

**Araştırma Makalesi**  
(Research Article)

Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2020, 57 (2):239-247  
DOI: [10.20289/zfdergi.598983](https://doi.org/10.20289/zfdergi.598983)

Fatih ILGAZ<sup>1</sup>

Mustafa ÇELİK<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Doluca Bağcılık ve Şarapçılık A.Ş., Sefaköy, İstanbul.

<sup>2</sup>Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Aydın.

<sup>1</sup> Orcid No: 0000-0002-7339-4819

<sup>2</sup> Orcid No: 0000-0002-1455-5889

\*sorumlu yazar:

[mcelik@adu.edu.tr](mailto:mcelik@adu.edu.tr)

**Anahtar Sözcükler:**

Şiraz, Üzüm, Verim, Kalite, Tane bileşimi,

Budama artışı ağırlığı, Toplam fenoller.

**Keywords:**

Syrah, Grape, Yield, Quality, Berry

composition, Pruning wood weight, Total

phenolics.

**Şiraz Üzüm Çeşidinde Yaprak Alma ve Salkım Seyreltme Uygulamalarının Verim ve Kalite Üzerine Etkileri\***

The Effects of Applications of Leaf Removal and Cluster Thinning on Yield and Quality of Syrah

\* Bu araştırma ikinci ismin tez danışmanlığını yaptığı, ilk ismin yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır.

**Alınış** (Received): 31.07.2019

**Kabul Tarihi** (Accepted): 16.01.2020

**ÖZ**

**Amaç:** Bu çalışmada Şiraz üzüm çeşidinde yaprak alma ve salkım seyreltme uygulamalarının verim, kalite ve tane bileşimine olan etkilerini belirlemek amaçlanmıştır.

**Materyal ve Metod:** Salkım seyreltme seviyelerini seyreltme yapılmamış ve ben düşme döneminde asma üzerinde 20 salkım kalacak düzeyde seyreltme yapılmış oluşturmaktadır. Yaprak alma seviyelerini ise yaprak alınmamış ve ince koruk döneminde salkım bölgesindeki dipten itibaren ilk 6 boğumdan tüm yaprakların ve koltukların alınması meydana getirmiştir. Deneme bölünmüş parsellerde, tesadüf blokları deneme desenine göre planlanmıştır.

**Bulgular.** Yaprak alma ile yaş üzüm verimi, salkım özellikleri, olgunluk ve fenolik maddeler etkilenmemiştir. Tane özelliklerinden sadece chroma ve 'a' renk değeri etkilenmiştir. Kırmızılık artarken, renk doygunluğu azalmıştır. Salkım seyreltme ise yaş üzüm verimini ve salkım sayısını azaltırken, salkım ağırlığını ve salkım boyunu artırmıştır. Salkım seyreltme, salkım eni ve salkım sıklığı, 100 tane ağırlığı, tane eni, tane boyu, meyve kabuğu rengi 'L', 'a', chroma ve hue açığı değerlerini etkilemezken, meyve kabuğu rengi 'b' değerini 0'a yaklaştırarak, mavi rengi azaltmıştır. Salkım seyreltme ile rakamsal olarak % SÇKM ve olgunluk indisi artarken, titre edilebilir asitlik azalmıştır. Salkım seyreltme ile toplam fenoller ve antioksidant içerikleri değişmez iken, toplam flavonoidler azalmıştır. Salkım seyreltme ile bir yıllık budama artışı ağırlığı etkilenmez iken Ravaz indeksi azalmıştır.

**Sonuçlar:** Yaprak alma verim ve kaliteyi etkilememiştir. Salkım seyreltme verim ve asitlikte azalışlara, salkım ağırlığı ve SÇKM'de ise artışlara neden olmuştur. Toplam fenolikler uygulamalar arasında genellikle SÇKM'nin 25'e ulaştığı döneme kadar beklenildiği geç hasat yüzünden değişmemiştir. Hasadın azalan fenolikler yüzünden geç yapılmaması tavsiye edilir.

**ABSTRACT**

**Objective:** In this research, it was aimed the determination of the effects of leaf removal and cluster thinning on yield, quality and berry composition of Syrah grapes (*Vitis Vinifera* L.).

**Material and Methods:** Thinning levels were not thinning and thinning clusters leaving 20 cluster on vine at veraison. Leaf removal levels were not removing leaves and lateral shoots, and removing leaf and lateral shoots at early berry growing stage. The leaf removal was applied to removing of first six leaves and lateral shoots from basal. The experiment was planned as completely randomized block design in split plots.

**Results:** Leaf removal did not affect fresh grape yield, cluster characters, maturity and phenolic items and berry characters except chroma and 'a' color value. While redness increased, color viability decreased. While cluster thinning decreased the fresh yield and cluster number, increased the cluster weight and cluster length. In addition that, while cluster thinning did not affect on cluster width, cluster compactness, 100 berry weight, berry width, berry length, berry skin color 'L', 'a', chroma and hue degree, it approached the 'b' value to '0' and blue color decreased. Cluster thinning also caused the increases at % total soluble solids, maturity index, and the decreases titratable acidity as numbers. Cluster thinning did not affect total phenolics and antioxidant contents, but decreased the total flavonoids.

**Conclusion:** Leaf removal did not affect yield and quality. Thinning resulted in decreases the yield and acidity; increases cluster weight and total soluble solids. Total phenolics generally did not changed between applications because of late harvest which TSS arrive to 25. It is suggested that harvest should not be done too late because of decreasing phenolics.

## Giriş

Ülkemiz asmanın anavatanlarından birisidir. Anadolu birçok eski medeniyetlerin yaşadığı yer olmuştur. M.Ö. 2000 yıllarından itibaren Anadolu'da yaşayan Hititler bu medeniyetlerden birisidir. Tarihi kazılar sonucu Anadolu'da Hititlere ait şarap saklama kapları ve altın sürahi ve kadehler bulunmuştur. Bu durum Anadolu'da çok eski yıllardan beri bağcılık yapıldığını göstermektedir (Çelik ve ark., 1998). Ülkemizde son verilere göre 416.9 bin ha. alanda bağcılık yapılmakta olup, bu alandan 4.2 milyon ton toplam yaş üzüm elde edilmiştir. Elde edilen toplam yaş üzüm üretiminin yaklaşık % 50.2'sini sofralık, % 38.1'ini kurutmalık ve % 11.6'sı ise şıralık-şaraplık olarak değerlendirilmektedir (Anonim, 2017). Şaraplık ve şıralık üzümlerin büyük bir çoğunluğu geleneksel ürünlerden oluşan pekmez, pestil, sirke vb. ürünlere dönüştürülmektedir. Toplam yaş üzüm üretiminin % 2-3'ünün şaraba işlendiği tahmin edilmektedir. (Söylemezoğlu ve ark., 2015a).

