



Yüzüncü Yıl Üniversitesi  
Tarım Bilimleri Dergisi  
(YYU Journal of Agricultural Science)

<http://dergipark.gov.tr/yyutbd>



Araştırma Makalesi (Research Article)

**Erciş Üzüm Çeşidinde Farklı Ürün Yükü ve Etefon Dozlarının Verim ve Kalite ile Bazı Biyokimyasal Özellikler Üzerine Etkileri**

**Şerif KARATEKE<sup>1</sup>, Cüneyt UYAK<sup>2\*</sup>, Adnan DOĞAN<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Van, Türkiye

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0003-0151-8488> <sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0002-6101-6845> <sup>3</sup><https://orcid.org/0000-0002-8623-0629>

\*Sorumlu yazar e-posta: [cuneytyyak@gmail.com](mailto:cuneytyyak@gmail.com)

**Makale Bilgileri**

Geliş: 31.08.2020

Kabul: 20.11.2020

Online Yayınlanma 31.12.2020

DOI: 10.29133/yyutbd.788417

**Anahtar kelimeler**

Ben düşme,  
Etefon,  
Fenolik bileşik,  
Organik asit.

**Öz:** Bu araştırma, Erciş üzüm çeşidinde farklı ürün yükü ve etefon dozlarının verim ve kalite ile bazı biyokimyasal özellikler üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla 2017 yılında yürütülmüştür. Kendi kökleri üzerinde goble terbiye sistemine sahip asmalara tane tutumunun ardından salkım seyreltme yoluyla iki farklı ürün yükü (20 ve 30 salkım/asma) uygulanmıştır. Ben düşme tarihinden sonraki 7. ve 14. günlerde iki kez dört farklı dozda (0-100-500-1000 ppm) sadece salkımlara püskürtme yoluyla etefon uygulaması yapılmıştır. Erciş üzüm çeşidinde ürün yükü ve etefon uygulamalarının asma verimi, salkım eni, 100 tane ağırlığı, tane boyu, tane eni, L\* ve b\* değeri ile sirinjik ve p-kumarik asit miktarları üzerine olan etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Her iki ürün yükünde de etefon dozlarının kontrole göre asma verimi, salkım ağırlığı, salkım boyu, salkım eni, tane boyu, tane eni, 100 tane ağırlığı, tartarik asit, malik asit, pH ve toplam asitlikte genel olarak azalmaya, suda çözünebilir kuru madde miktarında ise artışa neden olduğu tespit edilmiştir.

**Effects of Different Crop-load and Ethephon Treatments on Yield, Quality and Biochemical Parameters of Erciş Grape Cultivar**

**Article Info**

Received: 31.08.2020

Accepted: 20.11.2020

Online Published 31.12.2020

DOI: 10.29133/yyutbd.788417

**Keywords**

Veraison,  
Ethephon,  
Phenolic compound,  
Organic acid.

**Abstract:** This study was conducted to investigate the effects of different crop-load and ethephon treatments on yield, quality and biochemical characteristics of Erciş grape cultivar in 2017. Experimental vines were grown on their own roots and trained in gobble style. Following the fruit-set, cluster thinning was performed as to have two different fruit loads (20 and 30 cluster/vine). Ethephon (CEPA 2-Chloroethylphosphonic acid) was sprayed externally only to the clusters in 4 different doses (0-100-500-1000 ppm) twice 7<sup>th</sup> and 14<sup>th</sup> days after veraison. Crop loads and ethephon treatments had significant effects on vine yield, cluster width, 100-berry weight, berry length and width, L\* and b\* values, syringic and p-coumaric acid contents of Erciş grapes. In both crop loads, as compared to the control, ethephon doses generally decreased vine yield, cluster weight, length and width, berry length, width and 100-berry weight, tartaric and malic acid contents, pH and total acidity and increased soluble solid contents.

**1. Giriş**

Tarımsal ürünlerin çoğunda olduğu gibi bağcılıkta da birim alandan en yüksek verim ve kalitenin elde edilmesi temel amaçlar arasında yer almaktadır. Bu amaca ulaşmak için ıslah çalışmalarıyla verim ve kalitesi yüksek yeni üzüm çeşitleri elde edilmeye çalışılırken, mevcut çeşitlerde de verim ve kalitenin artırılmasına yönelik çalışmalar da hızla devam etmektedir. Günümüzde bu

bağlamda birçok teknik ve kültürel uygulama hayata geçirilmiş olup başarıyla uygulanmaktadır. Bu konudaki en eski uygulama asmaların gelişme kuvvetlerine uygun ürün yükü ile yüklenmeleridir. Ürün yükü ayarlanması ile asmanın verim ve kalitesinin artırılabilmesi birçok araştırmayla ortaya konmuştur (Kurtural ve ark., 2006; Miele ve Rizzon, 2013; Shalan, 2013).

Kültürel ve teknik uygulamalar dışında verim ve kalitenin artırılmasına yönelik olarak kimyasal bileşiklerin kullanımı da oldukça yaygın bir yöntemdir. Bu amaçla kullanılan kimyasal bileşikler içerisinde bitki büyüme düzenleyicileri önemli bir yere sahiptir. Günümüzde doğal veya sentetik bitki büyüme düzenleyicilerinin dışsal uygulamaları ile fizyolojik yapıda meydana gelen değişimlerin araştırılması ve bunlardan yetiştiricilikte yararlanmaya yönelik çalışmalar hızla devam etmektedir. Bağcılıkta bitki büyüme düzenleyicilerin dışsal uygulamalarının verim ve kalite üzerine olan etkileri, çeşide, kullanılan kimyasal maddenin yapısına, tipine, dozuna, uygulama zamanına ve şekline göre önemli ölçüde değişmektedir (Ağaoğlu, 1976; Uzun, 1996). Bu yüzden bitki büyüme düzenleyicilerin bağ yetiştiriciliğinde etkin şekilde kullanılmaları bu kimyasalların asma üzerinde farklı doz, zaman ve uygulama şekillerinin yaratacağı etkilerin bilinmesine bağlıdır. Öte taraftan çeşitlerin bitki büyüme düzenleyicilerine verecekleri tepkiler farklı olup bu farklılıkların çeşitler bazında ortaya konması pratikte önem taşımaktadır.

Etilenin bitki fizyolojisi üzerindeki etkilerinin anlaşılmasından sonra bu hormonun dışsal uygulamalarda kullanılması amacıyla birçok yapay formları üretilmiş olup bunlar içerisinde uygulamada en çok kullanılan 2-Kloroetilfosfonik asit veya etefon (CEPA) dur. Bağcılıkta etefonun verim ve kalite, meyve kompozisyonu, tane kabuk rengi, olgunlaşma, vejetatif gelişme, tane absisyonu ve çeliklerde köklenme üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla birçok araştırma yürütülmüştür (Lavee ve ark., 1977; El-Zeftawi, 1982; Szyjewicz ve Kliwer, 1983; Ezzahouani, 1997; Çoban, 2008; Kaura ve ark., 2013; Ferrara ve ark., 2016). Son yıllardaki teknolojik gelişmeler ve disiplinler arası çalışmalar birçok üründe biyokimyasal özelliklerin ayrıntılı olarak incelenmesine imkân vermiştir. Bu çalışma, dışsal etefon uygulamalarının olgunlaşmayı hızlandırma, asma verim ve kalitesi üzerine olan etkilerinin yanı sıra biyokimyasal özellikleri üzerine olan etkilerini ayrıntılı olarak ortaya koyması bakımından önem taşımaktadır.

