



Farklı yeşil budama uygulamalarının Merlot (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşidinde sıra önolojik özellikleri üzerine etkileri

The effects of different green pruning practices on oenological properties of Merlot (*Vitis vinifera* L.) grape juice

Serkan CANDAR¹, Elman BAHAR², İlknur KORKUTAL², Tezcan ALÇO¹, Gamze UYSAL SEÇKİN³

¹Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü, Yetiştirme Tekniği Bölümü, Tekirdağ

²Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tekirdağ

³Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü, Gıda Teknolojileri Bölümü, Tekirdağ

Sorumlu yazar (*Corresponding author*): S. Candar, e-posta (*e-mail*): serkan.candar@tarimorman.gov.tr

Yazar(lar) e-posta (*Author e-mail*): ebahar@nku.edu.tr, ikorkutal@nku.edu.tr, tezcan.alco@tarimorman.gov.tr, gamze.uysalseckin@tarimorman.gov.tr

MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi 25 Ocak 2019
Düzeltilme tarihi 14 Temmuz 2019
Kabul tarihi 16 Temmuz 2019

Anahtar Kelimeler:

Taç yönetimi
Yaz budaması
Mikroklima
cv. Merlot

ÖZ

Bu çalışmada, 2013-2015 yılları arasında Merlot/5BB aşu kombinasyonu asmalara 3 farklı koltuk sürgünü uzunluğu (Yok, 3-4 yaprak, 6-7 yaprak) ve 3 farklı ana sürgün uzunluğu (1 m, 1.25 m, 1.5 m) uygulamalarının sıra önolojik özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Farklı yeşil budama uygulamalarıyla oluşturulan taç mikroklimalarının etkileri yıllar bazında özellikle koltuk sürgünü uygulamalarında öne çıkmaktadır. 2013 ve 2015 yıllarında olduğu gibi vejetasyon döneminde yağışın az, oransal nemin nispeten düşük ve sıcaklıkların yüksek olduğu yetiştirme dönemlerinde 3-4 yapraklı koltuk sürgünü uygulaması sıra önolojik özellikleri bakımından öne çıkmıştır. 2014 yılında vejetasyon döneminde meydana gelen aşırı yağışlar ve yüksek oransal nem tamamı alınmış koltuk sürgünü uygulamasında fizyolojik aktivite ve kaliteyi yükseltmiştir. Ana sürgün uzunluğu uygulamalarının kalite kriterleri açısından önemli bir etkisi görülmemiştir. Sonuçlar, özellikle şaraplık çeşitlerin yetiştiriciliği açısından kaliteye dönük yeşil budama uygulamalarının yapılma zamanı ve tekniğinde en önemli faktörün yılın iklim durumu olduğunu, farklı iklimsel özellikler gösteren yıllarda farklı uygulamalar yapılmasının yerinde olacağını göstermiştir.

ARTICLE INFO

Received 25 January 2019
Received in revised form 14 July 2019
Accepted 16 July 2019

Keywords:

Canopy management
Summer pruning
Microclimate
cv. Merlot.

ABSTRACT

In this study, the effects of 3 lateral shoot length (None, 3-4 leaves, 6-7 leaves) and 3 main shoot length (1 m, 1.25 m, 1.5 m) treatments examined on Merlot/5BB combination vines for the oenological properties of must in between 2013-2015 years. The effects of canopy microclimates created by different green pruning practices are especially seen in lateral shoot applications. During in the hot years with low precipitation and relative humidity vegetation periods as in 2013 and 2015, 3-4 leaves lateral shoots had positive impacts in terms of must oenological properties. Excessive precipitation and high relative humidity during the vegetation period in 2014 raised the physiological activity and quality in the application of leafless (none) lateral shoot treatments. The main shoot length applications have no significant effect on quality or physiological activity. The results obtained has pointed out that the climate condition of the year that is the most important factor in the time and severity of green pruning practices in terms of the cultivation of wine varieties and it will be appropriate to apply different applications in years with different climatic characteristics.

1. Giriş

Üzümlerin bileşiminde bulunan maddelerin en önemlileri şekerler, organik asitler, fenolik bileşikler (antosyaninler, tanenler vb.), aroma maddeleri, pektik maddeler, azotlu maddeler, enzimler, mineral maddeler ve vitaminlerdir (Canbaş 1992; Blouin ve Guimberteau 2000; Ribéreau-Gayon ve ark.

2000; Keller 2010). Dolayısıyla üzüm ve şarapta kalite; bu metabolitlerin dağılımına, tane özelliklerine, ekolojik koşulların etkisine, olgunluk zamanına, hastalıkların etkisine, kullanılan anaca ve taç yönetimi gibi uygulamalara bağlıdır (Ribéreau-Gayon ve ark. 2000; Karanis ve Çelik 2002). Yetiştiriciliği

yapılan bir üzüm çeşidinin şaraplık değeri, elde edilen üzüm ve sıra bileşenleri üzerinde yapılan duysal ve kimyasal analizlerle belirlenebilmektedir (Canbaş 1992; Aktan ve Kalkan 2000).

Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM), organik asitler, pH gibi birincil metabolitlere ek olarak tanenler, flavonoller, antosiyaninler, aroma öncülleri ve uçucu bileşikler gibi ikincil metabolitler şarap kalitesi ve tipini şekillendirmede önemli rol oynamaktadır. Özellikle antosiyaninlerin rengin belirlenmesinde görev alır. Kırmızı üzümlerde daha etkili olan fenol bileşiklerin yanında üzüm ve şarabın karakterini ve kalitesini belirleyen aroma maddeleri de kritik unsurlardandır. Üzüm ve şaraplardaki miktarları nanogram ile miligram arasında değişen aroma ve fenolik bileşiklerin fonksiyonları çok düşük konsantrasyonlarda bile duysal olarak algılanmaları ve kalite üzerinde belirleyici kriterler olmalarıdır (Canbaş 1992; Selli ve ark. 2001).

