



Farklı Zamanlarda ve Dozlarda Uygulanan Nanoteknolojik Yaprak Gübresinin Merlot (*V. vinifera* L.) Üzüm Çeşidinin Verim ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi

M. İlhan BEKİŞLİ^{1*}, Sadettin GÜRSÖZ¹, Ali Rıza ADIGÜZEL²

¹Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü

²Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

*Sorumlu yazar: mibekisli@harran.edu.tr

Öz

Bu araştırma, 2014 yılı vejetasyon periyodunda Harran Üniversitesi'nde 10 yaşındaki Merlot (*V. vinifera* L.) üzüm çeşidinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, farklı gelişim dönemlerinde (çiçeklenmeden önce, tane tutumu ve iri koruk) omcalara 2 farklı dozda (100 ml 100L⁻¹ ve 150 ml 100L⁻¹) nanoteknolojik yaprak gübresi uygulanarak, uygulama dönemi ve dozunun üzüm verimi ve kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir. İncelenen uygulamalar içerisinde en yüksek üzüm verimi (1.216 kg omca⁻¹) ve en ağır salkımlar (131.4 g) çiçeklenme öncesinde yapılan 150 ml 100L⁻¹ nanoteknolojik yaprak gübresi uygulamasından elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Vitis vinifera* L., Nanoteknolojik yaprak gübresi, Uygulama dönemi, Merlot, Verim

Effects of Nanotechnology Foliar Fertilizer Applied at Different Times and Doses of Yield and Some Quality Characteristics on Merlot (*V. vinifera* L.) Grape Variety

Abstract

This study was carried out in Harran University at the vegetation period 2014 on 10 year old Merlot (*V. vinifera* L.) grape variety. In the study, 2 different doses (100 ml 100L⁻¹ ve 150 ml 100L⁻¹) of nanotechnology foliar fertilizer was applied on vines at different developmental stages (before flowering, berry setting period, sour grape period). The application period and dose efficiency on yield and quality were examined. The highest grape yield in the examined application (1,216 kg vine⁻¹) and the heavy clusters (131.4 g) was obtained with 150 ml 100L⁻¹ nanotechnological applications of foliar fertilizer before flowering period.

Keywords: *Vitis vinifera* L., Nanotechnology foliar fertilizer, Application period, Merlot, Yield

Giriş

Ülkemiz, dünya üzerinde bağcılığın ekonomik olarak yapılabildiği önemli iklim kuşaklarından biri üzerinde yer almaktadır. Yıllık 462 296 ha alanda 4 011 409 ton üzüm üretimi ile alan bakımından 5. ve üretim bakımından 6. ülke konumundadır (Anonim, 2014a). Ülkemizin üzüm üretimi daha yakından incelendiğinde yıllık toplam üzüm üretiminin ancak %11'ini şaraplık üzüm

çeşitlerinden elde edildiği görülmektedir (Anonim, 2014b; Şenuyar ve ark., 2014). Dünya'da ise şaraplık üzüm çeşitlerinin üretimi, toplam üretimin %27'sini oluşturmaktadır (Anonim, 2014a). Bu durumun nedenlerinden ilki tüketim eğilimi olup önemli şaraplık üzüm üreticisi ülkeler aynı zamanda şarap üretiminde de öncü ülkelerdir (Matthews ve Milroy, 2005). Diğerleri arasında öne çıkan ikinci neden ise üzümde elde edilen diğer ürünlere kıyasla,

katma değeri en yüksek ürünün şarap olmasıdır (Çelik ve ark., 1998).

Günümüzde üretimi yapılan hemen her bitkisel üründe olduğu gibi üzüm üretiminde de verim ve kalite artışı hedeflenmektedir. Son yıllarda gıda ürünlerine artan talep ve pazardaki rekabet koşulları üzüm üretiminde de kendini göstermiştir. Bağcılık da yeni şartlara uyum sağlayabilmek ve talebi karşılamak için yeni üretim yöntemlerine adapte olma eğilimindedir. Bu amaçla yaş üzüm üretiminde verim ve kaliteyi arttırmaya yönelik farklı uygulamalar (budama düzeyi, hormon uygulamaları, gübreleme, somak seyreltme ve salkım ucu kesme vb.) yapılmakta ve araştırmacılar tarafından farklı üzüm çeşitlerinin bu uygulamalara gösterdikleri tepkiler belirlenmeye çalışılmaktadır (Akın, 2011; Kısmalı ve Akın, 2008; Perez ve Gomez, 2000; Fellman ve ark., 1991; Akın ve Kısmalı, 2004; Dokoozlian ve Peacock, 2001; Çetinkaya ve Onoğur, 2006; Dardeniz, 2014). Şaraplık üzüm çeşitlerinin yetiştiriciliğinde de verim ve kaliteyi arttırmak en az sofralık çeşitlerde olduğu kadar önemlidir. Son yıllarda gelişen teknoloji ve imkânlar nispetinde, araştırmacılar şaraplık üzüm çeşitlerinin sıra randımanını arttırmayı, birim alandan veya omcadan elde edilen verimi doğaya ve insana zarar vermeden yükseltmeyi, bu üzümlerden elde edilecek şarapları tüketicilerin isteği doğrultusunda iyileştirmeyi hedeflemektedirler (Williams ve ark., 2004; Anlı, 2006; Akın ve Sarıkaya, 2012). Buradan da anlaşılacağı gibi verim ve kalitede artış ana hedefleri oluşturmaktadır.

Şaraplık üzüm yetiştiriciliğinde verimi ve kaliteyi arttırmak için yapılan çalışmalar çok geniş bir yelpazeye dağılmaktadır (Dokoozlian ve Kliewer, 1996; Lacroux ve ark., 2008; Kılıç ve Cangı, 2011; Tudor ve ark., 2013). Bu alanda yapılan araştırmaların bazıları farklı içerikte ve yapıdaki gübrelerin şaraplık üzüm

çeşitlerine etkilerini incelemektedir (Amiri ve Fallahi, 2007; Lasa ve ark., 2012; Sabır ve ark., 2014). Gübreleme çalışmalarının bir kısmı topraktan omcayı beslemeyi hedeflerken diğerleri ise omcanın gereksinim duyduğu besin elementlerini yapraklardan takviye etmeyi amaçlamaktadır (Yağmur ve ark., 2005; Ferrara ve ark., 2007; Er ve ark., 2011). Üzüm çeşitlerinin yaprak gübrelerine verdikleri tepkiler; uygulama yapılan üzüm çeşidine, uygulama dönemine, kullanılan gübrenin içeriğine ve yetiştiricilik yapılan ekolojiye göre değişiklikler gösterebilmektedir (Akın, 2003; Öner, 2009; Uzun, 2011).

Asmalarda noksanlığı en çok görülen mikro besin maddelerinden biri Bor'dur. Özellikle düşük pH'lı topraklarda ve bol yağış alan bölgelerde sıkça görülen bor noksanlığı, asmalarda tane tutumunu azaltmakta ve çekirdeksiz tanelerin artış göstermesine neden olmaktadır (Uzun, 2011). Asmalarda Bor'un bir diğer önemi ise büyüme hormonlarının üretiminde aktif rol oynamasıdır (Kasap, 2012). Asmalarda meyve tutumunu etkileyen önemli besin elementlerinden bir diğeri Molibden'dir. Çiçeklenme döneminin başında omcalara yapraktan uygulanan Molibden'in meyve tutumunu arttırdığı bilinmektedir. Bununla birlikte yapılan araştırmalar Molibden uygulanmasına bağlı olarak asmalarda polen tüpünün gelişim hızının arttığını göstermektedir (Ma ve ark., 1992). Bor noksanlığının görüldüğü asitli topraklarda genellikle Molibden noksanlığı da görülebilmektedir. Her iki bitki besin elementinin de yapraktan uygulamalarının üzüm verim ve kalitesine etkileri araştırmacılar tarafından incelenmiş ve olumlu etkileri ortaya konmuştur (Williams ve ark., 2004; Er ve ark., 2011).