Şaraplık üzümlerin genel özellikleri küçük taneli ve küçük salkımlı, bol şıralı ve ince kabuklu olmalarıdır. Şaraplık üzümlerin tane bileşimlerinin zengin aroma maddelerine ve yeterli asit kapsamına sahip olması arzulanan bir durumdur ve bu üzümlerden elde edilen şarapların kalitesini artırmaktadır (Çelik ve ark., 1998). Şaraplık üzümlerin fermentasyona uygun olması için şeker ve asit uyumunun iyi olması gerekir. Şıranın bileşimi çeşit özelliği olmakla birlikte ekoloji ve bakım koşullarından etkilenmektedir. Ayrıca kabukta bulunan antosiyanidinler renkli üzümlerin kabuğunda bulunan renk maddeleridir. Mayşe (üzüm ezildikten sonra oluşan posa) fermentasyonu sırasında kabukta bulunan bu pigmentler şıraya geçmekte ve şıranın rengini artırmaktadır. Kırmızı renk maddelerinin miktarı yıla, iklime, üzüm çeşidine ve bakım koşullarına göre değişmektedir (Aktan ve Kalkan, 2000).

Üzüm şırası bileşimine yukarıda bahsedilen ekoloji, çeşit faktörleri yanı sıra bakım koşullarından birisini oluşturan budama uygulamaları da etkili olmaktadır. Budama, bağlarda belirli bir miktarda sağlıklı ve kaliteli bir ürünü alabilmek için her yıl yapılması gereken bir uygulamadır. Bağlarda vejetatif ve generatif gelişme arasındaki dengeyi sağlamak ve üzümün kalitesini artırmak için yaz ve kış budamaları yapılmaktadır. Yaz budamalarından ikisi ise yaprak alma ve salkım seyreltme uygulamalarıdır (Çelik ve ark., 1998).

Avrupa şaraplık bağlarında geleneksel yaprak alma zamanının ben düşme zamanına yaklaşıldığı zaman olduğu belirtilmektedir. Böylece kurşuni küf gelişimi azaltılmakta ve olgunlaşma hızlandırılmaktadır (Çelik

ve ark., 1998). Ben düşme zamanında ise salkımların tamamen güneşe açılmasının gerekli olmadığı ve salkımların renklenmeleri için % 60'ın açılmasının yeterli olduğu belirtilmektedir. Bunun da her bir sürgünde 1-2 yaprak alınması ile sağlanabileceği ifade edilmiştir (Coombe and Dry, 1992; Smart and Robinson, 2006). Bununla birlikte, salkım bölgesinden yaprak alma tane tutumu ile ben düşme zamanı arasında yapılması durumunda salkımlarda toplam fenoller, toplam antioksidantları (Akural, 2016) ve antosiyanidinleri artırdığı belirtilmektedir (Kök, 2016). Toplam antosiyanidinlerin artışı özellikle koyu renkli şaraplık üzüm çeşitlerinden elde edilen şarapların dayanıklılığının artırılmasında önem kazanmaktadır (Pallioti and Poni, 2011). Ayrıca toplam fenollerin, toplam antioksidantların ve antosiyanidinlerin yüksek olmasının insan sağlığı yönünden kanser, kalp ve damar hastalıklarının önlenmesinde etkili olduğu belirtilmektedir (Pehlivan ve Uzun, 2015).

Şaraplık üzümlerde salkım seyreltme uygulamalarına sıklıkla başvurulmaktadır. Salkım seyreltme ile olgunluk hızlandırılarak hasat zamanında uygun şeker/asit dengesine ulaşılmakta ve şarabın kalitesini artıran toplam fenol ve antosiyanidinler ile aroma maddelerinde artışlar elde edilmektedir. Şiraz üzüm çeşidinde tane tutumundan hemen sonra 8, 16, 24, 32 salkım/asma olacak şekilde salkım seyreltme uygulamalarının etkileri incelenmiştir. En yüksek toplam fenol (285.20 mg GAE 100 g<sup>-1</sup>), toplam flavonoid (100.68 mg CTE 100 g<sup>-1</sup>) ve toplam monomerik antosiyanin (3.29 mg<sup>-1</sup>) ve toplam antioksidant madde miktarları 8 salkım/asma uygulamasından elde edilmiştir. Verimi fazla düşürmeden yapılacak olan salkım seyreltme uygulamaları ile toplam fenolik maddelerin artışı sağlanarak bu üzümlerden elde edilen şarapların dayanıklılığının artırılacağı ve insan sağlığına daha faydalı bir düzeye getirileceği belirtilmektedir (Pehlivan ve Uzun, 2015). Doonuri (Schuyler ve Campbell Early melezi) çeşidi meyve aromalı kırmızı bir çeşit olup şaraplık ve sofralık olarak kullanılmaktadır. Mildiyö hastalığına ve soğuklara dayanıklıdır. Her bir sürgünde 1.1, 1.5 ve 2.0 salkım olacak şekilde salkım seyreltme yapılmıştır. 1.5 salkım/sürgün bırakılanlar 2 salkım/sürgün olanlara göre daha hızlı olgunlaşmıştır. Toplam SÇKM 2-3 birim daha fazla olmuş, asitlik ise % 0.2 azalmıştır. Salkım seyreltme artarken, toplam fenol, toplam antosiyanin içerikleri erken olgunlaşma ile beraber artış göstermiştir. 1.5 salkım/sürgün bırakılanlar en yüksek kalitede şarap üretebilmiştir (Eunha et al., 2015). Benzer olarak yapılan diğer bir araştırmada Blauer Portugieser çeşidinde tane ve şarap bileşimi ve verimlilik üzerine taneler bezelye iriliğinde iken yapılan

salkım seyreltmenin etkisi incelenmiştir. %20-30 ve %40-50 salkım azaltılması yoluna gidilmiştir. Genel olarak salkım seyreltme şarap ve üzümde titre edilebilir asitliği azaltmış, renk parametreleri ve pH'ı artırmıştır, şarapta ise alkol ve uçucu asitleri artırmıştır. % 40- 50 seyreltme ile üzüm veriminde önemli azalma ve toplam SÇKM'de artış görülürken, şarapta pH ve ekstrakt içeriği artmıştır. % 40-50 seyreltme üzüm ve şarapta toplam antosiyaninleri, flavonolları, hidrosinamik asitleri artırmıştır (Rescic et al., 2015). Diğer bir çalışmada ise, Merlot ve Cabernet Sauvignon çeşitlerinde salkım seyreltme ve tane seyreltmenin kombine ve salkım seyreltmenin yalın uygulamaları verimi azaltırken toplam fenoller, flavanoller ve antosiyaninleri artırmıştır (Karoglan et al., 2014).

