

## **Araştırma Makalesi** (Research Article)

Bihter Çolak ESETLİLİ<sup>1a\*</sup>

Özen MERKEN<sup>2a</sup>

Ali GÜLER<sup>2b</sup>

Tülin PEKCAN<sup>3a</sup>

Selçuk KARABAT<sup>2c</sup>

Akay ÜNAL<sup>2d</sup>

Dilek ANAÇ<sup>1b</sup>

Nevin ERYÜCE<sup>1c</sup>

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, 35100, Bornova-İzmir

<sup>2</sup>Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü-Manisa

<sup>3</sup>Zeytinlik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü-İzmir

<sup>1a</sup> ORCID: 0000-0001-5707-2011

<sup>2a</sup> ORCID: 0000-0002-0481-0794

<sup>2b</sup> ORCID: 0000-0002-7762-1361

<sup>3a</sup> ORCID: 0000-0002-5534-2548

<sup>2c</sup> ORCID: 0000-0002-3652-4856

<sup>2d</sup> ORCID: 0000-0003-1211-9642

<sup>1c</sup> ORCID: 0000-0002-6833-6462

\*sorumlu yazar: [bihter.colak@ege.edu.tr](mailto:bihter.colak@ege.edu.tr)

### **Anahtar Sözcükler:**

Cabernet Sauvignon, potasyum, besin elementleri, ben düşme, çiçeklenme.

### **Keywords:**

Cabernet Sauvignon, potassium, nutrient elements, veraison, bloom.

Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.,2020, Özel Sayı: 9-16  
DOI: [10.20289/zfdergi.727020](https://doi.org/10.20289/zfdergi.727020)

## **Cabernet Sauvignon Şaraplık Üzüm Çeşidinde Farklı Potasyumlu Gübre Uygulamalarının Yaprak Besin Element İçerikleri Üzerine Etkileri**

Effect of Different Potassium Fertilizer on Leaf Plant Nutrients of Cabernet Sauvignon Wine Grape

**Alınış** (Received): 26.04.2020

**Kabul Tarihi** (Accepted): 14.07.2020

### **ÖZ**

**Amaç:** Bu çalışmada, 2014-2017 yılları arasında Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne ait verim çağında, yüksek sistem, şaraplık olarak yetiştirilen Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde farklı potasyumlu gübre uygulamalarının yaprak besin element içerikleri üzerine etkileri incelenmiştir.

**Materyal ve Metot:** Bağ yapraklarını döktükten ve budama işlemi tamamlandıktan sonra 0-30 ve 30-60 cm derinliklerinden alınan toprak ve yaprak örneklerinin analiz sonuçlarına göre kaldırılan bitki besin element miktarı dikkate alınarak gübreleme programı yapılmıştır. Omcalara, N amonyum nitrat, P Mono Amonyum Fosfat olarak verilmiştir. Potasyum ise ( $KNO_3$ ,  $K_2SO_4$ ,  $KNO_3+K_2SO_4$  ve Kontrol) 4 farklı gübre formunda damla sulama sistemi ile uygulanmıştır. Tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulan denemede potasyum uygulamalarının yaprak besin element (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn) içerikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla çiçeklenme ve ben düşme dönemlerinde yaprak aya ve sap örnekleri alınarak karşılaştırmalar yapılmıştır.

**Bulgular:** Araştırma sonucunda potasyum uygulamalarının yaprak makro ve mikro bitki besin element içerikleri üzerine etkisi istatistiki olarak önemli düzeyde bulunmuştur.

**Sonuç:** Potasyum uygulamalarından  $KNO_3+K_2SO_4$  uygulaması istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Ayrıca bağlarda mikro element noksanlığının belirlenmesi amacıyla çiçeklenme döneminde yaprak sapı örneklerinin analiz edilmesinin yeterli olabileceği, makro besin element noksanlığının belirlenmesinde ise ben düşme zamanında örnekleme yapılması ile daha net sonuçlara ulaşılabileceği ön görülmektedir.

### **ABSTRACT**

**Objective:** The study was conducted in order to examine the effect of different potassium fertilizers on plant nutrients of Cabernet Sauvignon wine grape leaves. In this regard, an experiment was carried on between the years 2014 and 2017 in a trellis system vineyard, Manisa- Grape Vine Research Institute

**Material and Methods:** Each year, fertilization was done according to target yield after analysing the soil samples taken from 2 depths after defoliation and pruning. Nitrogen (Ammonium Nitrate) and P (Mono Ammonium Phosphate) were incorporated in constant amounts. Potassium was also given in constant amounts but in four different forms (Potassium Sulphate; Potassium Nitrate; Potassium Sulphate+Potassium Nitrate and Control). Leaves and petiols were sampled at bloom and veraison to study the plant nutrients (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Mn, Zn) of vines. The trial was statistically designed according to randomized blocks with three replications.

**Results:** Results showed that treatments significantly affect the leaf macro and micro nutrients in vines. In this regard, It is concluded that  $KNO_3+K_2SO_4$  treatment was significantly effective

**Conclusion:** It is concluded that petiols sampled during blooming are sufficient to study the micro element status of the vines. On the otherhand, for macro elements, sampling is suggested be done at veraison.

