

YAPRAKTAN KALSİYUM NİTRAT GÜBRELEMESİNİN SOFRALIK SULTANİ ÇEKİRDEKSİZ (*Vitis vinifera* L.) ÜZÜM ÇEŞİDİNİN MİNERAL BESLENMESİNE ETKİSİ

Hüseyin YENER¹, Esen KUTLU KUŞAKSIZ², Tamer KUŞAKSIZ³

ÖZET

Bu çalışma, Ege bölgesinde en fazla yetiştiriciliği yapılan sultani çekirdeksiz üzüm çeşidinde (*Vitis vinifera* L.) yaprakтан kalsiyum nitrat uygulamasının, asmanın mineral beslenmesine etkisini saptamak amacıyla yapılmıştır. Çalışmada kalsiyum nitrat %0, %0.5, %1.0, %1.5 dozlarında denenmiştir. Uygulamalar meyve tutumundan sonra 3 kez yapılmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre tarla koşullarında 2 yıl yürütülmüştür. Kalsiyum nitrat uygulaması yaprak örneklerinin N, P, K, Ca, Mg, Fe, ve Zn içeriklerini istatistiki olarak önemli düzeyde etkilemiştir. Bu etkiler N ve Ca 'da kontrole göre artış şeklinde P, K, Mg, Fe, Zn içeriklerinde ise %1,5 dozunda genelde azalma olarak gerçekleşmiştir. Elde edilen sonuçlar irdelendiğinde %1.0 dozunun pratikte önerilebileceği kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sultani çekirdeksiz üzüm, kalsiyum, besin içeriği, yaprak gübrelemesi

Effect of Foliar Calcium Nitrate Application on Mineral Nutrition in Sultana Seedless Grape Variety (*Vitis vinifera* L.)

ABSTRACT

This study was carried out in order to determine the effect of application of calcium nitrate on the mineral nutrition of Sultani seedless grape variety (*Vitis vinifera* L.) which is the most cultivated in the Aegean region. Calcium nitrate was applied on to upper sides of leaves at 0%, 0.5%, 1.0% and 1.5% doses. The applications were carried out 3 times after fruit set. The experiment was conducted according to randomized block experimental design for two years in field conditions. Effect of calcium nitrate foliar application was statistically significant for N, P, K, Ca, Mg, Fe and Zn contents of leaves. These effects were generally increased on N and Ca amount of leaves but decreased at 1.5% dose on P, K, Mg, Fe, Zn contents of leaves. As a result, the 1.0% dose of foliar application can be practically recommended.

¹ Yrd. Doç. Dr., Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Alaşehir Meslek Yüksekokulu, 45600, Manisa, Türkiye, huseyin.yener@cbu.edu.tr

² Yrd. Doç. Dr., Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Alaşehir Meslek Yüksekokulu, 45600, Manisa, Türkiye, esen.kutlu@cbu.edu.tr

³ Yrd. Doç. Dr., Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Alaşehir Meslek Yüksekokulu, 45600, Manisa, Türkiye, tmr.kusaksiz@cbu.edu.tr

Key Words: Sultana seedless grape variety, calcium, , nutrient content , foliar fertilization

1. GİRİŞ

Türkiye tarımında bağcılık uygun ekolojik koşullar ve toprak özellikleri nedeniyle önemli bir yer tutmaktadır. 2014 yılı verilerine göre 467,093 ha bağ alanında 4,175,356 ton üzüm üretilmiştir. Üzüm üretiminin yaklaşık %51.9'u sofralık, %37.5'i kurutmalık ve %10.6'ı şaraplık üzüm çeşitlerindedir (TUİK, 2014). Türkiye'deki üzüm üretiminin %52.3'ü Ege bölgesinde gerçekleştirilmektedir. Ege bölgesinde de Manisa ili en fazla bağ alanına sahip olup, sofralık ve kurutmalık üretimde birinci sırada yer almaktadır. (Kıracı ve ark., 2015). Bu bölgede kurutmalık ve sofralık olarak en fazla yetiştiriciliği yapılan üzüm ise Sultani çekirdeksiz üzüm çeşididir (*Vitis vinifera* L.) (Yener ve ark., 2008; Altındaşlı, 2011; Yener ve Cebeci, 2013). Türkiye'de sofralık üzüm ihracatının %88'ini de bu çeşit oluşturmaktadır (Uysal, 2011).

Kaliteli üzüm üretiminde Bağın dengeli beslenmesi, hastalık ve zararlılarla uygun şekilde mücadele edilmesi, üretim teknikleri, sulama vb. kültürel uygulamalar bir bütün halinde ele alınmalıdır. Asmanın beslenmesi ile ilgili yıllardır yapılan pek çok çalışma bulunmaktadır. Ancak, en iyi sofralık üzüm kalitesini, depolama süresini ve raf ömrünü sağlamak için sofralık üzüm üretiminde asmanın beslenmesi ile ilgili çözülmesi gereken pek çok konu da bulunmaktadır (Raath, 2012).

Bugüne kadar Bağın beslenmesi ile ilgili yapılan çalışmalar daha çok, üç ana besin maddesi olan azot, fosfor ve potasyum üzerinde yoğunlaşmıştır. Ayrıca mikro besin elementlerinden demir ve çinko eksikliklerinin giderilmesine yönelik çalışmalara da, toprak koşullarına göre yer verilmiştir. Oysa bitkiler sağlıklı bir şekilde gelişmeleri için yüksek miktarda kalsiyuma ihtiyaç duyarlar. Yeterli miktarda kalsiyumla beslenen bitkilerin kalsiyum içerikleri çevre koşulları ve bitki çeşidine bağlı olarak değişmekle birlikte, kuru ağırlık ilkesine göre yaklaşık %0.1 - 5 arasındadır (Karaman, 2012).

Bitkiler tarafından kalsiyum, (Ca^{2+}) iyonu şeklinde alınmaktadır. Kalsiyum hücre duvarlarında pektatlar şeklinde bulunur, hücre duvarı ve bitki dokularının güçlenmesine yardımcı olur. Hücre bölünmesi ve uzamasında rol oynar. Pek çok enzim aktivasyonunda görev alır. Azot metabolizması ve nitrat alınımını artırarak, protein oluşumunu teşvik eder. Kalsiyum meyve ve sebzelerin kalite ve sertlik kazanmasında, raf ömrünün uzamasında, hastalık etmenlerine karşı dayanıklılığın artmasında önemli etkiler göstermektedir (Kacar ve Katkat, 2006; Kacar, 2012; Hashim-Maguire, 2015; Kow ve Nabwai, 2015).

Topraklarda kalsiyum kaynağı olarak pek çok mineral bulunmaktadır. Toprakların kalsiyum içeriği ana materyale, iklim koşullarına ve toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerine bağlı olarak değişmektedir. Kaba bünyeli olan ve kalsiyum minerallerince fakir ana materyalden oluşmuş yağışlı bölge topraklarının kalsiyum içerikleri düşüktür. Buna karşılık ince bünyeli olan ve kalsiyum minerallerince zengin ana materyalden oluşmuş kurak ve yarı kurak bölge topraklarında yeterli kalsiyum bulunmaktadır (Kacar ve Katkat, 2006).

Toprakta besin maddelerinin uygun oranlarda ve yeterli düzeyde olması, bitkilerin iyi beslenmesinde önemlidir. Ancak, bazı koşullar, yeterli besin içeren topraklarda bile besinlerin alınmalarını engelleyebilmektedir (Bouza ve Cortez, 2012). Bitkilerin topraktaki kalsiyumu almaları üzerine topraktaki magnezyum, amonyum, potasyum, nitrat miktarı ve toprak reaksiyonu etkili olmaktadır. Toprakta magnezyumun yüksek olması, potasyumlu ve amonyumlu gübrelere yüksek düzeyde uygulanması kalsiyum alınımını olumsuz yönde etkilemektedir (Kacar ve Katkat, 2006). Mg:Ca oranının 2:1'den yüksek olan topraklarda ve demir, çinko, mangan alınabilirliğinin azalmasına neden olan, yüksek karbonat içeren alkali topraklarda Ca^{2+} alınımını olumsuz etkileyebilmektedir (Hashim-Maguire, 2015). Toprakta kalsiyum yüksek olsa da bitkiler tarafından alınımı azdır. Bunun nedeni, Ca^{2+} alınımının bitkilerin genç kök uçlarında gerçekleşmesi ve buralardaki hücre duvarları endodermisinin henüz mantarlaşmamış olmasıdır (Bonomelli ve Ruiz, 2010; Kacar, 2012). Bitki dokularına Ca^{2+} iyonları ksilem iletim demetlerinde su ile birlikte yukarı doğru taşınır. Ksilem suyunda Ca^{2+} iyonları konsantrasyonu yetersiz ise meyvelerdeki kalsiyum miktarı azalır. Toprakta su yetersizliği, aşırı NH_4-N ile beslenme ve yüksek tuz içeriği ksilemde Ca^{2+} iyonlarının miktarını azaltarak meyvelerde kalsiyum noksanlığına neden olabilir. Transpirasyon oranı da bitkilerin kalsiyum içeriklerini etkilemektedir. Transpirasyon oranı azaldıkça bitkilerin kalsiyum içeriğinin azalmasına neden olmaktadır (Kacar ve Katkat, 2006).