Bununla beraber, salkım seyreltme uygulamaları işçiliği artırarak maliyetleri yükselttiği için salkım seyreltme uygulaması yerine alternatif uygulamalar düşünülmektedir. Çiçeklenme öncesi salkım altındaki yaprakların alınması bu yeni tekniklerden birisidir. (Gatti et al., 2012). Çiçeklenme zamanında asma bünyesinde bulunan depo karbonhidratlar en düşük seviyededir. Bu nedenle çiçeklenme veya çiçeklenme öncesinde asmanın beslenmesinde yapraklar önemli rol oynamaktadır. Çiçeklenme öncesi ve çiçeklenmede yaprak alınması sonucu yetersiz beslenen çiçekler dökülerek tane tutumu azalmakta ve gelişen tanelerde fazla büyümektedir (Winkler et al., 1974). Ayrıca salkımlarda sıklık azaltılmakta ve salkım seyreltmeye benzer olarak fenolik maddelerde artış elde edilebilmektedir (Pallioti and Poni 2011). Sangiovese (*Vitis vinifera* L.) çeşidinde yapılan bir çalışmada çiçeklenme öncesi 1. ile 6. boğum arasındaki yaprak ve tüm koltukların alınması ile % 50 salkım seyreltme uygulamasının etkileri karşılaştırılmıştır. Verim azalışı yaprak alınanlar ve seyreltilenlerde sırasıyla % 32 ve % 45 oranlarında olmuştur. Yaprak alınanlarda seyreltilenlere göre verim daha fazla elde edilirken, şarap kalitesine daha uygun yüksek asitlik, küçük taneli seyrek salkımlar ve bir meyvede daha yüksek kabuk ve çekirdek oranı alınmıştır. Aynı zamanda yaprak alınanlarda salkım seyreltmesinde olduğu gibi kuru madde, toplam fenol ve antosiyanin artmıştır (Gatti et al., 2012). Beslic et al., (2016) tarafından Sauvignon Blanc üzüm çeşidinde, farklı zamanlarda sürgünün dip bölgesinden yapılan yaprak almanın verim unsurları, tane bileşimi ve asma yapısına olan etkileri araştırılmıştır. Uygulama zamanlarını tam çiçeklenme, tane tutumu ve ben düşmeden 10 gün öncesi oluşturmuştur. Tam çiçeklenme ve tane tutumu yapılan ilk 6 boğumdan yapılan yaprak alımı, tane sayısını ve tane iriliğini azaltmıştır. Böylece verim azalışı gözlenmiştir. Ayrıca

tüm yaprak alma uygulamaları kontrole göre toplam SÇKM miktarını artırırken toplam asit içeriğini etkilememiştir. Verim kontrolü amacı ile yapılan, işçilik ve zaman alıcı bir uygulama olan salkım seyreltmesine alternatif olarak dip kısımdan 6 yaprak alımı daha avantajlı bulunmuştur. Yapılan diğer bir çalışmada da benzer olarak Doral (*Vitis vinifera* L.) çeşidinde tam çiçeklenme zamanında basaldan 6 yaprak ve koltuk alımı verimi düzenlemede seyreltmeye alternatif umut verici bir uygulama olarak bulunmuştur (Verdenal et al., 2016). Yapılan diğer bir çalışmada da erken yaprak alma ve salkım seyreltme Vranac yerel çeşidi ile Cabernet Sauvignon çeşidinde kıyaslanmıştır. Her iki çeşitte her iki uygulamada tanelerin SÇKM, antosiyanin ve proantosiyanidin değerini artırmıştır. En iyi şarap karakterleri erken yaprak alma uygulamalarında bulunmuştur (Bogucevic et al., 2015).

Yukarıdaki bilgilerin yardımı ile bu çalışmada Şiraz üzümünde, yaprak alma ve salkım seyreltme uygulamalarının verim, salkım özellikleri, tane özellikleri, olgunluk kriterleri ile tanelerdeki toplam antioksidant, toplam fenol ve antosiyanidin içerikleri üzerine etkilerini belirlemek amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

### Materyal

Sulama yapılmayan, 2008 yılında 41 B anacı üzerine aşılanmış, 10 yaşlı Şiraz (Syrah) üzüm bağı bu çalışmada kullanılmıştır. Bu bağ Denizli'nin Güney ilçesi Üçkuyular Mevki' sinde bulunmaktadır. Toprak yapısı kumlu-tınlıdır. Ocak ayında 50 kg/da olacak şekilde 15 15 15 kompoze gübre 4-5 yılda bir de ahır gübresi verilmektedir.

Şiraz üzüm çeşidinin salkımları silindirik, bazen dallı (kanatlı), orta büyüklükte (10-12 cm) ve sıktır. Tane rengi hafif gümüşü puslu siyah, orta irilikte ve kısa oval şekilli olup 2-3 çekirdekli. Orta mevsimde olgunlaşır ve kısa budamaya uygundur. Kuraklığa ve kloroza karşı duyarlı, kurşuni küfe karşı çok hassas, mildiyöye karşı orta derecede dayanıklıdır. Ege ve Güneydoğu bölgeleri için önerilebilir (Çelik, 2006).

Şiraz asmalarına uygulanan sıra arası ve sıra üzeri aralıklar sırası ile 3,30 x 1,50 m dir. Sıralar kuzey-güney doğrultusunda oluşturulmuştur. Çift kollu Guyot + dar T kombine terbiyesi verilmiştir. 5-6 gözden uçları kesilerek oluşturulan iki adet bayrak (ürün) dalı sağ ve sola olmak üzere tellere yatırılarak bağlanmıştır. Her bir bayrak dalı için iki gözlü ırgat dalı bırakılmıştır. Toprak seviyesinden 80 cm yüksekte 25 cm aralıklı birbirine

paralel iki yatırma teli, yatırma telinin 35-40 cm üzerinden 35 cm aralıklı birbirine paralel çift tutunma teli bulunmaktadır. Nisan ayında gözler uyanmaktadır. Mayıs ayında, filiz alma ile çift çıkanlar ve bazı koltuklar alınmaktadır. Koltuklar salkım bölgesinden alınmakta ve daha üstteki koltuklar bırakılmaktadır.