Yöre bağcılık açısından kısıt faktörleri bünyesinde barındırmaktadır. Bölgenin farklı lokasyonlarında halk tarafından beğenilerek sofralık olarak tüketilen ve yetiştirilen mahalli çeşit olması nedeniyle Erciş üzüm çeşidi çalışmaya konu teşkil etmiştir. Bu çalışmada, Erciş üzüm çeşidinde farklı ürün yükü ve etefon dozlarının verim ve kalite ile bazı biyokimyasal özellikler üzerine olan etkileri incelenmiştir.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Materyal

Çalışma, 2017 yılında Doğu Anadolu Bölgesi Van Gölü Havzası'nda ticari üretim yapılan bir bağ alanında yürütülmüştür. Van Gölü Havzası, 1725 m rakıma sahip 38° 28' enlem ve 43° 21' boylam dereceleri arasında bulunan etrafı yüksek dağlarla çevrili, karasal iklimin hüküm sürdüğü bir havzadır. Denemede araştırma materyali olarak, bölgede yaygın olarak yetiştirilen, Erciş üzüm (*Vitis vinifera* L) çeşidi kullanılmıştır. Erciş üzüm çeşidinin salkımları kanathı, sık yapılı, taneleri mavimsi siyah renkte, basık küresel şekilli, sulu, ince kabuklu ve üzeri pusuludur. Ortalama salkım ağırlığı 280 g tane ağırlığı ise 3.20 g'dır (Kelen, 1991). Denemenin yürütüldüğü bağdaki omcalar 20 yaşında olup, aşısız fidanlarla 2 x 1,5 m dikim sıklığında tesis edilmiş ve goble şeklinde terbiye edilmiştir. Araştırma yılına ait yıllık ortalama sıcaklık 10.43 °C, en sıcak ay ortalaması (Temmuz) 23.3 °C, en soğuk ay ortalaması (Ocak) - 2 °C, gelişme dönemi ortalama sıcaklığı (Nisan- Ekim arası) 17.44 °C, yıllık yağış miktarı ise 416.5 mm olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2018).

### 2.2. Yöntem

Deneme bağında kış budaması sırasında birbirine yakın kuvvette gelişme gösteren, sağlıklı asmalar belirlenmiş olup üç tekerrürlü ve her tekerrürde dört asma olacak şekilde planlama yapılmıştır. Omcalar 3-4 göz üzerinden kısa budamaya tabi tutulmuş olup, istenen ürün yüklerine ulaşmak amacıyla omcalar üzerinde 25-30 göz bırakılmıştır. Tane tutumunun ardından asmalara 20 ve 30 salkım/asma

olacak şekilde salkım seyreltme yoluyla iki farklı ürün yükü uygulanmıştır. Her iki ürün yükünde de ben düşme tarihinden sonraki 7. ve 14. günlerde olmak üzere iki kez dört farklı dozda (0-100-500-1000 ppm) sadece salkımlara püskürtme yoluyla etefon (CEPA 2-Kloroetilfosfonik asit) uygulaması yapılmıştır (Ağaoğlu ve Çelik, 1977; Çoban, 2008). Uygulamalar sabah saatlerinde yapılmış olup kontrol gruplarına saf su püskürtülmüştür. Etefon uygulamalarının verim, kalite ve biyokimyasal özellikler üzerine olan etkilerini ortaya koymak amacıyla kontrol uygulamalarının hasat tarihi baz alınarak hasat gerçekleştirilmiştir. Hasatta genel kriter sofralık üzümde %16-18 değerlerine ulaştığında hasat öngörülmektedir (Çelik ve ark., 1998). Her iki ürün yükünde de kontrol uygulamalarının %16-17 kuru madde miktarlarına ulaşması ile birlikte tüm uygulamalar tek seferde hasat edilmiştir. Hasat '20 salkım/asma' ürün yüküne sahip uygulamalarda 21.09.2017 tarihinde '30 salkım/asma' ürün yüküne sahip uygulamalarda ise 26.09.2017 tarihlerinde gerçekleştirilmiştir. Gelişme dönemi içerisinde asmalar iki kez salma sulama yöntemi ile sulanmış ve iki kez toprak işleme yapılmıştır. Külleme hastalığına karşı asmalar, tane tutum sonrası ve ben düşme öncesi dönemleri arasında iki kez sistemik etkili bir fungusit ile ilaçlanmıştır.

Uygulamaların etkilerini belirlemek amacıyla; asma verimi (g/asma), ortalama salkım ağırlığı (g), salkım boyu ve eni (cm), tane boyu ve eni (mm), tane kabuk rengi ( $L^*$ ,  $a^*$  ve  $b^*$  değerleri), 100 tane ağırlığı (g), fenolik bileşikler, toplam fenolik madde miktarı, organik asitler, suda çözünebilir kuru madde miktarı (%), toplam asitlik (g/l) ve şıra pH'sı değerleri belirlenmiştir. Asma verimi (g/asma); tekerrürlerdeki asmalardan elde edilen ürünün tartılmasıyla, salkım ağırlığı ve boyutları tekerrürlerdeki asmalardan alınan 10'ar adet salkımda yapılan ölçümler ile tane boyutları ve tane kabuk rengi ise 100 adet tanede belirlenmiştir. Tane kabuk rengi Konica Minolta CR-400 marka renk ölçer cihazı ile belirlenmiştir.  $L^*a^*b^*$  renk modelinde,  $L^*$ , rengin açıklık ve koyuluğunu (beyaz-siyah),  $a^*$  değeri rengin kırmızı ve yeşil aralığını,  $b^*$  değeri ise sarılık ve maviliğini gösterir. Suda çözünebilir kuru madde miktarı ise dijital refraktometre ile belirlenmiştir. Analizlerde kullanılacak örnekler tekerrürlerdeki asmaların değişik yönlerindeki gölge ve güneş gören salkımlarının uç, orta ve dip kısımlarındaki tanelerden alınmıştır. Organik asit ve fenolik bileşik analizlerinde kullanılan standartlar kromatografik saflıkta (Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, USA) temin edilmiştir.