Görüldüğü gibi, toprakta kalsiyum yeterli olsa da, gerek diğer toprak koşullarının uygunsuzluğu, gerekse bitki bünyesinde kalsiyumun taşınması ve meyveye aktarımı ile ilgili sorunlar nedeniyle, kalsiyum içeren yaprak gübrelere uygulanması meyve sertlik ve kalitesini geliştirmek için sofralık üzüm üreticilerince tercih edilen bir kültürel uygulamadır (Hashim-Maguire, 2015). Sofralık üzüm kalitesi ve meyve sertliğinin Şili'deki üzüm ihracatının önemli parametreleri olması nedeniyle, bağlarda kalsiyumlu yaprak gübrelemesinin, bu ülkede standart bir uygulama haline geldiği bildirilmektedir (Bonomelli ve Ruiz, 2010). Farklı meyve ve sebzelerde de (karpuz, kavun, ayva, domates, ıspanak) kalsiyumun yapraklardan uygulanmasının, kalite ve mineral madde içeriklerine etkisi ile ilgili pek çok çalışma yapılmıştır (Topçuoğlu ve ark., 1996; Tuna ve Özer, 2005; Yalçın ve ark., 2010; Bouzo ve Cortez, 2012; Budak ve Erdal, 2016).

Bu çalışmanın amacı, sofralık üzüm yetiştiriciliğinde kalite üzerine olumlu etki yapacağı düşüncesiyle standart bir uygulama haline getirilen yaprakdan kalsiyum nitrat gübrelemesinin asmanın mineral madde içeriğine etkilerini belirlemektir.

2. MATERYAL ve METOT

Bu çalışma Manisa'nın Alaşehir ilçesinde bulunan Alaşehir Meslek Yüksekokulu'na ait uygulama bağında iki yıl süreyle yürütülmüştür. Bağdaki üzüm çeşidi bu yörede en çok yetiştirilen önceleri kurutmalık son yıllarda ise sofralık olarak değerlendirilen Sultani çekirdeksiz (*Vitis vinifera L.*) üzüm çeşididir. Araştırmanın yürütüldüğü bağ yaklaşık 25-30 yaşındadır. Sıra arası ve sıra üzeri mesafeleri 3.0×2.0 m olup, V yüksek terbiye sistemine sahiptir. Bağda sulama karık sulama yöntemine göre yapılmaktadır. Diğer kültürel işlemler ise yöresel koşullara göre uygulanmıştır. Araştırmanın yapıldığı bağ toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri (0-30 cm)

%									
pH	CaCO ₃	E.Top. Tuz	Org. Madde	Kum	Mil	Kil	Bünye		
7.75	3.85	<0.03	1.85	48.22	31.60	20.18	Tın		
Alınabilir (mg kg ⁻¹)									
N(%)	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Zn	Cu	Mn
0.096	8.00	215	2685	182	20	8.15	1.15	2.78	4.12

Toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analizleri en çok kullanılan yöntemlere göre yapılmıştır (Bouyoucos, 1951; Kacar, 2009). Araştırma bağı toprağı, hafif alkali reaksiyonlu, tuzsuz ve tın bünyelidir (Kellogg, 1952; Evliya, 1960; Ülgen ve Yurtsever 1995). Toplam-N, alınabilir-P ve alınabilir-Ca içeriği orta düzeydedir. Alınabilir-K, alınabilir-Mg , alınabilir Fe, Zn, Cu, Mn içerikleri yeterlidir (Olsen ve ark.,1954; Loue,1968; Lindsay ve Norwell, 1978; Fawzi ve El Fuly, 1980).

Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Yapraftan kalsiyum nitrat 4 dozda (Kontrol, %0.5, %1.0 ve %1.5) uygulanmıştır. 5 omca bir parsel olarak ele alınmıştır. Uygulamalara meyve tutumunun tamamlanmasından sonra başlanmış ve yaklaşık 15 gün arayla 3 uygulama olacak şekilde devam edilmiştir. Denemede yaprak gübrelenmesi omca başına 1 litre gübreli eriyik gelecek şekilde sırt pülverizatörü ile yapılmıştır. Hazırlanan gübre çözeltilerine uygun miktarda yayıcı yapıştırıcı ilave edilmiş ve uygulamalar sabah erken saatlerde gerçekleştirilmiştir. Kontrol parsellerine sadece yayıcı yapıştırıcı ilave edilen normal su uygulanmıştır.

Denemede yaprak örnekleri, kalsiyum nitrat gübresinin yapraftan uygulanmasının bağ yapraklarının mineral madde içeriklerine etkisini belirlemek amacıyla, en son yapraftan gübre uygulamasından yaklaşık 10 gün sonra olgunlaşma başlangıcında alınmıştır. Yaprak örnekleri parsellerdeki omcaların her iki tarafından üzümlü sürgünlerin birinci meyve salkımı karşısındaki yapraklardan, yaprak sapı + yaprak ayası ile birlikte parsel başına 25 yaprak olacak şekilde toplanmıştır (Levy, 1968). Alınan yaprak örneklerinde, toplam-N Kjeldahl yöntemiyle yapılmıştır. Yaş yakma yöntemiyle hazırlanan bitki ekstraktlarında fosfor kolorimetrik, potasyum Flamefotometrik, kalsiyum, magnezyum, demir, çinko, bakır ve mangan ise A.A.S yöntemiyle belirlenmiştir (Mills ve Jones,1996; Kacar ve İnal, 2008). Araştırmada elde edilen verilerin değerlendirilmesinde TARİST paket programı kullanılmıştır(Açıkgöz ve ark.,1994).

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

Farklı dozlarda yapraftan uygulanan kalsiyum nitrat gübresinin bağda asma yapraklarının makro ve mikro element içeriklerine etkisine ait sonuçlar, araştırmanın her iki yılı için ayrı ayrı olmak üzere Çizelge 2 ve 3'te verilmiştir.

Çizelge 2. Kalsiyum nitrat uygulamalarının bağda makro ve mikro element içerikleri üzerine etkileri (1.Yıl)

Uygulamalar	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Fe (mg kg ⁻¹)	Zn (mg kg ⁻¹)	Cu (mg kg ⁻¹)	Mn (mg kg ⁻¹)
Kontrol	2.56b	0.35 a	1.60 b	2.74 c	0.38 a	112b	28.0 b	6.6	30.5
0.5% Ca(NO₃)₂	2.63 a	0.36 a	1.63 a	2.96 b	0.42 a	120a	30.3a	6.5	32.5
1.0% Ca(NO₃)₂	2.64 a	0.39 a	1.66 a	3.07 a	0.37 b	118a	31.0 a	6.8	32.8
1.5% Ca(NO₃)₂	2.66 a	0.31 b	1.69 a	3.19 a	0.34 b	112b	27.3 c	6.7	31.0
LSD	0.058*	0.047**	0.067**	0.155**	0.040**	5.072*	2.571*	öd	öd

** : p<0.01, * : p<0.05 'e göre önemli, ö.d:önemli değil. Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında 0.01 veya 0.05 seviyesinde LSD testine göre önemli farklılık yoktur.

Çizelge 3. Kalsiyum nitrat uygulamalarının bağda makro ve mikro element içerikleri üzerine etkileri (2.Yıl)

Uygulamalar	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Fe (mg kg ⁻¹)	Zn (mg kg ⁻¹)	Cu (mg kg ⁻¹)	Mn (mg kg ⁻¹)
Kontrol	2.08 c	0.30 b	1.55 a	1.40 b	0.40 a	126b	29.5 a	6.7	30.3
0.5% Ca(NO₃)₂	2.08 c	0.32 a	1.56 a	1.85 a	0.42 a	132a	31.3 a	6.6	31.0
1.0% Ca(NO₃)₂	2.14 b	0.32 a	1.55 a	1.90a	0.38 b	128a	29.0 b	6.8	32.3
1.5% Ca(NO₃)₂	2.17a	0.29 c	1.49 b	2.13 a	0.37 c	125b	27.5 b	6.5	31.5
LSD	0.059*	0.026*	0.054*	0.460**	0.030*	4.095*	2.175**	öd	öd

** : p<0.01, * : p<0.05 'e göre önemli, ö.d: önemli değil. Aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında 0.01 veya 0.05 seviyesinde LSD testine göre önemli farklılık yoktur.