Yılın iklim durumuna göre Haziran ve Temmuz aylarında üst teli geçip sarkan sürgün uçlarına bir veya iki defa tepe alma yapılmaktadır. Tepe almada bir sürgün üzerinde 10 veya daha fazla yaprak bırakılmasına dikkat edilmektedir. Ortalama salkım sayısı 30-35/asmadır.

Denemenin yürütüldüğü bağdaki hem ortalama sıcaklık değerleri, hemde en yüksek ve en düşük sıcaklık değerleri dikkate alındığında, Ağustos ayında Temmuz

ayına göre gece-gündüz sıcaklık farkının daha fazla olduğu görülmüştür.

### Yöntem

#### Uygulamalar

Ben düşme zamanında salkım seyreltme ve tane tutumu zamanında ise yaprak ve koltuk alma uygulamaları yapılmıştır.

Salkım seyreltme uygulamasını, asma üzerinde 20 salkım bırakılacak şekilde seyreltme yapılmış ve yapılmamışlar oluştururken, yaprak alma uygulamalarını sürgününün dibinden itibaren 6. boğuma kadar yaprakları ve koltukları alınmış asmalar ve yaprakları ve koltukları alınmamış asmalar oluşturmuştur (Şekil 1 a ve b).



**Şekil 1.** a) Salkım seyreltme ve b) Yaprak alma uygulamaları  
**Figure 1.** a) Cluster thinning and b) leaf removal applications

### İncelenen özellikler

Yaş üzüm verimi (kg asma-1), salkım sayısı (adet asma-1), salkım ağırlığı (g), salkım eni ve boyu (cm), salkım sıklığı (1-9), 100 tane ağırlığı (g) (Amerine and Cruess, 1960), tane eni ve boyu (mm), meyve kabuğunda CIE 'L' (parlaklık), 'a' (+, kırmızı; -, yeşil) ve 'b' değerleri (+, sarı; -, mavi) belirlenmiştir (Anonim, 2016; Keskin ve ark., 2017). 100 tane içerisinde tesadüfen alınan 10 tanenin değişik üç bölgesinden okuma yapıp ortalaması alınmıştır. Chroma ve Hue açığı değeri 'a' ve 'b' değerleri kullanılarak hesaplanmıştır. Toplam suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) (%), titre edilebilir asitlik (g 100 ml-1), pH, olgunluk indisi (SÇKM/Titre edilebilir asitlik-1) (%) ve hasattan bir gün önce olan 15 Eylül tarihinde her parselden yarım kilo alınan örneklerde, toplam fenol (mg GAE 100 g-1) (Singleton and Rossi, 1965),

toplam flavonoidler (mg CE 100 g-1) (Kim et al., 2003) ve toplam antioksidant aktivitesi (TE, trolox eşdeğeri) 100g-1) (Blois, 1958) miktarları belirlenmiştir.

### Deneme planı

Deneme bölünmüş parsellerde, tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak yapılmış ve her tekerrürde 4 asma kullanılmıştır. Ana parselleri salkım seyreltme ve alt parselleri ise yaprak alma uygulamaları oluşturmuştur (Düzgüneş ve ark., 1987).

Elde edilen veriler TARİST paket programında; bölünmüş parsellerde, tesadüf blokları deneme deseninde varyans analizine (F testine) alınmıştır. Varyans analizinde % 5 hata sınırında ( $P \leq 0,05$ ) önemli görülenlerin ortalamalarına, %5 ( $P \leq 0,05$ ) hata sınırında LSD testi uygulanırken; varyans analizinde % 1 hata

sınırında ( $P \leq 0,01$ ) önemli görülenlerin ortalamalarına % 1 ( $P \leq 0,01$ ) hata sınırında LSD testi uygulanmıştır (Düzgüneş et al., 1987).

### ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Yapak alma (YA) ve Salkım seyreltme (SS) uygulama interaksiyon etkileri önemli olmamıştır. Bu nedenle YA ve SS uygulamaları yalın olarak ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Ayrıca herbir özellik için aynı çizelgede YA ve SS etkileri verilebilmiştir. YA, yaş üzüm verimini etkilemez iken; SS, yaş üzüm verimini % 1 düzeyde önemli olacak şekilde 6.26 kg'dan 4.44 kg'a azaltmıştır (Çizelge 1).

Yapılan YA uygulaması yaş üzüm verimine benzer olarak salkım sayısı, salkım ağırlığı, salkım eni ve boyu, salkım sıklığını ve vegetatif gelişmenin bir göstergesi olan bir yıllık budama artışı ağırlığını ve vegetatif gelişme ile yaş üzüm verimi arasındaki ilişkiyi gösteren Ravaz indeksini etkilememiştir. Buna karşın SS, salkım sayısı ve salkım ağırlığını % 1 düzeyde, salkım boyu ve ravaz indeksini % 5 düzeyde önemli derecede etkilemiştir. SS ile salkım sayısı 34.7'den 20.2'ye

azalırken, salkım ağırlığı 180.9 g'dan 219.6 g'a ve salkım boyu da 170.4'den 177.7'cm'ye artmıştır. SS uygulaması salkım eni ve sıklığı ile bir yıllık budama artışı ağırlığını etkilememiştir. SS ile bir yıllık budama artışı ağırlığı 1.013-1.041 kg asma<sup>-1</sup> arasında değişmiştir (Çizelge 1). Budama odunu ağırlığının, bir yıl önceki gelişme döneminde vegetatif gelişmeyi tahmin etmek için iyi bir ölçü olduğu ifade edilmektedir (Çelik ve ark., 1998). Bu çalışmada vegetatif gelişme, SS uygulamalarından etkilenmemiştir. SS ile Ravaz indeksi 6.4'den 4.3'e azalmıştır (Çizelge 1). Salkım seyreltme ile Ravaz indeksi yani, her bir asma için birim budama artışı ağırlığına düşen verim azalmıştır. Vegetatif ve generatif gelişme arasındaki dengeyi gösteren Ravaz indeksi genel olarak 5 ile 10 arasında olması beklenmektedir (Smart and Robinson, 2006). Bu aralık uzun ve kalın sürgünlere sahip olan Şiraz gibi üzümler için 3 ile 8 arasında verilmiştir (Champagnol, 1984; Tassie and Freeman, 1992). Araştırma bulgularımızda yer alan tüm Ravaz indeks değerleri 3 ile 8 arasında değiştiği için Şiraz üzüm çeşidinde yaprak alma ve seyreltme uygulamaları asmalardaki fizyolojik dengeyi olumsuz olarak etkilememiştir.