### 2.2.1. Fenolik bileşiklerin belirlenmesi

Uygulamalardan alınan meyve örneklerinde (kabuk + meyve eti) gallik asit, protokateşik asit, klorojenik asit, p-kumarik asit, ferulik asit, 0-kumarik asit, vanilik asit, sirinjik asit ve resveratrol miktarları tespit edilmiştir. Fenolik bileşiklerin HPLC ile ayrılmasında Rodriguez-Delgado ve ark. (2001) tarafından belirlenen yöntem kullanılmıştır. 2 g üzüm örneği (kabuk +meyve eti) homojenizatörde parçalandıktan sonra 1:1 oranında distile su ile sulandırılmış ve 15 dk. 15000 rpm'de santrifüj edilmiştir. Daha sonra üstte kalan kısım 0.45 µm millipor filtreden geçirilerek viallere doldurulmuştur. Kromatografik ayırım, Agilent 1100 HPLC sisteminde, DAD dedektörü ve 250\*4.6 mm, 4 µm ODS kolon kullanılarak gerçekleştirilecektir. Mobil faz olarak 280 ml metanol + 20 ml asetik asit + 700 ml ultra saf su kullanılmıştır. Ayırım 254 ve 280 nm dalga boylarında gerçekleştirilmiştir.

### 2.2.2. Toplam fenolik madde miktarının belirlenmesi

Uygulamalardan alınan 5 g meyve örneğine 25 ml metanol eklenip 2 dakika boyunca homojenizatör ile orta hızda homojenize edildikten sonra 30 dk oda sıcaklığında karanlık koşullarda bekletilmiştir. Örnekler filtre kâğıdıyla süzülerek efendorf tüplere aktarılmış ve analiz yapıncaya kadar -80 °C' de muhafaza edilmişlerdir. Toplam fenolik madde içeriği Folin-Ciocalteu kolorimetrik yöntemiyle spektrofotometrede belirlenmiştir (Swain ve Hillis, 1959). Çözeltilerin spektrofotometrede 725 nm dalga boyunda absorban değerleri okunmuş, toplam fenolik madde miktarı gallik asit eşdeğeri (GAE) mg/100 g yaşı ağırlık olarak ifade edilmiştir.

### 2.2.3. Organik asitlerin belirlenmesi

Etefon uygulamaları sonrasında elde edilen meyve örneklerinde (kabuk + meyve eti) organik asitlerden tartarik asit, malik asit ve sitrik asit miktarları belirlenmiştir. Organik asitlerin ekstarksiyonunda Bevilacqua ve Califano (1989) tarafından verilen metot modifiye edilerek

kullanılmıştır. Elde edilen üzüm örneklerinden (kabuk+meyve eti) 1 g alınarak santrifüj tüplerine aktarılmıştır. Bu örnekler üzerine 20 ml 0.009 N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> eklenerek, homojen hale getirilmiştir. Daha sonra çalkalayıcı üzerinde 1 saat karıştırılmış ve 15 dakika 15000 rpm'de santrifüj edilmiştir. Santrifüjden sonra süpernatant kısım önce kaba filtre kâğıdından, daha sonra iki kez 0.45 µm membran filtreden ve son olarak SEP-PAK C<sub>18</sub> kartuşundan geçirilmiştir. Organik asitler, Bevilacqua ve Califano (1989) tarafından verilen yöntem kullanılarak HPLC cihazında analize tabi tutulmuştur. HPLC sisteminde Aminex HPX - 87 H, 300 mm x 7.8 mm kolon kullanılmıştır. Sistemdeki detektör 214 ve 280 nm dalga boylarına ayarlanmış ve mobil faz olarak 0.009 N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> kullanılmıştır.

### 2.3. İstatistiki Analiz

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre planlanmıştır. Elde edilen veriler Statgraphics istatistik programı kullanılarak değerlendirilmiş ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

### 3. Bulgular ve Tartışma

Uygulamaların asma verimi üzerine olan etkileri istatistiki olarak önemli bulunurken, asma verim değerlerinin 5485.35 g/asma (20 salkım/asma + 1000 ppm etefon) ile 8828.21 g/asma (30 salkım/asma-kontrol) arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Ürün yükündeki artışa paralel olarak asma veriminin arttığı ve her iki ürün yükünde de etefon uygulamalarının kontrole göre asma veriminde kayıplara neden olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1). Szyjewicz ve Kliewer (1983), Chenin Blanc çeşidinde (çiçeklenmeden sonraki 0, 1, 2 ve 3. haftalarda), Ağaoğlu (1977), Hamburg Misketi çeşidinde etefon uygulamalarının asma veriminde kayıplara neden olduğunu bildirmişlerdir. Kaur ve ark. (2013), Flame Seedless çeşidinde % 75 ve % 50 ürün yüklerinde 400 ve 500 ppm etefon dozlarının verimi arttırdığını tespit etmişlerdir. Üzüm veriminde meydana gelen kayıpların ya aşırı dozlardan ya da çok erken dönemdeki uygulamalardan kaynaklandığı bildirilmiştir (Szyjewicz ve Kliewer, 1983).

Salkım ağırlığı ve salkım boyu üzerine uygulamaların etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunurken salkım eni üzerine olan etkileri önemli bulunmuştur. '30 salkım/asma + 500 ppm etefon' uygulaması en düşük salkım ağırlığı ve boyunu (sırasıyla 256. 83 g ve 15.33 cm) veren uygulama olurken, '20 salkım/asma-kontrol' uygulaması ise en yüksek salkım ağırlığı ve boyunu (sırasıyla 304. 88 g ve 16.73 cm) veren uygulama olmuştur. En düşük salkım eni 7. 13 cm ile '30 salkım/asma + 500 ppm etefon' uygulamasında en yüksek salkım eni ise 8. 90 cm ile '20 salkım/asma + 100 ppm etefon' uygulamasında ölçülmüştür. Her iki ürün yükünde de etefon uygulamalarının kontrole göre salkım ağırlığı, salkım boyu ve salkım eninde (20 salkım/asma + 100 ppm etefon uygulaması hariç) azalmalara neden olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1). Kök ve Bal (2018), Red Globe üzüm çeşidinde 300 mg/l etefon uygulamasının kontrole göre salkım ağırlığını azalttığını, salkım boyunu ve enini ise arttırdığını tespit etmişlerdir. Szyjewicz ve Kliewer (1983), Chenin Blanc üzüm çeşidinde çiçeklenmeden sonraki 0, 1, 2 ve 3. haftalarda yapılan etefon uygulamalarının salkım ağırlığını azalttığını sonraki haftalarda yapılan uygulamaların ise arttırdığını bildirmişlerdir. Kaur ve ark. (2013), Flame Seedless üzüm çeşidinde etefon uygulamalarının (400 ve 500 ppm) tüm ürün yüklerinde (% 50-75 ve 100) kontrole göre salkım ağırlığını, salkım boyunu ve enini arttırdığını tespit etmişlerdir.

