



Farklı uç alma dönemleri ve farklı dozlarda azot uygulamalarının Merlot (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşidinde salkım ve tane özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi*

Different tipping periods and different nitrogen doses effect on cluster and grape berry characteristics in cv. Merlot (*Vitis vinifera* L.)

İlknur KORKUTAL¹, Elman BAHAR¹, Gülderen KAYGUSUZ²

¹Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü - Tekirdağ

²Trakya İlaçlama ve Dan. Peyzaj Hiz. Ltd. Şti. - Turgut Mah. Hamam Aralığı Sk. No: 27 - Tekirdağ

Sorumlu yazar (Corresponding author): İ. Korkutal, e-posta (e-mail): ikorkutal@nku.edu.tr

Yazar(lar) e-posta (Author e-mail): ebahar@nku.edu.tr, gul_deren_06@outlook.com

MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi 29 Ocak 2018
Düzeltilme tarihi 02 Kasım 2018
Kabul tarihi 07 Kasım 2018

Anahtar Kelimeler:

Merlot
Azot
Uç alma
Salkım
Tane

ÖZ

Tekirdağ merkez ilçeye bağlı Yazır Köyü, 40° 55' 38.59" K ve 27° 25' 20.93" D koordinatları arasında, Umurbey Vineyards'da yetiştirilen Merlot/5BB aşı kombinasyonuna sahip omcaldan oluşan bağ parselinde 2013 yılında bu deneme kurulmuş ve yürütülmüştür. Farklı dozlarda azot uygulaması ve farklı dönemlerde uç alma işlemlerinin salkım ve tane özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Denemede 4 farklı dozda; Doz 1 (Kontrol) (0 kg da⁻¹ N), Doz 2 (5 kg da⁻¹ N), Doz 3 (10 kg da⁻¹ N) ve Doz 4 (15 kg da⁻¹ N) olmak üzere azot uygulanmıştır. Ayrıca 4 farklı dönemde uç alma uygulanmıştır; Uygulama Yok (UY= Kontrol), Çiçeklenme Öncesi (ÇÖ), Tam Çiçeklenme (TÇ) ve Tane Tutumu (TT). Denemede salkım özellikleri (eni, boyu, ağırlığı, hacmi, tane sayısı, yeşil tane oranı), tane özellikleri (eni, boyu, yaş ve kuru ağırlığı, hacmi, % kuru ağırlık, 100 tane yaş ağırlığı, özkütlesi, kabuk alanı, kabuk alanı / tane eti hacmine oranı) ve verim kriterleri incelenmiştir. Deneme sonucunda TT döneminde yapılan uç alma ile salkım, tane ve verim özelliklerinin şaraplık üzümler için istenilen seviyeye eriştiği belirlenmiştir. Ayrıca verimli topraklarda azot uygulamasına gerek duyulmaksızın kaliteli yetiştiricilik yapılabileceği öngörülmüştür.

ARTICLE INFO

Received 29 January 2018
Received in revised form 02 November 2018
Accepted 07 November 2018

Keywords:

Merlot
Nitrogen
Tipping
Grape Cluster
Grape Berry

ABSTRACT

Research was conducted in Tekirdag - Yazir village, between 40° 55' 38.59" N and 27° 25' 20.93" E coordinates. Merlot/5BB grafting combination in Umurbey Vineyards for determination different tipping periods and different nitrogen doses effect on grape cluster, grape berry and yield. Research was conducted in the vegetation period in 2013. In research four nitrogen doses Dose 1 (Control) (0 kg da⁻¹ N), Dose 2 (5 kg da⁻¹ N), Dose 3 (10 kg da⁻¹ N) and Dose 4 (15 kg da⁻¹ N); also four tipping periods No Application (NA= Control), Before Anthesis (BA), Full Flowering (FF) and Berry Set (BS) periods was used. Cluster characteristics (width, length, weight, volume, berry number, green berry ratio), berry characteristics (width, length, fresh-dry weight, volume, dry weight %, 100 berry fresh weight, density, berry skin area, BSA/BSV), and yield criteria were examined. As a result; tipping in BS period cluster, berry, and yield characteristics were desired level for wine grapes. Also, in fertile soil were foreseen to made without the need for nitrogen fertilisation good cluster and berry quality in wine grape growing.

* Bu yayın 3. yazarın Yüksek Lisans tezinin bir kısmıdır ve NKUBAP.00.24.YL.13.01 nolu proje olarak desteklenmiştir.

1. Giriş

Son yıllarda ülkemizde ve dünyada yayılımı artan Merlot çeşidi (Bahar ve ark. 2006) kaliteli bir şaraplık çeşittir. Üzümde aroma maddeleri üzerine etkili olan temel faktörler arasında başta üzüm çeşidi ardından da tane ve salkım boyutları gelmektedir (Matthews ve Nuzzo 2007). Bilindiği üzere

bağcılıkta gübrelemenin, verim ve kalitenin artırılmasında çok önemli bir yeri vardır (Winkler ve ark. 1974).

Karbonhidrat-Azot (KH/N) oranı gözlerde farklılaşmayı etkilemekte; Normal KH/Çok fazla N uygulamasında vejetatif büyümenin hızlandığı ve salkım oluşmadığı görülmektedir

(Madhava Rao ve Mukherjee 1970). Conradie ve Saayman (1989) yaptıkları N gübrelemesinin verimi çok az artırdığını belirtmişlerdir. Sadece 40 kg N ha⁻¹ verilen doz; asmanın N ihtiyacını neredeyse karşıladığını ve ortalama verimi 13 ton ha⁻¹ a çıkardığını saptamışlardır. Öte yandan Delas ve ark. (1991) uygulanan 100 kg ha⁻¹ N ile verimin azaldığını belirlemişlerdir. Keller ve ark. (1998), çiçeklenme döneminde uygulanan farklı dozlardaki azotun (0.34; 1.7; 3.4 g bitki⁻¹ başına NH₄NO₃) alınabilirliğini araştırmışlardır. Her iki yüksek N dozunun tane kabuk ağırlığı ve kabuk/tane oranını azalttığını; verim ve kalite arasında bir ilişki bulunmadığını belirlemişlerdir. Abd El-Razek ve ark. (2011) aşırı N'un salkım sayısını azaltarak, asma başına verimi olumsuz etkilediğini saptamışlardır. Salkım boyutu artan N gübrelemesi ile artmış, ancak salkım sıklığı ve salkımdaki tane sayısı ise değişmeden kalmıştır. Tek üzüm tanesi büyük (boyut, ağırlık) olmuş ve şekli çeşide özgü olarak belirlenmiştir. Liu Zhu Sheng ve ark. (2015) yapılan 0-36.60 kg ha⁻¹ aralığındaki azot uygulaması ile meyve ağırlığı, salkım ağırlığı ve verimin arttığını saptamışlardır. Azot 73.05 kg ha⁻¹ olduğunda ise verim düşmüştür. Ayrıca Wade ve ark. (2004), çiçeklenmeden ben düşmeye kadar yapılan yüksek seviyedeki N uygulamasının olgunlaşmayı geciktirdiğini belirlemişlerdir.

Bir başka çalışmada Ezzili (1994), uç almanın P ve N absorpsiyonunda etkili olduğunu, bununla beraber silkmeyi de önlediğini ileri sürmüştür. Ayrıca yapılan birçok çalışmada uç ve tepe alma uygulamalarının verimi olumlu yönde etkilediği belirtilmiştir (Çelik ve ark. 1998, Akın ve ark. 2014). Bessis (1993), verimin uygun budama ile kontrol edilebilmesinin mümkün olduğunu saptamıştır. Bununla beraber Zeftawi ve Weste (1970), tepe ve uç alma uygulamalarının yaş ve kuru verim üzerine istatistiki olarak bir fark oluşturmadığını; her iki uygulama ile tane iriliğinin az oranda arttığını ifade etmişlerdir. Solari ve ark. (1988), çiçeklenmeden 25 gün sonra uç alınmış omcalardan en yüksek tane ağırlığı değerini elde etmişlerdir. Erken ve hafif yapılan uç alma ile toplam verim düşmeden; pozitif yönde etki elde edilmiştir.