Bu araştırmada, Merlot üzüm çeşidine farklı dönemlerde (çiçeklenmeden önce, tane tutumunda ve iri konuk döneminde) ve farklı dozlarda (100ml 100L⁻¹ ve 150ml 100L⁻¹) uygulanan nanoteknolojik yaprak gübresinin (%3,5 Bor + %5,5 Molibden) üzüm verimi ve kalite özelliklerine olan etkileri araştırılmıştır.

Materyal-Metot

Materyal

Araştırma, Şanlıurfa ilinin merkezine 18 km uzaklıkta yer alan Harran Üniversitesi'nin Osmanbey Yerleşkesi'nde, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait olan Ar-Ge bağında 2014 yılının vegetatif gelişme periyodunda yapılmıştır. Araştırmada bitkisel materyal olarak çift kollu kordon şekli verilmiş 10 yaşındaki, 1.5 m x 3 m aralık ve mesafede kurulmuş, 110R anacı üzerine aşılı Merlot üzüm çeşidi omcaları kullanılmıştır. Çalışmanın yapıldığı omcalarda 2014 Şubat ayında kısa budama yapılmıştır.

Metot

Araştırma Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller deneme desenine göre 3 yinelemeli olarak kurulmuştur. Her yinelemede 5 adet omca yer almıştır. Omcalar üç parsele ayrılmıştır ve parsellere çiçeklenmeden önce, tane tutum zamanında ve tanelerde iri koruk döneminde olmak üzere farklı dönemlerde nanoteknolojik yaprak gübresi uygulanmıştır. Kullanılan nanoteknolojik yaprak gübresi, 'Agri Sciences Firması'nın 'Nano-Mobo Plus' ticari adındaki %3,5 suda çözünür Bor ve %5,5 suda çözünür Molibden içeren yaprak gübresidir. Çalışmada nanoteknolojik yaprak gübresi iki farklı doz (D-1 100ml 100L⁻¹ ve D-2 150ml 100L⁻¹) halinde omcalara sırt atomizörü ile uygulanmıştır. Olgunlaşan üzümler hasat edilmiş ve Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait Hasat Sonrası

Fizyolojisi Laboratuvarı'nda ölçüm ve analiz işlemleri yapılmıştır.

Araştırmada uygulamaların üzüm verimi (kg omca⁻¹), salkım ağırlığı (g), salkım uzunluğu (cm), salkım eni (cm), 100 tane ağırlığı (g), tane çapı (mm), tane boyu (mm), pH, SÇKM (%°Brix) ve titre edilebilir asitlik (W/V) üzerine etkileri incelenmiştir.

Üzüm verimi; uygulamaların yapıldığı parsellerdeki tüm salkımlar hasat zamanında terazide tartılarak üzüm verimi (kg omca⁻¹) olarak saptanmıştır. Salkım ağırlığı; uygulamaların yapıldığı omcalarda yer alan bütün salkımların ağırlıkları toplam salkım sayısına bölünerek ortalama salkım ağırlığı g olarak ifade edilmiştir.

Salkım uzunluğu; salkım sapına en yakın tanenin başladığı nokta ile salkım ucunda bulunan son tanenin bittiği nokta arası salkım uzunluğu olarak tanımlanmaktadır (Ağaoğlu, 1999). Bu çalışmada her tekerrürde yer alan omcalardan tesadüfen alınan 15 salkımda salkım uzunluğu cetvel ile ölçülmüş ve elde edilen değerlerin ortalaması ortalama salkım uzunluğu (cm) olarak belirlenmiştir. Ölçülen salkımların en geniş noktalarında yer alan taneler arasındaki uzaklığın cetvel ile ölçülmesiyle, ortalama salkım genişliği (cm) saptanmıştır (Akin, 2011).

100 tane ağırlığı; Amerine ve ark. (1972)'nin metodunun modifiye edilmesi ile belirlenmiştir. Buna göre; uygulamaların yapıldığı omcalardan tesadüfi olarak seçilen 15 adet salkımdan rastgele alınan 25 adet tanenin ağırlığı hassas terazide tartılmış ve elde edilen değer 4 ile çarpılarak 100 tane ağırlığı (g) belirlenmiştir.

Tanenin salkıma bağlandığı (sap çukuru) nokta ile tanenin uç kısmı (stigma izi'nin bulunduğu yer) arasındaki uzunluğu tane boyu olarak adlandırılır (Ağaoğlu, 1999). Tane boyu ölçümleri her tekerrürden tesadüfen alınan 15 adet salkımdan rastgele seçilen 25

adet tanede dijital kumpas kullanılarak yapılmıştır ve elde edilen bulgular mm cinsinden ifade edilmiştir. Tanenin salkıma bağlandığı (sap çukuru) noktadan stigma izine doğru dik bir çizgi çekildiğinde, bu çizgi ile 90 derece açı yapacak şekilde tanenin en geniş kısmının uzunluğu (tane ekvatoru) tane çapını ifade etmektedir (Ağaoğlu, 1999). Tane çapı ölçümleri; tane boyu ölçümü yapılmış olan tanelerin dijital kumpas kullanılarak ölçülmesi ile saptanmış ve (mm) cinsinden ifade edilmiştir.

Suda çözünebilir kuru madde (% °Brix), pH ve titre edilebilir asitlik (%W/V) değerlerinin belirlenmesi için uygulamalara ait omcalardan tesadüfen alınan 250 g örneğin sıkılması ile üzüm şırası elde edilmiştir. Elde edilen üzüm şıraları el refraktometresi ile 3 defa okunmuş ve elde edilen değerlerin ortalaması incelenen şıranın elde edildiği omcaı simgeleyecek şekilde (%°Brix) cinsinden ifade edilmiştir. pH değerleri üzüm

şıralarının elde edilmesini takiben pH metre yardımı ile belirlenmiştir.

Titre edilebilir asitlik değerinin belirlenmesinde Cemeroğlu (1992)'nin metodu kullanılmıştır. Bu metoda göre; daha önce çıkarılmış üzüm şırasından 10 ml örnek alınmış ve 100 ml'ye tamamlanacak şekilde üzerine 90 ml saf su eklenmiştir. Elde edilen saf su + şıra karışımı erlenmayere aktarılmış ve üzerine 2-3 damla %1'lik fenolftalein damlatılmıştır. Bürette daha önceden hazırlanmış olan 0.1 N NaOH ile örnek titre edilmiştir. Titrasyon karışımın renk değiştirdiği anda (pH 8) durdurulmuştur. Bu işlem süresince erlenmayer sürekli çalkalanarak karışımın homojen kalması sağlanmıştır. Renk sabitlendiğinde karışıma eklenen toplam NaOH miktarı ($g\ l^{-1}$) büretten okunarak aşağıdaki formül yardımıyla titre edilebilir asit miktarı hesaplanmıştır (Şekil 1). Elde edilen bulgular Minitab 16 Statistical Software programı ile analiz edilmiştir.

$$T.A\ (\%\ W/V) = [\text{Harcanan NaOH (ml)} \times 0.007505 \times 100] / 10$$

Şekil 1. Tartarik asit cinsinden titre edilebilir asit tayininde kullanılan formül

Figure 1. The formula used for determination of titratable acid in terms of tartaric acid

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Çalışmamızda farklı dönemlerde ve dozlarda yaprak gübresi uygulamalarının verime etkisi incelendiğinde uygulamalara göre yaş üzüm veriminin 1.216-0.848 kg omca⁻¹ arasında değişim gösterdiği görülmüştür. Elde ettiğimiz bulgulara göre en yüksek yaş üzüm verimi çiçeklenmeden önce D-2 dozunda nanoteknolojik yaprak gübresi uygulamasından elde edilirken, en düşük yaş üzüm verimi Kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Uygulamalardan elde edilen omca başına ürün değerleri istatistikî olarak farklı gruplarda yer almıştır (Çizelge 1). Çiçeklenme döneminden önce nanoteknolojik yaprak

gübresi uygulamasının Merlot üzüm çeşidinde verimi arttırdığı saptanmıştır. Bununla birlikte iri koruk döneminde uygulanan farklı dozlardaki nanoteknolojik yaprak gübresinin üzüm verimine etkisinin, çiçeklenmeden önce yapılan uygulamalara kıyasla daha düşük olduğu görülmüştür. Benzer bir karşılaştırma, gübre dozları arasında nanoteknolojik yaprak gübresinin D-2 düzeyinde uygulanmasının, D-1 düzeyinde uygulanmasına göre daha verimli olduğu saptanmıştır. Yaprak gübresinin uygulanma dönemi ve dozuna göre omca başına yaş üzüm veriminin değişebileceği sonucuna varılmıştır.