Uygulamaların tane boyu, tane eni ve 100 tane ağırlığı üzerine olan etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Tane boyu 15.22 mm (20 salkım/asma + 1000 ppm etefon) ile 16.76 mm (20 salkım/asma-kontrol), tane eni 14.92 mm (20 salkım/asma + 1000 ppm etefon) ile 16.68 mm (30 salkım/asma-kontrol), 100 tane ağırlığı ise 205.91 g (30 salkım/asma + 500 ppm etefon) ile 251.57 g (20 salkım/asma-kontrol) değerleri arasında değişim göstermiştir. Her iki ürün yükünde de etefon uygulamalarının kontrole göre tane boyu, tane eni ve 100 tane ağırlığında kayıplara neden olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1). Çalışmamız ile aynı uygulama şekli ve uygulama zamanını kullanan Çoban (2008), Trakya İlkeren çeşidinde etefon uygulamalarının kontrole göre tane ağırlığı ve boyutlarını arttırdığını, Ağaoğlu ve Çelik (1977), ise Alfons Lavallee çeşidinde etefon uygulamalarının tane ağırlığı ve boyutlarını azalttığını bildirmişlerdir. Kaur ve ark. (2013), Flame Seedless çeşidinde etefon dozlarının (400 ve 500 ppm) tüm ürün yüklerinde (% 50, 75 ve 100) tane ağırlığını arttırdığını tespit etmişlerdir. Tane ağırlığındaki azalmaların aşırı dozlar veya erken uygulamalardan kaynaklandığı bildirilmiştir (El-Zeftawi, 1982; Szyjewicz ve Kliewer, 1983). Tarafımızca yapılan çalışmada her iki

ürün yükünde ortaya çıkan verim kayıpları etefon uygulamaları sonucunda salkım ağırlığı, tane boyutları ve tane ağırlığında ortaya çıkan kayıplardan kaynaklanmış olabilir.

Uygulamaların  $L^*$  ve  $b^*$  değerleri üzerine olan etkileri istatistiksel olarak önemli bulunurken,  $a^*$  değeri üzerine olan etkileri önemsiz bulunmuştur. Uygulamalardan ölçülen  $L^*$  değerleri 28.31 (20 salkım/asma + 1000 ppm etefon) ile 30.20 (30 salkım/asma-kontrol),  $a^*$  değerleri 0.974 (30 salkım/asma-kontrol) ile 1.324 (20 salkım/asma + 100 ppm etefon),  $b^*$  değerleri ise -1.696 (20 salkım/asma + 1000 ppm etefon) ile -2.997 (30 salkım/asma-kontrol) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 1). Her iki ürün yükünde de tüm etefon dozları kontrole göre  $L^*$  değerinde düşüğe neden olmuşlardır. '30 salkım/asma' ürün yükünde kontrole göre tüm etefon dozları  $a^*$  değerini yükseltirken,  $b^*$  değerini düşürmüştür. '20 salkım/asma' ürün yükünde ise kontrole göre 100 ppm etefon dozu  $a^*$  ve  $b^*$  değerlerinde artışa, diğer dozlar (500 ve 1000 ppm) her iki değerde de ( $a^*$  ve  $b^*$ ) düşüğe yol açmıştır (Çizelge 1). Leao ve ark. (2014), Crimson Seedless çeşidinde etefon uygulamalarının  $L^*$ ,  $a^*$  ve  $b^*$  değerleri üzerine olan etkilerinin yıllara göre değişkenlik gösterdiğini bildirmişlerdir. Ferrara ve ark. (2016), Thompson Seedless ve Crimson Seedless üzüm çeşitlerinde etefon uygulamalarının (1445 ve 2890 mg/l) kontrole göre  $L^*$  değerini düşürdüğünü belirlemişlerdir. Zahedi ve ark. (2013), etefon uygulamalarının Perlette çeşidinde  $L^*$  değerini arttırdığını, Yaghuti çeşidinde ise azalttığını tespit etmişlerdir. Araştırmamızda her iki ürün yükünde de tüm etefon dozlarında  $L^*$  değerinin kontrole göre daha düşük değerler alması etefon uygulamalarının tane kabuk rengini koyulaştırdığını göstermektedir. Bu bulgu etefonun fenolik bileşiklerin birikimini teşvik ederek tane kabuk rengini etkilediğini bildiren araştırmacıların sonuçlarıyla uyum içerisindedir (Nikolaou ve ark., 2003; Lombard ve ark., 2004; Uzquiza ve ark., 2015).

Çizelge 1. Farklı ürün yükü ve etefon dozlarının verim ve kalite özellikleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Asma verimi (g/asma)	Salkım ağırlığı (g)	Salkım boyu (cm)	Salkım eni (cm)	Tane boyu (mm)	Tane eni (mm)
20 salkım/asma (kontrol)	6097.71 ± 1495.71 c	304.88 ± 74.78	16.73 ± 1.91	7.83 ± 1.59 bc	16.76 ± 1.35 a	16.01 ± 1.60 b
20 salkım/asma + 100 ppm Etefon	6051.87 ± 1375.73 c	302.59 ± 68.78	16.66 ± 2.13	8.90 ± 2.24 a	16.12 ± 1.02 bc	15.40 ± 1.24 c
20 salkım/asma + 500 ppm Etefon	5900.09 ± 1483.88 cd	295.00 ± 74.19	16.33 ± 2.08	7.76 ± 1.52 bc	15.48 ± 1.22 de	15.14 ± 1.60 cd
20 salkım/asma + 1000 ppm Etefon	5485.35 ± 1750.46 d	274.26 ± 87.52	16.43 ± 2.37	7.83 ± 1.64 bc	15.22 ± 1.25 e	14.92 ± 1.36 d
30 salkım/asma (kontrol)	8828.21 ± 2031.47 a	294.27 ± 67.71	16.40 ± 1.97	8.55 ± 1.74 ab	16.54 ± 1.05 ab	16.68 ± 1.23 a
30 salkım/asma + 100 ppm Etefon	8541.20 ± 2499.10 ab	284.70 ± 83.30	15.66 ± 2.66	8.00 ± 1.78 abc	15.99 ± 1.14 c	16.24 ± 1.23 ab
30 salkım/asma + 500 ppm Etefon	7705.11 ± 1971.01 b	256.83 ± 65.70	15.33 ± 2.12	7.13 ± 1.61 c	15.77 ± 1.53 cd	15.94 ± 1.70 b
30 salkım/asma + 1000ppm Etefon	7927.84 ± 1987.68 ab	264.26 ± 66.25	15.86 ± 2.68	7.20 ± 2.13 c	16.16 ± 1.23 bc	16.62 ± 1.26 a
F değeri	15.22 *	1.75**	1.47**	3.34*	12.89 *	16.21 *
Uygulamalar	100 tane ağırlığı (g)	L*	a*	b*		
20 salkım/asma (kontrol)	251.57 ± 22.67 a	29.07 ± 1.81 b	1.271 ± 0.44	-1.930 ± 0.664 b		
20 salkım/asma + 100 ppm Etefon	243.74 ± 20.12 ab	28.68 ± 1.17 b	1.324 ± 0.34	-1.947 ± 0.727 b		
20 salkım/asma + 500 ppm Etefon	225.14 ± 27.79 bc	28.47 ± 1.55 bc	1.167 ± 0.24	-1.713 ± 0.828 b		
20 salkım/asma + 1000 ppm Etefon	221.95 ± 34.95 bc	28.31 ± 1.23 c	1.135 ± 0.37	-1.696 ± 0.701 b		
30 salkım/asma (kontrol)	240.24 ± 30.11 ab	30.20 ± 1.26 a	0.974 ± 0.45	-2.997 ± 0.539 a		
30 salkım/asma + 100 ppm Etefon	224.80 ± 26.42 bc	28.96 ± 1.68 b	1.224 ± 0.54	-2.205 ± 0.757 b		
30 salkım/asma + 500 ppm Etefon	205.91 ± 26.97 c	28.85 ± 1.48 b	1.063 ± 0.46	-2.190 ± 0.996 b		
30 salkım/asma + 1000ppm Etefon	225.14 ± 27.79 bc	28.66 ± 1.24 bc	1.144 ± 0.25	-2.232 ± 0.806 b		
F değeri	4.21*	2.38*	1.15**	4.37*		

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında fark vardır (p<0.05). \* ortalamalar arasındaki fark önemli; \*\* fark önemli değil (p<0.05).