Bu çalışmanın amacı Tekirdağ koşullarında yetiştirilen Merlot üzüm çeşidi omcalarına uygulanan farklı uç alma zamanları ve farklı azot dozlarının salkım, tane özellikleri ve verimi üzerinde meydana getirdiği etkilerin belirlenmesidir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Araştırmada Tekirdağ Merkez İlçede bulunan Umurbey Vineyards bağlarında yetiştiriciliği yapılan Merlot/5BB aşu kombinasyonuna sahip omcalar kullanılmıştır. Bağ, Tekirdağ iline 12 km uzaklıkta bulunan Yazır Köyü'nde, 40° 55' 38.59" K ve 27° 25' 20.93" D koordinatlarındadır. Umurbey Vineyards Yazır Köyü'nün tepelik kısımlarında, denize 5 km uzaklıkta ve 200 m rakımdadır. Parselin dikimi Doğu-Batı, eğimi de Doğu-Batı yönünde olup, dikim aralık ve mesafesi 2.5x1.25 m'dir. Bağlar 1993 yılında dikilmiş olup, ortalama yıllık verim 700 kg da⁻¹ olarak alınmaktadır. Çift Kollu Kordon terbiye şekli verilmiş olan bağda, omcalar sağ ve solda 4'er baş olmak üzere 2-4 gözden kısa budanmaktadır.

2.2. Yöntem

Araştırma; Merlot üzüm çeşidinde 4 azot dozu, 4 uç alma zamanı, 3 blok ve her blokta 3 omca olacak şekilde Tesadüf Blokları Deneme Deseni ile planlanıp kurulmuştur. Her omcada 26-30 salkım ve 13-15 sürgün bırakılmıştır. Sıra üzerinde kenar

etkisini gidermek amacıyla sağdan ve soldan 1'er adet omca boş bırakılmıştır. Yapılan azotlu gübrelemenin etkisini daha iyi orta koymak amacıyla sıra aralarında birer sıra uygulama yapılmadan atlanmıştır. 11 Mayıs tarihinde ise sürgün sayıları asma başına 13-15 adet olacak şekilde eşitlenmiştir.

Toros Tarım firmasına ait % 33 Azot içeren Amonyum Nitrat gübresi kullanılmıştır. Azot uygulaması 8 Mayıs 2013 tarihinde kök bölgesinde banda, 15-20 cm derine NH₄NO₃ şeklinde; 4 farklı dozda (Doz 1= Kontrol (N gübresiz), Doz 2 – 15 kg da⁻¹ (NH₄NO₃) (5 kg da⁻¹ N için), Doz 3 – 30 kg da⁻¹ (NH₄NO₃) (10 kg da⁻¹ N için) ve Doz 4 – 45 kg da⁻¹ (NH₄NO₃) (15 kg da⁻¹ N için) yapılmıştır.

Uç alma uygulaması (5-8 cm) Zeftawi ve Weste (1970)' e göre 4 farklı zamanda; Kontrol (uç alma uygulaması yapılmaması) UY= K, çiçeklenme döneminden 1 hafta önce (28.05.2013) ÇÖ, tam çiçeklenme döneminde (05.06.2013) TÇ ve tane tutumu döneminde (çiçeklenme dönemi sonunda) (12.06.2013) TT yapılmıştır.

2.3. İstatistiki Analiz

Tesadüf Blokları Deneme Deseni ile kurulan denemenin yapılan ölçüm ve sayımlarının sonucu elde edilen veriler MSTAT-C paket programı ile analiz edilmiş, konular arası farklılıklar LSD testi ile belirlenmiştir.

2.4. Araştırmada İncelenen Kriterler

2.4.1. Salkım Özellikleri

Salkım özelliklerini belirlemek amacıyla OIV (2009)' e göre salkım eni-boyu (cm), hacmi (cm³), salkımdaki tane sayısı (adet), salkım sıklığı (skala değeri) kriterleri hasatta her omcadan alınan 2 adet salkım ölçülerek; salkım ağırlığı ise hasatta alınan omca başına verimin salkım sayısına bölünmesiyle elde edilmiştir. Salkımların sıklıkları OIV 204 numaralı koda göre değerlendirilmiş ve koda göre salkım sıklıklarının notasyon değerleri kaydedilmiştir (1: çok seyrek, 3: seyrek, 5: orta seyrek, 7: sık, 9: çok sık) (OIV 2009). Salkımdaki tanelerin en gruplaması OIV 203 no'lu koda göre salkım sıklıklarının notasyon değerleri kaydedilmiştir (1: çok dar, 3: dar, 5: orta geniş, 7: geniş, 9: çok geniş) ve bu gruplar oransal olarak ifade edilmiştir (OIV 2009). Öte yandan hasat edilmiş salkımlardaki yeşil tanelerin oranı da verilmiştir.

2.4.2. Tane Özellikleri

Tane özelliklerinin belirlenmesi için; tane eni-boyu (cm), yaş-kuru ağırlığı (g), hacmi (cm³), % kuru ağırlığı, 100 tane yaş ağırlığı (g), tane özkütlesi (g cm⁻³), tane kabuk alanı (cm² tane⁻¹) ve tane kabuk alanının tane eti hacmine oranı (cm² cm⁻³) kriterleri kaydedilmiştir.

Hasat döneminde örnekleme yöntemiyle salkımların omuz kısımlarından 3, orta kısımlarından 2 ve uç kısımlarından 1 olmak üzere salkım başına toplam 6 tane örnek alınmıştır. Salkım başına 6 tane ve her omcadan 12 olmak üzere parselden toplam 24 adet tanenin eni-boyu kumpasla ölçülerek; ağırlıkları 0.001 g'a duyarlı terazide tartılarak (OIV 2009), hacmi mezürde su taşıma yöntemiyle, % Kuru ağırlık= [Tane kuru ağırlığı (g) x 100] / Tane yaş ağırlığı (g)] eşitliği ile (Bahar ve ark. 2011); 100 tane ağırlığı tartılarak; Özkütle (g cm⁻³)= Tane kütlesi (g) / Hacim (cm³) eşitliği ile; Tane hacmi (cm³)= 4/3πr³ eşitliği ile tane yarıçapı hesaplanmıştır. Bulunan yarıçapa bağlı olarak Tane kabuk alanı (cm²)= 4πr² hesaplanmıştır. Bulunan

değerler $\text{cm}^2 \text{tane}^{-1}$ olarak ifade edilmiştir (Barbagallo ve ark. 2011). Ayrıca hesaplanan tane kabuk alanı tane eti hacmine oranlanarak değerleri katsayı olarak verilmiştir (Palma ve ark. 2007).