Üzümde, endüstriyel olgunluk, aromatik olgunluk ve fenolik olgunlukların yani önolojik olgunluğun yavaş, dengeli ve aynı zamanda gerçekleşmesi, şarabın tipi ve kalitesini doğrudan belirleyen özelliklerdendir. Önolojik olgunluğu etkileyen faktörlerden biri olan taç yönetimi; farklı terbiye sistemlerini ve terbiye şekillerini, kış budaması ve yeşil budamalar gibi uygulamaları belirlenen yetiştiricilik amaçları doğrultusunda kullanmak suretiyle gerçekleştirilmektedir. Asmanın gelişme kuvvetini, ürün kalite ve verimini, taç mikroklima özelliklerini ve buna bağlı olarak şarap kalitesini maksimumda tutmak amacıyla asma tacında yapılan bir takım düzenlenmeler anlamına gelmektedir (Kök 2014).

Çalışmanın amacı belirli bir ekolojide uygulanan farklı yaprak alanı azaltma uygulamalarının şıradaki bazı önolojik özellikler üzerine etkilerini incelemektir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Bu çalışma 2013-2015 yılları vejetasyon dönemlerinde (3 yıl) Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü bağlarında yürütülmüştür. Bitkisel materyal olarak 5BB anacı üzerine aşıllı 2002 yılında 2,5x1,5 m sıra arası ve sıra üzeri mesafede dikilmiş ve çift kollu Guyot terbiye şekli verilmiş Merlot çeşidi omcalar kullanılmıştır. Deneme bağının denizden yüksekliği 37 m'dir.

2.2. Yöntem

Deneme 3 farklı ana sürgün uzunluğu ve 3 farklı koltuk sürgünü uzunluğunu içeren uygulamalardan oluşmuştur. Ana parseller; 1 m, 1.25 m ve 1.5 m olacak şekilde ana sürgünlere (yazlık sürgün) yapılan uygulamalar, alt parseller ise; tamamı bırakılmış koltuk sürgünü (6-7 yaprak), yarısı alınmış koltuk sürgünü (3-4 yaprak) ve tamamı alınmış koltuk sürgünü (Yok) uygulamalarından oluşmuştur. Araştırma bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrürlü ve her tekrürde 6 omcadan veri alınarak yürütülmüştür.

Ana ve koltuk sürgünlerine yapılan işlemlerin etkilerini saptamak amacıyla fenolojik gelişme safhaları kaydedilmiştir. Veri alınan omcaların aynı yaş, gelişme dönemi ve yaklaşık şarjda olmalarına özen göstermiştir. Araştırma süresince bağda toprak işleme, yabancı ot kontrolü, bitki koruma ve bitki besleme işlemleri deneme alanında her parsel için standart olarak uygulanmıştır.

Her 3 yılda da kış budamalarında eşit sayıda (16 adet) göz bırakılmış, bırakılan eşit göz sayısına rağmen salkım ve sürgün sayılarında farklılık görülmüş ise sürgünler ortalama 30-40 cm

uzunluğuna ulaştığında (EL 15-17) (Eichhorn ve Lorenz 1977), salkım ve sürgün sayıları eşitlenerek tekdüzeliği bozan omcalar deneme dışı bırakılmıştır. Ana sürgünlerin 170-180 cm civarına ulaştığı dönemde (EL 31-33), uzunlukları 1 m, 1.25 m ve 1.5 m'den sınırlandırılmış ve hasat dönemine kadar aynı uzunlukta tutulmuştur. Koltuk sürgünlerine yapılan uygulamalar ben düşme döneminde (EL 35) gerçekleştirilmiştir ve hasat dönemine kadar aynı uzunluk korunmuştur.

2.3. İstatistiki analiz

Denemeden alınan veriler JMP 7.0.1 versiyonlu istatistik programında varyans analizi yapıldıktan sonra ortalamalar LSD (0.05) çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılıp, 3 yılın sonunda yıl birleştirmeleri ve istatistiki değerlendirmeleri yapılmıştır.

2.4. Araştırmada incelenen kriterler

Araştırmada sıra önolojik özelliklerini ortaya koymak amacıyla; omca başına verim terazi ile tartılarak, toplam antosiyanin miktarı (mg kg⁻¹) UV-Mini 1240 Shimadzu spektrofotometre ile Cemeroglu (2007)'na göre, toplam fenolik madde (mg kg⁻¹) spektrofotometrik yöntem ile Waterhouse (2002)'a göre, toplam tanen miktarı (g kg⁻¹) spektrofotometrik yöntem kullanılarak AOAC (1998)'e göre belirlenmiştir. Tartarik asit (g l⁻¹) ve Malik asit (g l⁻¹) analizleri için R-Biopharm markalı, Enzytec™ Color Tartaric Acid ve Enzytec™ L-Malic Acid analiz kitleri kullanılmıştır. Potasyum miktarı (mg l⁻¹) Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi NABİLTEM laboratuvarında ICP/OES cihazında (Spectro, Spectroblue FMX36 ICP-OES) analiz edilmiştir. Amonyum azotu (mg l⁻¹) spektrofotometrik yöntem ile Kacar ve İnal (2010)'a göre ve asimile azot (mg l⁻¹) ise formal titrasyon metoduyla Gump ve ark. (2000)'na göre yapılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Tekirdağ ili iklim verileri

Tekirdağ ilinin uzun yıllar sıcaklık ortalaması (1939-2017) ortalaması 14°C'dir. Ortalama sıcaklık 2013 yılında 16.24°C, 2014 yılında 16.08°C ve 2015 yılında 16°C olarak kaydedilmiştir. 2013 yılı toplam yağışı 443.80 mm ile uzun yıllar ortalaması olan 589.10 mm'nin gerisinde kalmıştır. 2014 yılı yağışlar açısından sıra dışı bir yıl olarak değerlendirilebilir. Yıllık toplam yağış 770.50 mm ile uzun yıllar ortalamasının oldukça üzerindedir. Vejetasyon periyodundaki 475.20 mm'lik yağış da uzun yıllar ortalaması 139.00 mm'den oldukça yüksek olup dikkat çekicidir. 2015 yılında ise yıllık toplam yağış 507.90 mm olarak tespit edilmiştir. Vejetasyon periyodundaki 187.40 mm'lik yağış uzun yıllar ortalaması civarındadır (MGM 2014; 2015; 2016a; 2016b).