Uygulamaların sirinjik asit ve p-kumarik asit miktarları üzerine olan etkileri istatistiksel olarak önemli bulunurken, diğer fenolik bileşik miktarları üzerine olan etkileri ise önemsiz bulunmuştur. Uygulamalardaki gallik asit miktarları 13.54 µg/g (20 salkım/asma + 100 ppm etefon) ile 26.83 µg/g (30 salkım/asma + 100 ppm etefon) arasında değişim göstermiştir. '20 salkım/asma' ürün yükünde kontrole göre gallik asit miktarında 1000 ppm dozu artışa diğer dozlar (100 ve 500 ppm) azalmaya, '30 salkım/asma' ürün yükünde ise tüm dozlar artışa neden olmuştur (Çizelge 2). Uygulamalar arasında klorojenik asidin en düşük miktarı 1.23 µg/g ile '30 salkım/asma- kontrol' uygulamasında en yüksek değeri ise 1.87 µg/g ile '20 salkım/asma + 100 ppm etefon' uygulamasında belirlenmiştir. '20 salkım/asma' ürün yükünde kontrole göre 500 ppm dozu klorojenik asit miktarını etkilemezken, 100 ppm dozu artışa, 1000 ppm dozu azalmaya, '30 salkım/asma' ürün yükünde ise tüm dozlar artışa neden olmuştur (Çizelge 2). Sirinjik asidin en düşük miktarı 0.13 µg/g ile '20 salkım/asma + 100 ppm etefon' uygulamasında en yüksek miktarı ise 0.70 µg/g ile '30 salkım/asma-kontrol' uygulamasında ölçülmüştür. '20 salkım/asma' ürün yükünde kontrole göre 1000 ppm dozu sirinjik asit miktarını etkilemezken, 100 ppm dozu azalmaya, 500 ppm dozu artışa, '30 salkım/asma' ürün yükünde ise tüm dozlar azalmaya neden olmuştur (Çizelge 2). Uygulamalardaki p kumarik asit miktarları 0.03 µg/g (20 salkım/asma + 100 ppm etefon) ile 0.15 µg/g (30 salkım/asma + 500 ppm etefon) arasında değişim göstermiştir. '20 salkım/asma' ürün yükünde kontrole göre 1000 ppm dozu p kumarik asit miktarını etkilemezken, diğer dozlar (100 ve 500 ppm) azalmaya, '30 salkım/asma' ürün yükünde ise 1000 ppm dozu artışa, diğer dozlar (100 ve 500 ppm) azalmaya yol açmıştır (Çizelge 2). Ferulik asidin en düşük miktarını 0.06 µg/g ile '20 salkım/asma + 100 ppm etefon' uygulaması en yüksek miktarını ise 0.32 µg/g ile '30 salkım/asma + 500 ppm etefon' uygulaması vermiştir. Her iki ürün yükünde de kontrole göre ferulik asit miktarında 100 ppm dozu azalmaya, diğer dozlar (500 ve 1000 ppm) ise artışa sebebiyet vermiştir (Çizelge 2). Uygulamalardaki o kumarik asit miktarları 0.04 µg/g (20 salkım/asma + 1000 ppm etefon) ile 0.37 µg/g (20 salkım/asma + 100 ppm etefon) arasında değişim göstermiştir. Her iki ürün yükünde de kontrole göre o kumarik asit miktarında 100 ppm dozu artışa, diğer dozlar (500 ve 1000 ppm) ise azalmaya neden olmuşlardır (Çizelge 2). Protokateşik asidin en düşük miktarı 0.30 µg/g ile '20 salkım/asma + 100 ppm etefon' uygulamasında en yüksek miktarı ise 1.28 µg/g ile '30 salkım/asma + 100 ppm etefon' uygulamasında ölçülmüştür. '20 salkım/asma' ürün yükünde kontrole göre protokateşik asit miktarında 500 ppm dozu artışa, diğer dozlar (100 ve 1000 ppm) azalmaya, '30 salkım/asma' ürün yükünde ise tüm dozlar artışa yol açmıştır (Çizelge 2). Vanilik asidin en düşük miktarı 2.59 µg/g ile '20 salkım/asma + 100 ppm etefon' uygulamasından, en yüksek miktarı ise 3.72 µg/g ile '20 salkım/asma + 500 ppm etefon' uygulamasından elde edilmiştir. '20 salkım/asma' ürün yükünde kontrole göre vanilik asit miktarında 500 ppm dozu artışa, diğer dozlar (100 ve 1000 ppm) azalmaya, '30 salkım/asma' ürün yükünde ise tüm dozlar azalmaya sebebiyet vermiştir (Çizelge 2). Uygulamalardaki resveratrol miktarları 2.23 µg/g (20 salkım/asma + 100 ppm etefon) ile 3.44 µg/g (20 salkım/asma + 1000 ppm etefon) arasında değişim göstermiştir. '20 salkım/asma' ürün yükünde kontrole göre resveratrol miktarında 1000 ppm dozu artışa, diğer dozlar (100 ve 500 ppm) azalmaya, neden olurken '30 salkım/asma' ürün yükünde ise kontrol uygulaması dışındaki diğer uygulamalarda resveratrol tespit edilememiştir (Çizelge 2). Uygulamaların fenolik bileşik miktarları üzerine olan etkileri çok değişkenlik göstermiştir. Her iki ürün yükünde de etefon dozları ile fenolik bileşik miktarları arasında kesin bir ilişki tespit edilememiştir. Uygulamaların toplam fenolik madde miktarları üzerine olan etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Uygulamalardaki toplam fenolik madde miktarları 240.30 mg GAE/100 g ile (30 salkım/asma-kontrol) 257.80 mg GAE/100 g (20 salkım/asma + 100 ppm etefon) arasında değişim göstermiştir. '20 salkım/asma' ürün yükünde kontrole göre toplam fenolik madde miktarında 100 ppm dozu artışa, diğer dozlar (500 ve 1000 ppm) azalmaya, '30 salkım/asma' ürün yükünde ise tüm dozlar artışa neden olmuştur (Çizelge 2). Kök ve Bal (2018), Red Globe üzüm çeşidinde 300 mg/l etefon uygulamasının toplam fenolik madde miktarını kontrole göre % 28.87 oranında arttırdığını bildirmişlerdir. Gallegos ve ark. (2006), Tempranillo üzüm çeşidinde 700 mg/l etefon dozunun toplam fenolik bileşik indeksini kontrole göre azalttığını, 1400 mg/l etefon dozunun ise arttırdığını rapor etmişlerdir.