2.4.3. Verim özellikleri

Asma başına tahmini verimi (kg omca^{-1}) belirlemek için hasat zamanında her omcadan hasat edilen 2 salkım hassas terazi ile tartılmıştır. Bu şekilde ortalama 1 salkım ağırlığı hesaplanmış, her omcada bırakılan 13-15 sürgün olduğundan, sürgün başına iki salkım olması ihtimalinden yola çıkılarak tahmini omca başına verim hesaplanmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Salkım Özellikleri

3.1.1. Salkım eni (cm)

AUAE (Azot Uygulaması Ana Etkisi) incelendiğinde istatistiki olarak önemli görülmemiş olup rakamsal olarak en yüksek salkım eni değeri Doz 2 (11.66 cm), rakamsal olarak en düşük salkım eni değeri ise Doz 1 (11.19 cm) almıştır (Şekil 1). UAE (Uç Alma Ana Etkisi) incelendiğinde rakamsal olarak en yüksek salkım eni değeri 12.02 cm ile UY (K) almıştır. İnteraksiyonların etkileri de istatistiki olarak önemli görülmemiş olup rakamsal olarak en yüksek salkım eni değeri 12.29 cm ile UY x Doz 2 interaksiyonundan, en düşük değer ise 10.93 cm ile ÇÖ x Doz 1 interaksiyonundan elde edilmiştir. Abd El-Razek ve ark. (2011), salkım boyutunun artan N-gübrelemesi ile arttığını belirtmişlerdir. Araştırmamız bulguları araştırmacılar ile aynı yönde değildir. Salkım eni değerlerinin 11 cm seviyesinde neredeyse sabit olarak kaldığı görülmüştür. Kontrol omcaların salkım eni değerlerinin rakamsal olarak diğer uygulamalardan daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

3.1.2. Salkım boyu (cm)

İstatistiki olarak farklı azot dozları ve uç alma uygulamalarının etkilerinin önemli olmadığı belirlenmiştir. Ancak AUAE incelendiğinde rakamsal olarak en yüksek değer 17.51 cm ile Doz 1'den, en düşük değer 16.73 cm ile Doz 3'ten alınmıştır (Şekil 1). UY (17.67 cm) rakamsal olarak en yüksek değeri, TÇ (16.91cm) rakamsal olarak en düşük değeri vermiştir. İnteraksiyonların rakamsal değerlerinin 18.27 cm (UY x Doz 4)-16.34 cm (ÇÖ x Doz 3) aralığında değiştiği saptanmıştır. Abd El-Razek ve ark. (2011), salkım boyutunun

artan N-gübrelemesi ile arttığını belirtmişlerdir. Bulgularımız araştırmacıların bulgularıyla aynı yönde olmamıştır. Ancak salkım boyu değerlerinin 16-17 cm arasında olduğu ortaya konmuştur.

3.1.3. Salkım ağırlığı (g)

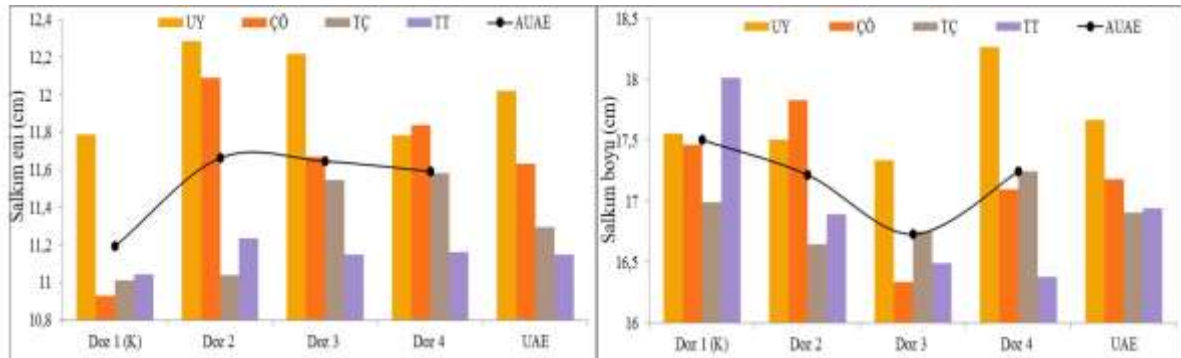
İstatistiki olarak önemli olmamakla beraber AUAE'nde rakamsal olarak bakıldığında 228.23 g salkım ağırlığı ile Doz 2 en yüksek değerini Doz 3 ise 214.26 g ile en düşük salkım ağırlığı değerini almıştır (Şekil 2). İnteraksiyonların etkilerinin de önemsiz olduğu görülmüş; 256.83 g salkım ağırlığı ile Doz 2 x ÇÖ interaksiyonu rakamsal olarak en yüksek salkım ağırlığı değerini almıştır. Liu Zhu Sheng ve ark. (2015), N artışıyla salkım ağırlığının arttığını, benzer şekilde Abd El-Razek ve ark. (2011)'nin de artan N-gübrelemesi ile salkım boyutunun arttığını belirledikleri denemeleriyle bulgularımızın (istatistiki olarak önemli olmamasına rağmen, rakamsal olarak) aynı yönde bir artışa neden olmadığı belirlenmiştir. Yapılan farklı dozda azot uygulamalarıyla salkım ağırlığının 214-228 g arasında değiştiği; salkım ağırlıklarının, artan azot dozlarından önemli derecede etkilenmediği saptanmıştır. Ayrıca Morris ve ark. (2004) aşırı budamanın salkım ağırlığı üzerine az etki yaptığını ifade etmişlerdir. Araştırma bulgularımızın, bu ifade ile uyum içerisinde olduğu saptanmıştır.

3.1.4. Salkım hacmi (cm^3)

Uç Alma Ana Etkisi (UAE)'nin salkım hacmi üzerinde etkisi önemli görülmemiş olup; alınan rakamsal değerler sırasıyla 230.12 cm^3 (UY); 214.30 cm^3 (TÇ); 209.46 cm^3 (ÇÖ) ve 202.40 cm^3 (TT) olarak tespit edilmiştir (Şekil 2). İnteraksiyonların salkım hacmi üzerinde etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. AUAE'nin salkım hacmi üzerine etkisi önemsiz bulunmuş, en yüksek rakamsal değer 220.79 cm^3 (Doz 4), en düşük değer 202.54 cm^3 (Doz 3) olarak belirlenmiştir. Abd El-Razek ve ark. (2011)'nin denemeleri sonucunda ortaya koydukları salkım boyutunun artan N-gübrelemesi ile arttığı bulgusuyla; istatistiki olarak önemli olmamakla beraber bulgularımızın rakamsal olarak aynı yönde olduğu görülmüştür.

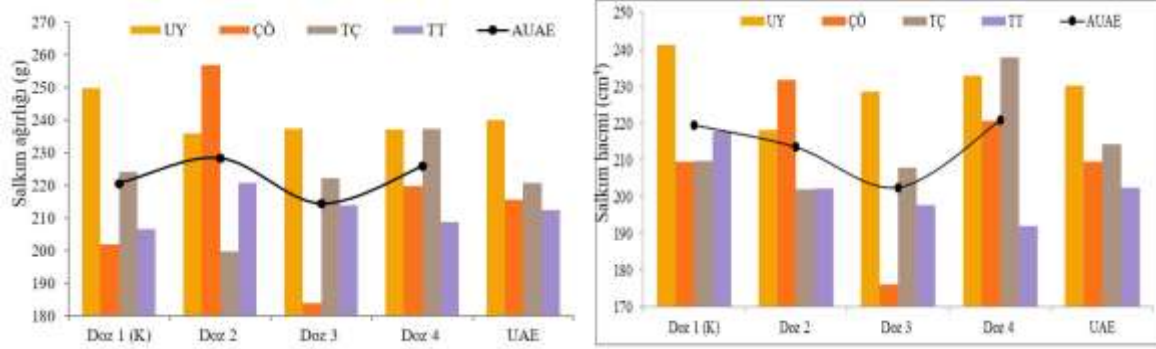
3.1.5. Salkımdaki tane sayısı (adet)

Şekil 3'te sunulan uygulamaların salkımdaki tane sayısı üzerine etkileri istatistiki olarak önemli değildir. AUAE bakımından rakamsal olarak en fazla tane sayısı 186.77 adet ile Doz 2 uygulamasından elde edilmiş olup en düşük tane sayısı 163.96 adet ile Doz 3 uygulamasından elde edilmiştir. Uç alma



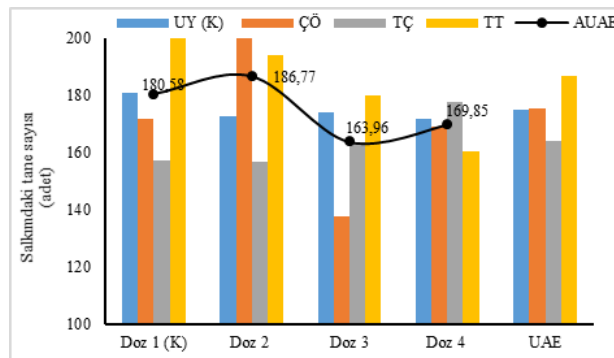
Şekil 1. Farklı dozlarda N ve uç alma uygulamalarının salkım eni ve boyu üzerine etkileri [UY (Uygulama Yok= Kontrol), ÇÖ (Çiçeklenme Öncesi), TÇ (Tam Çiçeklenme), TT (Tane Tutumu); Doz 1 (0 kg da^{-1}), Doz 2 (5 kg da^{-1}), Doz 3 (10 kg da^{-1}), Doz 4 (15 kg da^{-1})].