**Çizelge 1.** Yaprak alma ve seyreltme uygulamalarının yaş üzüm verimi ve salkım özellikleri ile vegetatif gelişme ve Ravaz indeksi üzerine etkileri

**Table 1.** The effects of leaf removal and thinning applications on fresh grape yield and cluster characters with vegetative development and Ravaz index

	Yaş üzüm verimi (kg asma <sup>-1</sup> )	Salkım sayısı (adet)	Salkım ağırlığı (g)	Salkım eni (mm)	Salkım boyu (mm)	Salkım sıklığı (1-9)	Bir yıllık budama artışı ağırlığı (kg)	Ravaz indeksi (kg kg <sup>-1</sup> )
Yaprak alınmamış	5.580 <sup>1</sup>	28.3	197.6	114.6	175.8	6.6	1.035	5.4
Yaprak alınmış	5.120	26.5	202.9	111.6	172.3	6.7	1.018	5.1
F testi	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD
Seyreltme yapılmamış	6.260 a	34.7 a	180.9 b	114.0	170.4 b	6.5	1.013	6.2 a
Seyreltilmiş	4.440 b	20.2 b	219.6 a	112.2	177.7 a	6.8	1.041 a	4.3 b
F testi	**	**	**	ÖD	*	ÖD	ÖD	*
LSD	(%1): 1.67	(%1): 12.9	(%1): 29.4	---	(%5):4.7	---	---	(%5):1.3

1. Sütunlar boyunca farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

\* : % 5 düzeyinde önemli olduğunu göstermektedir.

\*\* % 1 düzeyde önemli olduğunu göstermektedir.

YA uygulaması 100 tane ağırlığını, tane enini, tane boyunu, renk değerlerinden 'L' ve Hue 'yu etkilemez iken, 'a' ve chroma renk değerlerini %5 düzeyinde 'b' renk değerini % 1 düzeyinde önemli ölçüde etkilemiştir. 100 tane ağırlığı 142.0 ile 149.3 g arasında değişmiştir (Çizelge 2).

Yeşilyurt Er (2009) yapmış olduğu bir araştırmada Şiraz üzümünde 100 tane ağırlıklarına organik ve konvensiyonel uygulamaların etkili olmadığını belirtmiştir. Bu araştırmaya yakın olarak 100 tane ağırlığını Şiraz üzümünde 150.22 g olarak saptamıştır. 'L' değeri 2.86 ile 4.00 arasında değişmiştir. 'L' değeri 100'e yaklaşıırken rengin beyazlaştığını yani parlaklığın arttığını gösterirken, O'a yaklaşması siyah tonların arttığını işaret etmektedir. Ölçülen değerlere göre Şiraz üzümünün oldukça koyu renkli olduğu anlaşılmaktadır. Renk parametrelerinden 'a' renk değerinde negatif değerler yeşil rengi, pozitif değerler ise kırmızı rengi göstermektedir. YA uygulaması ile kırmızı renk tonları artmıştır. Renk değerlerinden 'b' değerinde ise negatif değerler mavi rengi, pozitif değerler ise sarı rengi göstermektedir. YA uygulaması ile mavi renk tonları azalmıştır. Chroma ise renk doygunluğunu ve canlılığını göstermektedir. YA ile renk canlılığı ve doygunluğu azalmıştır. Muhtemelen mavi veya siyah renk tonlarındaki azalma ile bu renklerdeki doygunluk azalmıştır (Çizelge 2). YA ile güneşe daha fazla maruz

kalan salkımlarda renkaçılmaları olmuştur. Muhtemelen salkım etrafındaki yaprakların olmayışı, sıcaklığı artırarak renk açılmasına yol açmış olabilir. Yapılan bir araştırmada Cabernet Sauvignon ve Grenache adlı koyu renkli çeşitlerde güneşe maruz kalmanın etkisi ile salkımların batı bölgesi açıldığında fazla ısınmadan dolayı renklenme problemleri görülmüştür (Bergqvist et al., 2001). Korkutal ve ark. (2017), Şiraz üzümünde toprak işleme şekilleri ile ben düşme zamanı yaptıkları değişik yaprak alma uygulamalarında ana yaprakların tamamen alındığı gelişen 3 yapraklı koltukların bırakıldığı koşullarda verim ve kalitede önemli bir farklılık görmemişlerdir. Bu araştırmada da tane tutumunda alınmakla beraber dipten itibaren 6 adet olan fazla sayıda ana yaprak alınmış ve benzer olarak verim ve kalite özelliklerinde renk dışında bir kayıp ortaya çıkmamıştır. Bununla beraber Korkutal ve ark. (2017) ileri yıllarda aynı uygulamanın tekrarlanması halinde asmanın zayıflayacağını yorumlamışlardır. Bu araştırmada farklı olarak ana yaprakların alınması sonrası salkım bölgesi üzerindeki koltuk yapraklarının hepsinin gelişmesine izin verilmiştir.

SS uygulaması tane ağırlığını, tane enini, tane boyunu ve renk değerlerinden 'L', 'a', chroma ve hue'yu etkilemez iken, 'b' renk değerini %5 düzeyinde önemli ölçüde etkilemiştir. Mavi renk tonları seyreltilmiş olanlarda azalmıştır (Çizelge 2).

**Çizelge 2.** Yaprak alma ve seyreltme uygulamalarının tanelerin fiziksel ve renk özellikleri üzerine etkileri

**Table 2.** The effects of leaf removal and thinning applications on berry physical and color characters

	100 tane ağırlığı (g)	Tane eni (mm)	Tane boyu (mm)	L renk değeri (0-100)	a renk değeri (-60 ile +60)	b renk değeri (-60 ile +60)	Chroma değeri	Hue değeri
Yaprak alınmamış	149.3 <sup>1</sup>	12.6	14.4	3.72	-0.030 b	-0.420 b	0.42 a	265.1
Yaprak alınmış	142.0	12.4	14.3	3.22	0.060 a	-0.055 a	0.10 b	291.4
F testi	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	*	**	*	ÖD
LSD	---	---	---	---	(%5) 0.056	(%1) 0.189	(%5) 0.09	---
Seyreltme yapılmamış	147.3	12.6	14.3	3.79	0.027	-0.282 a	0.31	293.9
Seyreltilmiş	144.0	12.4	14.4	3.15	0.003	-0.193 b	0.22	256.8
F testi	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	*	ÖD	ÖD
LSD	---	---	---	---	---	(%5) 0.056	---	---

1. Sütunlar boyunca farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

\* : % 5 düzeyinde önemli olduğunu göstermektedir.

\*\* % 1 düzeyde önemli olduğunu göstermektedir.