Çalışmanın yürütüldüğü 3 yıl içinde 2014 yılı yağış miktarı bakımından diğer iki yıldan ayrılmaktadır. 2014 yılının güneşlenme ve rüzgar hızı da hem yıl geneli hem de vejetasyon süresinde diğer iki yıldan daha düşük olarak kaydedilmiştir. Ortalama oransal nem ise 2014 yılında daha yüksek 2013 ve 2015 yıllarında daha düşüktür olarak belirlenmiştir.

3.2. Verim ve önolojik kalite kriterleri

3.2.1. Verim (kg omca⁻¹)

Denemenin yürütüldüğü her 3 yılda da omca başına verim, kalitede görülebilecek değişkenliğin verimden kaynaklanmasını önlemek amacıyla sınırlandırılmış ve eşitlenmiştir. Bu şekilde

her yılın kendi içindeki uygulamalar arasında ve yıllar ortalamasında verim değerleri istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Ancak 2014 yılında yaşanan olağandışı yağışlar nedeniyle meydana gelen şiddetli *Plasmopara viticola* (bağ mildiyözü) salgını ve 2015 yılında salkım seyreltmesinin daha az yapılması nedeniyle yıllar arasında verim bakımından istatistiki farklılıklar görülmektedir. 2015 yılı 8.96 kg omca⁻¹ ile en yüksek ortalama verimin alındığı yıl olurken 2014 yılında verim 0.64 kg omca⁻¹ olarak belirlenmiştir (Çizelge 1 ve Çizelge 2). Aynı yıllar içindeki uygulamalar ve üç yılın birleştirilmesiyle ortaya çıkan ortalamalardaki verim farklılıkları kalite kriterlerini istatistiki olarak etkileyecek önemde bulunmamıştır.

3.2.2. Toplam antosiyanin miktarı (mg kg⁻¹)

2014 yılı 639.88 mg kg⁻¹ ile en yüksek toplam antosiyanin miktarının görüldüğü yıl olmuştur. 2013 yılında toplam antosiyanin miktarı 627.89 mg kg⁻¹ seviyesine ulaşırken en düşük toplam antosiyanin miktarı 574.13 mg kg⁻¹ ile 2015 yılında görülmüştür. Yıl ana etkisi istatistiki açıdan P<0.05 düzeyinde önemli bulunurken koltuk sürgünü ve ana sürgün uygulamalarının ana etkileri ve bunların etkileşimleri ise önemli bulunmamıştır (Şekil 1A ve Çizelge 2).

Çizelge 1. Ana sürgün ve koltuk sürgünü uygulamalarının verim üzerine etkileri (kg omca⁻¹).

Table 1. Effects of main shoot and lateral shoot treatments on yield (kg vine⁻¹).

Ana sürgün uygulaması	Koltuk sürgünü uygulaması	Yıllar			ASAE	KSAE
		2013	2014	2015		
1 m	Yok	5.75	0.77	8.17	5.20	5.25 (Yok)
	3-4 yaprak	6.59	0.60	8.66		
	6-7 yaprak	6.38	0.64	9.26		
1.25 m	Yok	6.53	0.68	8.56	5.31	5.31 (3-4 yp)
	3-4 yaprak	5.97	0.70	9.30		
	6-7 yaprak	6.27	0.56	9.22		
1.5 m	Yok	7.35	0.54	8.90	5.43	5.39 (6-7 yp)
	3-4 yaprak	6.42	0.63	8.88		
	6-7 yaprak	5.85	0.64	9.65		
Yıllar ortalaması		6.35 b	0.64 c	8.96 a	Ö.D.	Ö.D
LSD %5		0.391				

Her sütunda ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testiyle P≤ 0.05'e göre belirlenmiştir. Ö.D.: Önemli değil, KSAE: Koltuk Sürgünü Ana Etkisi, ASAE: Ana Sürgün Ana Etkisi.

The differences between the means in each column were determined by LSD test according to P≤ 0.05. Ö.D.: means not significant, KSAE: Lateral Shoot Main Effect, ASAE: Main Shoot Main Effect.

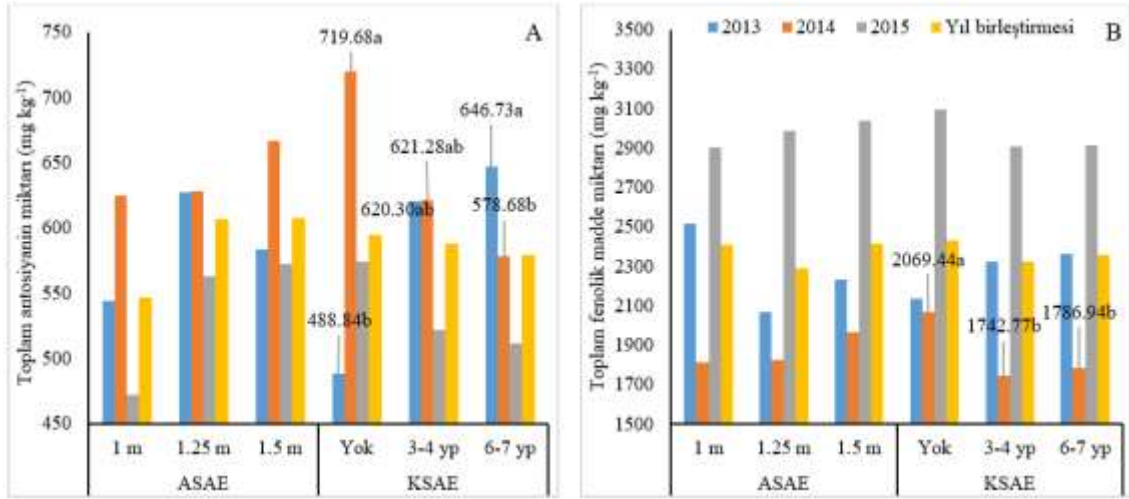
Çizelge 2. Ana sürgün ve koltuk sürgünü uygulamaları yıl ana etkilerinin önolojik özellikler üzerine etkileri.

Table 2. The year main effects of main shoot and lateral shoot treatments on oenological properties.