Yaprak gübresi uygulamalarının üzüm verimliliğine etkisini inceleyen araştırmacılar

farklı sonuçlar elde etmişlerdir. Daha önce yapılmış çalışmalarda, omcalara uygulanan yaprak gübrelere verimliliğe etkisinin üzüm çeşitlerine göre farklılık gösterebileceği belirtilmiştir (Akin ve Kısmalı, 2004). Bazı yaprak gübresi uygulamalarına paralel olarak yapılan sarj uygulamalarında da yaprak gübresi verimliliği değiştiren etken olarak öne çıkmamıştır (Akin ve ark., 2012). Bunun aksine yaprak gübrelere üzüm verimi %15-40'a kadar arttırılabileceğini gösteren çalışmalar da bulunmaktadır (Williams ve ark., 2004; Merken ve ark., 2009; Er ve ark., 2011; Tudor ve ark., 2013). Bununla birlikte yaprak gübresinin üzüm verimine olan etkisi omcaya uygulanan gübrenin bitki besin elementi içeriğine, formuna ve dozuna göre de değişmektedir (Akgül ve ark., 2007). Yaprak gübresine ek olarak vejetasyon döneminde yapılan farklı uygulamaların verimi %65'e kadar arttırılabileceği son yıllarda yapılan araştırmalarda görülmüştür (Akin, 2011). Bazı araştırmacılar bitki kök bölgesine

toprakta gübre verilmesine paralel olarak, ilave yaprak gübresi uygulanmasının üzüm verimini daha çok arttıracaklarını bildirmişlerdir (Er ve ark., 2011). Yaprak gübresi uygulamanın etkisi, bazı üzüm çeşitlerinde gübre uygulanan ve uygulanmayan omcaların mukayesesi ile belirlenebilir. Ancak bu şekilde yapılan çalışmalarda, gübre uygulaması farklı dönemlerde tekrarlandığı için dönemlerin verimliliğe etkisini saptamak oldukça güç olmaktadır. Bu çalışmada, farklı dönemlerde yaprak gübresi uygulamanın üzüm verimine doğrudan etki ettiği saptanmıştır. Ayrıca, uygulama dozunun artışına bağlı olarak verimde artışın belirlenmesi, Akgül ve ark. (2007)'nin elde ettiği verilerle paralellik göstermektedir. Uygulama dozuna, formuna, dönemine ve uygulamanın yapıldığı üzüm çeşidine göre değişmekle birlikte, yaprak gübresinin üzüm çeşitlerinde verimi olumlu yönde etkilediği görüşü (Akçay, 2013; Topuz, 2013) çalışmamızdan elde ettiğimiz verilerle de desteklenmiştir.

Çizelge 1. Merlot (*V. vinifera* L.) üzüm çeşidine farklı zamanlarda ve dozlarda uygulanan nanoteknolojik yaprak gübresinin üzüm verimine etkisi (kg omca⁻¹)

Table 1. Effect of nanotechnology foliar fertilizer applied in different times and dose on Merlot (*V. vinifera* L.) grape variety of yield (kg vine⁻¹)

	Çiçeklenmeden Önce		Tane Tutumu		İri Koruk		
	Before flowering		Berry setting period		Sour grape period		
	Kontrol	D-1	D-2	D-1	D-2	D-1	D-2
	0.848d	1.060bc	1.216a	0.957bcd	1.068b	0.933d	0.938cd
Dönem Ort. (Period ave.)		1.138x		1.012y		0.935z	
		Kontrol		D-1		D-2	
Gübre Dozu Ort. (Fertilizer dose ave.)		0.848 C		0.984 B		1.074 A	

Aynı satırda farklı harflerle (a,b, x,y, A,B vb.) belirtilen değerler P<0.05 önem düzeyinde farklıdır.

Çalışmada uygulamaların salkım ağırlığı üzerine etkisi incelendiğinde salkım ağırlığı değerlerinin 131.4-90.7 g arasında değişim gösterdiği görülmüştür. Elde ettiğimiz bulgulara göre en yüksek salkım ağırlığı

çiçeklenmeden önce D-2 dozunda, en düşük salkım ağırlığı ise Kontrol uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 2). Gübre uygulamalarının salkım ağırlığına etkileri karşılaştırıldığında D-2 (150 ml 100L⁻¹)

düzeyinde gübrelemenin D-1 (100 ml 100L⁻¹) düzeyinde gübrelemeden daha etkili olduğu belirlenmiş, nanoteknolojik yaprak gübresinin asmalarda uygulama dönemine ve dozuna göre salkım ağırlığının değişebileceği sonucuna varılmıştır. Sabır ve ark. (2014), nanoteknolojik kalsit ve deniz yosunu ekstraktını Narince üzüm çeşidine uyguladıkları bir çalışmada nanoteknolojik kalsit ile nanoteknolojik kalsit + deniz yosunu kombinasyonunun salkım ağırlığına etkisinin

aynı düzeyde olduğunu bildirmişlerdir. Bununla birlikte, her iki uygulamanın da salkım ağırlığını arttırdığı sonucu ortaya konulmuştur. Yaprak gübresi uygulamalarının salkım ağırlığını arttırdığına ilişkin elde ettiğimiz bulgular, Akın (2003)'ün Ermenek üzüm çeşidinde, Merken ve ark. (2009)'nın Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde ve Akın (2011)'in Müşküle üzüm çeşidinde yürütmüş oldukları benzer çalışmaların sonuçları ile örtüşmektedir.

Çizelge 2. Merlot (*V. vinifera* L.) üzüm çeşidine farklı zamanlarda ve dozlarda uygulanan nanoteknolojik yaprak gübresinin salkım ağırlığına (g) etkisi

Table 2. Effect of nanotechnology foliar fertilizer applied at different times and dose on Merlot (*V. vinifera* L.) grape variety of cluster weight (g)

	Çiçeklenmeden Önce		Tane Tutumu		İri Koruk	
	Before flowering		Berry setting period		Sour grape period	
Kontrol	D-1	D-2	D-1	D-2	D-1	D-2
90.7c	112.5b	131.4a	96.2bc	99.4bc	102.6bc	105.1bc
Dönem Ort. (Period ave.)	121.9x		97.8z		103.8y	
	Kontrol	D-1	D-2			
Gübre Dozu Ort. (Fertilizer dose ave.)	90.7 C	103.8 B	112.0 A			

Aynı satırda farklı harflerle (a,b, x,y, A,B vb.) belirtilen değerler P<0.05 önem düzeyinde farklıdır.

Araştırmada, uygulamaların salkım boyutlarına olan etkilerine ilişkin değerler Çizelge 3 ve Çizelge 4'te sunulmuştur. Farklı gübre dozu ve gübreleme dönemi uygulamalarına göre salkım uzunluğu değerleri 13.7-12.6 cm arasında, salkım eni değerleri ise 5.9-5.3 cm arasında değişim göstermiştir. Elde ettiğimiz bulgulara göre en uzun salkımlar, çiçeklenmeden önce D-2 düzeyinde nanoteknolojik yaprak gübrelemesi, en geniş salkımlar ise çiçeklenmeden önce D-1 düzeyinde nanoteknolojik yaprak gübresi uygulamasından elde edilmiştir. Salkım genişliği ve salkım uzunluğu değerleri genel olarak birbirine paralel şekilde değişim göstermiştir. Gübreleme dönemi ve gübre

dozu interaksiyonunun salkım uzunluğu ve salkım enini değiştirmedeği saptanmıştır. Nanoteknolojik yaprak gübresinin uygulama dönemlerinin salkım uzunluğunu değiştirmedeği, ancak erken dönemde gübre uygulamanın salkım enini arttırabileceği belirlenmiştir. Gübre dozunun artışına bağlı olarak salkım eninde değişim gözlenmezken, gübre dozunun salkım uzunluğuna pozitif etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Salkım uzunluğunun, omcalara uygulanan nanoteknolojik gübre dozunun artışına bağlı olarak artış göstermiş olması, gübrenin omcaı, topraktan diğer bitki besin elementlerini de almaya teşvik etmiş olmasının bir sonucu olarak yorumlanabilir (Yağmur ve ark., 2005). Nitekim salkım

uzunluğuna ilişkin elde ettiğimiz bulgular, Topuz (2013)'un çalışması ile benzerlik gösterirken salkım eninin yaprak gübresi

verilmesi ile arttığı Akın (2011), Akın ve Sarıkaya (2012), Akın ve ark. (2012)'nin bulguları ile paralellik göstermektedir.

Çizelge 3. Merlot (*V. vinifera* L.) üzüm çeşidine farklı zamanlarda ve dozlarda uygulanan nanoteknolojik yaprak gübresinin salkım uzunluğuna (cm) etkisi

Table 3. Effect of nanotechnology foliar fertilizer applied at different times and dose on Merlot (*V. vinifera* L.) grape variety of cluster length (cm)

	Çiçeklenmeden Önce		Tane Tutumu		İri Koruk		
	Before flowering		Berry setting period		Sour grape period		
	Kontrol	D-1	D-2	D-1	D-2	D-1	D-2
	12.6a	13.2a	13.7a	12.8a	13.6a	13.2a	13.4a
Dönem Ort. (Period ave.)		13.5x		13.2x		13.3x	
		Kontrol		D-1		D-2	
Gübre Dozu Ort. (Fertilizer dose ave.)		12.6 B		13.1 AB		13.5 A	

Aynı satırda farklı harflerle (a,b, x,y, A,B vb.) belirtilen değerler P<0.05 önem düzeyinde farklıdır.

Çizelge 4. Merlot (*V. vinifera* L.) üzüm çeşidine farklı zamanlarda ve dozlarda uygulanan nanoteknolojik yaprak gübresinin salkım enine (cm) etkisi

Table 4. Effect of nanotechnology foliar fertilizer applied at different times and dose on Merlot (*V. vinifera* L.) grape variety of cluster width (cm)

	Çiçeklenmeden Önce		Tane Tutumu		İri Koruk		
	Before flowering		Berry setting period		Sour grape period		
	Kontrol	D-1	D-2	D-1	D-2	D-1	D-2
	5.6a	5.9a	5.8a	5.5a	5.3a	5.4a	5.4a
Dönem Ort. (Period ave.)		5.9x		5.4y		5.4y	
		Kontrol		D-1		D-2	
Gübre Dozu Ort. (Fertilizer dose ave.)		5.6 A		5.6 A		5.5 A	

Aynı satırda farklı harflerle (a,b, x,y, A,B vb.) belirtilen değerler P<0.05 önem düzeyinde farklıdır.

Üzüm tanelerinin şekli, büyüklüğü ve ağırlığı farklı üzüm çeşitlerine göre değişmektedir (Gürsöz, 1993; Çelik, 2006; Kamiloğlu, 2013; Kamiloğlu ve Üstün, 2014). Salkımlara ve omcalara yapılan bazı özel uygulamalar ile tanelerin iriliği ve ağırlığı arttırılabilmektedir (Coombe ve Hale, 1973; Dokoozlian ve Kliewer, 1996; Ferrara ve ark., 2007; Dardeniz, 2014; Sezen ve Dardeniz, 2015). Tanelerin irileşmesi ve ağırlıklarının arttırılabilmesi için omcalardaki tanelerin

gelişim dönemlerine dikkat edilerek kültürel uygulamaların yapılması gereklidir (Harris ve ark., 1968; Coombe ve McCarthy, 2000). Bu uygulamaların pratikte kullanılan en belirgin örneği sofralık üzüm çeşitlerinin salkımlarına GA₃ uygulanması sonucunda tanelerin irileştirilmesidir. (Fellman ve ark., 1991; Perez ve Gomez, 2000; Dokoozlian ve Peacock, 2001; Yıldız ve ark., 2011). Bu araştırmada incelenen uygulamaların 100 tane ağırlığına ilişkin sonuçlar Çizelge 5'te verilmiştir.

Çalışmamızda en yüksek yüz tane ağırlığına sahip taneler (73.6 g) çiçeklenme öncesinde D-2 düzeyinde nanoteknolojik yaprak gübrelenmesi ile elde edilmiştir. Uygulamaların yapıldığı omcalardan elde edilen tanelerin 100 tane ağırlığı değerlerinin istatistikî olarak farklı gruplarda yer aldığı ve yaprak gübresi uygulama döneminin 100 tane ağırlığına etkisinin önemli olduğu görülmüştür. Nanoteknolojik yaprak gübresi dozlarının ise tek başına tane ağırlığını değiştirmede bir etken olmadığı saptanmıştır. Yaprak gübresinin 100 tane ağırlığını arttırmada tek başına önemli bir etken olduğunu bildiren araştırmaların (Akın ve Kısmalı, 2004; Merken ve ark., 2009; Akın ve ark., 2012; Sabır ve ark., 2014) yanı sıra yaprak gübresi ile birlikte salkım ucu kesme, salkım seyreltme ve

benzeri kültürel işlemlerinin yapılması ile 100 tane ağırlığının arttırılabileceğini ortaya koyan çalışmalar (Ateş ve Karabat, 2006; Akın, 2011; Akın ve Sarıkaya, 2012; Lasa ve ark., 2012; Amiri ve Fallahi, 2007) da mevcuttur. Bununla birlikte, bu araştırmada da olduğu gibi yaprak gübresi uygulamalarının tane ağırlığını önemli ölçüde değiştirmede sonucuna ulaşılan literatüre de rastlamak mümkündür (Lacroux ve ark., 2008; Topuz, 2013). Bu durum, uygulanan yaprak gübresi dozunun tane ağırlığını arttırmak için yeterli düzeyde olmamasından kaynaklanıyor olabilir. Merlot üzüm çeşidinde tane ağırlığını arttırmaya yönelik yapılacak yaprak gübresi uygulaması için en doğru dönemin çiçeklenmeden önceki bir zaman aralığı olduğunu, Williams ve ark. (2004) 'da vurgulamışlardır.

Çizelge 5. Merlot (*V. vinifera* L.) üzüm çeşidine farklı zamanlarda ve dozlarda uygulanan nanoteknolojik yaprak gübresinin 100 tane ağırlığına (g) etkisi

Table 5. Effect of nanotechnology foliar fertilizer applied at different times and dose on Merlot (*V. vinifera* L.) grape variety of weight of 100 grains

	Çiçeklenmeden Önce		Tane Tutumu		İri Koruk	
	<i>Before flowering</i>		<i>Berry setting period</i>		<i>Sour grape period</i>	
	D-1	D-2	D-1	D-2	D-1	D-2
Kontrol	68.2ab	73.6a	67.6ab	65.5b	62.4b	65.5b
Dönem Ort. (<i>Period ave.</i>)	70.9x		66.6y		64.0z	
	Kontrol		D-1		D-2	
Gübre Dozu Ort. (<i>Fertilizer dose ave.</i>)	66.1 A		66.2 A		68.2 A	

Aynı satırda farklı harflerle (a,b, x,y, A,B vb.) belirtilen değerler P<0.05 önem düzeyinde farklıdır.

Araştırmamızda incelenen uygulamaların tane çapı değerleri 8.0-7.0 mm arasında, tane boyu değerleri 7.1-7.8 mm arasında değişim göstermiştir (Çizelge 6 ve Çizelge 7). Uygulamaların tane çapı ve tane boyu değerleri istatistiksel olarak farklı grupta yer almıştır. Gübrelenme dönemi ve gübre dozu interaksiyonları karşılaştırıldığında, en iri tanelerin çiçeklenmeden önce D-2 düzeyinde yaprak gübresi uygulaması ile elde edildiği

görülmektedir. Genel olarak tane çapı ve tane boyu değerleri birbirine paralel olarak değişim göstermiştir. Tane tutumu ve iri koruk döneminde uygulanan yaprak gübresi dozlarının tane boyutlarına belirgin bir etkiye bulunmadığı tespit edilmiş, ancak çiçeklenmeden önce yaprak gübresi uygulanması ile tane boyutlarının artış gösterdiği saptanmıştır. Bu bulguya dayanarak tanelerde irileşmeyi sağlamak için

B ve Mo içeren yaprak gübrelere önce uygulanmasının daha yararlı olacağı kanaatine varılmıştır. Nitekim Harris ve ark. (1968)'da tanelerde genişlemenin çiçeklenmeyi takiben ilk 58 gün içinde çok hızlı gerçekleştiğini ve 30. günde pik noktasına ulaştıktan sonra genişleme hızının azaldığını bildirmişlerdir. Coombe ve McCarthy (2000) ise çiçeklenmeyi takiben ilk 60 gün içinde tanelerin biçimlendiğini ve bu dönemin iletim demetlerinden taneye su ve şeker taşınımının gerçekleştiği en yoğun dönem olduğunu bildirmişlerdir.

Araştırmamızda ayrıca nanoteknolojik yaprak gübresi dozlarının tane boyutlarını arttırmada tek başına etkili olmadığı görülmüştür. Daha önce de belirtildiği üzere, tane boyutlarının değişiminde yaprak gübresi dozlarının etkisinin saptanamamış olması, omcalara uygulanan gübre dozu konsantrasyonunun düşüklüğünden kaynaklanmış olabilir. Buna ek olarak elde ettiğimiz tane ölçüleri (tane çapı/tane boyu), Çelik (2006)'in Merlot üzüm çeşidi için belirttiği tane şekli (yuvarlak) standartları ile örtüşmektedir.

Çizelge 6. Merlot (*V. vinifera* L.) üzüm çeşidine farklı zamanlarda ve dozlarda uygulanan nanoteknolojik yaprak gübresinin tane çapına (mm) etkisi

Table 6. Effect of nanotechnology foliar fertilizer applied at different times and dose on Merlot (*V. vinifera* L.) grape variety of grain diameter (mm)

	Çiçeklenmeden Önce <i>Before flowering</i>		Tane Tutumu <i>Berry setting period</i>		İri Koruk <i>Sour grape period</i>		
	Kontrol	D-1	D-2	D-1	D-2	D-1	D-2
	7.4ab	7.9a	8.0a	7.4ab	7.0b	7.4ab	7.4ab
Dönem Ort. (<i>Period ave.</i>)		8.0x		7.2y		7.4y	
		Kontrol		D-1		D-2	
Gübre Dozu Ort. (<i>Fertilizer dose ave.</i>)		7.4 A		7.6 A		7.5 A	

Aynı satırda farklı harflerle (a,b, x,y, A,B vb.) belirtilen değerler P<0.05 önem düzeyinde farklıdır.

Çizelge 7. Merlot (*V. vinifera* L.) üzüm çeşidine farklı zamanlarda ve dozlarda uygulanan nanoteknolojik yaprak gübresinin tane boyuna (mm) etkisi

Table 7. Effect of nanotechnology foliar fertilizer applied at different times and dose on Merlot (*V. vinifera* L.) grape variety of grain size (mm)

	Çiçeklenmeden Önce <i>Before flowering</i>		Tane Tutumu <i>Berry setting period</i>		İri Koruk <i>Sour grape period</i>		
	Kontrol	D-1	D-2	D-1	D-2	D-1	D-2
	7.3ab	7.7ab	7.8a	7.3ab	7.1b	7.1b	7.1b
Dönem Ort. (<i>Period ave.</i>)		7.8x		7.2y		7.1y	
		Kontrol		D-1		D-2	
Gübre Dozu Ort. (<i>Fertilizer dose ave.</i>)		7.3 A		7.4 A		7.3 A	

Aynı satırda farklı harflerle (a,b, x,y, A,B vb.) belirtilen değerler P<0.05 önem düzeyinde farklıdır.

Şaraplık üzüm çeşitlerinin tanelerinden elde edilen şıranın pH değerleri bir birinden farklılık göstermektedir (Kamiloğlu ve Üstün, 2014). Bu farklılık çeşitlerin genetik özelliğinden kaynaklanabileceği gibi içsel faktörlere ve çevresel etkilere bağlı olarak da oluşabilir (Coombe ve McCarthy, 2000). Bununla birlikte, omcalara uygulanan çeşitli kültürel işlemlerde tanelerin asitliği üzerine etki edebilmektedir (Er ve ark., 2011; Lasa ve ark., 2012). Çeşitlerin ticari olarak sınıflandırılmasında da olgunlukta sahip oldukları pH değerinin önemli bir yeri vardır. Olgunlukta bol şıraya sahip, aromatik maddelerce zengin ve asit kapsamı yüksek olan çeşitler genellikle şaraplık olarak değerlendirilirler (Çelik ve ark., 1998). Çalışmamızda incelediğimiz Merlot üzüm çeşidi de şaraplık üzüm çeşidi olup şaraplık çeşitlerin genel özelliklerini taşımaktadır. Yaprak gübresi uygulamalarına göre tanelerden elde edilen şıranın pH değerleri 3.8-4.1 arasında değişim göstermiştir. En yüksek pH çiçeklenmeden önce D-2 düzeyinde nanoteknolojik yaprak gübresi uygulaması ile elde edilmiş, nanoteknolojik

yaprak gübresi uygulamalarına göre şıranın pH değerlerinin değişmediği saptanmıştır (Çizelge 8). Bazı şaraplık üzüm çeşitlerine yapraktan farklı doz ve zamanlarda azotlu gübre uygulanmasına bağlı olarak tanelerde pH değişimini inceleyen Lasa ve ark. (2012), Merlot üzüm çeşidinde uygulama dozunun asitliği etkilemediğini, ancak uygulama döneminin asitlik üzerinde belirgin etkilerinin olduğunu saptamışlardır. Bununla birlikte uygulama dozunun pH üzerine etkili olduğunu ortaya koyan araştırmalara da rastlamak mümkündür (Er ve ark., 2011; Akgül ve ark., 2007). Ferrara ve ark. (2007), ise yapraktan uygulanan farklı dozlardaki hümitik asitin üzüm tanelerinde asitliği değiştirmedeğini bildirmiştir. Araştırmacıların benzer çalışmalarda elde ettikleri bulguların farklılık göstermesi, çalışmalarda bitkisel materyal olarak kullandıkları çeşitlerin genetik farklılıklarından kaynaklanabileceği gibi bu çalışmaların farklı ekolojilerde yürütülmüş olmasından da kaynaklanabilir. Nitekim çalışmamızda, Ferrara ve ark. (2007)'nin elde ettiği bulgulara paralel sonuçlar elde edilmiştir.