Uygulamaların tartarik asit, malik asit ve sitrik asit üzerine olan etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Tartarik asidin en düşük değeri 5247 µg/g ile '20 salkım/asma + 1000 ppm etefon' uygulamasında en yüksek değeri ise 5773 µg/g ile '30 salkım/asma + 500 ppm etefon' uygulamasında ölçülmüştür. Uygulamalar arasında '30 salkım/asma + 500 ppm etefon' uygulaması dışında kalan tüm uygulamalarda tartarik asit miktarlarının kontrole göre daha düşük olduğu

gözlemlenmiştir (Çizelge 2). '20 salkım/asma + 500 ppm etefon' uygulaması malik asit miktarının en düşük (4876 µg/g) '30 salkım/asma-kontrol' uygulaması ise en yüksek (5510 µg/g) olduğu uygulamalar olmuştur. Her iki ürün yükünde de tüm etefon dozlarında malik asit miktarının kontrole göre daha düşük olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2). Sitrik asidin en düşük miktarı 323.3 µg/g ile '30 salkım/asma + 1000 ppm etefon' uygulamasından en yüksek miktarı ise 401.4 µg/g ile '30 salkım/asma + 500 ppm etefon' uygulamasından elde edilmiştir. '20 salkım/asma' ürün yükünde kontrole göre sitrik asit miktarında 100 ppm dozu artışa, diğer dozlar (500 ve 1000 ppm) azalmaya, '30 salkım/asma' ürün yükünde ise 1000 ppm etefon dozu azalmaya, diğer dozlar ise artışa yol açmıştır (Çizelge 2). Shulman ve ark. (1985), Carignane çeşidinde etefon uygulamalarının tartarik asit miktarını arttırdığını, malik asit miktarını azalttığını, Gallegos ve ark. (2006), Tempranillo çeşidinde tartarik asit miktarını 700 ppm etefon dozunun azalttığını, 1400 ppm dozunun arttırdığını, her iki dozunda malik asit miktarını azalttığını bildirmişlerdir. Araştırmamızda her iki ürün yükünde de etefon dozları malik asit miktarını azaltmıştır. Bu bulgu Shulman ve ark. (1985) ve Gallegos ve ark. (2006)'nın sonuçları ile uyum içerisindedir. Malik asit miktarındaki azalma etefon tarafından salınan etilenin solunum hızını arttırması ve buna bağlı olarak malik asidin parçalanmasındaki artıştan kaynaklanmış olabilir (Ruffner, 1982).

Uygulamaların pH, toplam asitlik ve suda çözünebilir kuru madde miktarı üzerine olan etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Uygulamalardaki pH değerleri 3.44 (30 salkım/asma + 100 ppm etefon) ile 3.61 (30 salkım/asma + 1000 ppm etefon) değerleri arasında değişim göstermiştir. Uygulamalar arasında '30 salkım/asma + 1000 ppm etefon' uygulaması dışında kalan tüm uygulamalarda pH değerlerinin kontrole göre daha düşük olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2). En düşük toplam asitlik 6.36 g/l ile '20 salkım/asma + 500 ppm etefon' uygulamasından, en yüksek toplam asitlik ise 7.85 g/l ile '20 salkım/asma-kontrol' uygulamasından elde edilmiştir. Uygulamalar arasında '30 salkım/asma + 500 ppm etefon' uygulaması dışındaki tüm uygulamalarda toplam asitliğin kontrole göre daha düşük değerler gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 2). Suda çözünebilir kuru maddenin en düşük miktarı % 16.36 ile '30 salkım/asma-kontrol' uygulamasında en yüksek miktarı ise % 18.50 ile '20 salkım/asma + 500 ppm etefon' uygulamasında ölçülmüştür. Tüm uygulamalarda suda çözünebilir kuru madde miktarının kontrole göre daha yüksek değerler gösterdikleri belirlenmiştir. Ezzahouani (1997), Ruby Seedless çeşidinde; Kaura ve ark. (2013), Flame Seedless çeşidinde, Kök ve Bal (2018), Red Globe çeşidinde etefon uygulamalarının suda çözünebilir kuru madde miktarı ve pH değerini arttırdığını toplam asitliği ise azalttığını bildirmişlerdir. Zahedi ve ark. (2013), etefon uygulamalarının suda çözünebilir kuru madde miktarını Perlette çeşidinde arttırdığını, Yahuti çeşidinde azalttığını, toplam asitliği ise Perlette çeşidinde azalttığını, Yahuti çeşidinde arttırdığını belirlemişlerdir.

Çalışmamızda etefon uygulamaları her iki ürün yükünde de suda çözünebilir kuru madde miktarını kontrole göre değişen oranlarda arttırırken, toplam asitliği kontrole göre değişen oranlarda (30 salkım/asma + 500 ppm uygulaması hariç) azaltmıştır. Çalışmamızda elde ettiğimiz bu sonuçların aksine etefon uygulamalarının suda çözünebilir kuru madde miktarını azalttığı, toplam asitliği ise arttırdığı yönünde araştırma bulgularıda mevcuttur. Bu bulgular çiçeklenme veya meyve tutum döneminde yapılan erken etefon uygulamaları ile ilişkilendirilmiştir (Hale ve ark., 1970; Coombe ve Hale, 1973; Szyjewicz ve Kliewer, 1983). Etefonun meyve olgunluğu ve kompozisyonu üzerine olan etkilerinin uygulama metodu, konsantrasyon, zaman ve çeşit gibi birçok faktöre bağlı olarak oldukça farklılık gösterdiği bildirilmiştir (Hale ve ark., 1970; Coombe ve Hale, 1973; El-Zeftawi, 1982; Szyjewicz ve Kliewer, 1983).

'20 salkım/asma' ürün yüküne sahip uygulamalar '30 salkım/asma' ürün yüküne sahip uygulamalardan beş gün önce hasat olgunluğuna ulaşmıştır. Düşük ürün yükünün yüksek ürün yüküne göre olgunluğu hızlandırdığı birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Heil, 1998; Pehlivan ve Uzun, 2015). Araştırmamızda etefon uygulaması yapılmış asmaların hasat döneminde her iki ürün yükünde de kontrol gruplarından daha yüksek kuru madde miktarına ve daha düşük toplam asitliğe sahip oldukları gözlemlenmiştir. Bu bulgu her iki ürün yükünde de etefon uygulamalarının kontrole göre olgunluğu öne aldığını göstermektedir. Etefon uygulamalarının olgunlaşmayı hızlandırdığı birçok araştırmacı tarafından da bildirilmiştir (Hale ve ark., 1970; Coombe ve Hale, 1973).