Kriter	Yıl ana etkisi		
	2013	2014	2015
Verim (kg omca ⁻¹)	6.35 b	0.64 c	8.96 a
LSD %5	0.391		
Toplam antosiyanin miktarı (mg kg ⁻¹)	585.29 b	639.88 a	535.97 b
LSD %5	3.035		
Toplam fenolik madde(mg kg ⁻¹)	2277.31 b	1866.38 c	2974.58 a
LSD %5	270.53		
Toplam tanen miktarı (g kg ⁻¹)	2.94 b	2.59 b	4.32 a
LSD %5	0.436		
Tartarik asit (g l ⁻¹)	2.47 c	6.28 a	4.28 b
LSD %5	0.453		
Malik asit (g l ⁻¹)	1.17 b	1.74 a	1.05 b
LSD %5	0.158		
Potasyum (mg l ⁻¹)	*	2437.82 a	1028.67 b
LSD %5	632.31		
Amonyum azotu (mg l ⁻¹)	26.39 b	24.62 b	29.20 a
LSD %5	2.276		
Asimile azot (mg l ⁻¹)	117.18 c	210.84 a	184.07 b
LSD %5	18.149		

*2013 yılında potasyum analizi yapılamamıştır. Her satırda ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testiyle P≤ 0.05'e göre belirlenmiştir.

*Potassium analysis could not be performed in 2013. The differences between the means in each line were determined by LSD test according to P≤ 0.05.



Şekil 1. Ana sürgün ve koltuk sürgünü uygulamalarının toplam antosiyanin miktarı (A) (2013 yılı KSAE LSD_{0.05}: 131.350; 2014 yılı KSAE LSD_{0.05}: 101.184) ve toplam fenolik madde miktarı (B) (2014 yılı KSAE LSD_{0.05}: 230.276) üzerine etkileri (KSAE: Koltuk Sürgünü Ana Etkisi, ASAE: Ana Sürgün Ana Etkisi).

Figure 1. Effects of main shoot and lateral shoot treatments on total anthocyanins (A) (Year 2013 LSME LSD_{0.05}: 131.350; year 2014 LSME LSD_{0.05}: 101.184) and total phenolics (B) (Year 2014 LSME LSD_{0.05}: 230.276) (KSAE: LSME: Lateral Shoot Main Effect, ASAE: MSME: Main Shoot Main Effect).

Su stresinin tane iriliğinin etkisine bağlı olmaksızın kabuktaki tanen ve antosiyanin konsantrasyonlarını artırdığı ve sonuçta su stresinin bu maddelerin biyosentez düzeyleri üzerine doğrudan ve olumlu etkisinin olabileceği saptanmıştır (Roby ve ark. 2004). Çalışmamızda artan ana sürgün uzunluklarıyla, istatistiki olarak olmasa da, artan stres eğiliminin yıllar ortalamalarında daha yüksek antosiyanin seviyelerine neden olduğu görülmektedir (Şekil 1A). Yaşasın ve ark. (2018)'na göre de istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte 1,5 m ana sürgün uzunluğunda toplam antosiyanin miktarı 1 m ana sürgün uzunluğuna göre daha fazladır.

En yüksek antosiyanin miktarlarına yağışın en fazla olduğu 2014 yılında ulaşılmıştır. Ancak 2014 verimin diğer yıllardan bir hayli düşük olması yağıştan daha önemli bir faktör olarak ortaya çıkmıştır.

İstatistiki anlamda önemsiz olmakla birlikte, koltuk sürgünü uzunluğu uygulamalarında en yüksek toplam antosiyanin miktarı rakamsal olarak Yok uygulamasında, en düşük toplam antosiyanin miktarı ise 6-7 yaprak uygulamasında görülmüştür. Bu durum 2014 yılında Yok uygulamasında tespit edilen 719.68 mg kg⁻¹lık yüksek antosiyanin miktarının yıllar ortalamasına yansımından ve olağandışı iklim şartlarından kaynaklanmaktadır (Şekil 1A).

Toplam antosiyanin miktarı konusunda taç yönetimi uygulamalarının doğrudan etkilerini gözlemek, antosiyanin sentezi, birikimi ve bozulmasını etkileyen mekanizmaların çok sayıda faktörle ilişki olmasından dolayı oldukça zordur. Bununla birlikte öngörülen iklim özelliklerine göre seçilen belirli uygulamalarla antosiyanin miktarını etkilemek olasıdır.

3.2.3. Toplam fenolik madde miktarı (mg kg⁻¹)

2015 yılı 2974.58 mg kg⁻¹ değeri ile en yüksek toplam fenolik madde miktarının görüldüğü yıl olmuştur. 2013 yılında toplam fenolik madde miktarı 2277.31 mg kg⁻¹ seviyesine ulaşırken en düşük toplam fenolik madde miktarı 1866.38 mg kg⁻¹ ile 2014 yılında görülmüştür. Yıllar ortalamaları

istatistiki bakımdan %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 2).

Koltuk sürgünü ve ana sürgün uygulamalarının ana etkileri ve bunların interaksiyonları 3 yıl ortalamasında istatistiki anlamda önemli bulunmamıştır. Ancak bu uygulamaların meydana getirdiği farklı mikroklimalar 2014 yılında Yok uygulamasında toplam fenolik maddenin istatistiki olarak önemli seviyede yükselmesini sağlamıştır. 2014 yılının iklim şartları altında tüm koltuk yapraklarının alınmasıyla artan ışıklandırmanın bu artışa neden olduğu düşünülmüştür (Şekil 1B ve Çizelge 2).

Roby ve ark. (2004) ile Chacón ve ark. (2009) tarafından artan su stresinin toplam fenolik madde içeriğini artırdığı belirtilmiştir. Çalışmamızda ise artan ana sürgün uzunluğu ile birlikte görülen stres eğiliminin toplam fenolik maddeyi ne yıllar ölçeğinde; ne de yıllar ortalamasına göre yapılan değerlendirmede anlamlı şekilde etkilemediği görülmektedir. Bununla birlikte denemenin yürütüldüğü yıllarda, hem yıllık yağış miktarı hem de deneme alanının su tutma kapasitesi yüksek toprak yapısında olması nedeniyle, önemli sayılabilecek seviyelerde su stresi görülmemiştir.