Çizelge 8. Merlot (*V. vinifera* L.) üzüm çeşidine farklı zamanlarda ve dozlarda uygulanan nanoteknolojik yaprak gübresinin tanelerin pH değerine etkisi

Table 8. Effect of nanotechnology foliar fertilizer applied at different times and dose on Merlot (*V. vinifera* L.) grape variety of grain pH level

	Çiçeklenmeden Önce <i>Before flowering</i>		Tane Tutumu <i>Berry setting period</i>		İri Koruk <i>Sour grape period</i>		
	Kontrol	D-1	D-2	D-1	D-2	D-1	D-2
	3.9a	3.8a	4.1a	3.8a	3.9a	3.8a	3.9a
Dönem Ort. <i>(Period ave.)</i>		4.0x		3.9x		3.9x	
		Kontrol		D-1		D-2	
Gübre Dozu Ort. <i>(Fertilizer dose ave.)</i>		3.9 A		3.8 A		4.0 A	

Aynı satırda farklı harflerle (a,b, x,y, A,B vb.) belirtilen değerler P<0.05 önem düzeyinde farklıdır.

Üzüm çeşitlerinde kalite; tanelerin morfolojik özellikleri ile içerdiği SÇKM,

organik asitler, pH, fenolik maddeler ve bunların miktarına göre belirlenmektedir.

Tanelerin sahip olduğu kuru madde miktarı, asitlikte de belirtildiği gibi çeşidin genetik yapısına, bağın kurulduğu bölgenin çevresel etkilerine, kullanılan anaca, uygulanan kültürel işlemlere ve hasat zamanına göre değişiklik gösterebilmektedir (Ağaoğlu, 2002). Şaraplık çeşitler, kabuk rengine göre karşılaştırıldığında kırmızı çeşitlerin beyaz çeşitlere göre biraz daha yüksek SÇKM değerlerinde hasat edilmesi gerektiği bilinmektedir. Burada dikkat edilmesi gereken, şaraplık çeşitlerin SÇKM içeriğinin artışına bağlı olarak bunlardan elde edilen şarabın karakterinin değişim göstermesidir (Aktan ve Kalkan Yıldırım., 2014). Bu nedenle şaraplık çeşitlerin hasada yakın SÇKM içeriği sık sık kontrol edilmekte ve taneler hasat olumuna geldiğinde çok geciktirilmeden hasat işlemine geçilmektedir.

Nanoteknolojik yaprak gübresi uygulamalarının SÇKM üzerine etkisi incelendiğinde uygulamalara göre kuru maddenin %24.8-26.4 °Brix arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 9). Elde ettiğimiz bulgulara göre en yüksek SÇKM içeriğine sahip taneler iri koruk ve tane tutumu dönemlerinde D-1 düzeyinde gübre uygulaması ile elde edilmiştir. Çalışmamızda SÇKM değerlerinin şaraplık çeşitlerde arzu edilen SÇKM değerlerinde göre yüksek bulunması hasat tarihinin öne alınması ile giderilebilecek bir durum olduğu düşünülmektedir. Çalışmamızda hasat Ağustos ayının ilk haftası içerisinde yapılmıştır. Şanlıurfa'nın ekolojik koşulları da dikkate alındığında bu yörede yetiştirilecek Merlot üzüm çeşidi için hasat tarihinin Temmuz ayının 3. ya da 4. haftası olarak belirlenmesi şarap kalitesi açısından daha uygun olacaktır.

Yaprak gübresi uygulamalarının tanelerin kuru madde içeriğine etkisini inceleyen araştırmacılar, bazı uygulamaların tanelerde

olgunlaşmayı geciktirdiğini bu nedenle yaprak gübresi uygulanmayan omcalarla aynı anda hasat edilen gübre uygulanmış omcaların ürünlerinin daha düşük kuru madde içeriğine sahip olduklarını bildirmişlerdir (Akın, 2011; Akın ve Sarıkaya, 2012; Ateş ve Karabat, 2006; Er ve ark., 2011; Lasa ve ark., 2012). Bunun aksine yaprak gübresi uygulamalarının tanelerde kuru madde içeriğini değiştirmedini ya da arttırdığını gösteren çalışmalar da bulunmaktadır (Amiri ve Fallahi, 2007; Ferrara ve ark., 2007; Akgül ve ark., 2007; Akın ve ark., 2012; Sabır ve ark., 2014). Yaprak gübresi uygulamalarının kuru madde miktarına bu denli farklı etkiler göstermesi, uygulamalarda kullanılan gübrelerin içeriğinin veya incelenen üzüm çeşitlerinin farklılığından kaynaklanmış olabilir. Çalışmamızda Merlot üzüm çeşidinde yaprak gübresi dozu x uygulama zamanı interaksyonlarının kuru madde miktarına etkisine ilişkin elde edilen sonuçlar Akın ve Sarıkaya (2012) ile Ateş ve Karabat (2006)'ın bulgularına benzerlik göstermektedir.

Titre edilebilir asitlik üzüm suyundaki total asidin ölçümü olup, tartarik asit içeriği olarak ifade edilmektedir (Kamiloğlu ve Üstün, 2014). Bazı ülkelerde sülfürik asit olarak da bildirilmesine karşın şurada büyük oranda tartarik asit bulunduğundan titrasyon asitliğini tartarik asit cinsinden bildirmek daha doğrudur. Şarap asidi olarak da ifade edilen tartarik asit, üzüm tanesinin yanı sıra asmanın yeşil renkli diğer organlarında da bulunmaktadır (Aktan ve Kalkan Yıldırım, 2014). Pratikte, hasat olgunluğunu belirlemek amacıyla olgunluk indisi değerinin hesaplanmasında kullanılmaktadır (Çelik ve ark., 1998; Çelik, 2011). Farklı zamanlarda ve dozlarda uygulanan nanoteknolojik yaprak gübresinin titre edilebilir asitlik üzerine etkisi incelendiğinde, uygulamalara göre %0.44-0.55 arasında değişim gösterdiği

belirlenmiştir (Çizelge 4.10). Yaprak gübresi uygulama dönemi x uygulama dozu interaksiyonlarının titre edilebilir asitlik değerine etkisi istatistikî olarak önemli bulunmamış, ancak nanoteknolojik yaprak gübresinin tanelerde asitliği düşürdüğü belirlenmiştir. Yapraktan ve topraktan Bor'lu gübrelemenin tanelerde titre edilebilir asitliğe etkisinin bir birinden farklı olduğunu belirten Er ve ark. (2011), topraktan verilen Bor'un titre edilebilir asitliği arttırdığını

bildirmişlerdir. Buna karşın bazı gübreleme çalışmalarında tanelerin titre edilebilir asitliği üzerine gübrelerin etkisinin olmadığı belirlenmiştir (Sabır ve ark., 2014; Amiri ve Fallahi, 2007; Lasa ve ark., 2012). Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgularla paralel sonuçlar içeren araştırmalarda, yapraktan uygulanan gübrelerin üzümlerin titre edilebilir asitliğini azaltacağı vurgulanmaktadır (Akin ve Sarıkaya, 2012; Ferrara ve ark., 2007).

Çizelge 9. Merlot (*V. vinifera* L.) üzüm çeşidine farklı zamanlarda ve dozlarda uygulanan nanoteknolojik yaprak gübresinin tanelerin SÇKM (%°Brix) içeriğine etkisi

Table 9. Effect of nanotechnology foliar fertilizer applied at different times and dose on Merlot (*V. vinifera* L.) grape variety of grain soluble solid content (%°Brix)

	Çiçeklenmeden Önce		Tane Tutumu		İri Koruk		
	Before flowering		Berry setting period		Sour grape period		
	Kontrol	D-1	D-2	D-1	D-2	D-1	D-2
	26.3a	25.6ab	24.8b	26.4a	26.3a	26.4a	26.2a
Dönem Ort. (Period ave.)		25.2y		26.4x		26.3x	
	Kontrol		D-1		D-2		
Gübre Dozu Ort. (Fertilizer dose ave.)	26.3 A		26.1 A		25.8 A		

Aynı satırda farklı harflerle (a,b, x,y, A,B vb.) belirtilen değerler P<0.05 önem düzeyinde farklıdır.

