

PRİMA ÜZÜM ÇEŞİDİNDE YAPRAKTAN UYGULANAN FARKLI AZOT İÇERİKLİ TİCARİ GÜBRELERİN VERİM VE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Semih TANGOLAR^{1*}, Sametcan DEMİROĞLU², Serpil TANGOLAR³, Sevil CANTÜRK⁴, Melike ADA⁵

¹Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana; ORCID: 0000-0001-7746-4258

²Lisans Öğrencisi, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana; ORCID: 0000-0002-6187-2393

³Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana; ORCID: 0000-0002-5563-1972

⁴Dr. Öğr. Üyesi, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana; ORCID: 0000-0001-6055-7191

⁵Ar. Gör., Şırnak Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Şırnak; ORCID: 0000-0001-5182-0787

ÖZ

Asmaların besin maddesi ihtiyacının karşılanmasında azot başta olmak üzere, fosfor ve potasyum önemli makro elementler arasında yer almaktadır. Bu araştırma, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Bağında 2022 yılı vejetasyon döneminde yürütülmüştür. Çalışmada 1103 P anacı üzerine aşıllı altı yaşlı Prima üzüm çeşidine birincisi iri koruk döneminde (1 Haziran 2022), ikincisi ise ben düşme başlangıcında (10 Haziran 2022), yapraktan uygulanan farklı azot içerikli dört (A, B, C ve D) ticari sıvı gübrenin verim ve kalite özelliklerine etkisi incelenmiştir. A gübresi %3 N, %15 P₂O₅, %10 K₂O; B gübresi %3 N, %20 K₂O; C gübresi %15 N; D gübresi ise %20 N içeriklidir. Deneme asmalarına A gübresinin 40 mL 100 L⁻¹, B ve D gübrelere 175 mL 100 L⁻¹, C gübresinin ise 150 mL 100 L⁻¹ dozu uygulanmış, kontrol asmalarına yalnızca su püskürtülmüştür. Elde edilen bulgulara göre en yüksek verim ve salkım ağırlığı değerleri (sırasıyla, 7832 g/omca ve 213.2 g) B; salkım uzunluğu, genişliği ve büyüklüğü ise B ve C uygulamasından elde edilmiştir. Tane ağırlığı, uzunluğu, genişliği ve büyüklüğü değerleri bakımından kullanılan sıvı gübrelere tamamı kontrol uygulamasından daha yüksek değerler vererek aynı gruba girmişlerdir. SÇKM değeri kontrol uygulamasında diğer uygulamalardan daha yüksek (%16.23) çıkmıştır. Sonuç olarak, Prima çeşidinde salkım ve tane özelliklerini iyileştirmek amacıyla yapraktan azot içerikli sıvı gübre kullanımının yararlı olacağı belirlenmiştir. B gübresinin diğerlerine kıyasla daha etkili olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Asma, sofralık üzüm, bitki besleme, gübreleme, salkım ve tane özellikleri

THE EFFECTS OF DIFFERENT NITROGEN-CONTAINING AND FOLIAR APPLIED COMMERCIAL FERTILIZERS ON YIELD AND SOME QUALITY CHARACTERISTICS OF PRIMA GRAPE CULTIVAR

ABSTRACT

Nitrogen, phosphorus, and potassium are important macro elements in vine nutrition. This study was carried out in the Vineyard of the Department of Horticulture at Çukurova University in the 2022 vegetation period. In this study, the effects of foliar applied four (A, B, C, and D) liquid fertilizers that have different total nitrogen contents on yield and quality characteristics of cv. Prima were investigated. The six-year-old vines were grafted on 1103 P rootstock. The fertilizers were applied at the berries pea-sized (June 1, 2022) and the beginning of veraison (June 10, 2022). The content of the fertilizers as follows; A: 3% N, 15% P₂O₅, 10% K₂O; B: 3% N, 20% K₂O; C: 15% N; and D: 20% N. Application doses were 40 mL 100 L⁻¹ in A, 175 mL 100 L⁻¹ in B and D and 150 mL 100 L⁻¹ in C fertilizers. Only water was sprayed onto the Control vines. According to the findings, the highest yield and cluster weight were obtained in B (7832 g and 213.2 g vine⁻¹, respectively), while the highest cluster length, width, and size were determined in B and C fertilizers. Berry weight, length, width, and size were in the same statistical group, giving higher values in all the fertilizers than in the Control. The TSS (16.23%) was higher in Control than in other applications. As a result, it was determined that the use of foliar nitrogen-containing liquid fertilizer would be beneficial in order to improve the cluster and grain characteristics of Prima. Fertilizer B was found to be more effective than the others.