YA uygulaması ile SÇKM, titredilebilir asitlik, pH, olgunluk indisi, toplam fenolik madde, toplam flavonoidler ve toplam antioksidantlar etkilenmemiştir. SÇKM %24.6-%25.0; asit % 0.56-0.61; pH 3.28-3.28; olgunluk indisi %40.0-%45.0; toplam fenolik maddeler 559.32-579.17 mg GAE 100g<sup>-1</sup>; toplam flavonoidler 193.87-195.69 mg CE 100g<sup>-1</sup>; toplam antioksidantlar 633.87-655.97 µmol TE 100 g<sup>-1</sup> arasında değişmiştir (Çizelge 3).

Fotosentez yapan yaprakların tane tutumunda önemli bir miktarının çıkarılması sonucu oluşacak karbohidrat eksikliği, üst yaprakların ve ortaya çıkan koltuk sürgünleri tarafından telafi edilmiş olabilir.

SS uygulaması ile tane bileşimlerinden sadece toplam flavonoidler etkilenmiş olup seyreltme ile toplam flavonoidler 203.98'den 185.59 mg CE 100 g<sup>-1</sup>'a azalmıştır (Çizelge 3). Genel olarak seyreltme dozundaki artışlar toplam fenol ve toplam flavonoid miktarında artışa yol açmaktadır (Pehlivan ve Uzun, 2015; Kök, 2016) ya da yapılan seyreltme uygulamaları toplam flavonoid miktarını etkilememektedir (Bekar ve Cangı, 2018). Bu çalışmada ise beklenen aksine seyreltme toplam flavonoid miktarını azaltmıştır. Bunun nedeni üzümlerin geç hasat edilmesi olabilir. Yapılan bir çalışmada dört kırmızı üzüm çeşidi olan Merlot, Plavina, Lasina and Dobričić de üç farklı zamanlarda SÇKM ve toplam fenol ile toplam antosiyanidin arasındaki ilişki incelenmiştir. Geç hasat yapılması durumunda toplam kuru madde artışı gözlenirken, toplam fenol ve antosiyanidinlerin artışında her zaman için pozitif doğrusal korelasyon bulunamamışlardır. Bu nedenle hasadın çok ertelenmemesi tavsiye edilmiştir (Karoglan et al., 2016). Benzer olarak Kabarcık, Kalecik karası, Öküzgözü ve Hasandede çeşitlerinde yapılan bir çalışmada hasattan iki hafta önce ve hasat zamanı yapılan toplam fenolik madde ölçümleri karşılaştırılmıştır. Bütün çeşitlerde toplam fenol miktarı hasat zamanında iki hafta öncesine göre azalmıştır (Doğan ve ark., 2018). Bu çalışmada da seyreltilen salkımlarda olgunlaşmanın kontrole göre çok daha hızlı ilerlemiş olması, toplam flavonoid miktarının azalmasına yol açmış ve seyreltmenin etkisi ile beklenen flavonoid artışını gizlemiş olabilir.

SS ile SÇKM %24.4'den %25.2'ye 0.8 birim artmıştır. Fakat bu artış rakamsal olmuş olup istatistiki önemde bulunmamıştır. Bu çalışmamız bölünmüş parsellerde tesadüf blokları deneme deseninde yapılmıştır. Bölünmüş parsellerde ana ve alt olmak üzere iki parsel bulunmaktadır. Bunlardan ana parsel seyreltme olurken, yaprak alma alt parsel olarak seçilmiştir. Ana parseller tekerrür sayısı daha az olduğu için daha

az hassasiyette ölçülmüştür. O nedenle 0.8 birimlik farklılığın istatistiki öneme girmemiş olabileceği düşünülmektedir. Benzer olarak olgunluk indisi de % 40.0'den % 45.0'a rakamsal bir artış göstermiştir. Ayrıca SÇKM ve olgunluk indisinde salkım seyreltme ile oluşan farkın istatistiki öneme girmemesinin bir diğer nedeni geç hasat edilen üzümlerde, belirli bir olgunluk aşaması sonrasında olgunluğun çok yavaş ilerlemesi olabilir. Ticari olarak bölgede şarap üretimi için Şiraz üzümü yüksek SÇKM'de hasat edilmektedir. Bu nedenle hasat bölge bağcılarının istediği zamanda yapılmıştır. SS uygulaması SÇKM birikimini hızlandırmış olsa bile olgunluğun ilerlemesi ile kontrol ile aralarında oluşturduğu fark azalmış olabilir. Bununla birlikte, diğer çalışmalarda yapılan SS uygulamaları, istatistiki olarak olgunluğu önemli derecede artırmıştır (Eunha et al., 2015; Pelivan ve Uzun, 2015).

SS ve yaprak alma uygulamaları ile asit oranı %0.56-0.61 arasında değişmiştir (çizelge 3). Ülkemiz şaraplık üzümlerinin asit oranlarının ortalama % 0.50, Avrupa şaraplık üzümlerinin ise ortalama % 0.80 asit içerdiği belirtilmektedir (Aktan ve Kalkan, 2000). Üzüm sırasında renkli çeşitlerde ideal asit oranı % 0.60 ile % 0.80 arasında olması istenmektedir (Cox, 1999). Elde ettiğimiz değerler bu sınırlara yakın değerlerdir. Bu çalışmadaki üzümler şarap işleme için uygun asit değerlerine sahip bulunmuştur.

SS uygulaması ile pH 3.24-3.33 arasında değişmiştir (Çizelge 3). pH değerinin beyaz çeşitlerde 3.3'ün, renkli çeşitlerde 3.5'un üstünde olması arzu edilmemektedir (Cox, 1999). Yapılan çalışmadaki pH değerleri 3.33 üzerine çıkmayarak renkli çeşitlerdeki sınır pH değeri olan 3.5'dan yukarı bulunmamıştır. Şarap için uygun bir pH'da olmuştur (Cox, 1999).