Figure 1. Different nitrogen doses and tipping periods effects on cluster width and length [No Application (NA= Control), Before Anthesis (BA), Full Flowering (FF) and Berry Set (BS); Dose 1 (Control) (0 kg da^{-1} N), Dose 2 (5 kg da^{-1} N), Dose 3 (10 kg da^{-1} N) and Dose 4 (15 kg da^{-1} N)].



Şekil 2. Farklı dozlarda N ve uç alma uygulamalarının salkım ağırlığı ve hacmi üzerine etkileri [UY (Uygulama Yok= Kontrol), ÇÖ (Çiçeklenme Öncesi), TÇ (Tam Çiçeklenme), TT (Tane Tutumu); Doz 1 (0 kg da⁻¹), Doz 2 (5 kg da⁻¹), Doz 3 (10 kg da⁻¹), Doz 4 (15 kg da⁻¹).

Figure 2. Different nitrogen doses and tipping periods effects on cluster weight and volume [No Application (NA= Control), Before Anthesis (BA), Full Flowering (FF) and Berry Set (BS); Dose 1 (Control) (0 kg da⁻¹ N), Dose 2 (5 kg da⁻¹ N), Dose 3 (10 kg da⁻¹ N) and Dose 4 (15 kg da⁻¹ N)].



Şekil 3. N ve uç alma uygulamalarının salkımdaki tane sayısı üzerine etkileri [UY (Uygulama Yok= Kontrol), ÇÖ (Çiçeklenme Öncesi), TÇ (Tam Çiçeklenme), TT (Tane Tutumu); Doz 1 (0 kg da⁻¹), Doz 2 (5 kg da⁻¹), Doz 3 (10 kg da⁻¹), Doz 4 (15 kg da⁻¹).

Figure 3. Different nitrogen doses and tipping periods effects on berry number in cluster [No Application (NA= Control), Before Anthesis (BA), Full Flowering (FF) and Berry Set (BS); Dose 1 (Control) (0 kg da⁻¹ N), Dose 2 (5 kg da⁻¹ N), Dose 3 (10 kg da⁻¹ N) and Dose 4 (15 kg da⁻¹ N)].

uygulamalarının ve interaksiyonların da salkımdaki tane sayısı üzerine istatistiki olarak önemli etkide bulunmadığı görülmüştür. Abd El-Razek ve ark. (2011)'nin N gübrelemesinin salkımdaki tane sayısını değiştirmedeği ifadesi bulgularımızla aynı yöndedir.

3.1.6. Salkım sıklığı

Yapılan ölçümlerde salkımların büyük çoğunluğunun 7 no'lu sık grubunda yer aldığı diğer salkımların ise 3 no' lu seyrek grubunda yer aldığı görülmüştür (OIV 2009) (Çizelge 1). Molitor ve ark. (2015), çiçeklenmeden 4 hafta sonrası yaptıkları uygulamanın salkım sıklığını azalttığını belirlemişlerdir. Bulgularımız ile araştırmacıların bulguları arasında bir korelasyon görülmemiş, genel olarak tüm uç alma zamanları benzer etkide bulunmuştur. Buna karşın, Abd El-Razek ve ark. (2011)'nin yapılan N gübrelemesinin salkım sıklığını değiştirmedeği belirledikleri bulgularıyla benzer yönde olduğu görülmüştür.

3.1.7. Salkımdaki tanelerin en gruplaması (%)

Salkımdaki tanelerin büyük çoğunluğunun 5 numaralı orta geniş en grubunda yer aldığı görülmüş olup; uç alma uygulaması yapılmadan 15 kg da⁻¹ azot uygulaması yapılan asmaların 7 numaralı geniş en notasyon grubunda; çok az bir kısmının ise 3 numaralı dar en grubunda yer aldığı belirlenmiştir (Çizelge 1).

3.1.8. Salkımdaki yeşil tane oranı (%)

Salkımdaki yeşil tane oranına, farklı dozlarda N ve uç alma uygulamalarının etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamış doz, uç alma uygulamaları ve interaksiyonlarının etkileri Çizelge 2'de sunulmuştur. İnteraksiyonlarda en düşük rakamsal değer TÇ x Doz 4 uygulamasından % 33.16 değeri ile alınmıştır. TÇ x Doz 2 (% 48.14) interaksiyonunun ise en yüksek salkımdaki yeşil tane oranını veren interaksiyon olduğu görülmüştür. AUAE'de en yüksek rakamsal değeri Doz 2 (% 39.66); en düşük değeri Doz 4'ün (% 37.32) verdiği belirlenmiştir. En az salkımdaki yeşil tane oranı alınan N dozu Doz 4 olarak kaydedilmiştir. UAE'nin etkisi incelendiğinde ÇÖ döneminde yapılan uç alma uygulaması % 41.22 ile en yüksek oranda yeşil tane sayısı saptanmıştır. Öte yandan bu istenmeyen bir özellik olduğundan; en düşük dönem olarak TT olarak kaydedilmiştir.

3.2. Tane Özellikleri

3.2.1. Tane eni (mm)

Şekil 4'te görüldüğü üzere UY (12.02 mm) ile en yüksek rakamsal değeri, TT (11.70 mm) ile en düşük rakamsal değeri vermiştir. İnteraksiyonlar açısından en yüksek değeri 12.77 mm ile Doz 2 x ÇÖ'nün aldığı belirlenmiştir. AUAE açısından tane eni Doz 2 (12.12 mm) ile en yüksek değeri, Doz 1 (11.67 mm) en düşük rakamsal değeri almıştır.

Çizelge 1. Farklı dozlarda N ve uç alma uygulamalarının salkım sıklığı üzerine etkileri [UY (Uygulama Yok= Kontrol), ÇÖ (Çiçeklenme Öncesi), TÇ (Tam Çiçeklenme), TT (Tane Tutumu); Doz 1 (0 kg da⁻¹), Doz 2 (5 kg da⁻¹), Doz 3 (10 kg da⁻¹), Doz 4 (15 kg da⁻¹)].

Table 1. Different nitrogen doses and tipping periods effects on cluster compactness [Dose 1 (Control) (0 kg da⁻¹ N), Dose 2 (5 kg da⁻¹ N), Dose 3 (10 kg da⁻¹ N) and Dose 4 (15 kg da⁻¹ N); No Application (NA= Control), Before Anthesis (BA), Full Flowering (FF) and Berry Set (BS)].