Keywords: Grapevine, table grape, plant nutrition, fertilization, cluster and berry characteristics

GİRİŞ

Azot (N), bitki metabolizmasında anahtar rol oynayan besin elementlerinden biridir. Asmada proteinler, aminoasitler, enzimler, DNA, RNA ve

klorofil gibi temel metabolitlerin yapısına katılarak bitki kuru ağırlığının %1.5'ünü oluşturan bir makro mineraldir [18].

Azot metabolizması, büyük ölçüde bitkinin gücünü/canlılığını ve vejetatif gelişmesini kontrol

*Sorumlu yazar / Corresponding author: tangolar@cu.edu.tr

etmekte, ayrıca verimliliği ve tane bileşimini de etkilemektedir. Bu nedenle diğer birçok bitki besin maddesinden daha fazla miktarda ihtiyaç duyulan bir mineraldir. Hem noksanlığı hem de fazlalığının asma gelişimi ve tane kompozisyonu üzerinde olumsuz etkileri bulunmaktadır. Azot noksanlığı, asmada vejetatif gelişmenin zayıflaması, boğum aralarının kısalması, yaprakların küçülmesi ve açık yeşil-sarı renk alması, meyve tutum oranının ve göz verimliliğinin azalmasına [8], tanelerin azot içeriğinin düşmesine ve olgunlaşmada gecikmeye neden olmaktadır [15, 18]. Azot fazlalığı ise güçlü vejetatif gelişmeye neden olmaktadır. Bunun sonucunda yapraklar büyüerek koyu yeşil renk almakta ve sıkışık bir taç oluşmaktadır. Bu durum vejetasyon süresinin uzamasına, olgunlaşmada gecikmeye ve fungal hastalıklara karşı hassasiyetin artmasına yol açmaktadır [17].

Bağlarda azot gübrelmesi, omcanın vejetatif gelişimi ile tane kompozisyonu arasındaki dengenin kurulmasını gerektiren hassas bir kültürel uygulamadır. Vejetasyon dönemi süresince asmada ve sonuç olarak da hasat edilen üründe azot yönetimi, ürün kalitesi için gerekli koşullardan biridir [18]. Azot eksikliğinin belirtileri, başka semptomlarla da karıştırılabileceğinden, yapraklardan noksanlığın saptanması kolay değildir. Bu nedenle, eksiklik ciddi boyuta gelene kadar fark edilmeyebilir [4]. Bunun için, bağlarda düzenli ve dengeli bir azot gübrelmesi yapılması çok önemlidir.

Bitki besin maddeleri, yapraklardan bitki bünyesine stomalar vasıtasıyla alınabilmektedir. Son on yılda yapılan çalışmalar, bitkilerin yaprak gübrelmesine verdiği tepkiler konusundaki bilgileri artırmış ve bu uygulamanın tarımda yaygınlaşmasını sağlamıştır [6]. Günümüzde yaprak gübrelmesi, bağlarda element noksanlıklarının kısa sürede giderilmesi yanında asmanın verim ve kalitesinde iyileşmeler sağlanması amacıyla üreticiler tarafından sıklıkla yapılan uygulamalar arasında yer almaktadır. Son yıllarda yaprakta azot uygulamalarında üre ve potasyum nitrat yanında [5] azot içerikli ticari başka formülasyonların da kullanıldığı dikkati çekmektedir [13, 11, 7, 10, 3].