Çizelge 2. Farklı ürün yükü ve etefon dozlarının biyokimyasal özellikler üzerine etkileri

Uygulamalar	Gallik Asit (µg/g)	Klorojenik Asit (µg/g)	Siringik Asit (µg/g)	P-kumarik Asit (µg/g)	Ferulik Asit (µg/g)	o-kumarik Asit (µg/g)	Protokateşik Asit (µg/g)	Vanilik Asit (µg/g)
20 salkım/asma (kontrol)	22.09 ± 6.00	1.55 ± 0.44	0.19 ± 0.05 c	0.07 ± 0.01 bc	0.25 ± 0.16	0.25 ± 0.26	0.45 ± 0.47	2.86 ± 0.73
20 salkım/asma + 100 ppm Etefon	13.54 ± 9.29	1.87 ± 0.14	0.13 ± 0.00 c	0.03 ± 0.00 c	0.06 ± 0.03	0.37 ± 0.24	0.30 ± 0.05	2.59 ± 0.45
20 salkım/asma + 500 ppm Etefon	15.55 ± 7.40	1.55 ± 0.51	0.29 ± 0.12 c	0.04 ± 0.01 c	0.29 ± 0.09	0.21 ± 0.33	0.93 ± 0.33	3.72 ± 0.14
20 salkım/asma + 1000 ppm Etefon	27.57 ± 4.05	1.36 ± 0.07	0.19 ± 0.01 c	0.07 ± 0.00 bc	0.29 ± 0.19	0.04 ± 0.00	0.39 ± 0.30	2.75 ± 0.50
30 salkım/asma (kontrol)	21.31 ± 4.27	1.23 ± 0.29	0.70 ± 0.30 a	0.07 ± 0.00 bc	0.19 ± 0.03	0.15 ± 0.13	0.69 ± 0.73	3.39 ± 0.79
30 salkım/asma + 100 ppm Etefon	26.83 ± 10.04	1.61 ± 0.37	0.37 ± 0.08 bc	0.05 ± 0.00 bc	0.12 ± 0.11	0.26 ± 0.08	1.28 ± 0.53	2.97 ± 0.50
30 salkım/asma + 500 ppm Etefon	22.31 ± 4.52	1.60 ± 0.07	0.65 ± 0.00 ab	0.15 ± 0.05 a	0.32 ± 0.08	0.12 ± 0.04	0.96 ± 0.04	2.79 ± 0.44
30 salkım/asma + 1000ppm Etefon	24.00 ± 5.15	1.65 ± 0.42	0.59 ± 0.02 ab	0.11 ± 0.04 ab	0.25 ± 0.16	0.14 ± 0.10	1.10 ± 0.33	2.89 ± 0.75
F değeri	0.52**	0.66**	7.08 *	4.12 *	2.08**	0.66**	1.51**	0.84**
Uygulamalar	Resveratrol (µg/g)	Top. Fenolik (mgGAE/100g)	Tartarik asit (µg/g)	Malik Asit (µg/g)	Sitrik Asit (µg/g)	pH	Toplam asitlik (g/l)	SÇKM (%)
20 salkım/asma (kontrol)	3.06 ± 0.09	254.80 ± 9.89	5691.5 ± 775.6	5267.0 ± 504.8	365.4 ± 38.11	3.56 ± 0.07	7.85 ± 1.00	16.38 ± 1.98
20 salkım/asma + 100 ppm Etefon	2.23 ± 0.31	257.80 ± 10.66	5516.0 ± 721.2	5094.0 ± 972.9	370.9 ± 34.43	3.54 ± 0.11	7.27 ± 1.01	17.55 ± 1.43
20 salkım/asma + 500 ppm Etefon	3.04 ± 0.92	247.80 ± 11.31	5502.5 ± 770.7	4876.0 ± 707.1	359.5 ± 19.44	3.50 ± 0.18	6.36 ± 1.75	18.58 ± 1.90
20 salkım/asma + 1000 ppm Etefon	3.44 ± 0.09	254.05 ± 10.76	5247.5 ± 755.8	4974.5 ± 709.2	345.5 ± 27.63	3.52 ± 0.02	7.11 ± 0.47	17.40 ± 1.04
30 salkım/asma (kontrol)	2.88 ± 0.63	240.30 ± 16.26	5741.0 ± 714.1	5510.0 ± 165.4	388.4 ± 64.84	3.53 ± 0.13	7.11 ± 1.56	16.36 ± 0.96
30 salkım/asma + 100 ppm Etefon	T.E.	244.30 ± 13.33	5411.5 ± 389.6	5032.5 ± 464.5	391.2 ± 56.99	3.44 ± 0.08	6.46 ± 0.94	17.88 ± 1.29
30 salkım/asma + 500 ppm Etefon	T.E.	240.80 ± 14.10	5773.0 ± 282.8	5347.5 ± 714.1	401.4 ± 32.52	3.53 ± 0.12	7.18 ± 1.03	17.18 ± 2.42
30 salkım/asma + 1000ppm Etefon	T.E.	253.80 ± 16.76	5619.0 ± 350.7	5236.0 ± 787.7	323.3 ± 25.95	3.61 ± 0.05	6.68 ± 1.49	18.40 ± 0.94
F değeri	1.41**	0.30**	0.20**	0.23**	0.12**	1.16**	0.94**	1.63**

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında fark vardır (p<0.05). \* ortalamalar arasındaki fark önemli; \*\* fark önemli değil (p<0.05).

#### 4. Sonuç

Erciş üzüm çeşidinde ürün yükü ve etefon uygulamalarının asma verimi, salkım eni, 100 tane ağırlığı, tane boyu, tane eni, L\* değeri ve b\* değeri gibi fiziksel özellikler ile biyokimyasal özelliklerden sirinjik ve p-kumarik asit değerlerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Ürün yükündeki artışa paralel olarak asma veriminde de artışın olduğu buna karşın salkım ve tane özelliklerinde azalmaların olduğu gözlemlenmiştir. Her iki ürün yükünde de etefon uygulamalarının kontrole göre asma verimi, salkım ağırlığı, salkım boyu, salkım eni, tane boyu, tane eni ve 100 tane ağırlığı gibi fiziksel özellikler ile biyokimyasal özelliklerden tartarik asit, malik asit, pH ve toplam asitlikte genel olarak azalmaya, suda çözünebilir kuru madde miktarında ise artışa neden olduğu tespit edilmiştir. Her iki ürün yükünde de etefon uygulamaları sonucunda elde edilen verim değerleri, etefonun fiziksel özelliklerde neden olduğu kayıplar nedeniyle kontrol gruplarından elde edilen verim değerlerin göre azalış göstermiştir. Uygulamaların fenolik bileşikler üzerine olan etkileri çok değişkenlik göstermiş olup, her iki ürün yükünde de etefon dozları ile fenolik bileşik miktarları arasında belirgin bir ilişki tespit edilememiştir. Etefon uygulamalarının her iki ürün yükünde de tane kabuk rengi üzerine olumlu etkilerinin olduğu ve olgunlaşmayı hızlandırdığı belirlenmiştir.

#### Teşekkür

Bu çalışma Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı tarafından FYL-2017-6226 nolu yüksek lisans tez projesi olarak desteklenmiştir.