## GİRİŞ

Dünya üzerinde kültürü yapılan en eski meyve türlerinden biri Asma'dır. Şaraplık üzüm yetiştiriciliği, doğu ve batı medeniyetleri içinde her dönem önemli bir yere sahip olmuştur (Ağaoğlu, 1999). Asmanın yetiştiği yöredeki iklim ve toprak yapı farklılıkları, üzüm gelişimi, olgunlaşma süreci, bileşimi ve duyuşsal özellikleri üzerine etki etmektedir. Kaliteli şaraplar, yetiştiği bölgeye bağlı olarak karakteristik özellikler kazanmaktadır.

Bağcılık ülkemizin tarımsal üretim potansiyeli içerisinde önemli bir yer tutmaktadır. Ülkemiz 448 bin ha bağ alanı varlığı ile İspanya, Çin, Fransa ve İtalya'dan sonra 5. sırada; 3.9 milyon ton üretim ile Çin, İtalya, ABD, Fransa, İspanya'dan sonra %5.2'lik oran ile 6. sırada yer almaktadır (Anonim, 2019). Bağ alanlarımızın yarısı Ege Bölgesinde bulunmaktadır. Coğrafi konumu itibarıyla sofralık, kurutmalık, şaraplık ve şıralık üzüm çeşitlerinin yetiştiriciliği için ideal sayılabilecek ekolojik koşullara sahip olan ülkemizde, üretilen üzümün yaklaşık %63'ü çekirdekli, %37'si ise çekirdeksiz üzümlerden oluşmaktadır. Türkiye, asmanın anavatanı olması nedeniyle 1200'ün üzerinde üzüm çeşidine sahiptir. Üretilen üzümlerin yaklaşık %30'u sofralık, %37'si kurutmalık, %30'u pekmez, pestil, sucuk, şıra ve %3'ü de şaraplık olarak değerlendirilmektedir (Nazlı, 2007).

Şaraplık üzüm yetiştiriciliğinde verimi ve kaliteyi arttırmak için yapılan çalışmalar çok geniş bir yelpazede değerlendirilmektedir (Dokoozlian ve Kliewer, 1996; Lacroux ve ark., 2008; Tudor ve ark., 2013). Şaraplık bağ

gelişiminin tüm evrelerinde üzüm meyvesinde en çok bulunan katyon potasyumdur. Alaşehir-Kavaklıdere yöresi bağlarının beslenme durumunun saptandığı bir çalışmada, bağların %50'sinde potasyumlu (K) gübrelemenin gerekli olduğu belirtilmiştir (Yener ve ark., 2002). Potasyumun bitki gelişimi yanında üzüm ve şarap kalitesine olan etkileri bilinmektedir ama tüm mekanizma işleyişinin belirlenmesine yönelik halen detaylı çalışmaların yapılması gerekmektedir (Rogiers, 2017)

Bu çalışmanın amacı, Cabernet Sauvignon şaraplık üzüm çeşidine değişik K'lu gübrelerin etkisini yaprak besin element içeriklerinin durumunu saptayarak belirlemektir. Ayrıca çiçeklenme ve ben düşme dönemlerinde alınan yaprak örneklerinde besin element içeriği farklılıklarının ve yaprak analiz sonuçları değerlendirilirken dönemsel etkilerin belirlenmesi de amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne ait verim çağında, yüksek sistem, şaraplık olarak yetiştirilen Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde, 2014-2017 yılları arasında farklı potasyumlu gübre uygulamalarının ben düşme ve çiçeklenme dönemindeki yaprak makro ve mikro bitki besin element içerikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Deneme alanında iki derinlikten (0-30 ve 30-60 cm) alınan toprak örneklerinin ulusal ve uluslararası literatürlere dayalı olarak fiziksel ve kimyasal özellikleri saptanmıştır (Çizelge 1) (Slawin, 1955; Kacar, 1995).

**Çizelge 1.** Deneme Alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

**Table 1.** Some physical and chemical properties of experimental soil

Yapılan analizler		0-30 cm	Değerlendirme	30-60 cm	Değerlendirme
pH		8.03	Hafif alkalin	8.08	Hafif alkalin
Toplam tuz	(%)	0.0035	Tuzsuz	0.0028	Tuzsuz
CaCO <sub>3</sub>	(%)	8.02	Kireççe zengin	7.22	Kireççe zengin
Bünye			Kumlu tın		Kumlu tın
Organik madde	(%)	1.34	Fakir	1.21	Fakir
N	(%)	0.07	Orta	0.06	Orta
P	(mg/kg)	4.50	Düşük	11.40	Orta
K	(mg/kg)	110	Düşük	71	Düşük
Ca	(mg/kg)	3954	Yeterli	3798	Yeterli
Mg	(mg/kg)	123	Orta	107	Orta
Fe	(mg/kg)	4.55	Yeterli	4.25	Noksanlık gösterebilir
Cu	(mg/kg)	8.13	Yeterli	2.47	Yeterli
Zn	(mg/kg)	0.93	Yeterli	0.41	Düşük
Mn	(mg/kg)	5.94	Yeterli	4.97	Yeterli