SS uygulaması ile toplam fenolik madde 541.34-597.15 mg GAE 100g<sup>-1</sup> arasında değişmiştir (Çizelge 3). Bulunan değerler yapılan önceki çalışmalardan oldukça yüksektir. Pehlivan ve Uzun (2015), 8 salkım/asma olacak şekilde yaptıkları seyreltme ile SÇKM'yi % 23.78 toplam fenollerine ise 285.2 mg GAE 100g<sup>-1</sup> olarak tespit etmişlerdir. Atak ve Göksel (2019), sağlıklı İtalya çeşidinde toplam fenollerine 389.14 ile 509.12 mg GAE 100g<sup>-1</sup> arasında bulunmuşlardır. Yine diğer bir çalışmada, Kalecik Karası çeşidinde hasattan iki hafta önce toplam fenolik bileşik miktarı 371.24 mg GAE 100g<sup>-1</sup> iken, hasat zamanı 218.7 mg GAE 100g<sup>-1</sup>'a düşmüştür (Doğan ve ark., 2018). Ayrıca hasadın ilerlemesi ile toplam fenollerin azaldığı ifade edilmektedir. Bu durum iki nedenle açıklanabilir. Birincisi erken olgunlaşma zamanında meyvelerde bulunan yüksek tanen miktarıdır. Bir fenol grubu olan tanenin miktarının yüksek olması doğal olarak toplam

fenollerini arttırmaktadır. Bir diğer neden ise meyvelerde olgunluk arttıkça yüzey hacim oranı azalmaktadır. Bu yüzden, meyve kabuğunda ve çekirdekte fenollerin ve fitokimyasalların fazla oranda olduğu göz önünde bulundurulması hasat zamanına doğru

fenol miktarının düşüş göstermesi doğal karşılanabilir (Söylemezoğlu ve ark, 2015b; Doğan ve ark, 2018).

SS uygulaması ile toplam antioksidantlar 631.37-658.47  $\mu\text{mol TE } 100 \text{ g}^{-1}$  arasında değişmiştir (Çizelge 3).

**Çizelge 3.** Yaprak alma ve seyreltme uygulamalarının tanelerin bileşimi üzerine etkileri

**Table 3.** The effects of leaf removal and thinning applications on berry composition

	SÇKM (%)	Asit (%) (g 100ml <sup>-1</sup> )	pH	% Olgunluk indisi	Toplam fenolik madde miktarı (mg GAE 100g <sup>-1</sup> )	Toplam Flavonoidler (mg CE 100 g <sup>-1</sup> )	Toplam antioksidantlar ( $\mu\text{mol TE } 100 \text{ g}^{-1}$ )
Yaprak alınmamış	25.0	0.61	3.28	41.0.	559.32	195.69	655.97
Yaprak alınmış	24.6	0.56	3.28	43.9	579.17	193.87	633.87
F testi	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD
LSD	---	---	---	---	---	--	---
Seyreltme yapılmamış	24.4	0.61	3.24	40.0	597.15	203.98 a	631.37
Seyreltilmiş	25.2	0.56	3.33	45.0	541.34	185.59 b	658.47
F testi	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	*	ÖD
LSD	---	---	---	---	---	(%5) 12.35	---

1. Sütunlar boyunca farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

\* : % 5 düzeyinde önemli olduğunu göstermektedir.

\*\* % 1 düzeyde önemli olduğunu göstermektedir.

## SONUÇ ve ÖNERİLER

Yaprak alma ile daha fazla güneş alan salkımlarda renk olarak kırmızı tonlar artmış, renk doygunluğu ve canlılığı ise azalmıştır. Hasadın yaklaşık %25 SÇKM'ye kadar beklenmesi durumunda, tane tutumunda yapılan yaprak almanın fenolik maddelere ve olgunluğa katkıları olmamıştır. Aynı zamanda 6. boğuma kadar yapılan yaprak alımı verim, salkım ve tane özellikleri ile olgunluk kriterleri ve vegetatif gelişme üzerine de olumlu veya olumsuz bir etkide bulunmamıştır. Yaprak alımının çiçeklenme öncesi ve tam çiçeklenmede yapılması ve hasadın daha erken gerçekleştirilmesi durumunda fenolik maddelerde daha fazla artışlar elde edilebileceği tahmin edilmektedir.

Salkım seyreltme yaş üzüm verimini ve salkım sayısını azaltırken, salkım ağırlığını ve salkım boyunu artırmıştır. Rakamsal olarak % SÇKM ve olgunluk indisi artarken, % asitlik azalmıştır. Salkım seyreltme ile toplam fenoller ve antioksidant içerikleri değişmez iken, toplam flavonoidler azalmıştır. Hasat, şarap firmalarının istediği koşullarda yapıldığından geç yapılmıştır. Bu nedenle fenolik maddelerde ve olgunluk değerlerinde uygulamalar ve kontroller arasında farklılıklar gözlenmemiştir. Bununla birlikte, Ravaz indeksinin seyreltme sonunda da izin verilen sınırlarda (3-8 arasında) olması vegetatif gelişmenin de uygun olduğunu göstermektedir. Tane bileşimi için örneklerin geç hasadın yapıldığı durumlarda daha erken alınması tavsiye edilir.