3.2.4. Toplam tanen miktarı (g kg⁻¹)

2015 yılı 4.32 g kg⁻¹ ile en yüksek toplam tanen miktarlarının görüldüğü yıl olmuştur. 2013 yılında toplam tanen miktarı 2.94 g kg⁻¹ seviyesine ulaşırken en düşük toplam tanen miktarı 2.59 g kg⁻¹ ile 2014 yılında görülmüştür. Yıl ana etkisi istatistiki bakımdan P<0.05 düzeyinde önemli bulunurken koltuk sürgünü ve ana sürgün uygulamalarının ana etkileri için 3 yıl ortalamasında aynı durum geçerli olmamıştır (Şekil 2A ve Çizelge 2).

Çalışmamızda 2013 yılı dışında koltuk sürgünü ve ana sürgün uzunluğu uygulamalarıyla toplam tanen miktarı arasında belirgin bir ilişki görülmemiştir. 2013 yılında 6-7 yaprak uygulaması ana etkisi 3.47 g kg⁻¹ tanen miktarı ile en yüksek istatistiki sınıfı oluşturmuş; bu durum yıllar ortalamasında aynı uygulamanın rakamsal olarak en yüksek değere ulaşmasını sağlamıştır.

3.2.5. Potasyum miktarı (mg l^{-1})

Potasyum miktarı 2014 yılında $2437.82 \text{ mg l}^{-1}$ ile en yüksek değerin görüldüğü yıl olmuştur. 2015 yılında potasyum miktarı $1028.67 \text{ mg l}^{-1}$ olarak ölçülmüştür (Çizelge 2). Yıllar ortalamaları istatistiki bakımdan LSD %5 düzeyinde önemli bulunurken koltuk sürgünü ve ana sürgün uygulamalarının ana etkileri ve bunların interaksiyonları ise önemsizdir.

Koltuk sürgünü uygulamalarında 3-4 yaprak ve Yok uygulamaları $1190.05 \text{ mg l}^{-1}$ ve $1146.26 \text{ mg l}^{-1}$ potasyum meydana getirirken 6-7 yaprak uygulaması $1130.18 \text{ mg l}^{-1}$ potasyum miktarına ulaşabilmiştir. Ana sürgün uzunluğu uygulamalarında ise 1 m ve 1.5 m uygulamaları $1193.68 \text{ mg l}^{-1}$ ve $1140.22 \text{ mg l}^{-1}$ değerlerine ulaşırken, 1.25 m uygulaması $1132.59 \text{ mg l}^{-1}$ ile daha düşük potasyum meydana getirebilmiştir (Şekil 2B).

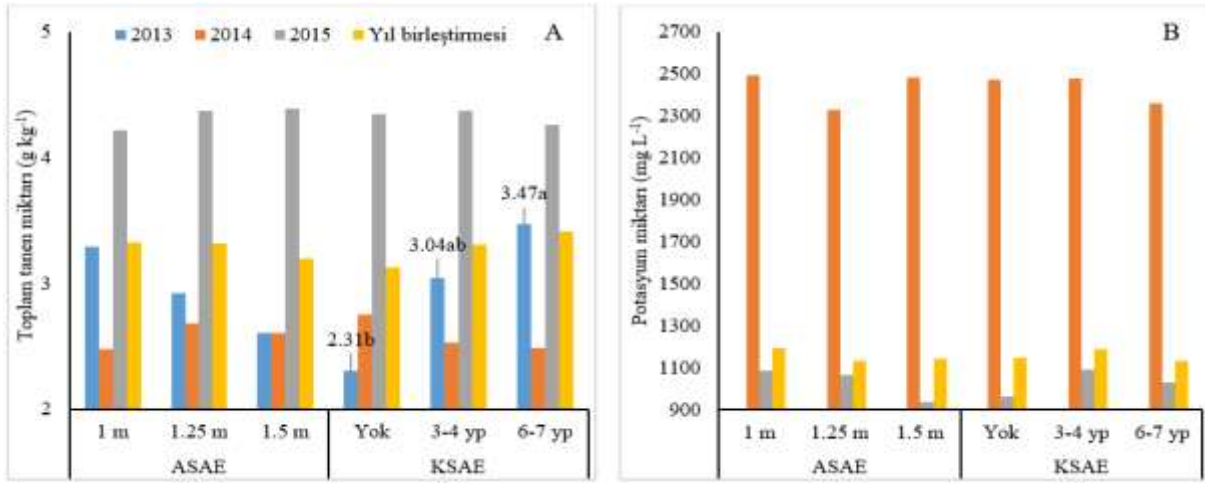
Çalışmada potasyum seviyeleri farklı ana sürgün ve koltuk sürgünü uygulamalarından istatistiki anlamda önemli

seviyelerde etkilenmemekle birlikte normal şartların üzerinde yağışın gerçekleştiği 2014 yılında tanelerde daha yüksek potasyum birikiminin gerçekleştiği görülmüştür. Bununla birlikte potasyum seviyeleri her iki yılda da beklenen değerler arasında bulunmuştur.