Salkım sıklığı gruplaması (OIV 204)	Dozlar	Uygulama zamanı	Bloklar			Salkımdaki tanelerin en gruplaması (OIV 203)	Bloklar		
			I	II	III		I	II	III
	Doz 1	K	7	3	7		5	5	5
		ÇÖ	7	3	7		5	5	3
		TÇ	7	3	3		5	5	3
		TT	7	3	3		5	5	5
	Doz 2	K	3	3	7		5	5	5
		ÇÖ	3	7	7		5	5	5
		TÇ	3	7	3		5	5	3
		TT	3	7	3		5	5	5
	Doz 3	K	3	7	3		5	5	5
		ÇÖ	7	7	3		5	5	5
		TÇ	7	7	7		5	5	5
		TT	3	7	3		5	5	3
Doz 4	K	7	7	7	3	5	7		
	ÇÖ	7	7	3	5	5	5		
	TÇ	7	7	7	5	5	5		
	TT	3	7	3	5	5	5		

Çizelge 2. Farklı dozlarda N ve uç alma uygulamalarının bazı salkım özelliklerine etkisi [UY (Uygulama Yok= Kontrol), ÇÖ (Çiçeklenme Öncesi), TÇ (Tam Çiçeklenme), TT (Tane Tutumu); Doz 1 (0 kg da⁻¹), Doz 2 (5 kg da⁻¹), Doz 3 (10 kg da⁻¹), Doz 4 (15 kg da⁻¹)].

Table 2. Different nitrogen doses and tipping periods effects on some grape cluster characteristics [Dose 1 (Control) (0 kg da⁻¹ N), Dose 2 (5 kg da⁻¹ N), Dose 3 (10 kg da⁻¹ N) and Dose 4 (15 kg da⁻¹ N); No Application (NA= Control), Before Anthesis (BA), Full Flowering (FF) and Berry Set (BS)].

İncelenen kriterler	N Uygulaması	Uç Alma Uygulamaları				AUAE
		UY (K)	ÇÖ	TÇ	TT	
Yeşil tane oranı (%)	Doz 1 (K)	39.66	41.47	35.47	34.74	37.83
	Doz 2	33.96	37.36	48.14	39.19	39.66
	Doz 3	35.54	46.63	33.99	38.89	38.76
	Doz 4	40.30	39.44	33.16	36.36	37.32
	UAE	37.36	41.22	37.69	37.29	-
Ö.D.						
Tane kuru ağırlığı (g)	Doz 1 (K)	0.347 ab	0.342 ab	0.292 bc	0.299 bc	0.320
	Doz 2	0.298 bc	0.378 a	0.305 abc	0.324 abc	0.326
	Doz 3	0.361 ab	0.260 c	0.320 abc	0.290 bc	0.308
	Doz 4	0.336 abc	0.311 abc	0.323 abc	0.320 abc	0.322
	UAE	0.335	0.323	0.310	0.308	-
LSD % 1= UAE x AUAE 0.7581215						
Tane özkütlesi (g cm ⁻³)	Doz 1 (K)	0.995	0.984	0.991	1.047	1.004
	Doz 2	1.007	1.014	0.991	1.026	1.009
	Doz 3	1.021	0.971	0.991	0.982	0.991
	Doz 4	0.954	0.960	0.965	1.043	0.810
	UAE	0.994 b	0.982 b	0.984 b	1.024 a	-
LSD % 5= UAE 2.636563						
Asma başına tahmini verim (kg omca ⁻¹)	Doz 1 (K)	3.29	2.64	2.90	2.64	2.87
	Doz 2	3.17	3.60	2.79	2.90	3.12
	Doz 3	3.09	2.57	3.11	2.99	2.94
	Doz 4	3.32	3.08	3.15	2.92	3.12
	UAE	3.22	2.97	2.99	2.87	-
Ö.D.						

3.2.2. Tane boyu (mm)

Veriler incelendiğinde azot uygulaması ana etkisi Doz 4 (12.17 mm) ve Doz 2'de (12.16 mm) en yüksek rakamsal değerleri vermiş olup; uç alma ana etkisinde ise 12.12 mm ve 12.09 mm değerleri ile Kontrol (UY) ve çiçeklenme öncesi (ÇÖ) uç alma uygulaması rakamsal olarak en yüksek değerleri almıştır (Şekil 4). İnteraksiyonlar incelendiğinde en düşük değeri 11.23 mm ile Doz 3 x TT interaksyonu; en yüksek değeri ise 12.86 mm ile Doz 2 x ÇÖ interaksyonunun verdiği gözlenmiştir.

3.2.3. Tane yaş ağırlığı (g)

Tane yaş ağırlığına azot uygulaması ve uç alma uygulamalarının etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Farklı dönemlerde uç almanın tane yaş ağırlığına etkisi açısından UY ve ÇÖ'de en yüksek rakamsal değerleri verdiği görülmüştür (Şekil 5). AUAE incelendiğinde 1.33 g değeri ile Doz 2 yüksek; diğerlerinin Doz 1 (1.26 g), Doz 3 (1.26 g) ve Doz 4'ün (1.29 g) birbirlerine yakın rakamsal değerler aldığı görülmüştür. Morris ve ark. (2004) sürgün alma uygulamaları yaptıklarında; bulgularımızla uyum içinde uygulamaların tane

ağırlığı üzerine az etki yaptığını belirlemiştir. Zeftawi ve Weste (1970), tepe ve uç alma uygulamalarının; yaş ve kuru verim üzerine istatistiki olarak bir fark oluşturmadığını saptamışlardır. Bulgularımız; araştırmacıların bulguları ile aynı doğrultudadır. Liu Zhu Sheng ve ark. (2015), azot artışıyla tane ağırlığının arttığını belirlemişler ancak bulgularımızın araştırmacılar ile aynı yönde olmadığı belirlenmiştir.

3.2.4. Tane kuru ağırlığı (g)

Tane kuru ağırlığı üzerine farklı doz ve uygulamaların etkilerinin istatistiki olarak önemlidir. Doz 2 x ÇÖ interaksyonunun 0.38 g ile birinci önem sırasında yer aldığı tespit edilmiştir. Doz 3 x UY (0.36 g) interaksyonu, Doz 1 x UY (0.35 g) interaksyonu ve Doz 1 x ÇÖ (0.34g) interaksyonu ikinci önem sırasında yer almıştır. En düşük değere sahip Doz 3 x ÇÖ (0.26 g) interaksyonu son önem grubunda bulunmakta olup diğer interaksyonlar 3. ve 4. önem grubu içerisinde yer almaktadır. Doz 2 x ÇÖ (0.38 g) interaksyonunun tane kuru ağırlığını artırmada ekili olduğu saptanmıştır (Çizelge 2). Uç alma ana etkisinin tane kuru ağırlığı üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Yine benzer şekilde azot uygulamalarının da tane kuru ağırlığına istatistiki olarak önemli derecede etki etmediği görülmüştür. Morris ve ark. (2004), uygulamaların tane ağırlığı üzerine az etki yaptığını belirlemiştir. Bulgularımızın araştırmacıların bulgularıyla uyum içinde olduğu görülmüştür. N dozları ile uç alma uygulamaları interaksyonlarının etkisi istatistiki olarak önemli

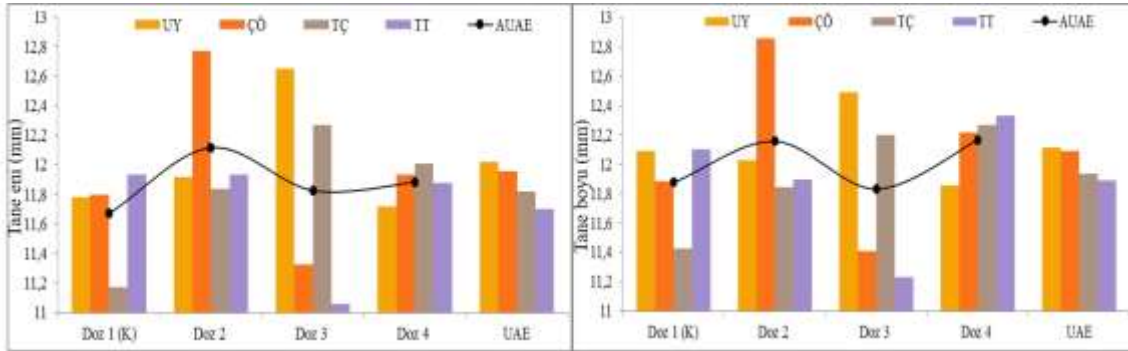
olduğu belirlendiğinden; bu etkinin N dozlarından kaynaklanmış olabileceği düşünülmüştür.