**KAYNAKLAR**

- Akural, M. 2016. Alphonse Lavallée Üzüm Çeşidinde Yaprak Alma, Salkım Seyreltme ve Tepe Alma Uygulamalarının Üzüm Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri. Adnan Menderes Üniv., Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi (basılmamış). Aydın.
- Aktan, N. ve H. Kalkan. 2000. Şarap Teknolojisi. Kavaklıdere Eğitim Yayınları No: 4-Ankara. 614 s.
- Amerine, M. A. and W.V. Cruess. 1960. The Technology of Vine Making. The AVI. Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut, USA. 709 p.
- Anonim, 2016. A guide to understanding color communication. [<https://www.xrte.com/blog/lab-color-space>], Erişim tarihi: 26.07.2016.
- Anoim, 2017. Tuik bitkisel üretim veri tabanı. [[www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr)], Erişim tarihi: 1 Aralık 2017.
- Atak, A., Gökse, Z. 2019. Determination of some phenolic substance changes in cultivar/genotypes of different vitis species, Ege Univ. Ziraat Fak. Derg., 56 (2):153-161, DOI: 10.20289/zfdergi.467136.
- Bekar, T. ve R. Cangı. 2018. Narince üzüm çeşidinde verim ve şıra kompozisyonu üzerine salkım seyreltmenin etkileri. Bahçe, 47: 605-612 (Özel Sayı 1: Türkiye 9. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu). ISSN 1300-8943.
- Bergqvist, J., N. Dokoozian and N. Ebisuda. 2001. Sunlight exposure and temperature effects on berry growth and composition of Cabernet Sauvignon and Grenache in the Central San Joaquin Valley of California. American Journal of Enology and Viticulture, 52(1): 1-7.
- Beslic, Z., S. Todic, N. Markovic and Z. Przic. 2016. Influence of early basal leaf removal on yield components and must quality on cv. Sauvignon Blanc. Annals of the University of Craiova - Agriculture, Montanology, Cadastre Series, 46:31-35.
- Blois, M. S. 1958. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical, Nature, 181:1199-1200p.
- Bogucevic, M., V. Maras, M. Mugosa, V. Kodzulavic, J. Raicevic, S. Sucur and O. Failla. 2015. The effects of early leaf removal and cluster thinning treatments on berry growth and grape composition in cultivars Vranac and Cabernet Sauvignon. Chemical and Biological Technologies in Agriculture, Vol 2.(13):1-8.
- Champagnol, F. 1984. Elements de physiologie de la vigne et de viticulture generale. Saint-Gely-du-Fesc, France.
- Coombe R.G. and P.R., Dry. 1992. Viticulture 2 Practices. Winetitles, Australia. 376 p.
- Cox, J. 1999. From vines to wines. Storey publishing, MA, USA. 232p.
- Çelik, H., Y.S. Ağaoglu, Y. Fidan, B. Marasali ve G. Söylemezoğlu. 1998. Genel Bağcılık. Sun fidan A.Ş. Ankara 253 s.
- Çelik, H. 2006. Üzüm Çeşit Kataloğu. Sun fidan A.Ş. Meslek kitapları serisi 3. Ankara. 165s.
- Doğan, A., C. Uyak, A. Kazankaya, S. Küsmüş ve Ö.F. Özatak. 2018. Malatya yöresinde yetiştirilen bazı şaraplık üzüm çeşitlerinde olgunlaşma sırasında meydana gelen kimyasal değişimler. Bahçe, 47: 55-62. (Özel Sayı 1: Türkiye 9. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu) ISSN 1300-8943
- Düzgüneş, O., T. Kesici, O. Kavuncu ve F. Gürbüz. 1987. Araştırma ve Deneme Metodları. Ankara Üniv., Ziraat Fakültesi Yay. 1021. Ders kitabı: 295. Ankara.
- Eunha, C., P. KyoSun, J. SungMin, H. YounYoung and C. InMyung. 2015. Cluster thinning effects on the fruit and wine quality of 'Doonuri' grape. In: J. Acta Horticulturae, 1082, (Archbold Li.,S., London, D., Eds.), pp. 321-326. (Proceedings of the XI International Conference on Grapevine Breeding and Genetics, Yangjing, Beijing, China, July 29- August 2, 2014).
- Gatti, G., F. Bernizzoni, S. Civardi and S. Poni. 2012. Effects of cluster thinning and preflowering leaf removal on growth and grape composition in cv. Sangiovese. American Journal of Enology and Viticulture, 63:325-332.
- Karoglan, M., M. Osrecak, L. Mslov and B. Kozina. 2014. Effect of cluster and berry thinning on Merlot and Cabernet Sauvignon wines composition. Czech Journal of Food Sciences, 32: 470-476.
- Karoglan, M. M. Osrecak, I. Thomas and J. Sladic. 2016. The effect of grape harvest date on polyphenols and anthocyanins content of different red grapes varieties. Journal of Central European Agriculture, 17(3): 874-883.
- Keskin, M., P. Setlek ve S. Demir. 2017. Use of color measurement systems in food science and agriculture. International Advanced Researches & Engineering Congress-(16-18 November, 2017, Osmaniye, Turkey). Congres book: 2350-2358.
- Kim, D. O., S.W. Jeong and C.Y. Lee. 2003. Antioxidant capacity of phenolic phytochemicals from various cultivars of plums, Food Chemistry, 81(3):321-326p.
- Korkutal, İ., E. Bahar ve S. Bayram. 2017. Farklı toprak işleme ve yaprak alma uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinde su stresi, salkım ve tane özellikleri üzerine etkileri. Ege Univ. Ziraat Fak. Derg., 54 (4):397-407.
- Kök, D. 2016. Variation in total phenolic compounds, anthocyanin and monoterpene content of 'Muscat Hamburg' table grape variety (v. vinifera l.) as affected by cluster thinning and early and late period basal leaf removal treatments. Erwerbs-Obstbau, 58:241-246.
- Palliotti, A. and S. Poni. 2011. Traditional and innovative summer pruning techniques for vineyard management Adv. Hort. Sci., 25(3):151-163.
- Pehlivan, E.C. ve H.İ. Uzun. 2015. Shiraz üzüm çeşidinde salkım seyreltmesinin verim ve kalite özellikleri üzerine etkileri. Yüzüncü Yıl üniveritesi, Tarım bilimleri Dergisi, 25(2): 119-126.
- Rescic, J., M. Mikulic-Petkovsek, F. Stampar, A. Zupan and D. Rusjan. 2015. The impact of cluster thinning on fertility and berry and wine composition of 'Blauer Portugieser' (Vitis vinifera L.) grapevine variety. Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin., 49:275-291.
- Singleton, V.L. and J.A. Rossi. 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents, American Journal of Enology and Viticulture, 16(3):144-158p.
- Smart, R.E. and M. Robinson. 2006. Sunlight into Wine. A Handbook for Winegrape Canopy Management. 88 pp. Winetitles, Adelaide, Australia.
- Söylemezoğlu, G., B. Kunter, M. Akkurt, M. Sağlam, A. Ünal, S. Buzrul, H. Tahmaz. 2015a. Bağcılığın geliştirilmesi yöntemleri ve üretim hedefleri. Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi, sa:606 - 629. (12-16 Ocak 2015). Ankara.
- Söylemezoğlu, G., H. Tahmaz, D. Yüksel, N. Göktürk-Baydar. 2015b. Bazı sofralık ve şaraplık üzüm çeşitlerinin fenolik bileşik içeriklerinin belirlenmesi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, A27:375-383.
- Tassie, E. and B.M. Freeman. 1992. Pruning. In: Viticulture vol. 2 Practices. (Coombe, B.G. and Dry, P.R., Eds.), Winetitles. Adelaide, Australia, pp 42 -65.
- Verdenal, T., V. Zufferey, J.L. Spring, J. Resti, A. Dienes-Nagy, Lorenzini and O. Viret. 2016. Pros and cons of early defoliation of the white cv. (Vitis Vinifera L.) Doral in the Leman region (Switzerland). Revue Suisse de Viticulture Arboriculture Horticulture, 48:176-182.
- Yeşilyurt Er, A. 2009. Bazı Şaraplık Üzüm Çeşitlerinde Organik Ve Konvansiyonel Üzüm Yetiştiriciliğinin Vegtatif Gelişme, Meyve, Şıra, Şarap, Verim Ve Kalitesine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. 182 s. Doktora tezi (basılmamış). İzmir.
- Winkler A. J., J. A. Cook, W.M. Kliewer and L.A. Lider. 1974. General Viticulture. University of California Press., Berkeley, USA. 710p.