Çizelge 10. Merlot (*V. vinifera* L.) üzüm çeşidine farklı zamanlarda ve dozlarda uygulanan nanoteknolojik yaprak gübresinin titre edilebilir asitlik (%) düzeyine etkisi

Table 10. Effect of nanotechnology foliar fertilizer applied at different times and dose on Merlot (*V. vinifera* L.) grape variety of grain titratable acidity (%)

	Çiçeklenmeden Önce		Tane Tutumu		İri Koruk		
	Before flowering		Berry setting period		Sour grape period		
	K	D1	D2	D1	D2	D1	D2
	0.54a	0.48a	0.51a	0.55a	0.46a	0.44a	0.49a
Dönem Ort. (Period ave.)		0.49x		0.50x		0.46x	
	Kontrol		D-1		D-2		
Gübre Dozu Ort. (Fertilizer dose ave.)	0.54 A		0.49 B		0.48 B		

Aynı satırda farklı harflerle (a,b, x,y, A,B vb.) belirtilen değerler P<0.05 önem düzeyinde farklıdır.

Sonuçlar

Şaraplık üzüm çeşitlerinin yetiştiriciliğinin oldukça kısıtlı alanlarda ve miktarlarda yapıldığı ülkemizde, bu çeşitlerden elde edilen üzüm verim ve kalitesinin artırılması oldukça önemlidir. Bu araştırmada, şaraplık bir üzüm çeşidi olan Merlot'a farklı dönem ve dozlarda uygulanan nanoteknolojik yaprak gübresi ile verim ve kalite özelliklerindeki değişimler incelenmiştir. Sıcak ve kurak bir ekolojiye sahip olan Şanlıurfa ilinde 110 R anacı üzerinde yetiştirilen Merlot üzüm çeşidinden yüksek verim ve kalite elde etmeyi amaçladığımız bu araştırmada, çiçeklenmeden önce D-2 (150 ml 100L⁻¹) nanoteknolojik yaprak gübresi uygulanmasının verimi yaklaşık %43 oranında arttırdığı belirlenmiş, bununla birlikte salkım ağırlığının da verime paralel olarak arttığı saptanmıştır. Tane ağırlığının ve ölçülerinin, nanoteknolojik yaprak gübresinin kullanılması ile iyileştirilebileceği tespit edilmiştir. Tanelerin suda çözünebilir kuru madde miktarı, pH ve titre edilebilir asitliği üzerine gübre dozu + uygulama dönemi interaksiyonlarının etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Gübre uygulama dönemleri karşılaştırıldığında çiçeklenmeden önce yapılan gübrelemenin Merlot üzüm çeşidinde hem verim hem de kalite özelliklerini arttırdığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca omcalara uygulanan gübre dozlarından 150 ml 100L⁻¹'nin oldukça olumlu sonuçlar verdiği saptanmıştır.

Tek yıllık bu çalışmadan elde ettiğimiz verilerin, Merlot üzüm çeşidine nanoteknolojik yaprak gübresinin etkileri konusunda ışık tutacağı görüşündeyiz. Bununla birlikte nanoteknolojik yaprak gübresinin diğer üzüm çeşitlerine etkilerinin incelenmesinin, bu gübrenin pratikte doğru

miktarda ve dönemde kullanımı için uygun olacağı görüşü ortaya çıkmaktadır.

Kaynaklar

- Ağaoğlu, Y.S., 1999. Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık Cilt:1 Asma Biyolojisi. Kavaklıdere Eğitim Yayınları, No:1, Ankara, 205s.
- Ağaoğlu, Y.S., 2002. Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık Cilt:2 Asma Fizyolojisi-I. Kavaklıdere Eğitim Yayınları, No:5, Ankara, 445s.
- Akgül, A., Kara, S., Çoban, H., 2007. Yapraktan Çinko (Zn) Uygulamalarının Sultan Çekirdeksiz (*Vitis vinifera* L.) Üzüm Çeşidinde Üzüm Verimi İle Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi. *C.B.Ü. Fen Bilimleri Dergisi*, 3(2): 183–190.
- Akçay, K., 2013. Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinde Farklı Seviyede Yaprak Alma Ve Yaprak Gübresi Uygulamalarının Üzüm Verimi ve Kalitesine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 62s.
- Akın, A., 2003. Bazı Sofralık Üzüm Çeşitlerinde Farklı Şarj ve Yaprak Gübresi Uygulamalarının Gelişme, Üzüm Verimi ve Kalitesine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 311s.
- Akın, A., Kısmalı, İ., 2004. Bazı Sofralık Üzüm Çeşitlerinde Farklı Sarj ve Yaprak Gübresi Uygulamalarının Gelişme, Üzüm Verimi ve Kalitesine Etkileri Üzerine Araştırmalar. *Ege Üniv. Ziraat Fakt. Dergisi*, 41(3): 1-10.
- Akın, A., 2011. Müşküle Üzüm Çeşidinde Salkım Ucu Kesme ve Bazı Büyüme Düzenleyici Uygulamalarının Üzüm Verimi ve Kalitesine Etkileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 21(2): 134-139.

- Akın, A., Sarıkaya, A., 2012. Hasandede Üzüm Çeşidinde Salkım Ucu Kesme ve Hüyük Asit Uygulamalarının Üzüm Verimi ve Kalitesine Etkileri. *SAÜ Fen Edebiyat Dergisi*, 2012 (1): 267-274.
- Akın, A., Dardeniz, A., Ateş, F., Çelik, M., 2012. The Effects of Various Crop Loads and Fertilizer on Grapevine Yield and Quality. *Journal of Plant Nutrition*, 35(13): 1949-1957.
- Aktan, N., Kalkan Yıldırım, H., 2014. Şarap Teknolojisi. Kavaklıdere Eğitim Yayınları, No:4, Ankara, 584s.
- Amerine, M.A., Berg, H.W., Cruess, W.V., 1972. The Technology of Wine Making. Avi Publishing Company, Westport, Connecticut, U.S.A., 802p.
- Amiri, M.E., Fallahi, E., 2007. Influence of Mineral Nutrients on Growth, Yield, Berry Quality, and Petiole Mineral Nutrient Concentrations of Table Grape. *Journal of Plant Nutrition*, 30: 463-470.
- Anlı, E., 2006. Bağlar Güzeli Üzüm ve Üzüm Kültürü. Yapı Kredi Yayınları No:2420, İstanbul, 238s.
- Anonim, 2014a. <http://faostat3.fao.org>. Erişim tarihi: 15.07.2014.
- Anonim, 2014b. <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>. Erişim tarihi: 15.07.2014.
- Ateş, F., Karabat, S., 2006. Sofralık Üzüm Üretiminde Yaşanan Sorunlar ve Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinde Kaliteyi Arttırmaya Yönelik Uygulamalar. Buldan Sempozyumu, 23-24 Kasım, 967-975s. Buldan.
- Cemeroğlu, B., 1992. Meyve ve Sebze Endüstrisinde Temel Analiz Metotları. Biltav Üniversite Kitapları Serisi, No:02-2, Ankara, 381s. ISBN: 975-7401-00-5
- Coombe, B.G., Hale, C.R., 1973. The Hormone Content of Ripening Grape Berries and the Effects of Growth Substance Treatments. *Plant Physiol.*, 51: 629-634.
- Coombe, B.G., McCarthy, M.G., 2000. Dynamics of Grape Berry Growth and Physiology of Ripening. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 6(2): 131-135.
- Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G., 1998. Genel Bağcılık. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi. 1: Ankara, 253s.
- Çelik, H., 2006. Üzüm Çeşit Kataloğu. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi No:3, Ankara, 165s.
- Çelik, S., 2011. Bağcılık (Ampeloloji) Cilt 1 (3. Baskı). Anadolu Matbaa San. ve Tic. Ltd. Şti., Tekirdağ, 428s.
- Çetinkaya, N., Onoğur, E., 2006. Organik Yetiştiricilik Yapılan Yuvarlak Çekirdeksiz Üzüm Bağlarında Farklı Gübreleme Uygulamalarının Külleme Hastalığı Gelişimi ve Verime Etkileri. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 43(1):33-44.
- Dardeniz, A., 2014. Effects of Cluster Tipping on Yield and Quality of Uslu and Cardinal Table Grape Cultivars. *ÇOMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 2(1): 21-26.
- Dokoozlian, N.K., Kliewer, W.M., 1996. Influence of Light on Grape Berry Growth and Composition Varies During Fruit Development. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 121(5): 869-874.
- Dokoozlian, N.K., Peacock, W.L., 2001. Gibberellic Acid Applied at Bloom Reduces Fruit Set and Improves Size of "Crimson Seedless" Table Grapes. *Hort. Science.*, 36(4): 706-709.
- Er, F., Akın, A., Kara, M., 2011. The effect of Different Ways and Dosages of Boron Application on Black Dimrit (*Vitis vinifera* L.) Grape's Yield and Quality.

- Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 17(4): 544-550.
- Fellman, C., Hoover, E., Ascher, P.D., Luby, J., 1991. Gibberellic Acid-Induced Seedlessness in Field-Grown Vines of "Swenson Red" Grape. *Hort. Science.*, 26(7): 873-875.
- Ferrara, G., Pacifico, A., Simeone, P., Ferrara, E., 2007. Preliminary Study on the Effects of Foliar Applications of Humic Acids on "Italia" Table Grape. Proc. of the XXXth World Congress of Vine and Wine.
- Gürsöz, S., 1993. GAP Alanına Giren Güneydoğu Anadolu Bölgesi Bağcılığı ve Özellikle Şanlıurfa İlinde Yetiştirilen Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Nitelikleri İle Verim ve Kalite Unsurlarının Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 363s.
- Harris, J.M., Kriedemann, P.E., Possingham, J.V., 1968. Anatomical Aspects of Grape Berry Development. *Vitis*, 7: 106-119.
- Kamiloğlu, Ö., 2013. Bazı Erkenci Sofralık Üzüm Çeşitlerinde Tane Kalite Özellikleri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 6(2): 65-70.
- Kamiloğlu, Ö., Üstün, D., 2014. Bazı Şaraplık Üzüm Çeşitlerinin Hasat Sonrası Kalite Özellikleri. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 1(3): 361-368.
- Kasap, Y., 2012. Bağcılık ve Gübreleme. Ravza Yayınları, İstanbul, 232s.
- Kılıç, D., Cangı, R., 2011. Narince Üzüm Çeşidinde Farklı Budama Seviyesi ve Azot Dozlarının Salamuralık Asma Yaprak Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri. Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Bağ Sebze ve Süs Bitkileri Bildirileri Kitabı, 4-8 Ekim, 178-184s. Şanlıurfa.
- Kısmalı, İ., Akın, A., 2008. Konya İli, Hadim İlçesi'nde Yetiştirilen Ekşikara, Ermenek ve Hesap Ali Üzüm Çeşitlerinde Farklı Sarj ve Yaprak Gübresi Uygulamalarının Gelişme ve Üzüm Kalitesine Etkileri Üzerine Araştırmalar. Ulusal Bağcılık-Şarap Sempozyumu ve Sergisi Bildiriler Kitabı, 6-8 Kasım, 313-319s. Denizli.
- Lacroux, F., Tregot, O., Van Leeuwen, C., Pons, A., Tomınaga, T., Lavigne-Cruege, V., Dubourdiou, D., 2008. Effect of Foliar Nitrogen and Sulphur Application on Aromatic Expression of *Vitis Vinifera* L. cv. Sauvignon Blanc. *J. Int. Sci. Vigne Vin*, 42(n3): 1-8.
- Lasa, B., Menendez, S., Sagastizabal, K., Cervantes, M.E.C., Irigoyen, I., Muro, J., Aparicio-Tejo, P.M., Arız, I., 2012. Foliar Application of Urea to "Sauvignon Blanc" and "Merlot" Vines: Doses and Time of Application. *Plant Growth Regul*, 67: 73-81.
- Ma, F.W., Hu, L.F., Fu, P.R., Hang, Q.F., Zhang, C.X., 1992. The Effect of Manganese and Molybdenum on the Fruit Setting and Pollen Germination of Grape. *China Fruits*, 2: 19-20.
- Matthews, G., Milroy, E., 2005. Eyewitness Comparisons Wines of the World. A Dorling Kindersley Limited, London, 688s.
- Merken, Ö., Aydın, M., Iğın, C., Yıldız, S., 2009. Kurutmalık Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinde Enzimli Organik Yaprak Gübre Uygulamasının Verim, Kalite, Gelişme ve Göz Verimliliğine Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 7. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu, 5-9 Ekim, Cilt:1, 166-171s. Salihli (Manisa).
- Öner, N., 2009. Tekirdağ- Şarköy Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Merlot ve

- Cabernet Sauvignon Şaraplık Üzüm Çeşitlerine Yetersiz Olan Makro ve Mikro Elementlerin Yaprak Gübresi Yolu İle Uygulanmasının Şıra Kalitesi Üzerine Etkileri. Doktora Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, 142s.
- Perez, F.J., Gomez, M., 2000. Possible Role of Soluble Invertase in the Gibberellic Acid Berry-sizing Effect in Sultana Grape. *Plant Growth Regulation*, 30: 111-116.
- Sabır, A., Yazar, K., Sabır, F., Kara, Z., Yazıcı, M.A., Goksu, N., 2014. Vine Growth, Yield, Berry Quality Attributes and Leaf Nutrient Content of Grapes as Influenced by Seaweed Extract (*Ascophyllum nodosum*) and Nanosize Fertilizer Pulverizations. *Scientia Horticulturae*, 175: 1-8.
- Sezen, E., Dardeniz, A., 2015. Farklı Kış Budama Dönemleri ve Yaz Budaması Uygulamalarının Yalova İncisi Üzüm Çeşidinin Verim ve Kalitesine Olan Etkilerinin Belirlenmesi. *ÇOMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 3(1): 15-27.
- Şenuyar, C., Demirbaş, N., Saygın, Ö., 2014. Türk Şarap Sektörünün Mevcut Durumu ve Sektörün Gelişimini Sınırlayan Faktörlerin Değerlendirilmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 28(2): 1- 12.
- Topuz, E., 2013. Kara Dimrit Üzüm Çeşidinde Farklı Seviyede Şarj (Ürün Yüğü) Ve Yaprak Gübresi Uygulamalarının Üzüm Verimi ve Kalitesine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 60s.
- Tudor, E., Grigore, A., Dumitru, M., Sırbu, C., Cioroianu, T., 2013. Influence of Four Foliar Fertilizers on the Quality and Quantity of the Production of Cabernet Sauvignon Grapes in the Context of Iron Chlorosis. *Lucrari Ştiinţifice*, 56 (2): 159-164.
- Uzun, İ., 2011. Bağcılık El Kitabı. Hasad Yayıncılık, İstanbul, 155s.
- Williams, C.M.J., Maier, N.A., Bartlett, L., 2004. Effect of Molybdenum Foliar Sprays on Yield, Berry Size, Seed Formation, and Petiolar Nutrient Composition of "Merlot" Grapevines. *Journal of Plant Nutrition*, 27(11): 1891-1916.
- Yağmur, B., Aydın, Ş., Çoban, H., 2005. Bağda Yapraktan Demir (Fe) Uygulamalarının Yaprak Besin Element İçeriklerine Etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 42(3):135-145.
- Yıldız, S., Çelik, M., Kesgin, M., Merken, Ö., Seferoğlu, S., 2011. Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinde Giberellik Asit (GA₃) ve Gübre Kombinasyonlarının Kuru Üzüm Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri. Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Bağ Sebze ve Süs Bitkileri Bildirileri Kitabı, 4-8 Ekim, 158-162s. Şanlıurfa.