3.2.5. Tane hacmi (mm³)

AUAE'nin istatistiki olarak tane hacmi üzerine etkisi önemli görülmemiş; ancak Doz 2 (13.21 mm³) ve Doz 4 (13.17 mm³) ile en yüksek rakamsal değerleri, Doz 1 (12.54 mm³) ve Doz 3 (12.71 mm³) ile en düşük rakamsal değerleri vermiştir. Şekil 5'te görüldüğü üzere UY (13.37 mm³) ile rakamsal olarak en yüksek, TT (12.17 mm³) ile en düşük değeri verdiği belirlenmiştir. İnteraksiyonlar arasında rakamsal olarak en yüksek değeri 15.00 mm³ ile Doz 2 x ÇÖ, en düşük değeri ise 11.33 mm³ ile Doz 1 x TÇ interaksyonu vermiştir.

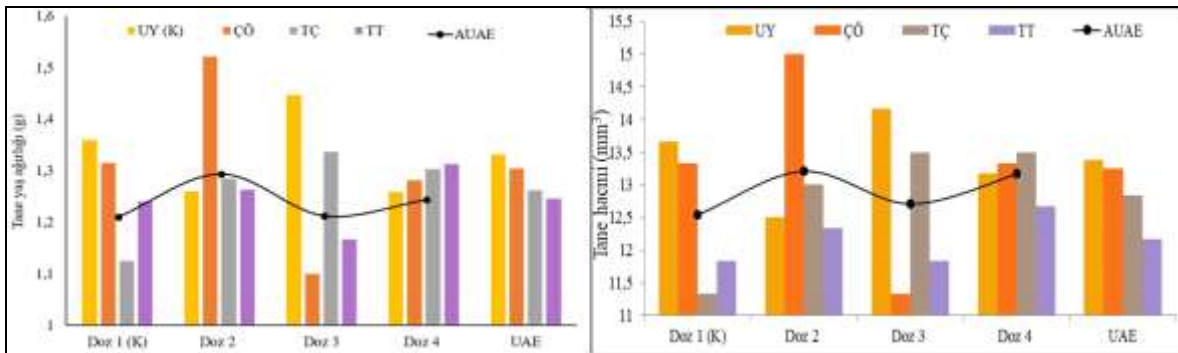
3.2.6. Tanede % kuru ağırlık

N ve uç alma uygulamaları ve bunların interaksyonları incelendiğinde Doz 4 x UY interaksyonu % 26.79 ile en yüksek rakamsal değeri; Doz 2 x UY interaksyonu % 23.64 değeri ile en düşük rakamsal değeri verdiği belirlenmiştir (Şekil 6). Uç alma ana etkisinin % kuru ağırlık üzerine etkisi incelendiğinde sırasıyla UY (% 25.25), TT (% 24.79), ÇÖ (% 24.74) ve TÇ (% 24.65) şeklinde birbirini takip ettiği görülmüştür. Uç alma ana etkisinin % kuru ağırlık üzerine istatistiki olarak önemli etkisi görülmemiştir. Azot uygulaması ana etkisinin de % kuru ağırlık üzerine istatistiki olarak önemli seviyede bir etkisi olmadığı görülmüştür.



Şekil 4. Farklı dozlarda N ve uç alma uygulamalarının tane eni ve boyu üzerine etkileri [UY (Uygulama Yok=Kontrol), ÇÖ (Çiçeklenme Öncesi), TÇ (Tam Çiçeklenme), TT (Tane Tutumu); Doz 1 (0 kg da⁻¹), Doz 2 (5 kg da⁻¹), Doz 3 (10 kg da⁻¹), Doz 4 (15 kg da⁻¹)].

Figure 4. Different nitrogen doses and tipping periods effects on grape berry width and length [No Application (NA=Control), Before Anthesis (BA), Full Flowering (FF) and Berry Set (BS); Dose 1 (Control) (0 kg da⁻¹ N), Dose 2 (5 kg da⁻¹ N), Dose 3 (10 kg da⁻¹ N) and Dose 4 (15 kg da⁻¹ N)].



Şekil 5. Farklı dozlarda N ve uç alma uygulamalarının tane yaş ağırlığı ve hacmi üzerine etkileri [UY (Uygulama Yok=Kontrol), ÇÖ (Çiçeklenme Öncesi), TÇ (Tam Çiçeklenme), TT (Tane Tutumu); Doz 1 (0 kg da⁻¹), Doz 2 (5 kg da⁻¹), Doz 3 (10 kg da⁻¹), Doz 4 (15 kg da⁻¹)].

Figure 5. Different nitrogen doses and tipping periods effects on berry fresh weight and grape berry volume [No Application (NA=Control), Before Anthesis (BA), Full Flowering (FF) and Berry Set (BS); Dose 1 (Control) (0 kg da⁻¹ N), Dose 2 (5 kg da⁻¹ N), Dose 3 (10 kg da⁻¹ N) and Dose 4 (15 kg da⁻¹ N)].

3.2.7. 100 tane yaş ağırlığı (g)

AUAE'nin 100 tane ağırlığı üzerine etkileri incelendiğinde rakamsal olarak en yüksek 100 tane yaş ağırlığı 133.18 g ile Doz 2 uygulamasından elde edilmiştir. Yine UAE'nin 100 tane yaş ağırlığı üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamış; UY 133.07 g ile en yüksek 100 tane yaş ağırlığını değerini, TT 124.18 g ile en düşük 100 tane yaş ağırlığı değerini vermiştir (Şekil 6).

3.2.8. Tane özkütlesi ($g\ cm^{-3}$)

Uç alma ana etkisinin tane özkütlesi üzerine istatistiki olarak önemli etkide bulunduğu belirlenmiş olup; en yüksek değer $1.024\ g\ cm^{-3}$ ile TT döneminden alınmıştır. Bu değer ile TT döneminde yapılan uç almanın tane özkütlesini etkileme bakımından ilk önem sırasında yer aldığı görülmüştür. İkinci önem sırasında $0.994\ g\ cm^{-3}$ ile UY dönemi, ardından ise TÇ ($0.984\ g\ cm^{-3}$) ve ÇÖ ($0.982\ g\ cm^{-3}$) dönemlerinin aynı önem grubunda 3. sırada yer aldığı ortaya konmuştur (Çizelge 2).

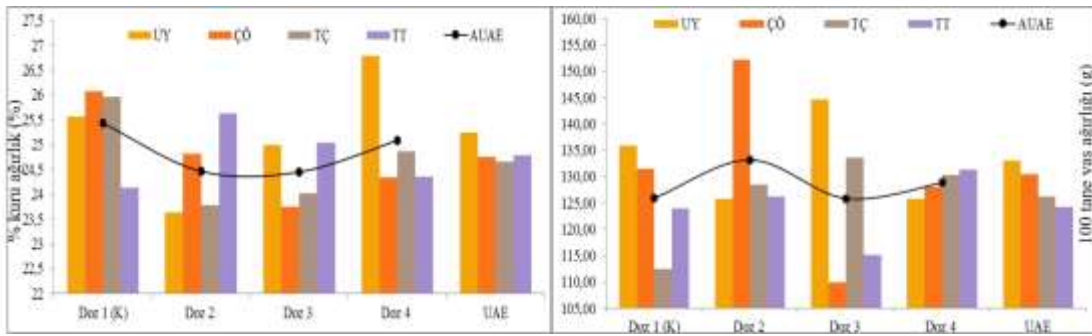
3.2.9. Tane kabuk alanı ($cm^2\ tane^{-1}$)

Yapılan istatistiki analiz sonucunda AUAE'nin, tane kabuk alanı üzerine etkisinin önemli olmadığı görülmüştür. Ancak rakamsal olarak Doz 2 ($5.81\ cm^2\ tane^{-1}$) ve Doz 4 ($5.80\ cm^2\ tane^{-1}$) en yüksek tane kabuk alanı değeri verirken; rakamsal olarak en düşük tane kabuk alanı değerini veren uygulamalar

Doz 1 ($5.61\ cm^2\ tane^{-1}$) ve Doz 3 ($5.66\ cm^2\ tane^{-1}$) olarak belirlenmiştir (Şekil 7). UAE açısından veriler incelendiğinde uç alma uygulaması ($K=UY$) yapılmayan dönemde ($5.87\ cm^2\ tane^{-1}$) ve çiçeklenme öncesi dönemde yapılan uç alma ile rakamsal olarak yüksek tane kabuk alanı elde edilmiştir. Tane tutumu döneminde ($5.50\ cm^2\ tane^{-1}$) ve tam çiçeklenme ($5.70\ cm^2\ tane^{-1}$) döneminde yapılan uç alma uygulamaları düşük değerler vermiştir.