#### Kaynakça

- Ağaoğlu, Y.S. (1976). Çeşitli sentetik kimyasal maddelerin asmalarda mahsulün bazı kalite özelliklerine etkileri üzerinde araştırmalar II. Cycocel ve Alar'ın çeşitli dozlarının etkileri. *Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yıllığı*, 26 (2), 261-274.
- Ağaoğlu, Y.S. (1977). Hamburg misketi üzüm çeşidinde Ethrel'in uygulama zaman ve dozlarının verim ve kalite özellikleri üzerine etkileri. *Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yıllığı*, 28 (1), 360-375.
- Ağaoğlu, Y.S., & Çelik, H. (1977). Ethrel'in değişik uygulama şekilleri ve dozlarının asmalarda mahsulün bazı kalite özellikleri üzerine etkileri. *Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yıllığı*, 27 (3-4), 588-604.
- Anonim, (2018). Van Meteoroloji İstasyonları Kayıtları. İl Meteoroloji Müdürlüğü, Van.
- Bevilacqua, A.E., & Califano, A.N. (1989). Determination of organic acids in dairy products by high performance liquid chromatography. *J. Food Sci.*, 54, 1076-1079.
- Coombe, B.G., & Hale, C.R. (1973). The hormone content of ripening berries and the effect of growth substance treatments. *Plant Physiol.* 51: 629-634.
- Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B., & Söylemezoğlu, G. (1998). *Genel Bağcılık*, Sun Fidan Aş. Mesleki Kitaplar Serisi, 253 s.
- Çoban, H. (2008). Effect of Phosphonic Acid (2-Chloroethyl) on physical and chemical characteristics of Trakya ilkeren and Red globe table grapes (*Vitis vinifera* L.). *Asian Journal of Chemistry*, 20 (4), 2955-2961.
- EI-Zeftawi, B.M. (1982). Effects of ethephon on cluster loosening and berry composition of four wine grape cultivars. *J. Hortic. Sci.*, 57, 457-463.
- Ezzahouani, A. (1997). The effect of ethephon on ruby seedless grapes. *Actes Inst. Agron. Veto (Maroc)*, 17 (4), 227-230.
- Ferrara, G., Mazzeo, A., Matarresa, A.M.S., Pacucci, C., Trani, A., Fidelibus, M.W., & Gambacorta, G. (2016). Ethephon as a potential abscission agent for table grapes: effects on pre-harvest abscission, fruit quality and residue. *Frontiers in Plant Science*, 7, 1-7.
- Gallegos., J.I., Gonzalez, R., Gonzalez, M.R., & Martin, P. (2006). Changes in composition and colour development of 'Trempranillo' grapes during ripening induced by ethephon treatments at véraison. *Acta Hort.* 727, 505-512.
- Hale, C.R., Coombe, B.G., & Hawker, J.S. (1970). Effects of ethylene and 2-chloroethylphosphonic acid on the ripening of grapes. *Plant Physiol.* 45, 620-623.

- Heil, R.M. (1998). *Effect of training system and pruning severity on the growth yield and fruit composition of Vitis vinifera L. Cabernet Sauvignon grapevines*. (PhD), California State University, Fresno.
- Kaur, M., Gill, M.I.S., & Arora, N.K. (2013). Effect of pre-harvest treatment on yield, maturity and quality of Flame Seedless grape (*Vitis vinifera* L.). *J. Hortl. Sci.*, 8 (1), 35-40.
- Kelen, M. (1991). *Researches on viticulture of Van province and ampelographic properties of grape varieties grown here*. (PhD), Van Yüzüncü Yıl University, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, Turkey.
- Kök, D., & Bal, E. (2018). Enhancing skin color and phenolic compounds of cv. Red Globe table grape (*V. vinifera* L.) utilizing of different preharvest treatments. *Erwerbs-Obstbau*, 60, 75–81.
- Kurtural, K.S, Dami, A.I., & Taylor, H.B. (2006). Effects of pruning and cluster thinning on yield and fruit composition of ‘Chambourcian’ grapevines. *Hort Technology*, 16 (2), 233-240.
- Lavee, S., Erez, A., & Shulman, Y. (1977). Control of vegetative growth of grapevines (*Vitis vinifera*) with 2- chloroethylphosphonic acid (ethephon) and other growth inhibitors. *Vitis*, 16, 89-96.
- Leao, P.C.D.S., Lima, M.A.C., Costa, J.P.D., & Trindade, D.C.G. (2014). Abscisic acid and ethephon for improving red color and quality of Crimson Seedless grapes grown in a tropical region. *American Journal of Enology and Viticulture*, 66, 37–45.
- Lombard, P.J., Viljoen, J.A., Wolf, E.E., & Calitz, F.J. (2004). The effect of ethephon on berry colour of ‘Flame Seedless’ and ‘Bonheur’ table grapes. *S. Afr. J. Enol. Vitic.*, 25, 1–12.
- Miele, A., & Rizzon, A.L. (2013). Pruning and cluster thinning intensity on the composition of Cabernet Sauvignon grape. *Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP*, 4 (35), 1081-1092.
- Nikolaou, N., Zioziou, E., Stavrakas, D., & Patakas, A. (2003). Effects of ethephon, methanol, ethanol and girdling treatments on berry maturity and colour development in Cardinal table grapes. *Austr. J. Grape Wine Res.* 9, 12–14.
- Pehlivan, E.C., & Uzun, H.İ. (2015). Shiraz üzüm çeşidinin verim ve kalite özellikleri üzerine salkım seyreltmenin etkileri. *Van YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi*, 25 (2), 119-126.
- Rodriguez-Delgado, M.A., Malovana, S., Perez, J.P., Borges, T., & Garcia-Montelongo, FJ. (2001). Separation of phenolic compounds by high-performance liquid chromatography with absorbance and fluorimetric detection. *Journal of chromatography*. 912, 249-257.
- Ruffner, H.P. (1982). Metabolism of tartaric and malic acids in *Vitis*. *A Rev.-Part b. Vitis*, 21, 346-358.
- Shalan, A.M. (2013). Performance of *Vitis vinifera* cultivar Flame Seedless grapevines under different node load per centimeter square of trunk cross-sectional area. *Asian Journal of Crop Science*, 5(2), 139-152.
- Shulman, Y., Cohen, S., & Loinger, C. (1985). Improved maturation and wine quality of Carignane grapes by ethephon treatments. *Am. J. Enol. Vitic.*, 36 (4), 264-267.
- Swain, T., & Hillis, W.E. (1959). The phenolic constituents of *Prunus domestica* I. The quantitative analysis of phenolic constituents. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 10, 63– 68.
- Szyjewicz, E., & Kliewer, W.M. (1983). Influence of timing of ethephon application on yield and fruit composition of Chenin Blanc grapevines. *Am. J. Enol. Vitic.*, 34 (2), 53-56.
- Uzquiza, L., González, R., González, M.R., Fidelibus, M.W., & Martín, P. (2015). A preharvest treatment of ethephon and methyl jasmonate affects mechanical harvesting performance and composition of ‘Verdejo’ grapes and wines. *Eur. J. Hort. Sci.* 80, 97–102.
- Uzun, H.İ. (1996). *Bağcılık*. Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 69, Türkiye.
- Zahedi, M., Mortazavi, S., Moallemi, N., & Abdosi, V. (2013). Effect of pre-harvest application of gibberellic acid and ethephon on the quality of table grape. *Journal of Ornamental and Horticultural Plants*, 3 (2), 125-131.