3.2.6. Tartarik asit miktarı (g l^{-1})

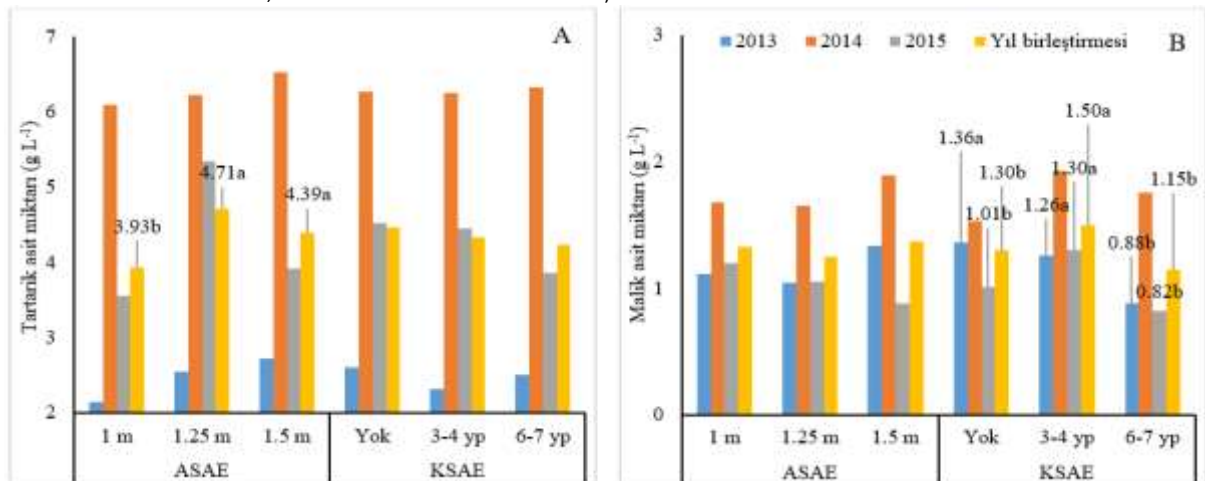
2014 yılında 6.28 g l^{-1} ile en yüksek tartarik asit miktarlarının görüldüğü yıl olmuştur. 2015 yılında toplam tartarik asit miktarı 4.28 g l^{-1} seviyesine ulaşırken en düşük tartarik asit miktarı 2.47 g l^{-1} ile 2013 yılında görülmüştür (Çizelge 2).

Yıllar birlikte değerlendirildiğinde ana sürgün uzunluğu uygulamalarının etkisi istatistiki bakımdan önemli bulunurken koltuk sürgünü uygulamalarının ana etkileri ise önemli bulunmamıştır (Şekil 3A).



Şekil 2. Ana sürgün ve koltuk sürgünü uygulamalarının toplam tanen miktarı (A) (2013 yılı KSAE LSD_{0.05}: 0.802) ve potasyum miktarı (B) üzerine etkileri (KSAE: Koltuk Sürgünü Ana Etkisi, ASAE: Ana Sürgün Ana Etkisi).

Figure 2. Effects of main shoot and lateral shoot treatments on total tannins (A) (Year 2013 LSME LSD_{0.05}: 0.802) and on potassium (B) (KSAE: LSME: Lateral Shoot Main Effect, ASAE: MSME: Main Shoot Main Effect).



Şekil 3. Ana sürgün ve koltuk sürgünü uygulamalarının tartarik asit miktarı (A) (Yıl birleştirmesi ASAE LSD_{0.05}: 0.381) ve malik asit miktarı (B) (2013 yılı KSAE LSD_{0.05}: 0.238; 2015 yılı KSAE LSD_{0.05}: 0.238) üzerine etkileri (KSAE: Koltuk Sürgünü Ana Etkisi, ASAE: Ana Sürgün Ana Etkisi).

Figure 3. Effects of main shoot and lateral shoot treatments on tartaric acid (A) (Mean of years MSME LSD_{0.05}: 0.381) and malic acid (B) (Year 2013 LSME LSD_{0.05}: 0.238; year 2015 LSME LSD_{0.05}: 0.238; Mean of years MSME LSD_{0.05}: 0.158) (KSAE: LSME: Lateral Shoot Main Effect, ASAE: MSME: Main Shoot Main Effect).

3.2.7. Malik asit miktarı ($g\ l^{-1}$)

Malik asit yıl ana etkileri; 2014 yılında $1.74\ g\ l^{-1}$ ile en yüksek, 2013 yılında $1.17\ g\ l^{-1}$ ve 2015 yılında ise $1.05\ g\ l^{-1}$ ile en düşük olarak belirlenmiştir. Yıllar ortalamaları ve koltuk sürgünü ana etkisi istatistiki bakımdan önemli bulunurken ana sürgün uygulamalarının ana etkileri önemli bulunmamıştır. Koltuk sürgünü uygulamalarında 3-4 yaprak uygulaması $1.50\ g\ l^{-1}$ malik asit meydana getirirken, Yok ve 6-7 yaprak uygulamaları $1.15\ g\ l^{-1}$ ve $1.30\ g\ l^{-1}$ malik asit miktarına ulaşmış ve bu sonuçların istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Şekil 3B ve Çizelge 2).

3.2.8. Asimile azot miktarı ($mg\ l^{-1}$)

Yıl ana etkileri incelendiğinde 2014 yılı $210.84\ mg\ l^{-1}$ ile en yüksek asimile azot miktarlarının görüldüğü yıl olmuştur. 2015 yılında asimile azot miktarı $184.07\ mg\ l^{-1}$ seviyesine ulaşırken en düşük asimile azot miktarı $117.18\ mg\ l^{-1}$ ile 2013 yılında görülmüştür (Çizelge 2). Yıllar ortalamaları istatistiki bakımdan $P<0.05$ düzeyinde önemli bulunurken koltuk sürgünü ve ana sürgün uygulamalarının ana etkileri ve bunların etkileşimleri önemli bulunmamıştır (Şekil 4A).

Koltuk sürgünü uygulamalarında Yok ve 6-7 yaprak uygulamaları $171.37\ mg\ l^{-1}$ ve $171.75\ mg\ l^{-1}$ asimile azot meydana getirirken 3-4 yaprak uygulaması $168.97\ mg\ l^{-1}$ asimile azota ulaşabilmiştir. Ana sürgün uzunluğu uygulamalarında ise 1 m ve 1.5 m uygulamaları $176.03\ mg\ l^{-1}$ ve $172.53\ mg\ l^{-1}$ değerlerine ulaşırken, 1.25 m uygulaması $163.52\ mg\ l^{-1}$ ile daha düşük asimile azot meydana getirebilmiştir.

Çalışmada asimile azot miktarının 2014 yılındaki olağandışı yağışlar nedeniyle artış gösterdiği 2013 ve 2015 yıllarında yıllık toplam yağışla birlikte hareket ettiği görülmektedir.