Yapraktan Ca(NO₃)₂ uygulaması bağda yaprağın (sap+aya) Toplam %N içeriğini kontrole göre arttırmış ve bu artış her iki yılda istatistiki olarak 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Uygulama dozlarının kontrole göre birinci yıl sağladığı artış birbirine yakın olarak gerçekleşmiş ve aralarında istatistiki açıdan bir fark olmadığı gözlenmiştir. İkinci yıl ise kontrole %0.5 dozu aynı grupta yer alırken, en yüksek artışa %1.5 doz uygulamasıyla ulaşılmıştır. Benzer çalışmalarda da yaprakтан uygulanan kalsiyumlu gübrelerin bitki örneklerinin Toplam %N içeriklerini arttırdığı bildirilmektedir (Tuna ve Özer, 2005; Mikiciuk ve ark., 2015). Yaprak (sap + aya) örneklerinin Toplam %N içerikleri birinci yıl % 2.56 - 2.66 arasında değişirken, ikinci yıl %2.08 - 2.17 arasında bulunmuştur (Çizelge 2 ve 3). Yaprak (sap + aya) örneğinin azot içeriği ile ilgili yeterlilik sınırı renk dönümü devresi için %2.25 olarak verilmektedir (Levy, 1970). Bitkilerin toplam % N içerikleri genelde genç bitkilerde daha yüksek iken olgunlaşmaya doğru giderek azalmaktadır (Kacar ve Katkat, 2006). Bu çalışmada,

yaprak örnekleri, uygulamaların etkisini gözlemek amacıyla olgunluğa yakın dönemde alındığından, renk dönümü devresi için verilen sınır değerlerinden daha düşük düzeylerde olabilir. Bu nedenle deneme bağındaki asmaların azot beslenmesinin normal düzeylerde olduğu söylenebilir.

Farklı kalsiyum nitrat dozlarının (sap + aya) bağ yapraklarının fosfor içeriğine etkisi birinci yıl 0.01, ikinci yıl 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur. 1. yılda kontrolle %0.5 ve %1.0 dozlarında yaprakların fosfor içeriği aynı düzeyde tespit edilmiştir. 2.yılda %0.5 ve %1.0 dozları yaprakların fosfor içeriklerini arttırmıştır. Her iki yılda %1.5 dozu ise kontrole göre yaprakların fosfor içeriklerinde azalmaya neden olmuştur. Yapılan diğer çalışmalarda da kalsiyum uygulamasının bitkilerin fosfor içeriğini azalttığı saptanmıştır (Tuna ve Özer, 2005; Mikiciuk ve ark., 2015). Bu sonuçlara göre, düşük dozlardaki uygulamaların genel olarak bitkide beslenme dengesini sağladığından bitkilerin fosfor içeriğini arttırabildiği, daha yüksek dozdaki uygulamaların ise bitkilerin fosfor içeriğini azaltabileceği söylenebilir. Uygulama bağından alınan yaprak örneklerinin fosfor içerikleri birinci yıl %0.31 -0.39, ikinci yıl ise %0.29 - 0.32 arasında bulunmuştur (Çizelge 2 ve 3). Bu sonuçlar, Levy, (1970)'nin renk dönümü devresi için önerdiği % 0.20 sınır değeriyle karşılaştırıldığında, uygulama bağındaki asmaların fosfor beslenmesinin yeterli düzeyde olduğu görülmektedir.

Yapraktan kalsiyum nitrat uygulamasının bağ yaprağının potasyum içeriğine etkisi, istatistiki olarak birinci yılda 0.01, ikinci yılda ise 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Birinci yıl bütün dozlarda kontrole göre bir artış olmuş, ancak dozlar arasında istatistiki açıdan bir fark gözlenmemiştir. İkinci yıl ise %0.5 ve %1.0 dozlarında kontrol ile aynı sonuçlar elde edilmiş, %1.5 dozunda ise bir azalma meydana gelmiştir. Domates bitkisinde yapılan bir çalışmada da, kalsiyumlu gübre dozlarının artması yaprakların potasyum içeriklerini azaltmıştır (Budak ve Erdal, 2016). Karpuzda yapılan diğer bir çalışmada ise, kalsiyum uygulaması yapraklarda potasyum içeriğini arttırmıştır (Tuna ve Özer, 2005). Bu çalışmada yaprak örneklerinin potasyum içeriği birinci yıl %1.60 -1.69, ikinci yıl %1.49 - 1.56 arasında bulunmuştur (Çizelge 2 ve 3). Elde edilen sonuçlar uygulama parsellerindeki omcaların potasyum içeriği (%1.20 - %1.60 Optimum beslenme) yönüyle iyi beslendiğini göstermektedir (Bergmann, 1988).