Bu nedenle bu çalışmada, yaprakta uygulanan farklı azot içeriklerine sahip dört ticari gübrenin Prima üzüm çeşidinin verim ve kalite özelliklerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Bu çalışma, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve

Uygulama Bağında 2022 yılı vejetasyon döneminde yürütülmüştür. Araştırma alanının deniz seviyesinden yüksekliği 70 m olup, 37°01'48" Kuzey enleminde ve 35°22'49" Doğu boylamında yer almaktadır. Çalışmada dikim sıklığı 2×3.5 m olan, çift kollu kordon terbiye şekli verilmiş ve 1103 P anacı üzerine aşılı Prima (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşidinin altı yaşındaki omcaları kullanılmıştır. Deneme alanı toprağı 0-40 cm derinlikte killi-tınlı, alkalın reaksiyonlu, tuzsuz, organik madde miktarının düşük, kireç oranının yüksek, potasyum ve magnezyum içeriğinin yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Metot

Çalışmada, farklı azot içeriklerine sahip dört sıvı gübre (A, B, C, D) uygulaması yapılmıştır. Kullanılan gübrelerin azot içerikleri ve bazı özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir. Uygulama dozları üretici firma önerisi dikkate alınarak belirlenmiş, B ve D için 175 mL 100 L⁻¹, A için 40 mL 100 L⁻¹ dozları ve C için 150 mL 100 L⁻¹ uygulanmıştır. Gübreler, birincisi iri koruk döneminde (1 Haziran 2022), ikincisi ise ben düşme başlangıcında (10 Haziran 2022) olmak üzere iki kez yaprakta uygulanmıştır. Uygulamalar sırt pülverizatörü ile tüm yaprak ve salkımlar ıslanacak şekilde yapılmıştır. Kontrol omcalarına yalnızca su püskürtülmüştür. Omca başına yaklaşık 1 L su harcandığı belirlenmiştir. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre dört yinelemeli olarak yürütülmüştür. Her parselde 2 omca yer almıştır. Denemeden elde edilen verilere JMP istatistik programı kullanılarak varyans analizi uygulanmış ve farklı grupların saptanmasında %5 önem seviyesinde LSD testinden yararlanılmıştır.

Uygulanan gübrelerin etkisinin belirlenmesi için aşağıdaki analiz ve ölçümler yapılmıştır:

•*Omca verimi*: Her omcadan elde edilen ortalama salkım ağırlığı ile salkım sayısının çarpılması yoluyla belirlenmiştir (g/omca).

•*Salkım özellikleri*: Her parseldeki iki asmadan tesadüfen seçilen 5 salkımın ağırlığı (g) tartılarak belirlenmiş, salkım uzunluğu ve genişliği (cm) ise cetvelle ölçülmüştür. Salkım uzunluk ve genişlik değerinin çarpılmasıyla salkım büyüklüğü (cm²) elde edilmiştir.

•*Tane özellikleri*: Tane ağırlığı (g), her parselden alınan 5 salkım örneğinin 1/3'lük orta kısmından tesadüfen seçilen 20 tanenin (toplam 100 tane) tartılmasıyla belirlenmiştir. Tane hacmi, ölçü silindiri yardımıyla mL cinsinden belirlenmiştir. Tane uzunluğu ve genişliği (mm) dijital kumpas ile 10'ar tanede ölçülmüş ve bu iki değer çarpılmasıyla tane büyüklüğü (mm²) elde edilmiştir.

•**Şıra özellikleri:** Şırada suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı (%) dijital refraktometre, asitlik (g 100 mL⁻¹) 0.1 N NaOH kullanılarak titrasyon yöntemiyle ve pH değeri de pH metre ile belirlenmiştir. Olgunluk indisi, SÇKM/Asitlik oranı olarak hesaplanmıştır.

•**İstatistik analizler:** Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre dört yinelemeli olarak yürütülmüştür. Her parselde 2 omca yer almıştır. Denemeden elde edilen verilere JMP istatistik programı kullanılarak varyans analizi uygulanmış ve farklı grupların saptanmasında %5 önem seviyesinde LSD testinden yararlanılmıştır.

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan azotlu (N) gübrelerin içeriği ve uygulama dozları

Table 1. The content and application doses of nitrogen-contained (N) fertilizers

İçerik / Content	A (%)	B (%)	C (%)	D (%)
Toplam azot (N) Total nitrogen (N)	3	3	15	20
Amonyum/ Ammonium	1	-	4	5
Nitrat / Nitrate	-	-	3	5
Üre-N / Urea-N	2	3	8	10
Fosfor penta oksit Phosphorus penta oxide (P ₂ O ₅)	15	-	-	-
Potasyum oksit (K ₂ O) Potassium oxide (K ₂ O)	10	20	-	-
Tavsiye edilen doz Recommended dose	30-50 mL 100 L ⁻¹	150-200 mL 100 L ⁻¹	150-200 mL 100 L ⁻¹	150-200 mL 100 L ⁻¹
Uygulama dozu Application dose	40 mL 100 L ⁻¹	175 mL 100 L ⁻¹	150 mL 100 L ⁻¹	175 mL 100 L ⁻¹

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada uygulanan gübrelerin Prima çeşidinin verim ve kalite özelliklerine etkileri Çizelge 2, 3 ve 4'de sunulmuştur.

Çizelge 2'den izlenebileceği gibi, omca verimi 3986 g (Kontrol) ve 7832 g (B) arasında değişim göstermiştir. Tüm gübre uygulamalarının omca verimini artırdığı, ancak sadece B uygulamasındaki artışın istatistik olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Yüzde 3 üre-N ve %20 oranında K₂O içerikli B gübresi, verimde kontrol grubunun yaklaşık iki katı seviyesinde çok önemli bir artış sağlamıştır. Salkım özellikleri bakımından da yine tüm uygulamalarda kontrol grubundan daha yüksek değerler ölçülmüştür. En yüksek salkım ağırlığı 310.15 g ile B gübresinde belirlenirken, bunu A (269.72 g) ve D (265.38 g) takip etmiştir. C uygulamasında elde edilen değer (237.68 g) ise Kontrol grubundan (191.33 g) istatistik farklılık göstermemiştir.

Salkım uzunluğu ve genişliği bakımından en yüksek değerler C'de ölçülmüş, hemen ardından B gübresi takip etmiştir. Diğer uygulamalar kontrolden farklılık göstermemiştir. Uzunluk ve genişlik değerlerine bağlı olarak salkım büyüklüğünde de

istatistik olarak benzer önem sıralaması söz konusu olmuştur.

Çizelge 2. Azotlu gübrelerin verim ve salkım özelliklerine etkisi^z

Table 2. The effects of nitrogen-containing fertilizers on yield and cluster characteristics^z

Uygulamalar Treatments	Verim Yield (g omca ⁻¹) (g vine ⁻¹)	Salkım ağırlığı Cluster weight (g)	Salkım uzunluğu Cluster length (cm)	Salkım genişliği Cluster width (cm)	Salkım büyüklüğü Cluster size (cm ²)
A	5620 b	269.72 ab	15.18 b	11.53 ab	175.02 b
B	7832 a	310.15 a	18.05 a	12.91 a	234.02 a
C	4341 b	237.68 bc	20.16 a	13.01 a	264.44 a
D	5214 b	265.38 ab	15.29 b	11.87 ab	182.01 b
Kontrol Control	3986 b	191.33 c	15.32 b	11.08 b	170.22 b
p	0.0064	0.0291	0.0023	0.0563	0.0013
LSD %5	1947	69.45	2.56	1.50	45.07

^zAynı sütunda farklı harf alan uygulamalar arasındaki fark önemlidir (p≤0.05).

^zDifferent letters in the row indicate significant differences between the treatments (p≤0.05).

Çizelge 3. Azotlu gübrelerin tane özelliklerine etkisi^z

Table 3. The effects of nitrogen-containing fertilizers on berry characteristics^z

Uygulamalar Treatments	Tane ağırlığı Berry weight (g)	Tane hacmi Berry volume (mL)	Tane uzunluğu Berry length (mm)	Tane genişliği Berry width (mm)	Tane büyüklüğü Berry Size (mm ²)
A	3.54 a	3.41 ab	20.97 a	18.45 a	387.10 a
B	3.60 a	3.45 ab	20.69 a	18.41 a	382.03 a
C	3.28 ab	3.06 bc	19.92 a	17.97 a	358.50 a
D	3.74 a	3.58 a	20.35 a	19.16 a	401.09 a
Kontrol /Control	2.82 b	2.73 c	17.80 b	15.83 b	282.37 b
p	0.0126	0.0142	0.0001	0.0031	0.0009
LSD %5	0.51	0.50	1.10	1.50	48.97

^zAynı sütunda farklı harf alan uygulamalar arasındaki fark önemlidir (p≤0.05).

^zDifferent letters in the row indicate significant differences between the treatments (p≤0.05).

Yapraktan gübre uygulamaları, tane özellikleri bakımından önemli artışlar sağlamıştır (Çizelge 3). D'de tane ağırlığı ve hacmi sırasıyla 3.74 g ve 3.58 mL olarak belirlenmiş ve tüm uygulamalar arasında en yüksek değerleri vermiştir. Ardından birbirine çok yakın değerlerin elde edildiği B (3.60 g ve 3.45 mL) ve A (3.54 g ve 3.41 mL) uygulamaları gelmiştir. C'nin tane ağırlığı ve hacminde (3.28 g ve 3.06 mL) kontrole göre (2.82 g ve 2.73 mL) sağladığı artış, istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Tane uzunluğu ve genişliği bakımından da tüm uygulamaların kontrole göre önemli artış sağladığı ve aynı istatistiksel grupta yer aldıkları belirlenmiştir. Ancak tane uzunluğunda en yüksek değer 20.97 mm ile A'da, tane genişliğinde ise 19.16 mm ile D'de belirlenmiştir. Tane büyüklüğü bakımından da benzer sıralama izlenmiş ve kontrol dışında tüm uygulamalar istatistik olarak aynı grupta yer almışlardır.

Prima çeşidinde şurada belirlenen parametreler bakımından uygulamaların çok önemli bir etkisi oluşmamıştır (Çizelge 4). Şıranın SÇKM değeri, %16.23 (Kontrol) ve %14.63 (B) arasında değişmiştir. Tüm gübrelerin SÇKM miktarında azalmaya neden olduğu, bu azalmanın B uygulamasında istatistiki olarak da önemli olduğu belirlenmiştir. Şurada ölçülen diğer parametreler olan asitlik 0.444 (A) ve 0.484 g 100 mL⁻¹ (D) ve pH değeri 3.28 (B) ve 3.31 (C) aralığında değişmiştir. Hesaplanan olgunluk indisi değerleri 32.50 (B) ile 35.63 (Kontrol) arasında farklılık göstermiştir. Yapılan gübre uygulamaları, asitlik, pH ve olgunluk indisi değerlerinde önemli bir farklılık meydana getirmemiştir.

Yerli ve yabancı kaynaklar incelendiğinde, asmada yapraktan azot uygulamasının verim ve tane özelliklerine etkisi konusunda yapılmış az sayıda çalışma olduğu görülmektedir [9]. Bu çalışmalar çoğunlukla şaraplık üzümler ve şarap kalitesi üzerinde yoğunlaşmıştır. Tane bileşimi üzerindeki etkilerin incelendiği bir çalışmada [12], şaraplık olarak değerlendirilen Petit Manseng üzüm çeşidinde topraktan ve yapraktan uygulanan azotlu gübrelerin, çalışmanın her iki yılında da verim, salkım ve tane özellikleri, SÇKM ve asitlik gibi parametreler üzerinde önemli bir etki meydana getirmediği bildirilmiştir.

Çizelge 4. Azotlu gübrelerin sıra özelliklerine etkisi^z
Table 4. The effects of nitrogen-containing fertilizers on must characteristics^z

Uygulamalar Treatments	SÇKM (%) TSS	Titrasyon asitliği Titratable acidity (g 100 mL ⁻¹)	pH	Olgunluk indisi Maturity index
A	15.15 ab	0.444	3.30	34.47
B	14.63 b	0.458	3.28	32.50
C	15.18 ab	0.450	3.31	33.84
D	15.73 ab	0.484	3.29	32.52
Kontrol Control	16.23 a	0.456	3.29	35.63
p	0.1621	0.7763	0.9964	0.6207
LSD %5	1.34	Ö.D. N.S.	Ö.D. N.S.	Ö.D. N.S.

^zAynı sütunda farklı harf alan uygulamalar arasındaki fark önemlidir (p≤0.05), Ö.D.: Önemli değil,

^zDifferent letters in the row indicate significant differences between the treatments (p≤0.05), N.S.: Non significant

Hannam vd. [11], Merlot ve Pinot Gris çeşitlerinde toprak ve yaprak yüzeylerine üre formundaki azotlu gübreleri ben düşme döneminde toplam üç kez uygulamışlardır. Merlot çeşidinde uygulamaların SÇKM, pH, asitlik ve tane ağırlığı üzerine önemli bir etkisi olmamıştır. Pinot Gris çeşidinde ise SÇKM, pH ve tane ağırlığı etkilenmezken, asitlik her iki yılda da düşmüştür. Çalışmanın ikinci yılında, her iki çeşitte de uygulamalar omca verimini artırmıştır. Portu vd. [14] tarafından Tempranillo çeşidinde yapılan bir

çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Ben düşme döneminde fenilalanin ve üre formunda yapılan azotlu gübrelemenin, denemenin her iki yılında da verim, sıra özellikleri ve tane ağırlığı bakımından istatistik olarak önemli bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir. Özetlenen bu çalışmalarda yazarlar, verim bileşenlerindeki değişimlerin yapraktan uygulanan azotun etkisinden çok, ekolojik koşullara, bağın beslenme yönetimine ve sulamaya bağlı olabileceğini bildirmiştir [9]. Brunetto vd. [2]'da kumlu topraklarda yetişen Cabernet Sauvignon asma çeşidinde farklı zamanlarda ve farklı dozlarda N uygulamalarının etkilerini incelemiştir. Araştırmada gözlerin uyanmasında 10 kg N ha⁻¹ ve buna ilave olarak tam çiçeklenme döneminde +10 kg N ha⁻¹; uyanmada 20 kg N ha⁻¹ ve + tam çiçeklenmede 20 kg N ha⁻¹; uyanmada 20 kg N ha⁻¹ ve tam çiçeklenmede 40 kg N ha⁻¹ uygulanmıştır. Üre formunda N¹⁵ kullanılarak yapılan araştırma sonucunda, kumlu toprakta yetişen asmaların, özellikle ilk ürün döneminde, uyanmada 20 kg N ha⁻¹ uygulamasında, diğer N muamelelerine kıyasla, daha fazla N aldıkları saptanmıştır. Sonuçta, kumlu bir toprakta farklı oranlarda ve zamanda uygulanan gübreden elde edilen azotun, asmanın beslenmesine çok az katkıda bulunduğu belirlenmiştir. Çalışmamızda ise kullanılan gübrelerin verim, salkım ve tane özellikleri ile SÇKM miktarında farklılığa neden olduğu ancak asitlik, pH ve olgunluk indisi bakımından farklılık oluşmadığı saptanmıştır. Diğer yandan Stefanello vd. [16] kumlu topraklarda yetişen 1103 Paulsen anacı üzerine aşılınmış 'Alicante Bouschet' asmalarında şıranın verimi ve kimyasal bileşimi üzerine 20+20 kg N ha⁻¹ sulamasız koşullarda gübreleme, 20+20 kg N ha⁻¹ gübreleme ardından sulama, fertigasyon yoluyla 20 kg N ha⁻¹ uygulama ve N uygulaması olmayan bir kontrol uygulamasının etkilerini dört hasat mevsimi boyunca araştırmışlardır. Azot uygulamasını takiben sulama veya fertigasyon yoluyla N uygulaması daha yüksek gövde çapına ve yaprak azot konsantrasyonlarına neden olmuştur. Asmalara fertigasyon yoluyla azot uygulaması veya takiben sulamadan geleneksel susuz uygulamadan 2-3 kat daha yüksek verim elde edilmiştir. Azot uygulama yöntemleri SÇKM içeriğini çok az etkilemiştir. Bilir Ekbiç vd. [1]'da plastik serada yetiştirdikleri Early Cardinal, Yalova İncisi ve Ergin Çekirdeksizi üzüm çeşitlerine topraktan uyguladıkları farklı azot dozlarının (10, 20 ve 30 kg N da⁻¹) bazı kalite özelliklerine etkilerini araştırdıkları çalışmada, azot dozlarına bağlı olarak salkım ağırlığı, uzunluğu ve omca veriminde artış olduğunu bulmuşlardır. Araştırmacıların sonuçlarının da bizim çalışmamız ile uyum içinde olduğu belirlenmiştir.

SONUÇ

Azotlu gübrelerin, verim ile salkım, tane ve sıra özelliklerine etkisinin, topraktan ve/veya yapraktan uygulanmasına, toprak koşullarına, çeşide, uygulanan azot konsantrasyonu ve uygulama sayısına göre değiştiği farklı çalışmalarda gösterilmiştir. Çalışmamızda yapraktan uygulanan farklı toplam azot içerikli sıvı gübrelerin verim ile salkım ve tane özellikleri üzerine etkisinin kontrole göre bir miktar iyileşme sağladığı tespit edilmiştir. Kullanılan gübreler arasında en iyi sonucu veren gübrenin %3 oranında üre azotu ile %20 K₂O içerikli gübre olduğu saptanmıştır. Sonraki çalışmalarda farklı formülasyonlarda azotlu gübrelerin etkisinin de denemesi ve ardışık yıllarda birikimli etkilerin incelenmesinde yarar olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Bilir Ekbiç, H., Ozdemir, G., Sabir, A., Tangolar, S. 2010. The effects of different nitrogen doses on yield, quality and leaf nitrogen content of some early grape cultivars (*V.vinifera* L.) grown in greenhouse. African Journal Biotechnology 9(32):5108-5112.
2. Brunetto, G., Ceretta, C.A., Melo, G.W.B., Giroto, E., Ferreira, P.A.A., Lourenzi, C.R., Couto, R.R., Tassinari, A., Knevitz, R.H., Stefanello, L.O.S., Lazzaretti, B.P., Kulmann, M.S.S., Carranca, C. 2016. Contribution of nitrogen from urea applied at different rates and times on grapevine nutrition. Scientia Horticulturae, 207:1-6.
3. Cheng, X., Ma, T., Wang, P., Liang, Y., Zhang, J., Zhang, A., Chen, Q., Li, W., Ge, Q., Sun, X., Fang, Y. 2020. Foliar nitrogen application from veraison to preharvest improved flavonoids, fatty acids and aliphatic volatiles composition in grapes and wines. Food Research International, 137:109566.
4. Christensen, L.P., Peacock, W.L. 2000. Mineral nutrition and fertilization. In Raisin Production Manual. L.P. Christensen (Ed.), pp:102-114. University of California Agriculture and Natural Resources, Oakland.
5. Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G. 1998. Genel Bağcılık. Sunfidan A.Ş, Ankara, Mesleki Kitaplar Serisi: 1, 253s.
6. Fernández, V., Brown, P.H. 2013. From plant surface to plant metabolism: the uncertain fate of foliar applied nutrients. Frontiers in Plant Science, 4(289):1-5.
7. Garde-Cerdán. T., Portu. J., López. R., Santamaría. P. 2015. Impact of foliar applications of proline, phenylalanine, urea, and commercial nitrogen fertilizers on the stilbene concentration of Tempranillo musts and wines. American Journal of Enology and Viticulture, 66:542-547.
8. Guilpart, N., Metay, A., Gary, C. 2014. Grapevine bud fertility and number of berries per bunch are determined by water and nitrogen stress around flowering in the previous year. European Journal of Agronomy, 54:9-20.
9. Gutiérrez-Gamboa, G., Diez-Zamudio, F., Oliveira Stefanello, L., Tassinari, A., Brunetto, G. 2022. Application of foliar urea to grapevines: productivity and flavour components of grapes. Australian Journal of Grape and Wine Research 28:27-40.
10. Gutiérrez-Gamboa, G., Garde-Cerdán, T., Portu, J., Moreno-Simunovica, Y., Martínez-Gilac, A.M. 2017. Foliar nitrogen application in Cabernet Sauvignon vines: effects on wine flavonoid and amino acid content. Food Research International 96:46-53.
11. Hannam, K.D., Neilsen, G.H., Neilsen, D., Midwood, A.J., Millard, P., Zhang, Z., Thornton, B., Steinke, D. 2016. Amino acid composition of grape (*V.vinifera* L.) juice in response to applications of urea to the soil or foliage. American Journal of Enology and Viticulture, 67:47-55.
12. Kelly, M., Gill Giese, W., Velasco-Cruz, C., Lawson, L., Ma, S., Wright, M., Zoeklein, B. 2017. Effect of foliar nitrogen and sulfur on Petit Manseng (*V.vinifera* L.) grape composition. Journal of Wine Research 28:165-180.
13. Lasa, B., Menendez, S., Sagastizabal, K., Calleja-Cervantes, M., Irigoyen, I., Muro, J., Aparicio-Tejo, P., Ariz, I. 2012. Foliar application of urea to Sauvignon Blanc and Merlot vines: doses and time of application. Plant Growth Regulation, 67(1):73-81.
14. Portu, J., Santamaría, P., Lopez, R., Garde-Cerdan, T. 2017. Phenolic composition of Tempranillo grapes following foliar applications of phenylalanine and urea: a two-year study. Scientia Horticulturae 219:191-199.
15. Schreiner, R.P., Osborne, J., Skinkis, P.A. 2018. Nitrogen requirements of Pinot noir based on growth parameters, must composition, and fermentation behavior. American Journal of Enology and Viticulture, 69(1):45-58.
16. Stefanello, L.O., Schwalbert, R., Schwalbert, R.A., De Conti, L., de Souza Kulmann, M.S., Garlet, L.P., Rippel Silveira, M.L., Sautter, G.K., de Melo, G.W.B., Rozane, D.E., Brunetto, G. 2020. Nitrogen supply method affects growth,

- yield and must composition of young grape vines (*Vitis vinifera* L. cv Alicante Bouschet) in southern Brazil. *Scientia Horticulturae*, 261:108910.
17. Thomidis, T., Zioziou, E., Koundouras, S., Karagiannidis, C., Navrozidis, I., Nikolaou, N. 2016. Effects of nitrogen and irrigation on the quality of grapes and the susceptibility to *Botrytis* bunch rot. *Scientia Horticulturae*, 212:60-68.
18. Verdenal, T., Dienes-Nagy, Á., Spangenberg, J.E., Zufferey, V., Spring, J.L., Viret, O., Marin-Carbonne, J., van Leeuwen, C. 2021. Understanding and managing nitrogen nutrition in grapevine: a review. *OENO One* 1:1-43.