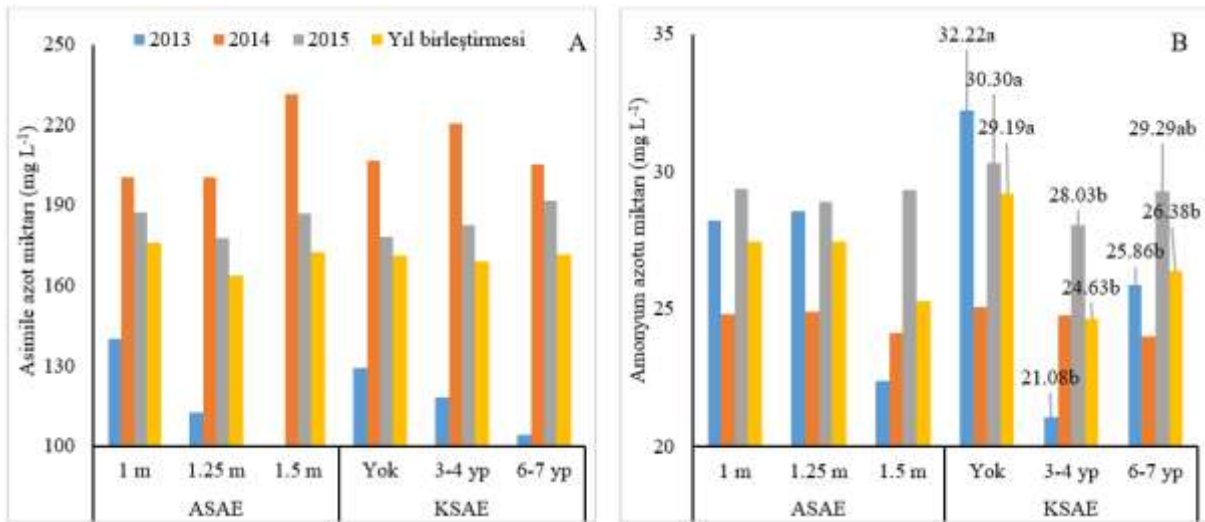
3.2.9. Amonyum azotu miktarı ($mg\ l^{-1}$)

Amonyum azotu miktarı yıl ana etkileri; 2015 yılında $29.20\ mg\ l^{-1}$ ile en yüksek; 2013 yılında ise $26.39\ mg\ l^{-1}$ olarak ölçülmüştür. 2014 yılında $24.62\ mg\ l^{-1}$ ile en düşük amonyum azotu seviyesi görülmüştür. Yıllar ortalamaları ve koltuk sürgünü uygulamalarının ana etkisi istatistiki bakımdan önemli bulunurken ana sürgün uygulamalarının ana etkileri için aynı durum geçerli olmamıştır (Şekil 4B ve Çizelge 2).

Koltuk sürgünü uygulamalarında 3-4 yaprak ve 6-7 yaprak uygulamaları $24.63\ mg\ l^{-1}$ ve $26.38\ mg\ l^{-1}$ amonyum azotu meydana getirirken Yok uygulaması $29.19\ mg\ l^{-1}$ toplam amonyum azotuna ulaşabilmiştir. Ana sürgün uzunluğu uygulamalarında ise 1 m ve 1.25 m uygulamaları $27.46\ mg\ l^{-1}$ değerine ulaşırken, 1.5 m uygulaması $25.29\ mg\ l^{-1}$ ile daha düşük amonyum azotu meydana getirebilmiştir (Şekil 4B).

Şarap açısından üzüm sırasında bulunan azotlu bileşikler mayaların çoğalması ve yaşamsal aktiviteleri için önemlidir. Fermantasyon sırasında her zaman baskın olan *Saccharomyces cerevisiae* mayaları anaerobik koşullarda amonyak veya prolin hariç serbest amino asitlerin her türlüünü kullanabilir. Bu sebeple tanedeki amonyak iyonları da tane olgunluğu ile ilişkilendirilmiştir.

Ülkemiz için literatürde ideal amonyum azotu seviyesinin değişim değerlerini bildiren bir kaynağa rastlanılmamıştır. Uluslararası literatüre göre ise normalde amonyak seviyeleri $10-100\ mg\ l^{-1}$ arasında değişirken, yüksek sıcaklıklarda ve aşırı tane olgunluğunda daha da yükselebilmektedir (Baron 2011). SÇKM birikiminin göreceli olarak en yüksek olduğu 2015 yılı ve taç içi sıcaklıkların en yüksek seviyelerde izlediği Yok koltuk sürgünü uygulaması ortalamalarında amonyum azotu seviyelerinin yüksek olması sıcaklık ve olgunlukla alakalı olarak değerlendirilebilir.



Şekil 4. Ana sürgün ve koltuk sürgünü uygulamalarının asimile azot miktarı (A) ve amonyum azotu miktarı (B) (2013 yılı KSAE LSD_{0.05}: 6.050; 2015 yılı KSAE LSD_{0.05}: 1.673; Yıl birleştirmesi ASAE LSD_{0.05}: 2.276) üzerine etkileri (KSAE: Koltuk Sürgünü Ana Etkisi, ASAE: Ana Sürgün Ana Etkisi).

Figure 4. Effects of main shoot and lateral shoot treatments on yeast assimilate nitrogen (A) and ammonium nitrogen (B) (Year 2013 LSME LSD_{0.05}: 6.050; year 2015 LSME LSD_{0.05}: 1.673; Mean of years MSME LSD_{0.05}: 2.276) (KSAE: LSME: Lateral Shoot Main Effect, ASAE: MSME: Main Shoot Main Effect).

4. Sonuç ve Öneriler

Çalışma sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde;

2013 ve 2015 yıllarında olduğu gibi vejetasyon döneminde yağışın az, oransal nemin nispeten düşük ve sıcaklıkların yüksek olduğu yetiştirme dönemlerinde 3-4 yapraklı koltuk sürgünü uygulaması kalite kriterleri bakımından öne çıkmıştır.

2014 yılında vejetasyon döneminde meydana gelen aşırı yağışlar ve yüksek oransal nem tamamı alınmış koltuk sürgünü uygulamasında fizyolojik aktiviteyi ve nispeten kaliteyi yükseltmiştir.

1 m, 1.25 m, 1.5 m ana sürgün uzunluğu uygulamalarının kalite bakımından önemli bir etkisi bulunmamıştır.

Yapılan uygulamalar kalite ve fizyolojik aktivite bakımından etkili olmakla birlikte, her vejetasyon döneminin mevsimsel etkileri asıl belirleyici faktördür.