Denemenin her iki yılında uygulanan kalsiyum nitrat dozları, yaprak örneklerinin kalsiyum içeriğini arttırmış ve bu etki istatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. 1.yılda en yüksek artış %1.5 doz uygulamasında görülmüş, ancak %1.0 ile %1.5 dozu arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. 2.yılda da en yüksek artış %1.5 dozunda oluşmuştur, ancak dozlar arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Kalsiyum içeren gübrelerin etkilerinin araştırıldığı benzer çalışmalarda, uygulamaların bitkilerin kalsiyum içeriklerini arttırdığı belirtilmiştir (Tuna ve Özer, 2005; Domagała-Świątkiewicz ve Błaszczyk, 2009; Yalçın ve ark., 2010; Bouzo ve Cortez, 2012; Mikiciuk ve ark., 2015; Budak ve Erdal, 2016). Yaprak örneklerinin kalsiyum içeriği birinci yıl %2.74 - 3.19, ikinci yıl %1.40 - 2.13 değerleri arasında belirlenmiştir (Çizelge 2 ve 3). Jones et al., (1991) önerdiği %2.00 - 2.50 sınır değerleri ile karşılaştırıldığında birinci yıl deneme parsellerindeki asmaların kalsiyum yönüyle iyi beslendiği, ikinci yıl ise kalsiyum beslenmesi ile ilgili sorunlar yaşandığı söylenebilir. Diğer besin maddelerinden azot, fosfor ve potasyum bakımından da ikinci yılda birinci yıla göre ortaya çıkan azalmalar iklim ve diğer faktörlerden kaynaklanabilir.

Bitki örneklerinin magnezyum içeriğinde %1.0 ve %1.5 doz uygulamalarında azalma meydana gelmiş, bu etki istatistiki olarak, birinci yılda 0.01, ikinci yılda ise 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bu azalma kalsiyum ile potasyum ve magnezyum arasındaki antagonistik ilişkilerden kaynaklanmaktadır (Kacar ve Katkat, 2006). Bu bulgular, bu konuda yapılan çalışmaları doğrular niteliktedir (Mikiciuk ve ark., 2015; Budak ve Erdal, 2016). Bitki örneklerinin magnezyum içeriği, birinci yıl %0.34 - 0.42, ikinci yıl %0.37 - 0.42 arasında bulunmuştur (Çizelge 2 ve 3). Bu sonuçlara göre, deneme parsellerindeki asmalar magnezyum yönüyle (%0.30) yeterli düzeyde beslenmiştir (Levy, 1968).

Yapraktan kalsiyum nitrat uygulamasının yaprakların demir içeriğine etkisi her iki yıl için istatistiki olarak 0.05 düzeyinde, çinko içeriğine etkisi 1.yıl 0.05, 2.yıl ise 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Uygulamaların yaprakların bakır ve mangan içeriklerini ise istatistiki olarak etkilemediği gözlenmiştir. Demirde her iki yılda %0.5 ve %1.0 dozlarında bir artış görülmüş, % 1.5 dozunda ise kontrolle aynı değerler elde edilmiştir. Çinkoda ise 1.yıl ilk iki dozda artış, %1.5 dozunda azalış, 2.yılda %0.5 dozunda kontrolle aynı değerler elde edilirken, %1.0 ve %1.5 dozunda azalış şeklinde gerçekleşmiştir (Çizelge 2 ve 3). Bitkilerde kalsiyum uygulamasının yaprak örneklerinin mikro element içeriklerinde bir azalmaya neden olduğu benzer çalışmalarda da bildirilmektedir (Tuna ve Özer, 2005; Budak ve Erdal, 2016).

4. SONUÇ

Araştırma bulgularına göre, yapraktan kalsiyum nitrat uygulaması ile yaprakların azot ve kalsiyum içerikleri artan dozlarla sürekli artış göstermiştir. Fosfor içeriği en yüksek doz olan %1.5 dozundan olumsuz etkilenmiştir. Potasyum, magnezyum ve mikro elementlerden demir ve çinko, bitki bünyesinde mineral madde dengesinin sağlanmasının bir sonucu olarak ilk dozlarda bir miktarda artsa da, özellikle en yüksek doz olan %1.5 dozuyla azalmıştır. Sofralık üzüm yetiştiriciliğinde pazarlama kalitesini olumlu etkileyeceği düşüncesiyle yapraktan kalsiyum nitrat gübrelemesi yapılacaksa, bu uygulamanın diğer mineral madde miktarlarına etkileri de değerlendirilmelidir. Bu çalışmada uygulamaların bağ yapraklarının tüm mineral madde içeriklerine etkilerinin bir bütün olarak değerlendirilmesiyle, %1.0'lik kalsiyum nitrat dozunun uygun olacağı, meyve tutumundan sonra üç uygulama şeklinde yaprak gübrelemesi olarak önerilebileceği sonucuna varılmıştır.