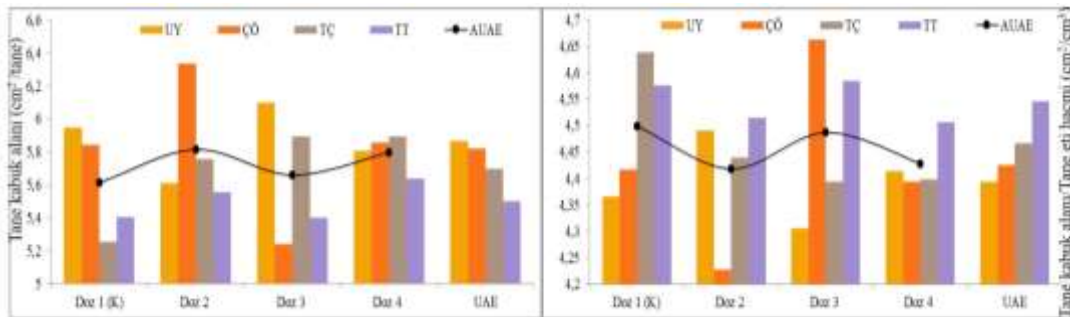
3.2.10. Tane kabuk alanının/Tane eti hacmine oranı (TKA/TEH) ($cm^2\ cm^{-3}$)

Tane kabuk alanının/tane eti hacmine oranının $4.23\ cm^2\ cm^{-3}$ ile $4.66\ cm^2\ cm^{-3}$ arasında değiştiği belirlenmiştir (Şekil 7). Bununla birlikte tüm uygulama ve interaksiyonların etkileri % 1 seviyesinde önemli bulunmamıştır. TT uç alma uygulamasının TKA/TEH oranı üzerine rakamsal olarak olumlu etkide bulunduğu söylenebilir. TKA/TEH bakımından en yüksek rakamsal değere sahip olan interaksiyonun $4.66\ cm^2\ cm^{-3}$ değeri ile Doz 3 x ÇÖ olduğu belirlenmiştir. Keller ve ark. (1998) çiçeklenme döneminde verilen iki yüksek N dozunun ($1.7;$ $3.4\ g\ bitki^{-1}$ başına NH_4NO_3) kabuk/tane oranını azalttığını tespit etmişlerdir. Bulgularımız araştırmacıların bulgularıyla benzerdir. Araştırmada artan N dozları ile TKA/TEH değerinin istatistiki olarak bir fark yaratmadığı, sadece rakamsal olarak artışa neden olduğu belirlenmiştir.



Şekil 6. Farklı dozlarda N ve uç alma uygulamalarının tanede % kuru ağırlık ve 100 tane yaş ağırlığı üzerine etkileri [UY (Uygulama Yok=Kontrol), ÇÖ (Çiçeklenme Öncesi), TÇ (Tam Çiçeklenme), TT (Tane Tutumu); Doz 1 ($0\ kg\ da^{-1}$), Doz 2 ($5\ kg\ da^{-1}$), Doz 3 ($10\ kg\ da^{-1}$), Doz 4 ($15\ kg\ da^{-1}$)].

Figure 6. Different nitrogen doses and tipping periods effects on dry weight % and 100 berries fresh weight [No Application (NA=Control), Before Anthesis (BA), Full Flowering (FF) and Berry Set (BS); Dose 1 (Control) ($0\ kg\ da^{-1}\ N$), Dose 2 ($5\ kg\ da^{-1}\ N$), Dose 3 ($10\ kg\ da^{-1}\ N$) and Dose 4 ($15\ kg\ da^{-1}\ N$)].



Şekil 7. Farklı dozlarda N ve uç alma uygulamalarının tane kabuk alanı ve TKA/TEH üzerine etkileri [UY (Uygulama Yok=Kontrol), ÇÖ (Çiçeklenme Öncesi), TÇ (Tam Çiçeklenme), TT (Tane Tutumu); Doz 1 ($0\ kg\ da^{-1}$), Doz 2 ($5\ kg\ da^{-1}$), Doz 3 ($10\ kg\ da^{-1}$), Doz 4 ($15\ kg\ da^{-1}$)].

Figure 7. Different nitrogen doses and tipping periods effects on grape berry skin area and berry skin area / berry volume [No Application (NA=Control), Before Anthesis (BA), Full Flowering (FF) and Berry Set (BS); Dose 1 (Control) ($0\ kg\ da^{-1}\ N$), Dose 2 ($5\ kg\ da^{-1}\ N$), Dose 3 ($10\ kg\ da^{-1}\ N$) and Dose 4 ($15\ kg\ da^{-1}\ N$)].

3.2.11. Asma başına tahmini verim (kg omca⁻¹)

Asma başına tahmini verim üzerine yapılan uygulamaların etkileri istatistik olarak önemsizdir, ancak rakamsal olarak Doz 2 x ÇÖ interaksyonu 3.60 kg omca⁻¹ ile en yüksek verim değerini almıştır. En düşük rakamsal değeri ise 2.57 kg omca⁻¹ ile Doz 3 x ÇÖ interaksyonu vermiştir (Çizelge 2). Vergnes (1982), denemesinde geç budama + tam çiçeklenmede uç alma (3.22kg omca⁻¹) kombinasyonunda Kontrol'e (2.90 kg omca⁻¹) nazaran verimin arttığını tespit etmiştir. Bulgularımız, araştırmacıların bulgularının aksine, tam çiçeklenme döneminde uç alma işlemi yapılan omcaların veriminin daha düşük olduğunu göstermiştir. Bu farklılığın araştırmacıların farklı zamanda uç alma yapmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Öte yandan denememizdeki en yüksek verim değeri TÇ (2.99 kg omca⁻¹) döneminde yapılan uç alma ile alınmıştır. Bu değer Vergnes (1982)'nin Kontrol (2.90 kg omca⁻¹) omcalarının verimiyle neredeyse aynı olduğu saptanmıştır. Bu nedenle bulgularımızın araştırmacının bulguları ile benzerlik gösterdiği söylenebilir. Abd El-Razek ve ark. (2011), yüksek N gübrelemesinin salkım sayısını azaltarak asma başına verimi azalttığını belirlemişlerdir. Bulgularımızın araştırmacıların bulgularıyla çeliştiği görülmüştür. Bu etkinin denememizi yürüttüğümüz bağda daha önce N gübrelemesi yapılmamış olduğundan kaynaklanmış olabileceği düşünülmüştür. Liu Zhu Sheng ve ark. (2015), N artışıyla verimin arttığını belirledikleri bulgusuyla bulgularımızın aynı doğrultuda olduğu görülmüştür.

4. Sonuç ve Öneriler

TT döneminde yapılan uç alma ile salkım ve tane özellikleri üzerine şaraplık üzüm çeşitlerinde istenilen özellikleri; uç alma uygulaması yapılmayan Kontrol (UY) dönemi ise istenmeyen özellikleri vermiştir. Yüksek verimler üzüm ve dolayısıyla şarap kalitesini olumsuz etkilediğinden, diğer uygulamalardan daha düşük verim aldığımız tane tutumu (TT) dönemi uç alma yapılması önerilir. Eğer tane tutumu döneminde yapılmazsa önce tam çiçeklenme veya çiçeklenme öncesi döneminde yapılabilir.

Şaraplık üzüm çeşitlerinden Merlot üzüm çeşidinde Doz 1 (Kontrol= UY); tane, verim ve salkım özelliklerini iyileştiren doz olarak belirlenmiştir. Salkım ve tane özellikleri üzerine Doz 2'de (5 kg da⁻¹ N) istenmeyen değerler alınmıştır. Tane boyutlarını azaltan Doz 1'dir. Şaraplık üzüm kalitesi için tane boyutlarının oldukça küçük olması istenen bir özelliktir.

Şaraplık üzüm kalitesini artırma amacıyla tanelerin küçük olması veya fazla irileşmelerinin önlenmesi TKA/TEH oranını artırdığından; uç alma uygulamasının tane tutumu döneminde yapılması uygundur. Bu şekilde TKA/TEH oranının artması üzüm şirasına geçen sekonder metabolitlerin miktarının artışı sağlayacaktır. Doz 4 (15 kg da⁻¹ N) verimi artırma yönünde bir etki yapmıştır, bu olumsuz olarak değerlendirilmiştir. Aşırı azotlu gübrelemeden kaçınmak (kalitede düşüşü engellemek için) gereklidir. Verimli topraklarda hiç gübrelememek iyidir, Doz 1 (K= UY) ise verimi azaltmıştır.

Sonuç olarak; incelenen tüm kriterler açısından, N dozları ve uç alma zamanlarının etkilerine bakıldığında Merlot/5BB aşu kombinasyonundaki 20 yaşlı bağda tane tutumu döneminde ve verimli topraklarda azot ilavesi olmaksızın istenilen kalitede üzüm yetiştiriciliği yapılabileceği öngörülmüştür.

Teşekkür

Bu çalışma Namık Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir (NKUBAP.00.24.YL.13.01).

Kaynaklar

- Abd El-Razek E, Treutter D, Saleh MMS, El-Shammaa M, Amera AF, Abdel-Hamid N (2011) Effect of nitrogen and potassium fertilization on productivity and fruit quality of Crimson Seedless grape. *Agriculture and Biology Journal of North America*. 2(2): 330-340.
- Akın A, Dardeniz A, Ates F, Celik M (2014). Effects of various crop loads and leaf fertilizer on grapevine yield and quality. *Journal of Plant nutrition*, 35: 1949-1957.
- Bahar E, Korkutal İ, Kök D (2006) Türkiye'de bağcılık son yıllardaki gelişiminde görülen başlıca sorunlar ve çözüm önerileri. *Trakya Univ. J. of Science* 7(1): 65-69.
- Bahar E, Carbonneau A, Korkutal İ (2011) The effect of extreme water stress on leaf drying limits and possibilities of recovering in three grapevine (*Vitis vinifera* L.) cultivars. *AJAR* 6(5): 1151-1160.
- Barbagallo MG, Guidoni S, Hunter JJ (2011) Berry size and qualitative characteristics of *Vitis vinifera* L. cv Syrah. *S. Afr. J. Enol. Vitic.* 32(1): 129-136.
- Bessis R (1993) Productivity Management. *Revue des Oenologues*, 19(68): 7-10.
- Conradie WJ, Saayman D (1989) Effects of Long-Term Nitrogen, Phosphorus, and Potassium Fertilization on Chenin blanc Vines. I. Nutrient Demand and Vine Performance. *Amer. J. Enol. Vitic.* 40(2): 85-90.
- Celik H, Ağaoğlu YS, Fidan Y, Marasalı B, Söylemezoğlu G (1998) Genel Bağcılık. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi: 1. Fersa Matbacılık San. Tic. Ltd. Şti. Kızılay-Ankara.
- Delas J, Molot C, Soyer JP (1991) Effects of nitrogen fertilization and grafting on the yield and quality of the crop of *Vitis vinifera* cv. Merlot. *Proceedings International Symposium on Nitrogen in Grapes and Wine*, 18-19 June Seattle. pp. 242-248.
- Ezzili B (1994) Effect of pinching back and oligo-elements on fertility and mineral content of leaves of Alicante Grenache noir variety, *Vitis vinifera* L. *Bulletin de l'OIV* 67: 213-224.
- Keller M, Arnink KJ, Hrazdina G (1998) Interaction of Nitrogen Availability During Bloom and Light Intensity During Veraison. I. Effects on Grapevine Growth, Fruit Development, and Ripening. *Amer. J. Enol. Vitic.* 49(3): 333-340.
- Liu Zhu Sheng, Li Shun Hui, Huang Zhi Qiong, Yang Yi Ling, Huang Li Xiu, Qiu Qiao Ling (2015) Effects of different fertilization levels on the growth traits of Summer Black Grape. *Journal of Southern Agriculture* 46(2): 228-231.
- Madhava Rao MN, Mukherjee SK (1970) Studies on pruning of grape. III. Fruit bud formation in Pusa Seedless grapes (*Vitis vinifera* L.) under Delhi conditions. *Vitis* 9: 52-59.
- Matthews MA, Nuzzo V (2007) Berry size and yield paradigmism on grapes and wines quality. *Proc. Intl. WS on Grapevine Eds. V. Nuzzo et al. Acta Hort.* 754, ISHS 2007.
- Molitor D, Baron N, Sauerwein T, André MC, Kicherer A, Döring J, Stoll M, Beyer M, Hoffmann L, Evers D (2015) Postponing First Shoot Topping Reduces Grape Cluster Compactness and Delays Bunch Rot Epidemic. *Amer. J. Enol. Vitic.* 66(2): 164-176.
- Morris JR, Main GL, Oswald OL (2004) Flower Cluster and Shoot Thinning for Crop Control in French-American Hybrid Grapes. *Amer. J. Enol. Vitic.* 55(4): 423-426.

- OIV (2009) 2nd Edition of the OIV Descriptor List for Grape Varieties and *Vitis* Species. pp.178.
- Palma L, Novello V, Tarricone L, Frabino L, Lopriore G, Soletti F (2007) Grape and wine quality as influenced by the agronomical oil protection in a viticultural system of southern Italy. *Quaderni Di Scienze Viticole Ed Enologiche*, Univ. Torino. 29: 83-111.
- Solari C, Silvestroni O, Giudici P, Intrieri C (1988) Influence of topping on juice composition of Sangiovese grapevines (*V. vinifera* L.). In: Smart, R.; Thornton, R.; Rodriguez, S.; Young, J. (Eds.): *Proceedings of the 2nd International Symposium for Cool Climate Viticulture and Oenology*, Auckland, New Zealand, 11-15 Jan. 1988, pp. 147-151.
- Vergnes A (1982) Methods of controlling coulure in Grenache. *Progress Agricole et Viticole-Montpellier* 99: 571-573.
- Wade J, Holzapfel B, Degaris K, Williams D, Keller M (2004) Nitrogen and Water Management Strategies for Wine-Grape Quality. *ISHS Acta Horticulturae* 640: XXVI International Horticultural Congress: Viticulture - Living with Limitations. doi: 10.17660/ActaHortic.2004.640.6.
- Winkler AJ, Cook JA, Kliewer WM, Lider LA (1974) *General Viticulture*. University of California Press, Berkeley, pp. 701.
- Zeftawi BM, Weste HL (1970) Effect of topping, pinching, cincturing and PCPA on the yield of Zante currant (*Vitis vinifera* L.). *Vitis* 9: 184-188.