Dolayısıyla, her yıl yapılacak yeşil budama uygulamalarının planlaması uzun ve orta vadeli meteorolojik değerlendirmeler takip edilerek ayrı ayrı yapılmalı, kısa vadeli meteorolojik riskler değerlendirilerek fenolojik döneme göre müdahaleler düşünülmelidir.

Sonuç olarak Merlot/5BB kombinasyonu asmalar, denemenin yürütüldüğü su tutma kapasitesi ve taban suyu yüksek bağ alanlarında; vejetasyon döneminde yağışın ve oransal nemin az ışıklanma şiddetinin yüksek olduğu sıcak yıllarda ben düşme döneminden hasada kadar koltuk sürgünleri 3-4 yapraklı olarak tutulduğunda önolojik kalite kriterleri bakımından olumlu etkilenmektedirler. 2014 yılı gibi vejetasyon periyodunda yüksek yağış ve oransal nemin görüldüğü, ışıklanma şiddetinin düşük olduğu serin yıllarda ise koltuk sürgünlerinin ben düşme döneminde tamamen uzaklaştırılması önerilmektedir. Ana sürgün uzunlukları bakımından, sürgün uzunluğu arttıkça stres ve bazı kalite kriterlerinde artış eğilimi görülmekle beraber, bu etkiler istatistiki anlamda genelde önemli değildir. Ana sürgün uzunluğu 1 m'de tutulduğunda bile yaprak alanları verim ve kalite bakımından yeterli seviyeye ulaşabilmektedir. Önümüzdeki dönem yapılacak çalışmaların, özellikle yerel çeşitlerde salkım mikrokliması (özellikle ışıklanma süreleri), taç içi hava hareketlerinin açıklanması ve yeşil budamaların pratik anlamda mekanizasyona aktarılması yönünde şekillenmesi gerekmektedir.

Teşekkür

Bu çalışma doktora tezi ürünüdür. Aynı zamanda T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından TAGEM/BBAD/2013/A08/P04-08 numaralı proje ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

- Aktan N, Kalkan H (2000) Şarap Teknolojisi. Kavaklıdere Eğitim Yayınları No: 4, Ankara, s.614.
- Baron M (2011) Yeast assimilable nitrogen in South Moravian grape musts and its effect on acetic acid production during fermentation. Czech. Journal of Food Science 29(6): 603-609.
- Blouin J, Guimberteau G (2000) Maturation et Maturite des Raisins. Feret, Bordeaux, ISBN:2-902416-49-0. pp. 151.
- Canbaş A (1992) Şarap Teknolojisi Ders Notları. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü, Adana, s. 164.
- Cemeroğlu B (2007) Gıda Analizleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, Ankara, s. 657.

- Chacón JL, García E, Martínez J, Romero R, Gómez S (2009) Impact of the vine water status on the berry and seed phenolic composition of Merlot (*Vitis vinifera* L.) cultivated in a warm climate: Consequence for the style of wine. Vitis 48: 7-9.
- Eichhorn KW, Lorenz DH (1977) Phaenologische Entwicklungsstadien der Rebe.- Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes (Braunschweig) 29: 119-120.
- Gump BH, Zoeklein BW, Fugelsang KC (2000) Prediction of prefermentation nutritional status of grape juice – The formol method. In: Spencer J.F.T., Ragout de Spencer A.L. (eds): Food Microbiology Protocols. Vol. 14, Humana Press, Inc., Totowa: 283-296.
- Kacar B, İnal A (2010) Bitki Analizleri. 1. Baskı, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara. ISBN 978-605-395-036-3. s. 912.
- Karanis C, Çelik H (2002) Amasya'da yetiştirilen bazı üzüm çeşitlerinin tane içeriklerindeki değişimin incelenmesi ve optimum hasat zamanlarının tespiti üzerine araştırmalar. Türkiye V. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu, Kapadokya (Nevşehir), s. 441-448.
- Keller M (2010) The Science of Grapevines, Anatomy and Physiology 1st Edition. Academic Press, ISBN: 9780080890487. pp. 400.
- Kök D (2014) Taç Yönetimi Uygulamaları Ders Notları. NKÜ Bahçe Bitkileri Bölümü. Basılmamış ders notu.
- MGM (2014) 2013 Yılı İklim Değerlendirmesi. www.mgm.gov.tr/files/iklim/2013-yili-iklim-degerlendirmesi.pdf. Erişim 10 Kasım 2016.
- MGM (2015) 2014 yılı İklim Değerlendirmesi. www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/2014-yili-iklim-degerlendirmesi.pdf. Erişim 10 Kasım 2016.
- MGM (2016a) Tekirdağ İli Genel İstatistik Verileri. www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/ilceleristatistik.aspx?k=A&m=TEKIRDAG8. Erişim 10 Kasım 2016.
- MGM (2016b) 2015 yılı İklim Değerlendirmesi. www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/2015-yili-iklim-degerlendirmesi.pdf. Erişim 10 Kasım 2016.
- Ribéreau-Gayon P, Glories Y, Maujean A, Dubourdieu D (2000) Handbook of Enology, Volume 2: The Chemistry of Wine and Stabilization and Treatments. John Wiley and Sons Ltd.
- Roby G, James F, Douglas A, Adams A, Mark A (2004) Berry size and vine water deficits as factors in winegrape composition: anthocyanins and tannins. Australian Journal of Grape and Wine Research 10: 100-107.
- Selli S, Cabaroğlu T, Canbaş A (2001) Kalecik karası şirasındaki serbest aroma maddelerinin tayininde iki farklı ekstraksiyon yönteminin kıyaslanması. Gıda 26(6): 443-448.
- Waterhouse AL (2002) Determination of total phenolics. Current protocols in food analytical chemistry. John Wiley & Sons, Inc. New York. II.1.1.1-II.1.8.
- Yaşasın AS, Bahar E, Boz Y, Kiracı MA, Gündüz A, Avcı GG, Gülcü M (2018) Different soil tillage and shoot length effects on vegetative growth, water stress and yield in cv. Cabernet Sauvignon (*Vitis vinifera* L.). I. International Agricultural Science Congress, Van-Turkey, pp. 408.