5. KAYNAKLAR

- [1] Açıköz N, Akbaş M.E., Özcan K., Moghoddam A.F. (1994). Tarımsal Araştırmaların Değerlendirilmesi İçin PC. Paketi TARİST. Tarla Bitkileri Kongresi (25-29 Nisan 1994, İzmir) Bildirileri: 264-267.
- [2] Altındışli A. (2011). Sürdürülebilir Bağcılık Açısından Sofralık Üzüm Yetiştiriciliği. 1. Ulusal Sarıgöl ve Değerleri Sempozyumu (17-19 Şubat 2011) Bildirileri: 44-52
- [3] Bergmann W. (1988). Ernährungsstörungen bei Kulturpf lanzen . VEB Gustav Eisher Verlag , Jena: 373-382
- [4] Bonomelli C., Ruiz R. (2010). Effects of Foliar and Soil Calcium Application on Yield and Quality of Table Grape Cv. 'Thompson Seedless' ISSN: 0190-4167. Journal of Plant Nutrition. No:33: 299-314.

- [5] Bouzo C.A., Cortez S.B. (2012). Effect of Calcium Foliar Application on the Fruit Quality of Melon. Articles V: 38. No:3. <http://ria.inta.gov.ar/english/wp-> Erişim: 10.08.2016.
- [6] Bouyoucos G.J. (1951). A Recalibration of the Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of Soil. *Agronomy Journal*, 43: 434-438.
- [7] Budak Z., Erdal İ. (2016). Yapraktan Kalsiyum Uygulamasının Farklı Sera Domates Çeşitlerinde Verim, Meyve Kalitesi ve Mineral Beslenmesine Etkisi. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi* 4 (1):1 - 10
- [8] Domagała-Świątkiewicz I., Błaszczczyk J. (2009). Effect of Calcium Nitrate Spraying on Mineral Contents and Storability of 'Elise' Apples. *Polish J. of Environ. Stud. Vol. 18. No. 5: 971-976.*
- [9] Evliya H. (1960). Kültür Bitkilerinin Beslenmesi. A. Ü. Ziraat Fak. Yayınları. No: 36: 292 - 294.
- [10] Fawzi A.F., A., El. Fouly M.M. (1980). Soil and Leaf Analysis of Potassium in Different Areas in Egypt. Editor. A. Sourat and M. M. El. Fouly. *Role of Potassium in Crop Production*. Ipi, Bern:73 - 80
- [11] Hashim-Maguire J. (2015). Module 2: Grapevine Mineral Nutrition and Fertiliser Management <http://www.7itgs2014.org/wp-content/uploads/2015/06/5a-MODULE-02-Mineral-Nutrition-Fertilisers-final.pdf>. Erişim: 10.08.2016.
- [12] Jones J.B., Wolf Jr. B., Mills H.A. (1991). *Plant Analysis Handbook Micro-Macro publishing. Inc., USA: 1-213*
- [13] Kacar B., Katkat A.V. (2006). Bitki Besleme. Nobel Yayınları No: 849
- [14] Kacar B., İnal A. (2008). Bitki Analizleri. Nobel Yayınları No: 1242
- [15] Kacar B. (2009). Toprak Analizleri. Nobel Yayınları No: 1387
- [16] Kacar B. (2012). Temel Bitki Besleme. Nobel Yayınları No: 206
- [17] Karaman M.R. (2012). Bitki Besleme 'Sağlıklı Bitki Sağlıklı Üretim' Gübretaş Rehber Kitaplar Dizisi. 2
- [18] Kellogg C.E. (1952). *Our Garden Soils. The Macmillan Company New York. 92.*
- [19] Kiracı M.A., Şenol M.A., Kıran T. (2015). Türkiye Bağ Alanı ve Üzüm Üretiminin Gelişimi ve Yapısal Analizi. Türkiye 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu Özel Sayısı Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi-A 27. ISSN:1309-0550. s.660-669.
- [20] Kow N., Nabwami J. (2015). A Review of Effects of Nutrient Elements on Crop Quality. *African Journal of Food, Agriculture Nutrition and Development. V:15. No:1. ISSN:1684-5374: 9777-9793.*
- [21] Levy J.F. (1968). Application du Diagnostic Foliaire e ala Determination de Besiins Alimentaires des Vignes. Le Controle de la Fertilisation des Plantes Cultivees . II. Collog, Eur. Medit. Sevilla: 295-305.
- [22] Levy J.F. (1970). Vingt Annees d'Applcation du Diagnostic Foliaire ala vigne . Atti Dell Acc.I t. della vite edel vino. t.xx 11: 1-21.
- [23] Lindsay W.L., Norvell D.W. (1978). Development of a DTPA Soil Test for Zinc, Iron, Manganese and Copper. *Soil Sci. Soc. Of Amer. Journal. 42: 421-428.*
- [24] Loue A. (1968). Diagnostic Petiolaire de Prospectio n. Etudes sur la Nutrition et la Fertilisation Potassiques de la Vigne. Societe Commerce de Potasses d'Alsace S ervices gronomiques : 31-41.
- [25] Mikiciuk G., Mikiciuk M., Moździer E., Statkiewicz M., Chylewska U. (2015) .

- The Effects of Foliar Nutrition with in Ca Fertilizer on the Chemical Compozition of Leaver and Fruits of Sweet Cherry. Journal of Ecological Engineering V: 16, No: 2: 116–119
- [26] Mills, A.H., Jr., Jones, J. B. (1996). Plant analysis hand book II, a practical sampling, preparatin analysis and interpretation, guide, U.S.A. 422 p.
- [27] Olsen S.R., Cole C.V., Watanabe F.S., Dean H.C. (1954). Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction with Sodium Bicarbonate. U.S. Department of Agr. Cir. No. 939, Washington D.C.
- [28] Raath P.J. (2012). Effect of Varying Levels of Nitrogen, Potassium and Calcium Nutrition on Table Grape Vine Physiology and Berry Quality. Stellenbosch University <http://scholar.sun.ac.za>. Erişim: 10.08.2016.
- [29] Topçuoğlu B., Alpaslan M., Yalçın R., Kasap Y. (1996). Yapraktan CaCl₂ Uygulamasının Değişik Formlarda Azotla Gübrelenen İspanak Bitkisinde Oksalik Asit, Nitrat ve Organik Bağlı Azot İle Kalsiyum İçerikleri Üzerine Etkileri. Tarım Bilimleri Dergisi. 2 (3) :11-16.
- [30] TUİK. (2014). Bitkisel Üretim İistatistikleri. Konularına Göre İstatistikler. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001. Erişim: 10.08.2016.
- [31] Tuna A.L, Özer Ö. (2005). Farklı Kalsiyum Bileşiklerinin Karpuz (*Citrullus lanatus*) Bitkisinde Verim, Beslenme ve Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg. 42(1): 203-212.
- [32] Uysal H. (2011). Dünyada ve Türkiye’de Sofralık Üzüm Dış Ticaretinin Mevcut Durumu ve Gelişim Seyri. 1. Ulusal Sarıgöl ve Değerleri Sempozyumu (17-19 Şubat 2011) Bildirileri: 69-76.
- [33] Ülgen N., Yurtsever N. (1995). Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi (4. Baskı). T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No: 209, Teknik Yayınlar No: T.66
- [34] Yalçın G., Yavuz R., Altınel B., Özelkök S. (2010). Ayva Ağaçlarına Uygulanan Kalsiyumun Meyve Kalitesine Etkisi. 5. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi (15-17 Eylül 2010). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Özel Sayısı. ISSN 1018-8851: 74-80.
- [35] Yener H., Cebeci N., Aydın Ş. (2008). Alaşehir Yöresinde Bağ İşletmelerinin Yapısal Özellikleri ve Bazı Kültürel İşlemlerin Uygulama Durumları Üzerine Bir Araştırma. C.B.Ü. Soma MYO Teknik Bilimler Dergisi. No:10. ISSN No: 1304-6330: 44-53.
- [36] Yener H., Cebeci N. (2013). Manisa İli Sarıgöl İlçesi Bağ İşletmelerinin Yapısal Özellikleri ve Bazı Kültürel İşlemlerin Uygulama Durumları Üzerine Bir Araştırma. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 50 (2). ISSN No: 1018-8851: 223-230.