.S. 2007. On the extraction and antioxidant activity of phenolic compounds from winery wastes. *Food Chemistry*, 104: 1206–1214.
- MATEUS, N., MACHADO, J.M. and FREITAS, V. 2002. Development changes of anthocyanins in *Vitis vinifera* grapes grown in the Douro Valley and concentration in respective wines. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 82: 1689-1695.
- MATTIVI, F., GUZZON, R., VRHOVSEK, U., STEFANNI, M. and VELASCO R. 2006. Metabolite profiling of grape: flavonols and anthocyanins. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54: 7692-7702.
- MCDONNELL, C., DRY, P.R., WAMPLE, R.L. and BASTIAN, S. 2008. The effect of crop load and extended ripening on vine balance and wine quality in Cabernet Sauvignon. Proceedings of the 2nd Annual National Viticulture Research Conference: 49-50, July 9-11, 2008, California University.
- MEYER, A.S., YI, O., PEARSON, D.A., WATERHOUSE, A.L. and FRANKEL, E.N. 1997. Inhibition of human low-density lipoprotein oxidation in relation to

- composition of phenolic antioxidants in grapes (*Vitis vinifera*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 45: 1638-1643.
- MONTEALEGRE, R.R., PECES, R.R, VOZMEDIANO, J.L.C, GASCUENA, J.M. and ROMERO, E.G. 2006. Phenolic compounds in skins and seeds of ten grape *Vitis vinifera* varieties grown in a warm climate. *Journal of Food Composition and Analysis*, 19: 687–693.
- MORENO, J., PEINADO, J. and PEINADO, R.A. 2007. Antioxidant activity of musts from Pedro Ximénez grapes subjected to off-vine drying process. *Food Chemistry*, 104: 224-228.
- ÖZDEN, M. ve VARDİN, H. 2009. Şanlıurfa koşullarında yetiştirilen bazı şaraplık üzüm çeşitlerinin kalite ve fitokimyasal özellikleri. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(2): 21-27.
- ÖZGEN, M., REESE, R.N., TULIO, A.Z. MILLER, A.R. and SCHEERENS, J.C. 2006. Modified 2,2-Azino-bis-3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid (ABTS) method to measure antioxidant capacity of selected small fruits and comparison to ferric reducing antioxidant power (FRAP) and 2,2'-Diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) methods. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54: 1151-1157.
- ÖZGEN, M. and SCHEERENS, J.C. 2006. Bazı kırmızı ve siyah ahududu çeşitlerinin antioksidant kapasitelerinin modifiye edilmiş TEAC yöntemi ile saptanması ve antikanser özelliklerinin tartışılması. 2. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu: 322-327, 14-16 Eylül 2006, Tokat.
- PARKER, M., SMITH P.A., BIRSEI 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.
- PENA-NEIRA, A., CACERES, A. and PASTENES, C. 2007. Low molecular weight phenolic and anthocyanin composition of grape skins from cv. Syrah (*Vitis vinifera* L.) in the Maipo Valley (Chile): Effect of clusters thinning and vineyard yield. *Food Science and Technology International*, 13(2): 153-158.
- PETRIE, P.R., TROUGHT, M.C.T. and HOWELL G.S. 2000. Growth and dry matter partitioning of Pinot noir (*Vitis vinifera* l.) in relation to leaf area and crop load. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 6: 40-45.
- POLAT, İ. 2004. Plastik serada yetiştirilen bazı üzüm çeşitlerinin erkencilik, verim ve kalite faktörleri üzerine budama zamanları, asma şarjları ve terbiye sistemlerinin etkisi. Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, (Doktora Tezi) 121 ss, Antalya.
- POLAT, İ. ve UZUN, H.İ. 2007. Plastik serada yetiştirilen Trakya İlkeren üzüm çeşidinin farklı terbiye sistemi ve asma şarjı uygulamalarının erkencilik, verim ve kalite faktörleri üzerine etkileri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(2): 289-300.
- RISTIC, R., DOWNEY, M.O., ILAND, P.G., BINDON, K., FRANCIS, I.L., HERDERICH, M. and ROBINSON S.P. 2007. Exclusion of sunlight from Shiraz grapes alters wine colour tannin and sensory properties. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 13: 53-65.
- SPANOS G. and WROLSTAD R.E. 1990. Influence of processing and storage on the phenolic composition of Thompson seedless grape juice. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 38: 1565-1571.



- SOMKUWAR, R.G. and RAMTEKE, S.D. 2006. Yield and quality in relation to different crop loads on Tas-A-Ganesh table grapes (*Vitis vinifera* L.). *Journal Plant Science*, 1(2): 176,181.
- TENDERİS, B. 2010. Üzüm çekirdeğinden fenolik madde ekstraksiyonu. Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Kimya Mühendisliği ABD, (Yüksek Lisans Tezi) 61 ss, Kocaeli.
- UYLAŞER, V. ve İNCE, K. 2008. Şaraptaki antioksidanlar ve fenolik bileşikler. Türkiye 10. Gıda Kongresi: 1151-1154, 21-23 Mayıs, Erzurum.
- UZUN, H.İ. 2004. Bağcılık El Kitabı. Hasad yayıncılık. 156 ss.
- WOLF, T.K., DRY, P.R., ILAND, P.G., BOTTING, D., DICK, J., KENNEDY, U. and RISTIC, R. 2003. Response of Shiraz grapevines to five different training systems in the Barossa Valley, Australia. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 9: 82-95.
- WOOD, C.M. 2011. The Effect of crop load and extended ripening on wine quality and vine balance in *Vitis Vinifera* cv. Cabernet Sauvignon. University of Adelaide, Discipline of Wine and Horticulture, (PhD Thesis) 337 pp.
- VIAN, M.A., TOMAO, V., COULOME, P.O., LACOMBE, J.M. and DANGLEWS, O. 2006. Comparison of the anthocyanin composition during ripening of Syrah grapes grown using organic or conventional agricultural practices. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54: 5230-5235.
- YANISHLIEVA, N.V. and HEINONEN, I.M. 2001. Sources of natural antioxidants: vegetables, fruits, herbs, spices and teas. In Antioxidants in Food: Practical Applications, Part:3, Edited by; Pokorny, J., Yanishlieva, N., Gordon M., Woodhead Publishing Limited, pp. 211-261, Cambridge.
- ZHAO, X.J., WANG, X., LIU, B., LI, J., SUN, Y.X. and SHU, H.R. 2006. Effect of cluster thinning on catechins in berries of *Vitis vinifera* cv. Cabernet Sauvignon. *Vitis*, 45(2): 103-104.
- 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**

Elif Ceren KALINKARA 1987 yılında Ankara'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Ankara'da, lise öğrenimini Denizli'de tamamladı. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nden 2009 yılında Ziraat Mühendisi olarak mezun oldu. 2012 yılı Şubat ayından beri Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü'nde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktadır.