

## BAZI ERKENCİ SOFRALIK ÜZÜM ÇEŞİTLERİNDE FARKLI DOZLARDA BESİN ÇÖZELTİSİ UYGULAMASININ VERİM VE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Serpil TANGOLAR<sup>1</sup>, Semih TANGOLAR<sup>1</sup>, Güzin TARIM<sup>2</sup>, Melike ADA<sup>2</sup>, Ayfer ALKAN TORUN<sup>3</sup>, Mehmet KARAYAKA<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Sarıçam/ADANA

<sup>2</sup>Arş. Gör., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Sarıçam/ADANA

<sup>3</sup>Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Sarıçam/ADANA

<sup>4</sup>Lisans Öğrencisi, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Sarıçam/ADANA

Geliş tarihi / Received: 11.09.2017, Kabul tarihi / Accepted: 20.06.2018

### ÖZET

Bu çalışma, Victoria, Prima, Trakya İlkeren ve Yalova incisi çeşitlerinde dikim yılında ve izleyen yılda bitki beslemenin verim ve kalite üzerine etkisini incelemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada, bitkilere gözlerin uyanmasından itibaren iki hafta aralıklarla iki farklı dozda, değiştirilmiş Hoagland besin çözeltisi uygulanmıştır. Uygulama için, mL’inde 75 mg azot, 15 mg fosfor, 87.5 mg potasyum, 11.1 mg magnezyum, 1 mg çinko, 0.4 mg bor, 0.02 mg bakır, 3 mg mangan, 0.05 mg molibden ve 5.6 mg demir olmak üzere hazırlanan stok çözeltiden yararlanılmıştır. Buradan birinci uygulamada uyanma–ben düşme dönemi arasında 10 mL makro ve 5 mL mikro; 2. uygulamada ise 20 mL makro ve 10 mL mikro besin çözeltisi verilmiştir. Ben düşme–olgunluk dönemi arasında ise belirtilen miktarlar iki uygulamada da %50 oranında artırılmıştır. Kontrol asmaları herhangi bir besin çözeltisi uygulanmadan yetiştirilmiştir. En iyi çap gelişimi ve en yüksek üzüm verimi Yalova Incisi çeşidinde (sırasıyla 20.84 mm ve 3269 kg/da) saptanmıştır. Verim, dikimin ikinci yılı itibarıyla Trakya İlkeren, Prima ve Victoria’da sırasıyla, 2389, 1455 ve 1402 kg da<sup>-1</sup> olmuştur. Verim ve salkım ağırlığı ile salkım ve tane özellikleri bakımından ikinci doz uygulamasının daha etkili olduğu belirlenmiştir. Uygulamalardan ben düşme döneminde alınan yaprak örneklerinde P’nin; tam çiçeklenme ve ben düşmede K’nın ve tam çiçeklenmede Zn’nin noksan; diğerlerinin ise yeterli olduğu saptanmıştır. Sonuçta, bitkinin ihtiyaç duyduğu besin maddeleri bitkiye doğru zamanda ve yeterli miktarda verildiğinde ikinci yıldan başlayarak kaliteli ürün alınabileceği gösterilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Asma, üzüm, bitki besleme, kalite, makro ve mikro elementler

### EFFECTS ON PRODUCTIVITY AND SOME QUALITY PROPERTIES OF NUTRIENT SOLUTION APPLICATION IN DIFFERENT DOSES IN SOME EARLY TABLE GRAPE VARIETIES

#### ABSTRACT

This study was carried out to investigate the effect of plant nutrition on yield and quality during planting and subsequent year in Victoria, Prima, Trakya İlkeren and Yalova Incisi cultivars. In the study, modified Hoagland nutrient solution was applied to plants at two different doses at two weeks intervals from the bud burst time. For the application a stock solution was used which contains 75 mg nitrogen, 15 mg phosphorus, 87.5 mg potassium, 11.1 mg magnesium, 1 mg zinc, 0.4 mg boron, 0.02 mg copper, 3 mg manganese, 0.05 mg molybdenum and 5.6 mg iron in per milliliter. In the first application, 10 mL of macro and 5 mL of micro and for the second application, 20 mL of macro and 10 mL of micro nutrient solution were applied between bud burst and veraison. Between veraison and maturity, the indicated amounts were increased by 50% in both applications. The control vines were grown without any nutrient solution applied. The best stem diameter development and highest grape yield were determined in the Yalova Incisi (20.84 mm and 3269 kg da<sup>-1</sup>, respectively). Yields were 2389, 1455 and 1402 kg da<sup>-1</sup> in Trakya İlkeren, Prima and Victoria respectively for the second year of planting. In terms of yield and bunch weight and bunch and berry characteristics, the second dose application was more effective. In the leaf samples taken from the applications, it was observed that P during the veraison, K during full blooming and veraison, Zn in full blooming were insufficient. Others were found to be sufficient. As a result, it has been shown that when the nutrients needed by the plant were given at the right time and in sufficient quantity, quality products can be obtained starting from the second year.

**Keywords:** Grapevine, grape, plant nutrition, quality, macro and micro elements

## GİRİŞ

Asma çok yıllık bir bahçe bitkisidir. Pratik bağcılıkta asmadan yeterli miktar ve kalitede ürün elde edilmesi genel olarak ilgili terbiye şekli kazanıldıktan sonra gerçekleşmektedir. Oysa yeterli sulama ve besleme koşullarında bunun daha erkene çekilmesi mümkün görünmektedir [11, 29].

Bütün bitkilerde olduğu gibi asmalarda da verim ve kaliteyi etkileyen en önemli faktörlerin başında beslenme gelmektedir. Bağcılıkta elde edilen ürün miktarı ve ürünün kalitesi ile gübreleme arasında çok sıkı bir ilişki vardır [13]. Bağlarda beslenme sorununun çözümü ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda topraktan [5] ve yapraktan [4, 1, 31, 28] bazılarında ise hem yaprak hem de topraktan gübreleme [8] yapılarak bitki besin ihtiyacını giderme yolları araştırılmıştır. Değişik araştırmalarda makro ve mikro besin maddesi noksanlık ve fazlalık semptomları, asmanın besin maddesi ihtiyacı ve ihtiyacın giderilme yöntemleri ile hangi gübrelerin kullanacağı konusu incelenmiş tartışılmış ve öneriler geliştirilmiştir. Araştırmalarda çoğunlukla değişik azot [7], fosfor ve potasyum [4] gibi makro; demir [31, 20, 23], çinko ve bor [1] gibi mikro elementlerin değişik dozlarda topraktan ve yapraktan yalnız veya birlikte uygulama etkilerinin incelendiği dikkati çekmektedir. Sonuçlara göre genellikle bitki başına veya birim alana doz önerileri yapılmıştır. Oysa beslenmede bitki gelişimini etkileyen tüm makro ve mikro elementlerin birlikte etkilerinin dikkate alınmasının daha doğru yaklaşım olacağı düşünülmektedir. Birlikte etkiler daha çok saksı kültürü ve topraksız yetiştiricilikte dikkate alınmıştır. Böyle kontrollü koşullar için makro ve mikro besin elementlerini birlikte içeren Hoagland gibi standart çözeltiler önemli avantajlar sağlamaktadır.

Ülkemizde ve dünyada yapılan bazı asma beslenmesi çalışmalarında Hoagland besin çözeltisi [16] ve benzerlerinin kullanıldığı dikkati çekmektedir [27, 26]. Ancak bu besin çözeltilerinin açıkta yetiştirilen asmaların beslenmesinde kullanıldığını ön gören bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu araştırma, değiştirilmiş Hoagland besin çözeltisinin açıkta yetiştirilen asmalar için dikim yılından itibaren doğru dozda ve

içerikte uygulandığında dikimin ikinci yılından başlayarak yeterli miktarlarda ürün alınmasının mümkün olduğunu ortaya koymak amacıyla planlanmış bir çalışmadır.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Bu araştırma 2016–2017 döneminde Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünün Araştırma ve Uygulama bağında iki yıl süreyle yürütülmüştür. Çalışmada bitkisel materyal olarak tek kollu guyot şekli verilen, Yalova İncisi, Trakya İlkeren, Prima ve Victoria çeşitleri kullanılmıştır. Destek sistemi, 6 m aralıklı dikilen direklerle yerden 60 cm yükseklikte bir bükme ve onun da 40 cm yüksekliğinden çekilen bir tutunma telinden oluşmuştur.

Asmalar, 1 m sıra üzeri ve 1.5 m sıra arası mesafelerde 24 Şubat 2016 yılında dikilmiştir. Çalışma, her parselde üç asma olacak şekilde ve üç tekerrürlü olarak planlanmıştır. Deneme alanının 0–30 cm derinlikteki toprak analizi sonuçlarından (Çizelge 1) deneme alanı toprağında P, K, Fe ve Zn'nun Fazla; Mg, Ca, Cu ve Mn'in yeterli düzeyde olduğu saptanmıştır (Jones ve ark., 1991). Yıllık bakım işlemleri kapsamında gerektiğinde fungusit, insektisit ve herbisit uygulanmıştır.

Çizelge 1. Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Table 1. Some physical and chemical properties of the experimental area

| Makro ve mikro elementler (mg. kg <sup>-1</sup> ) |        |         |                           |         |       |         |       |
|---------------------------------------------------|--------|---------|---------------------------|---------|-------|---------|-------|
| P                                                 | K      | Mg      | Ca                        | Cu      | Fe    | Mn      | Zn    |
| 81.79                                             | 530.35 | 234.20  | 3081.50                   | 12.08   | 5.37  | 13.51   | 3.41  |
| Fazla                                             | Fazla  | Yeterli | Yeterli                   | Yeterli | Fazla | Yeterli | Fazla |
| Org. madde %                                      | Bünye  | Kireç % | Tuz $\mu\text{s cm}^{-1}$ | pH      |       |         |       |
| 2.85                                              | Tınlı  | 53.58   | 314.50                    | 7.85    |       |         |       |
|                                                   |        |         | Tuzsuz                    |         |       |         |       |

### Metot

Çalışmada, bazı araştırmalardan [16, 10, 14] yararlanılarak hazırlanan modifiye edilmiş Hoagland besin çözeltisi kullanılmıştır. Besin çözeltisi içinde 150 ppm azot (N) ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$  formunda), 30 ppm fosfor (P) ( $\text{H}_3\text{PO}_4$  formunda), 175 ppm potasyum (K) ( $\text{KSO}_4$

veya  $\text{KNO}_3$  formunda), 20 ppm magnezyum (Mg), ( $\text{MgSO}_4$  formunda), 15 ppm kükürt (S) (sülfat bileşikler formunda), 5 ppm demir (Fe) ( $\text{Fe-EDDHA}$  formunda), 1 ppm çinko (Zn) ( $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  formunda), 3 ppm mangan (Mn) ( $\text{MnSO}_4$  formunda), 0.02 ppm bakır (Cu) ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  formunda) 0.4 ppm bor (B) ( $\text{H}_3\text{BO}_3$  formunda) ve 0.05 ppm molibden (Mo) ( $\text{NH}_4\text{MoO}_7 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$  formunda) yer almıştır.

Bunlara göre hazırlanan stok besin çözeltisinden 15 günde bir olmak üzere uyanma–ben düşme ile ben düşme–olgunluk dönemleri arasında uygulanan saf makro ve mikro element miktarları Çizelge 2’de verilmiştir. Kontrol asmalarına gübre verilmemiştir. Ben düşme–olgunluk arasında verilen besin çözeltisi miktarları önceki döneme göre %50 oranında artırılarak uygulanmıştır. Uyanma–ben düşme arasında 4 kez, ben düşme olgunluk arasında ise 2 kez besin uygulaması yapılmıştır.

Tane tutumunu takiben her çeşitte salkım sayımları ayrı ayrı yapılmış ve her çeşitte salkım sayısı bakımından ortalama alınarak bitki başına Yalova incisinde 12, Prima’da 6, Victoria ve Trakya İlkeren çeşitlerinde ise 8’er adet salkım bırakılması uygun bulunmuştur.

Deneme alanındaki tüm asmalara 02.03.2017 tarihinde 350 g bitki<sup>-1</sup> ticari kompost verilerek çapa ile toprağa karıştırılmıştır.

#### **Araştırmada Yapılan Gözlem, Ölçüm ve Analizler**

Fenolojik dönemlerden; gözlerin uyanması, tam çiçeklenme, ben düşme ve olgunlaşma tarihleri Tangolar ve ark. [25]’na göre belirlenmiştir.

Gövde çapı (mm) Baştaş [6]’a göre; verim (g/omca), salkım ağırlığı (g), uzunluğu (cm), genişliği (cm) ve büyüklüğü, tane ağırlığı (g), uzunluğu (mm), genişliği (mm) ve büyüklüğü, suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı (%) ve titre edilebilir asitlik (g/100 ml sıra) ile pH ölçümleri Tangolar ve ark. [25]’na göre yapılmıştır.

Çalışmanın Bitki Besleme Analizleri kapsamında, Tam çiçeklenme ve ben düşme dönemlerinde salkımların karşısından alınan yaprak örnekleri laboratuvarında önce iki kez çeşme suyu altında yıkanmış ve sonra iki kez

saf sudan geçirilmiştir. Islak yapraklar, kaba filtre kâğıdı ile suları alındıktan sonra 65°C’de etüvde 72 saat kurutulmuştur. Kurutulan yaprak örnekleri agat değirmende öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir.

Çalışmada makro elementlerden N, P, K, Ca, Mg; mikro elementlerden Fe, Zn, Mn ve Cu miktarları belirlenmiştir. Yaprak örneklerinde azot; Bremner [9] tarafından bildirilen Kjeldahl yöntemine göre, fosfor; vanadomolibdo fosforik sarı renk yöntemine göre Shimadzu model UV 1201 spektrofotometresi yardımıyla [19], potasyum; Eppendorf Elex 6361 Fleymfotometresi kullanılarak belirlenmiştir. Yaprakların kalsiyum, magnezyum, demir, çinko ve mangan içerikleri, Atomik Absorpsiyon spektrofotometresi yardımıyla saptanmıştır.

#### **İstatiksel Değerlendirme**

Deneme üç yinelemeli Bölünmüş Parseller deneme desenine göre planlanmıştır. Ana parsellere çeşitler, alt parsellere gübre dozu uygulamaları yerleştirilmiştir. Parsel büyüklüğü 3 asma olarak düzenlenmiştir. Elde edilen verilere JMP istatistik programı kullanılarak varyans analizi uygulanmış, farklı grupların saptanmasında LSD testinden yararlanılmıştır.

Çizelge 2. Çeşitlere değişik uygulamalarda verilen besin maddesi miktarları (mg/bitki/15 gün)

Table 2. The amounts of nutrients given in different applications for varieties (mg/plant/15 days)

| Element | Uyanma–Ben düşme |         | Ben düşme–Olgunluk |         |
|---------|------------------|---------|--------------------|---------|
|         | I. doz           | II. doz | I. doz             | II. doz |
| N       | 750              | 1500    | 1125               | 2250    |
| P       | 150              | 300     | 225                | 450     |
| K       | 875              | 1750    | 1313               | 2625    |
| Mg      | 111              | 222     | 167                | 333     |
| Zn      | 5                | 10      | 7.5                | 15      |
| B       | 2                | 4       | 3                  | 6       |
| Cu      | 0.1              | 0.2     | 0.15               | 0.3     |
| Mn      | 15               | 30      | 22.5               | 45      |
| Mo      | 0.3              | 0.5     | 0.375              | 0.75    |
| Fe      | 27.8             | 55.6    | 41.7               | 83.4    |

#### **BULGULAR VE TARTIŞMA**

Deneme materyali üzüm çeşitlerine farklı dozda besin çözeltisi uygulamasının fenolojik tarihler üzerine önemli bir etkisinin olmadığı

saptanmıştır (Çizelge 3). Deneme alanında olgunlaşmanın en erkenciden başlayarak sırasıyla; Yalova incisi, Trakya İlkeren, Prima ve Victoria şeklinde olduğu belirlenmiştir.

Besin dozu uygulamalarının çap büyümesi üzerinde çeşitler düzeyinde etkili olmadığı Çizelge 4'den görülmektedir. Her çap ölçümü döneminde Yalova incisi en yüksek değerleri vermiştir. Bunu Trakya İlkeren izlemiş, Prima ve Victoria çeşitlerinin çap gelişimi bakımından en düşük değerlerle yaklaşık aynı istatistiki grupta yer aldığı saptanmıştır. Çeşitler arasındaki çap gelişim farkının çeşitlerin gelişme gücüyle ilgili olduğu düşünülmektedir.

Yapılan istatistiki değerlendirmede Çizelge 5'de verilen verim ve salkım özellikleri bakımından çeşitler ve besin dozu uygulamaları arasındaki farklılıkların önemli olduğu; interaksyonun ise üzüm verimi ile salkım ağırlığı ve büyüklüğünde önemli olmadığı saptanmıştır. En yüksek değerleri üzüm verimi bakımından Yalova incisi (4909 g omca<sup>-1</sup>), salkım ağırlığı ve diğer salkım özellikleri bakımından Trakya İlkeren çeşidi vermiştir. Bütün çeşitlerde üzüm verimi, salkım ağırlığı ve büyüklüğü bakımından 2. doz besin uygulaması asmalarından daha yüksek değerlerin elde edildiği görülmüştür (Çizelge 5). En yüksek verim Yalova incisinden 3.2 ton/da, en düşük verim Prima ve Victoria çeşidinden 1.4 ton/da olarak alınmıştır. Bu değerler, ülkemizde üzüm yetiştiriciliği kapsamında elde edilen ortalama 900–1000 kg da<sup>-1</sup> verim değerlerinin [24] oldukça üzerinde değerlerdir. Salkım ağırlığı değerlerinin (263.1 g (Victoria)–448.3 g (Trakya İlkeren)) tüm çeşitlerde orta salkım ağırlığı sınıfına girdiği belirlenmiştir [15, 2, 13].

Çeşitler düzeyinde 100 tane ağırlığı ve hacminde en yüksek değerleri istatistiksel olarak aynı grupta yer alan Yalova Incisi (sırasıyla 634.6 g ve 611 mL) ve Victoria (sırasıyla 590.7 ve 571 mL) vermiştir. Besin dozları bakımından bakıldığında 1. ve 2. doz uygulamalarının aynı grupta yer alarak kontrolden daha yüksek değerler verdiği saptanmıştır (Çizelge 6).

Tane eni, boyu ve büyüklüğünün çeşitler düzeyinde ve doz uygulamalarından istatistiksel olarak etkilendiği Çizelge 6'da görülmektedir. En yüksek tane genişliği

değerleri Yalova Incisinde; tane boyu ve büyüklüğü Yalova incisi ve Victoria çeşitlerinden alınmıştır. Tane eni ve büyüklüğünde 1 ve 2. doz uygulamaları istatistiksel olarak aynı grupta yer alarak kontrolden daha yüksek değerler vermiştir. Tane uzunluğu bakımından en yüksek değerler 1. doz uygulamasından, en düşük değerler ise kontrolden elde edilmiştir (Çizelge 6). 100 tane ağırlığı ve hacmi bakımından denemede kullanılan çeşitlerin tamamının büyük taneli; tane çapı bakımından Yalova Incisi ve Victoria'nın çok büyük taneli (sınır değerler>24 mm), Trakya İlkeren ve Prima çeşitlerinin ise (sınır değerler 18–24 mm) büyük taneli olduğu tespit edilmiştir [13].

En yüksek SÇKM değerleri Trakya İlkeren (%16.35) ve Prima (%15.82) çeşitlerinden; en düşük değer ise Yalova Incisinden (%12.77) elde edilmiştir. Asitlik değerleri bakımından Trakya İlkeren (%0.490) ve Yalova Incisi (%0.463) istatistiksel olarak aynı grupta yer alarak en yüksek değerleri vermiştir. En düşük asitlik değerleri (%0.356) Victoria çeşidinden alınmıştır. Olgunluk indisi değerlerine bakıldığında en yüksek değerleri istatistiksel olarak aynı grupta yer alan Victoria (39.39) ve Prima (38.25) çeşidinden alınmıştır (Çizelge 7).

Yapılan incelemede besin dozlarının SÇKM, asitlik ve olgunluk indisi üzerine etkisinin önemli olmadığı, yalnızca pH üzerine etkisinin önemli olduğu bulunmuştur. Birinci ve 2. doz besin uygulama değerlerinin istatistiksel olarak aynı grupta yer alarak kontrolden daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 7). Şıra özelliklerinin tamamında interaksyonun önemli olmadığı Çizelge 7'den görülmektedir. pH değeri üzümlerde lezzeti, rengi ve kaliteyi etkilemektedir [17]. Olgun üzümlerde pH değeri genel olarak 3–4 arasında değişmektedir [13].

Yaprakların azot içerikleri tam çiçeklenme döneminde %3.40 (Yalova Incisi)–2.72 (Trakya İlkeren) arasında; ben düşme döneminde %2.47–(Prima)–2.07 (Yalova Incisi) arasında değişmiştir. Yaprakların azot içeriğinin, tam çiçeklenme döneminde 2. doz uygulamasında; ben düşme döneminde ise aynı grupta yer alan 1. ve 2. doz uygulanan asmalarda daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Değerler Jones ve ark. [18] ile Arrobas ve ark.

[3]'nın, tam çiçeklenmede yeterli yaprak azot düzeyi için bildirdiği %1.70–3.0 sınır değerleri ile karşılaştırıldığında Yalova İncisi ve Prima çeşitlerinde fazla, Trakya İlkeren ve Victoria çeşitlerinde yeterli, ben düşme döneminde yeterli yaprak azot düzeyi için bildirdiği %2–2.4 sınır değerleri ile karşılaştırıldığında ise dört çeşitte ve üç besin dozunda azot içeriklerinin yeterli olduğu görülmüştür (Çizelge 8).

Çalışmamızdaki değerlerin Çelik ve Kısmalı [12]'nin farklı Amerikan asma anaçları üzerine aşı ve aşısız Yuvarlak Çekirdeksiz üzüm çeşidinin yapraklarında saptadıkları N (%2.82–3.13) ve P (%0.20–0.25) değerleri ile uyum içinde olduğu da belirlenmiştir. Yaprakların fosfor içeriğinin tam çiçeklenme döneminde Yalova İncisinde (%0.25), ben düşme döneminde ise Yalova İncisi (%0.20) ve Prima (%0.16) çeşidinde en yüksek olduğu belirlenmiştir. Tam çiçeklenme dönemindeki değerler Winkler ve ark. [30] ve Jones ve ark. [18]'nin bildirdiği sınır değerlere (%0.15–%0.50) göre tüm uygulamalarda yeterli, ben düşme dönemindeki sınır değerlere (%0.30–%0.40) göre dört çeşit ve 3 besin dozunda da noksan olarak değerlendirilmiştir (Çizelge 8).

Çizelge 3. Uygulamaların bazı üzüm çeşitlerinde fenolojik tarihler üzerine etkisi (gün/ay)

Table 3. Effect of treatments on phenological dates of some grape varieties (day/month)

| Çeşit / Variety | Besin çözeltisi dozları / Nutrient solution doses | Uyanma / Bud burst | Tam çiçeklenme / Full Bloom | Ben düşme / Veraison | Olgunluk / Maturity |
|-----------------|---------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------|----------------------|---------------------|
| Yalova İncisi   | Kontrol / Control                                 | 22/3               | 6/5                         | 8/6                  | 30/6                |
|                 | 1. doz / 1. dose                                  | 21/3               | 4/5                         | 8/6                  | 28/6                |
|                 | 2. doz / 2. dose                                  | 21/3               | 5/5                         | 9/6                  | 30/6                |
|                 | Ortalama / Average                                | 22/3               | 5/5                         | 8/6                  | 29/6                |
| Trakya İlkeren  | Kontrol / Control                                 | 19/3               | 2/5                         | 14/6                 | 6/7                 |
|                 | 1. doz / 1. dose                                  | 22/3               | 4/5                         | 16/6                 | 6/7                 |
|                 | 2. doz / 2. dose                                  | 23/3               | 3/5                         | 15/6                 | 6/7                 |
|                 | Ortalama / Average                                | 21/3               | 3/5                         | 15/6                 | 6/7                 |
| Prima           | Kontrol / Control                                 | 26/3               | 2/5                         | 15/6                 | 7/7                 |
|                 | 1. doz / 1. dose                                  | 25/3               | 3/5                         | 17/6                 | 7/7                 |
|                 | 2. doz / 2. dose                                  | 24/3               | 3/5                         | 16/6                 | 5/7                 |
|                 | Ortalama / Average                                | 25/3               | 3/5                         | 16/6                 | 6/7                 |
| Victoria        | Kontrol / Control                                 | 27/3               | 5/5                         | 17/6                 | 9/7                 |
|                 | 1. doz / 1. dose                                  | 26/3               | 4/5                         | 18/6                 | 10/7                |
|                 | 2. doz / 2. dose                                  | 27/3               | 6/5                         | 17/6                 | 14/7                |
|                 | Ortalama / Average                                | 27/3               | 5/5                         | 18/6                 | 11/7                |

Çizelge 4. Uygulamaların bazı üzüm çeşitlerinde gövde çapı (mm) üzerine etkisi<sup>z</sup>

Table 4. Effect of treatments on stem diameter (mm) of some grape varieties<sup>z</sup>

| Uygulama / Treatment                              | Ölçüm dönemi / Measurement time |                                |                     |
|---------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------|
|                                                   | Uyanma / Bud burst              | Tam çiçeklenme / Full blooming | Olgunluk / Maturity |
| Çeşit / Variety                                   |                                 |                                |                     |
| Yalova İncisi                                     | 14.56 a                         | 17.93 a                        | 20.84 a             |
| Trakya İlkeren                                    | 10.87 b                         | 13.89 b                        | 15.49 b             |
| Prima                                             | 9.06 c                          | 12.20 c                        | 13.90 c             |
| Victoria                                          | 8.68 c                          | 11.46 c                        | 12.85 d             |
| LSD%5                                             | 0.72                            | 0.82                           | 0.70                |
| (Pr>F)                                            | <.0001                          | <.0001                         | <.0001              |
| Besin çözeltisi dozları / Nutrient solution doses |                                 |                                |                     |
| Kontrol / Control                                 | 10.67                           | 13.72                          | 15.75               |
| 1. doz / 1st dose                                 | 10.76                           | 13.80                          | 15.11               |
| 2. doz / 2nd dose                                 | 10.94                           | 14.10                          | 15.76               |
| LSD%5                                             | Ö.D. N.S.                       | Ö.D. N.S.                      | Ö.D. N.S.           |
| (Pr>F)                                            | 0.8135                          | 0.7035                         | 0.1571              |
| İnteraksiyon / Interaction                        |                                 |                                |                     |
| Yalova İncisi×Kontrol                             | 15.54                           | 18.63                          | 21.49               |
| Yalova İncisi×1. doz                              | 14.15                           | 17.34                          | 19.89               |
| Yalova İncisi×2. doz                              | 14.00                           | 17.83                          | 21.13               |
| Trakya İlkeren×Kontrol                            | 9.54                            | 12.95                          | 14.14               |
| Trakya İlkeren×1. doz                             | 11.45                           | 14.58                          | 16.50               |
| Trakya İlkeren×2. doz                             | 11.62                           | 14.15                          | 15.83               |
| Prima×Kontrol                                     | 9.60                            | 12.37                          | 13.76               |
| Prima×1. doz                                      | 8.42                            | 11.36                          | 13.27               |
| Prima×2. doz                                      | 9.16                            | 12.87                          | 14.68               |
| Victoria×Kontrol                                  | 8.02                            | 10.92                          | 12.19               |
| Victoria×1. doz                                   | 9.04                            | 11.91                          | 13.12               |
| Victoria×2. doz                                   | 8.98                            | 11.55                          | 13.23               |
| LSD%5                                             | Ö.D. N.S.                       | Ö.D. N.S.                      | Ö.D. N.S.           |
| (Pr>F)                                            | 0.0635                          | 0.2937                         | 0.0810              |

<sup>z</sup>Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel düzeyde önemli farklılık bulunmaktadır (P<0.05) Ö.D.: Önemli değil.

<sup>z</sup>Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 level N.S.: Nonsignificant.

Yaprakların potasyum içeriğinin tam çiçeklenme döneminde çeşitler düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu, ben düşme döneminde önemli olmadığı belirlenmiştir. Tam çiçeklenmede en yüksek değerler istatistiksel olarak aynı grupta yer alan Yalova İncisi, Trakya İlkeren ve Prima çeşitlerinden elde edilmiş, Victoria ayrı bir grupta yer alarak en düşük değeri vermiştir. Poni ve ark. [21] ile Jones ve ark. [18]'nin yapraklarda potasyum noksanlık düzeyi için bildirdiği sınır değerlerine göre tam çiçeklenme (%1.50–%2.00) ve ben düşme (%1.30–%1.40) döneminde hem çeşitler hem de dozlar düzeyindeki tüm değerler noksanlık sınırlarının altında bulunmuştur (Çizelge 8). Yaprak örneklerinde, tam çiçeklenme ve ben düşme dönemi sırasıyla en yüksek Ca

değerleri (sırasıyla %1.60 ve %2.83) Yalova İncisi; en düşük değerler (sırasıyla %0.78 ve %1.66) Prima çeşidinden elde edilmiştir. Jones ve ark. [18]'nin bildirdiği sınır değerlere bakıldığında tam çiçeklenmede Trakya İlkeren ve Prima çeşitlerinde noksan, Yalova incisi ve Victoria çeşitlerinde ve besin dozu uygulamalarında yeterli, ben düşme döneminde Yalova incisi çeşidinde ve besin dozu uygulamalarında yeterli Ca olduğu belirlenmiştir (Çizelge 8). Magnezyum içeriği tam çiçeklenme döneminde en yüksek olan çeşitler Yalova İncisi ve Victoria (sırasıyla

%0.41 ve %0.39), ben düşme döneminde ise Yalova İncisi (%0.52) olmuştur (Çizelge 6). Jones ve ark. [18]'nin bildirdiği yeterli Mg sınır değerlerine göre (%0.30–%1.5) düzeyin, tam çiçeklenmede Yalova incisi ve Victoria çeşidinde yeterli, Trakya İlkeren ve Primada noksan olduğu, ben düşme döneminde tüm çeşitlerde ve besin dozlarında yeterli olduğu belirlenmiştir. Mg bakımından da her iki analiz döneminde besin dozu uygulamaları arasındaki farklılık önemli çıkmamış, değerler %0.33 ile %0.40 arasında değişmiştir (Çizelge 8).

Çizelge 5. Uygulamaların bazı üzüm çeşitlerinde verim ve salkım özellikleri üzerine etkisi

Table 5. Effect of treatments on yield and cluster characteristics of some grape varieties

| Uygulama<br>Application                           | Verim (g omca <sup>-1</sup> )<br>Yield (g vine <sup>-1</sup> ) | Salkım ağırlığı (g)<br>Cluster weight (g) | Salkım uzunluğu (cm)<br>Cluster length (cm) | Salkım genişliği (cm)<br>Cluster width (cm) | Salkım büyüklüğü (cm <sup>2</sup> )<br>Cluster size (cm <sup>2</sup> ) |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Çeşit / Variety                                   |                                                                |                                           |                                             |                                             |                                                                        |
| Yalova İncisi                                     | 4909 a                                                         | 409.1 b                                   | 22.40 a                                     | 12.30 b                                     | 277.2 b                                                                |
| Trakya İlkeren                                    | 3587 b                                                         | 448.3 a                                   | 23.13 a                                     | 15.80 a                                     | 365.0 a                                                                |
| Prima                                             | 2185 c                                                         | 364.1 c                                   | 19.73 b                                     | 12.84 b                                     | 253.9 c                                                                |
| Victoria                                          | 2105 c                                                         | 263.1 d                                   | 18.64 c                                     | 11.55 c                                     | 215.9 d                                                                |
| LSD%5                                             | 30.7                                                           | 36.0                                      | 0.83                                        | 0.57                                        | 18.9                                                                   |
| (Pr>F)                                            | <.0001                                                         | <.0001                                    | <.0001                                      | <.0001                                      | <.0001                                                                 |
| Besin çözeltisi Dozları / Nutrient solution Doses |                                                                |                                           |                                             |                                             |                                                                        |
| Kontrol / Control                                 | 2910 c                                                         | 334.1 b                                   | 19.98 c                                     | 12.31 b                                     | 248.5 c                                                                |
| 1.doza / 1st dose                                 | 3251 b                                                         | 379.8 a                                   | 20.74 b                                     | 13.50 a                                     | 283.5 b                                                                |
| 2. doza / 2nd dose                                | 3427 a                                                         | 399.6 a                                   | 22.20 a                                     | 13.56 a                                     | 302.1 a                                                                |
| LSD%5                                             | 266                                                            | 21.2                                      | 0.72                                        | 0.49                                        | 16.4                                                                   |
| (Pr>F)                                            | 0.0298                                                         | 0.0181                                    | 0.0010                                      | 0.0021                                      | 0.0005                                                                 |
| İnteraksiyon / Interaction                        |                                                                |                                           |                                             |                                             |                                                                        |
| Yalova İncisi×Kontrol                             | 4806                                                           | 400.5                                     | 21.72 cd                                    | 11.12 b                                     | 243.9                                                                  |
| Yalova İncisi×1. doza                             | 4878                                                           | 406.5                                     | 20.97 d                                     | 12.45 ef                                    | 261.3                                                                  |
| Yalova İncisi×2. doza                             | 5042                                                           | 420.2                                     | 24.52 a                                     | 13.32 de                                    | 326.5                                                                  |
| Trakya İlkeren×Kontrol                            | 3238                                                           | 404.8                                     | 23.61 ab                                    | 14.35 bc                                    | 338.9                                                                  |
| Trakya İlkeren×1. doza                            | 3892                                                           | 486.5                                     | 22.46 bc                                    | 17.79 a                                     | 399.7                                                                  |
| Trakya İlkeren×2. doza                            | 3630                                                           | 453.8                                     | 23.32 ab                                    | 15.27 b                                     | 356.4                                                                  |
| Prima×Kontrol                                     | 1964                                                           | 327.3                                     | 17.60 e                                     | 12.30 fg                                    | 216.3                                                                  |
| Prima×1. doza                                     | 2319                                                           | 386.4                                     | 21.23 cd                                    | 12.73 def                                   | 270.6                                                                  |
| Prima×2. doza                                     | 2271                                                           | 378.5                                     | 20.35 d                                     | 13.49 cd                                    | 274.9                                                                  |
| Victoria×Kontrol                                  | 1631                                                           | 203.8                                     | 16.99 e                                     | 11.46 gh                                    | 194.8                                                                  |
| Victoria×1. doza                                  | 1917                                                           | 239.7                                     | 18.31 e                                     | 11.03 h                                     | 202.4                                                                  |
| Victoria×2. doza                                  | 2767                                                           | 345.8                                     | 20.61 d                                     | 12.15 fg                                    | 250.6                                                                  |
| LSD%5                                             | Ö.D.                                                           | Ö.D.                                      | 1.44                                        | 0.98                                        | Ö.D.                                                                   |
| (Pr>F)                                            | 0.3421                                                         | 0.2557                                    | 0.0109                                      | 0.0055                                      | 0.0556                                                                 |

Besin dozlarının etkisi her iki örnek alma döneminde yalnızca azot ve K elementleri bakımından önemli çıkmıştır. Fosfor, kalsiyum ve magnezyum içeriği üzerine etkisinin tam çiçeklenme ve ben düşme döneminde istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmüştür (Çizelge 8). Uygulama etkileşimi yalnızca magnezyumda ve ben düşme döneminde önemli bulunmuştur. Sabır ve ark. [22] Mg içeriğini %0.24–0.44 aralığında buldukları çalışma bizim çalışmamızdaki Mg içeriği ile uyum içindedir.

Uygulamaların mikro elementler üzerine etkisi Çizelge 9'da verilmiştir. Yaprakta Çinko elementi düzeyi tam çiçeklenme döneminde en fazla Victoria; ben düşmede Yalova İncisi, Trakya İlkeren ve Victoria çeşitlerinde bulunmuştur. Tam çiçeklenmede Jones ve ark. [18]'nin bildirdiği çinko sınır değerlerine göre (18–24 mg kg<sup>-1</sup>) noksan, ben düşme dönemindeki Çinko sınır değerlerine göre (25–100 mg kg<sup>-1</sup>) ise yeterli düzeyde çıkmıştır (Çizelge 9).

Çizelge 6. Uygulamaların bazı üzüm çeşitlerinde tane özellikleri üzerine etkisi

Table 6. Effect of treatments on berry characteristics of some grape varieties

| Uygulama<br>Application                           | Tane ağırlığı (g 100 <sup>-1</sup> tane)<br>Berry weight (g 100 <sup>-1</sup> berry) | Tane hacmi (g 100 <sup>-1</sup> tane)<br>Berry volume (g 100 <sup>-1</sup> berry) | Tanenin eni<br>(mm)<br>Berry width | Tanenin boyu<br>(mm)<br>Berry length | Tanenin<br>büyüklüğü (mm <sup>2</sup> )<br>Berry size |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Çeşit / Variety                                   |                                                                                      |                                                                                   |                                    |                                      |                                                       |
| Yalova İncisi                                     | 634.6 a                                                                              | 611 a                                                                             | 26.96 a                            | 19.96 a                              | 538.5 a                                               |
| Trakya İlkeren                                    | 406.3 b                                                                              | 381 b                                                                             | 18.72 d                            | 18.82 b                              | 352.4 c                                               |
| Prima                                             | 423.8 b                                                                              | 399 b                                                                             | 20.65 c                            | 18.20 c                              | 376.8 b                                               |
| Victoria                                          | 590.7 a                                                                              | 571 a                                                                             | 25.75 b                            | 20.23 a                              | 522.1 a                                               |
| LSD%5                                             | 46.0                                                                                 | 44                                                                                | 0.62                               | 0.34                                 | 19.2                                                  |
| (Pr>F)                                            | <.0001                                                                               | <.0001                                                                            | <.0001                             | <.0001                               | <.0001                                                |
| Besin çözeltisi dozları / Nutrient solution doses |                                                                                      |                                                                                   |                                    |                                      |                                                       |
| Kontrol Control                                   | 469.3 b                                                                              | 449 b                                                                             | 22.32 b                            | 18.84 c                              | 422.3 b                                               |
| 1.doç / 1st dose                                  | 532.2 a                                                                              | 505 a                                                                             | 23.46 a                            | 19.72 a                              | 464.4 a                                               |
| 2. doç / 2nd dose                                 | 539.9 a                                                                              | 517 a                                                                             | 23.26 a                            | 19.35 b                              | 455.7 a                                               |
| LSD%5                                             | 39.9                                                                                 | 38                                                                                | 0.54                               | 0.34                                 | 16.6                                                  |
| (Pr>F)                                            | 0.0031                                                                               | 0.0039                                                                            | 0.0165                             | 0.0006                               | 0.0019                                                |
| İnteraksiyon / Interaction                        |                                                                                      |                                                                                   |                                    |                                      |                                                       |
| Yalova İncisi×Kontrol                             | 615.3 b                                                                              | 593 b                                                                             | 26.18 bc                           | 19.79 bc                             | 518.4 c                                               |
| Yalova İncisi×1. doç                              | 657.9 ab                                                                             | 627 ab                                                                            | 27.52 a                            | 20.13 b                              | 554.5 ab                                              |
| Yalova İncisi×2. doç                              | 630.6 b                                                                              | 613 ab                                                                            | 27.17 ab                           | 19.98 b                              | 542.7 bc                                              |
| Trakya İlkeren×Kontrol                            | 380.5 e                                                                              | 353 d                                                                             | 18.08 h                            | 18.70 de                             | 338.0 f                                               |
| Trakya İlkeren×1. doç                             | 402.5 de                                                                             | 378 d                                                                             | 18.92 gh                           | 19.16 cd                             | 362.5 f                                               |
| Trakya İlkeren×2. doç                             | 435.8 cde                                                                            | 412 cd                                                                            | 19.15 g                            | 18.61 de                             | 356.7 f                                               |
| Prima×Kontrol                                     | 402.1 de                                                                             | 377 d                                                                             | 20.33 f                            | 18.08 e                              | 368.0 f                                               |
| Prima×1. doç                                      | 487.8 c                                                                              | 457 c                                                                             | 22.12 e                            | 19.27 cd                             | 426.4 e                                               |
| Prima×2. doç                                      | 381.4 e                                                                              | 363 d                                                                             | 19.50 fg                           | 17.23 f                              | 336.0 f                                               |
| Victoria×Kontrol                                  | 479.3 cd                                                                             | 473 c                                                                             | 24.71 d                            | 18.79 d                              | 464.7 d                                               |
| Victoria×1. doç                                   | 580.8 b                                                                              | 560 b                                                                             | 25.30 cd                           | 20.33 b                              | 514.4 c                                               |
| Victoria×2. doç                                   | 712.0 a                                                                              | 680 a                                                                             | 27.24 ab                           | 21.56 a                              | 587.2 a                                               |
| LSD%5                                             | 79.7                                                                                 | 77                                                                                | 1.07                               | 0.68                                 | 33.2                                                  |
| (Pr>F)                                            | 0.0025                                                                               | 0.0064                                                                            | 0.0165                             | 0.0006                               | 0.0019                                                |

Çizelge 7. Uygulamaların bazı üzüm çeşitlerinde şıra özellikleri üzerine etkisi

Table 7. Effect of treatments on must characteristics of some grape varieties

| Uygulama<br>Application                           | SÇKM (%)<br>Total Soluble Solids | Asitlik (g 100 mL <sup>-1</sup> )<br>Titratable acidity (g 100 mL <sup>-1</sup> ) | pH        | Olgunluk indisi<br>Maturity index (TSS TA <sup>-1</sup> ) |
|---------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------|
| Çeşit / Variety                                   |                                  |                                                                                   |           |                                                           |
| Yalova İncisi                                     | 12.77 c                          | 0.490 a                                                                           | 3.56 c    | 26.40 c                                                   |
| Trakya İlkeren                                    | 16.35 a                          | 0.463 a                                                                           | 3.66 bc   | 35.60 b                                                   |
| Prima                                             | 15.82 a                          | 0.410 b                                                                           | 3.73 ab   | 38.25 a                                                   |
| Victoria                                          | 13.94 b                          | 0.356 c                                                                           | 3.78 a    | 39.39 a                                                   |
| LSD%5                                             | 0.57                             | 0.03                                                                              | 0.11      | 2.54                                                      |
| (Pr>F)                                            | <.0001                           | <.0001                                                                            | 0.0352    | <.0001                                                    |
| Besin çözeltisi dozları / Nutrient solution doses |                                  |                                                                                   |           |                                                           |
| Kontrol / Control                                 | 14.91                            | 0.445                                                                             | 3.58 b    | 34.34                                                     |
| 1. doç / 1st dose                                 | 14.82                            | 0.427                                                                             | 3.72 a    | 35.41                                                     |
| 2. doç / 2nd dose                                 | 14.43                            | 0.420                                                                             | 3.76 a    | 34.98                                                     |
| LSD%5                                             | Ö.D. N.S.                        | Ö.D. N.S.                                                                         | 0.09      | Ö.D. N.S.                                                 |
| (Pr>F)                                            | 0.3367                           | 0.2737                                                                            | 0.0252    | 0.7682                                                    |
| İnteraksiyon / Interaction                        |                                  |                                                                                   |           |                                                           |
| Yalova İncisi×Kontrol                             | 12.40                            | 0.510                                                                             | 3.50      | 24.72                                                     |
| Yalova İncisi×1. doç                              | 13.17                            | 0.470                                                                             | 3.61      | 28.18                                                     |
| Yalova İncisi×2. doç                              | 12.73                            | 0.490                                                                             | 3.58      | 26.29                                                     |
| Trakya İlkeren×Kontrol                            | 16.37                            | 0.470                                                                             | 3.57      | 35.12                                                     |
| Trakya İlkeren×1. doç                             | 16.30                            | 0.470                                                                             | 3.65      | 34.96                                                     |
| Trakya İlkeren×2. doç                             | 16.37                            | 0.450                                                                             | 3.75      | 36.71                                                     |
| Prima×Kontrol                                     | 15.87                            | 0.420                                                                             | 3.53      | 37.55                                                     |
| Prima×1. doç                                      | 15.50                            | 0.420                                                                             | 3.78      | 37.06                                                     |
| Prima×2. doç                                      | 16.10                            | 0.400                                                                             | 3.88      | 40.15                                                     |
| Victoria×Kontrol                                  | 14.98                            | 0.378                                                                             | 3.71      | 39.97                                                     |
| Victoria×1. doç                                   | 14.30                            | 0.349                                                                             | 3.83      | 41.43                                                     |
| Victoria×2. doç                                   | 12.53                            | 0.341                                                                             | 3.81      | 36.78                                                     |
| LSD%5                                             | Ö.D. N.S.                        | Ö.D. N.S.                                                                         | Ö.D. N.S. | Ö.D. N.S.                                                 |
| (Pr>F)                                            | 0.0703                           | 0.9301                                                                            | 0.7338    | 0.5384                                                    |

Çizelge 8. Uygulamaların bazı üzüm çeşitlerinde yaprakların makro besin içerikleri üzerine etkisi (%)

Table 8. Effect of treatments on macro nutrient contents of the leaves of some grape varieties (%)

| Uygulama<br>Application                           | N                       |                       | P                       |                       | K                       |                       | Ca                      |                       | Mg                      |                       |
|---------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|
|                                                   | Tam çiçek<br>Full bloom | Ben düşme<br>Verasion | Tam çiçek<br>Full bloom | Ben düşme<br>Verasion | Tam çiçek<br>Full bloom | Ben düşme<br>Verasion | Tam çiçek<br>Full bloom | Ben düşme<br>Verasion | Tam çiçek<br>Full bloom | Ben düşme<br>Verasion |
| Çeşit / Variety                                   |                         |                       |                         |                       |                         |                       |                         |                       |                         |                       |
| Yalova İncisi                                     | 3.40 a                  | 2.07 b                | 0.25 a                  | 0.20 a                | 0.50 a                  | 0.71                  | 1.60 a                  | 2.83 a                | 0.41 a                  | 0.52 a                |
| Trakya İlkeren                                    | 2.72 c                  | 2.37 a                | 0.24 ab                 | 0.18 ab               | 0.47 a                  | 0.65                  | 0.97 c                  | 1.97 b                | 0.27 b                  | 0.32 c                |
| Prima                                             | 3.12 b                  | 2.47 a                | 0.22 c                  | 0.19 a                | 0.48 a                  | 0.74                  | 0.78 d                  | 1.66 c                | 0.28 b                  | 0.29 c                |
| Victoria                                          | 2.97 b                  | 2.20 b                | 0.23 bc                 | 0.16 b                | 0.38 b                  | 0.64                  | 1.36 b                  | 1.96 b                | 0.39 a                  | 0.42 b                |
| LSD%5                                             | 0.21                    | 0.14                  | 0.01                    | 0.02                  | 0.05                    | Ö.D. N.S              | 0.16                    | 0.15                  | 0.03                    | 0.03                  |
| (Pr>F)                                            | 0.0016                  | 0.0030                | 0.0733                  | 0.0175                | 0.0167                  | 0.1762                | <.0001                  | <.0001                | <.0001                  | <.0001                |
| Besin çözeltisi dozları / Nutrient Solution doses |                         |                       |                         |                       |                         |                       |                         |                       |                         |                       |
| Kontrol Control                                   | 2.89 c                  | 2.11 b                | 0.23                    | 0.18                  | 0.42 b                  | 0.63 b                | 1.13                    | 2.07                  | 0.33                    | 0.39                  |
| 1. doz / 1st dose                                 | 3.03 b                  | 2.33 a                | 0.23                    | 0.18                  | 0.49 a                  | 0.67 b                | 1.15                    | 2.04                  | 0.33                    | 0.38                  |
| 2. doz / 2nd dose                                 | 3.23 a                  | 2.41 a                | 0.24                    | 0.18                  | 0.46 ab                 | 0.76 a                | 1.25                    | 2.21                  | 0.36                    | 0.40                  |
| LSD%5                                             | 0.18                    | 0.12                  | Ö.D. N.S                | Ö.D. N.S              | 0.05                    | 0.07                  | Ö.D. N.S                | Ö.D. N.S              | Ö.D. N.S                | Ö.D. N.S              |
| (Pr>F)                                            | 0.0441                  | 0.0053                | 0.1292                  | 0.8285                | 0.0889                  | 0.0327                | 0.4172                  | 0.1454                | 0.1163                  | 0.5419                |
| İnteraksiyon / Interaction                        |                         |                       |                         |                       |                         |                       |                         |                       |                         |                       |
| Yalova İncisi×Kontrol                             | 3.35                    | 2.06                  | 0.24                    | 0.20                  | 0.46                    | 0.61                  | 1.65                    | 2.88                  | 0.43                    | 0.55 a                |
| Yalova İncisi×1. doz                              | 3.42                    | 2.06                  | 0.24                    | 0.21                  | 0.57                    | 0.72                  | 1.47                    | 2.75                  | 0.40                    | 0.50 ab               |
| Yalova İncisi×2. doz                              | 3.44                    | 2.10                  | 0.25                    | 0.20                  | 0.47                    | 0.79                  | 1.67                    | 2.86                  | 0.41                    | 0.50 ab               |
| Trakya İlkeren×Kontrol                            | 2.22                    | 2.07                  | 0.22                    | 0.17                  | 0.43                    | 0.71                  | 0.79                    | 1.73                  | 0.23                    | 0.24 e                |
| Trakya İlkeren×1. doz                             | 2.71                    | 2.56                  | 0.24                    | 0.18                  | 0.52                    | 0.60                  | 1.07                    | 2.14                  | 0.29                    | 0.32 d                |
| Trakya İlkeren×2. doz                             | 3.24                    | 2.48                  | 0.26                    | 0.18                  | 0.46                    | 0.64                  | 1.05                    | 2.05                  | 0.30                    | 0.39 c                |
| Prima×Kontrol                                     | 3.11                    | 2.30                  | 0.23                    | 0.19                  | 0.46                    | 0.69                  | 0.82                    | 1.76                  | 0.28                    | 0.30 de               |
| Prima×1. doz                                      | 3.03                    | 2.49                  | 0.22                    | 0.18                  | 0.51                    | 0.73                  | 0.72                    | 1.53                  | 0.27                    | 0.28 de               |
| Prima×2. doz                                      | 3.20                    | 2.63                  | 0.22                    | 0.19                  | 0.48                    | 0.81                  | 0.80                    | 1.70                  | 0.30                    | 0.30 de               |
| Victoria×Kontrol                                  | 2.90                    | 1.99                  | 0.21                    | 0.16                  | 0.33                    | 0.50                  | 1.28                    | 1.91                  | 0.38                    | 0.45 bc               |
| Victoria×1. doz                                   | 2.96                    | 2.20                  | 0.22                    | 0.16                  | 0.37                    | 0.63                  | 1.33                    | 1.74                  | 0.35                    | 0.41 c                |
| Victoria×2. doz                                   | 3.03                    | 2.42                  | 0.25                    | 0.16                  | 0.44                    | 0.78                  | 1.46                    | 2.23                  | 0.43                    | 0.41 c                |
| LSD%5                                             | Ö.D. N.S                | Ö.D. N.S              | Ö.D. N.S                | Ö.D. N.S              | Ö.D. N.S                | Ö.D. N.S              | Ö.D. N.S                | Ö.D. N.S              | Ö.D. N.S                | 0.06                  |
| (Pr>F)                                            | 0.0140                  | 0.3982                | 0.2980                  | 0.9959                | 0.6053                  | 0.2746                | 0.6692                  | 0.1286                | 0.2747                  | 0.0222                |

Her iki yaprak örneği alma döneminde en yüksek demir içeriği değerleri Yalova incisi ve Trakya İlkeren çeşitlerinden elde edilmiştir. Bütün uygulamalarda saptanan değerlerin demir referans değerlerine (40–300 mg kg<sup>-1</sup>) göre yeterli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 9). Mangan içeriği her iki yaprak örneği alma döneminde Trakya İlkeren çeşidinde en yüksek olarak tespit edilmiştir. Tam çiçeklenme döneminde alınan Prima yaprakları dışındaki diğer çeşitlerin yapraklarında ve ben düşme dönemindeki tüm çeşitlerde referans mangan değerlerine göre (30–150 mg kg<sup>-1</sup>) mangan düzeylerinin yeterli olduğu belirlenmiştir. Uygulamalarda saptanan bakır içeriklerinin her iki yaprak örneği alma döneminde dört çeşitte de referans değerlerine göre (5–50 mg kg<sup>-1</sup>) yeterli düzeyde olduğu saptanmıştır.

Besin dozu uygulamalarının mikro elementler üzerine etkisi her iki örnek alma döneminde Zn, Fe, Mn ve Cu elementleri bakımından önemli çıkmamıştır. Çeşit × Besin dozu etkileşimi yalnızca demir elementinde ve

ben düşme döneminde önemli çıkmıştır (Çizelge 9).

## SONUÇLAR

Bu çalışmada, elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde bağ tesisinde dikimden itibaren bitkinin ihtiyacı olan makro ve mikro besin elementleri yeterli miktarda verildiğinde dikimi takip eden ikinci yıldan itibaren bazı çeşitlerde yeterli miktar ve kalitede ürün alınabileceği gösterilmiştir. Araştırmada kullanılan bütün özellikler bakımından en iyi değerleri Yalova İncisi çeşidinin verdiği belirlenmiştir. Dikimi takip eden yıldan itibaren ürün almaya başlamada çeşidin önemli bir etken olduğu sonuçlarımızdan görülmektedir. Yalova incisi çeşidi diğer çeşitlerden yaklaşık bir hafta daha önce olgunlaşmış, bunu aynı zamanda olgunlaşan Trakya İlkeren ve Prima çeşitleri izlemiştir. Deneme alanında en geç olgunlaşma Victoria çeşidinde gerçekleşmiştir. Kullanılan besin çözeltisinin

bitki besleme üzerine etkisi bakımından değerlendirmede, tam çiçeklenme döneminde bazı çeşitlerde K, Mg ve Zn elementlerinin noksan, ben düşme döneminde de P ve K'nın noksan olduğu bunun dışındaki makro ve mikro elementlerin yeterli olduğu

görülmüştür. Bu veriler ışığında, uygulanan besin çözeltilerinde eksik görülen elementlerin miktarlarının artırılması suretiyle daha iyi sonuçların alınabileceği kanısına varılmıştır.

Çizelge 9. Uygulamaların bazı üzüm çeşitlerinde yaprakların mikro (mg kg<sup>-1</sup>) besin içerikleri üzerine etkisi

Table 9. Effect of treatments on micro nutrient contents (mg kg<sup>-1</sup>) of the leaves of some grape varieties

| Uygulama<br>Application                           | Zn                    |                       | Fe                    |                       | Mn                    |                       | Cu                    |                       |
|---------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|                                                   | Tam çiçek<br>Blooming | Ben düşme<br>Verasion | Tam çiçek<br>Blooming | Ben düşme<br>Verasion | Tam çiçek<br>Blooming | Ben düşme<br>Verasion | Tam çiçek<br>Blooming | Ben düşme<br>Verasion |
| Çeşit / Variety                                   |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |
| Yalova İncisi                                     | 15.58 b               | 67.45 a               | 112.28 a              | 164.56 a              | 35.01 b               | 59.39 ab              | 8.30 c                | 25.54                 |
| Trakya İlkeren                                    | 16.83 b               | 62.92 a               | 112.34 a              | 160.38 a              | 42.89 a               | 69.09 a               | 10.21 b               | 24.32                 |
| Prima                                             | 17.07 b               | 45.84 b               | 102.55 b              | 145.66 b              | 22.97 c               | 36.67 c               | 12.48 a               | 20.67                 |
| Victoria                                          | 21.92 a               | 61.57 a               | 92.58 c               | 126.39 c              | 34.35 b               | 48.61 bc              | 9.49 b                | 24.63                 |
| LSD%5                                             | 2.09                  | 7.36                  | 4.75                  | 12.20                 | 5.58                  | 12.61                 | 1.17                  | Ö.D. N.S              |
| (Pr>F)                                            | 0.0017                | 0.0026                | <.0001                | 0.0010                | 0.0007                | 0.0086                | 0.0006                | 0.3408                |
| Besin çözeltisi dozları / Nutrient solution doses |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |
| Kontrol Control                                   | 18.30                 | 62.35                 | 102.66                | 146.10                | 36.96                 | 61.50                 | 10.29                 | 27.04                 |
| 1. doz / 1st dose                                 | 17.52                 | 59.26                 | 105.82                | 149.01                | 31.96                 | 48.73                 | 10.10                 | 21.99                 |
| 2. doz / 2nd dose                                 | 17.73                 | 56.72                 | 106.33                | 152.63                | 32.50                 | 50.09                 | 9.96                  | 22.35                 |
| LSD%5                                             | Ö.D. N.S              | Ö.D. N.S              | Ö.D. N.S              | Ö.D. N.S              | Ö.D. N.S              | Ö.D. N.S              | Ö.D. N.S              | Ö.D. N.S              |
| (Pr>F)                                            | 0.8046                | 0.4346                | 0.3740                | 0.6576                | 0.2632                | 0.1891                | 0.8877                | 0.0919                |
| İnteraksiyon / Interaction                        |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |
| Yalova İncisi×Kontrol                             | 15.52                 | 65.54                 | 99.11 de              | 160.93                | 38.31                 | 72.79                 | 8.25                  | 25.02                 |
| Yalova İncisi×1. doz                              | 15.60                 | 71.33                 | 115.02 ab             | 167.33                | 32.18                 | 51.59                 | 8.15                  | 26.99                 |
| Yalova İncisi×2. doz                              | 15.62                 | 65.47                 | 122.70 a              | 165.40                | 34.54                 | 53.79                 | 8.49                  | 24.61                 |
| Trakya İlkeren×Kontrol                            | 17.28                 | 65.93                 | 114.73 ab             | 168.03                | 41.31                 | 77.05                 | 10.13                 | 30.85                 |
| Trakya İlkeren×1. doz                             | 17.53                 | 66.22                 | 114.32 b              | 157.13                | 47.62                 | 70.40                 | 11.05                 | 22.09                 |
| Trakya İlkeren×2. doz                             | 15.67                 | 56.61                 | 107.97 bc             | 155.97                | 39.74                 | 59.82                 | 9.45                  | 20.03                 |
| Prima×Kontrol                                     | 17.13                 | 51.27                 | 107.61 bc             | 144.17                | 25.16                 | 43.55                 | 12.87                 | 21.59                 |
| Prima×1. doz                                      | 17.24                 | 42.61                 | 101.82 cd             | 147.60                | 19.99                 | 35.27                 | 12.78                 | 17.84                 |
| Prima×2. doz                                      | 16.82                 | 43.64                 | 98.22 de              | 145.20                | 23.76                 | 31.19                 | 11.78                 | 22.58                 |
| Victoria×Kontrol                                  | 23.26                 | 66.65                 | 89.21 f               | 111.27                | 43.07                 | 52.60                 | 9.92                  | 30.71                 |
| Victoria×1. doz                                   | 19.70                 | 56.89                 | 92.13 ef              | 123.97                | 28.03                 | 37.67                 | 8.42                  | 21.02                 |
| Victoria×2. doz                                   | 22.81                 | 61.16                 | 96.42 def             | 143.93                | 31.94                 | 55.58                 | 10.13                 | 22.16                 |
| LSD%5                                             | Ö.D. N.S              | Ö.D. N.S              | 8.22                  | Ö.D. N.S              | Ö.D. N.S              | Ö.D. N.S              | Ö.D. N.S              | Ö.D. N.S              |
| (Pr>F)                                            | 0.8153                | 0.7896                | 0.0128                | 0.4809                | 0.4373                | 0.8274                | 0.6864                | 0.4148                |

## KAYNAKLAR

1. Akçay, M.B., 2013. Merlot Üzüm Çeşidinde (*Vitis vinifera* L.) Farklı Sıcaklıkta Yapraktan Uygulanan Çinko ve Bor Mikro Elementlerinin Şaraplık Üzüm Kalitesi Üzerine Etkileri (Yüksek Lisans Tezi). Namık Kemal Üniversitesi Fen Bil. Enst. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ, 77s.
2. Anonim, 1997. Descriptors for Grapevine (*Vitis* spp.). (<http://www.cgiar.org/ipgri/>) (Erişim Tarihi: 11.08.2017).
3. Arrobas, M., I.Q. Ferreira, S. Freitas, J. Verdial and M.Â. Rodrigues, 2014.

Guidelinesfor Fertilizer Use in Vineyards Based on Nutrient Content of Grapevine Parts. Sci. Hortic. 172:191–198.

4. Aydın, Ş., B. Yağmur ve H. Çoban, 2005. Bağda Yapraktan KNO<sub>3</sub> Uygulamalarının Yapraktaki Besin Element İçeriklerine Etkisi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg. 42(1):167–177.
5. Barontia, S., F.P. Vaccaria, F. Migliettaa, C. Calzolaria, E. Lugatob, S. Orlandinie, R. Pinid, C. Zulianf and L. Genesioa, 2014. Impact of Biochar Application on Plant Water Relations in *Vitis vinifera* L. Europ. J. Agronomy 53: 38–44.

6. Baştaş, P., 2017. Topraksız Kültür Ortamında Yetiştirilen Sofralık Üzüm Çeşitlerinde Ortam ve Ürün Yüklerinin Verim ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniv. Fen Bil. Enst. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı 149s.
7. Bilir-Ekbic, H., G. Ozdemir, A. Sabir, and S. Tangolar, 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. *Afr. J. Biotech*, 9(32):5108–5112.
8. Brataševic, K., P. Sivilotti and B.M. Vodopivec, 2013. Soil and Foliar Fertilization Affects Mineral Contents in *Vitis vinifera* L. cv. 'Rebula' Leaves. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 13(3):650–663.
9. Bremner, J. M., 1965. Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties, *Agronomy Monograph*, 9:2.
10. Buttaro, D., F. Serio and P. Santamaria, 2012. Soilless Greenhouse Production of Table Grape under Mediterranean Conditions. *Journal of Food, Agriculture & Environment* 10(2):641–645.
11. Çelik, H., S. Ağaoğlu, Y. Fidan, B. Marasalı ve G. Söylemezoğlu, 1998. Genel Bağcılık. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi: 1. Fersa Matbacılık San. Tic. Ltd. Şti. Kızılay/Ankara.
12. Çelik, M. ve İ. Kısmalı, 2004. Bazı Amerikan Asma Anaçlarının Yuvarlak Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinde Makro Mineral Besin Maddelerinin Alımına Etkileri Üzerinde Araştırmalar. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 41(1):31–38.
13. Çelik, S., 2011. Bağcılık (Ampeloloji). Dağıtım, Namık Kemal Üniv. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Böl. Tekirdağ. (1):428.
14. Di Lorenzo, R., Pisciotto, A., Santamaria, P. and V. Scariot, 2013. From Soil to Soilless in Horticulture: Quality And Typicity Italian. *Journal of Agronomy* 2013:8–E30:255–260.
15. Galet, P., 1979. A Practical Ampelography, Grapevine Identification (Translated and Adapted By Lucie T. Maton) Cornell Univ. Press, Ithaca and London p:249.
16. Hoagland, D.R. and D.I. Arnon, 1950. The Water–Culture Method for Growing Plants without Soil. *California Agricultural Experiment Station Circular* 347:1–32.
17. Öner, N., 2009. Tekirdağ–Şarköy Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Merlot ve Cabernet Sauvignon Şaraplık Üzüm Çeşitlerine Yetersiz Olan Makro ve Mikro Elementlerin Yaprak Gübresi Yolu ile Uygulanmasının Şıra Kalitesi Üzerine Etkileri (Doktora Tezi). Namık Kemal Üniversitesi Fen Bil. Enst. Toprak Anabilim Dalı, Tekirdağ, 166s.
18. Jones, J.B. Jr., B. Wolf and H.A. Mills, 1991. *Plant Analysis Handbook*. Micro Macro Publishing, Inc.
19. Kacar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri-2 Bitki Analizleri. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları, 453s.
20. Özdemir, G. ve S. Tangolar, 2007. Effect of Iron Applications On Fe, Zn, Cu and Mn Compositions of Grapevine Leaves. *Asian J. of Chemistry*. 19(3):2438–2444.
21. Poni, S., M. Quartieri and M. Tagliavini, 2003. Potassium Nutrition of Cabernet Sauvignon Grapevines (*Vitis vinifera* L.) as Affected by Shoot Trimming. *Plant Soil*. 253:341–351.
22. Sabir, A., K. Yazar, F. Sabir, Z. Kara, M.A. Yazıcı and N. Göksu, 2014. Vine Growth, Yield, Berry Quality Attributes and Leaf Nutrient Content of Grapevines as Influenced by Seaweed Extract (*Ascophyllum nodosum*) and Nanosize Fertilizer Pulverizations. *Scientia Horticulturae* 175: 1–8.
23. Sabir, A., H. Bilir, H. Erdem and S. Tangolar, 2010. Response of Four Grapevine Genotypes (*Vitis* spp.) to Direct or Bicarbonate–Induced Iron Deficiency. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 8(3):823–829.
24. Söylemezoğlu, G., B. Kunter, M. Akkurt, M. Sağlam, A. Ünal, S. Buzrul ve H. Tahmaz, 2015. Bağcılığın Geliştirilmesi Yöntemleri ve Üretim Hedefleri. Türkiye Ziraat Mühendisliği 8. Teknik Kongresi, 12–16 Ocak, Ankara, 606–629.
25. Tangolar, S., S. Gök Tangolar ve D. Altunöz, 2015. Bazı Erkenci Üzüm Çeşitlerinin Sabit Havalandırma Açıklığına Sahip Plastik Örtü ve Kuş Net Altında Erkencilik, Verim ve Kalite Özelliklerinin

- Belirlenmesi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi A-27 (Türkiye 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu Özel Sayısı): 160–169s.
26. Tangolar, S., S. Tangolar, A.A. Torun, G. Tarım ve M. Ada, 2017. Topraksız Kültür Sisteminde Sofralık Üzüm Yetiştiriciliğinin Araştırılması. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi 4(2):163–170.
27. Tangolar, S., S. Tangolar, M. Ada, G. Tarım, A.A. Torun and E. Ertargın, 2016. The Effects of Different Nitrogen and Potassium Levels on Yield and Quality of Two Early Grape Cultivars Grown In Different Soilless Media. 3. International Symposium on Horticulture in Europe–SHE2016. Chania, Crete (Greece), October 17–21.
28. Tudor, E., A. Grigore, M. Dumitru, C. Sirbu and T. Cioroianu, 2013. Influence of Four Foliar Fertilizers on the Quality and Quantity of the Production of Cabernet Sauvignon Grapes in the Context of Iron Chlorosis. *Lucrări Ştiinţifice* 56(2) Seria Agronomie.
29. Uzun, İ., 2015. Bağcılık El Kitabı. Hasad Yayıncılık 160s.
30. Winkler, A.J., J.A. Cook, W.M. Kliever and L.A. Lider, 1974. General Viticulture. University of California Press, Berkeley, CA, USA, 710 pp.
31. Yağmur, B., Ş. Aydın ve H. Çoban, 2005. Bağda Yapraktan Demir (Fe) Uygulamalarının Yaprak Besin Element İçeriklerine Etkisi. *Ege Üniv. Ziraat. Fak. Derg.* 42(3):135–145.