Gübreleme programı, asmalar/omcalar yapraklarını döktükten ve budama işlemi tamamlandıktan sonra 0-30 ve 30-60 cm derinliklerinden alınan toprak örneklerinin analiz sonuçlarına göre oluşturulmuştur. Bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre planlanan çalışmada, 1.5 ton/da ürün ile kaldırılan N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve K<sub>2</sub>O göre toprakta eksik besin olan N 7.70 kg/da, 13.50 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 6.25 kg/da K<sub>2</sub>O gübresi ile karşılanmıştır. Potasyum ise potasyum nitrat (KNO<sub>3</sub>), potasyum sülfat (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), KNO<sub>3</sub> + K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ve Kontrol olmak üzere 4 farklı uygulama şeklinde damla sulama sistemi ile nisan, mayıs, haziran ve temmuz ayları süresince verilmiştir. Potasyum nitrat uygulanan parsellerde, gübrenin içerisinde bulunan N miktarı (%13 N) dikkate alınarak hesaplamalar yapılmış ve uygulanmıştır.

Deneme konuları;

1. Kontrol (K0)
2. KNO<sub>3</sub>
3. K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
4. KNO<sub>3</sub> + K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Ben düşme ve çiçeklenme dönemlerinde alınan yaprak aya ve sap örneklerinde, azot (N), fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), demir (Fe), çinko (Zn) ve mangan (Mn) analizleri yapılmıştır. Toplam N (%) Kjeldahl yöntemiyle, P yaş yakma yöntemiyle hazırlanan ekstraktlarda vanodomolibdo fosforik sarı renk yöntemi ile spektrofotometrede, K, Ca, Mg, Fe, Zn ve Mn ise atomik absorpsiyon spektrometrede belirlenmiştir (Kacar ve İnal, 2008). Verilerin değerlendirilmesinde %5 Oneway Anova Student's t çoklu karşılaştırma testinden yararlanılmıştır (Scheffer, 1959).

## ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Cabernet Sauvignon şaraplık üzüm çeşidine farklı K'lu gübrelerin etkisi çiçeklenme ve ben düşme fenolojik dönemlerinde 4 yıl üst üste (2014 ve 2017) alınan yaprakların aya ve saplarının makro ve mikro besin element içerikleri incelenerek araştırılmıştır. Sonuçlar, Çizelge 2, 3, 4 ve 5'te verilmiştir.

Potasyumlu gübrelerin yaprak aya ve sap N içerikleri üzerine olan etkisi yıllara ve farklı fenolojik evrelere göre değerlendirildiğinde, çiçeklenme döneminde ilk yıl kontrole göre önemli düzeyde farklılık bulunduğu, 2. yıl değişimin önemli olmadığı, 3. yıl uygulamalar arasında KNO<sub>3</sub>+K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ve 4.yıl KNO<sub>3</sub> uygulamasının ön plana çıktığı görülmektedir. Ben düşme döneminde ise 1. yıl ve 4. yıl KNO<sub>3</sub>+K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> uygulamasının etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur. Çizelge 2 ve 3'te sap N

içerikleri incelendiğinde, çiçeklenme döneminde KNO<sub>3</sub> (%1.19), ben düşmede KNO<sub>3</sub>+K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> uygulaması (%0.65) öne çıkmaktadır. Beyers (1962), bağ yapraklarında kuru maddede N içeriğini %1.6-2.4 olarak bildirmektedir. Farklı araştırmacılar tarafından rapor edilen değerlere göre N %1.5-2.4 (Conradie,1986); %2.3-2.8 (Bergmann, 1986); %2.25 (Levy, 1968); %2.0-2.3 (Mills ve Jones,1996); ve %1.82- 2.66 (Yener vd.,2000) aralığında değişmektedir. Çalışmamızda saptanan yaprak aya ve sapındaki N içeriklerinin bildirilen değerlerle uyumlu ya da biraz daha düşük olduğu görülmektedir. Ben düşme döneminde toplam N için Robinson (1990) aya da % 2.2-4.0; Chaoon (1970) sapta % 0.9-1.3 referans değerlerini önermişlerdir. Araştırmamızda saptanan aya ve sap N miktarları, verilen referans değerler ile karşılaştırıldığında ben düşme dönemindeki yaprak sapı bulgularımızın bildirilen değerlerin altında olduğu görülmektedir.

Denemenin yaprak aya ve sap P içerikleri değerlendirildiğinde, çiçeklenme döneminde ilk yıl KNO<sub>3</sub>+K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ile K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 2. yıl KNO<sub>3</sub>+K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ile KNO<sub>3</sub>, 3.yıl KNO<sub>3</sub>, 4. yıl ise KNO<sub>3</sub>+K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> uygulamalarının ön plana çıktığı görülmektedir (Çizelge 3). Ben düşme döneminde ise ilk 2 yıl kontrole göre bir fark görülmemiştir. Üçüncü yıl aya ve sap örneklerinde KNO<sub>3</sub>+K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 4. yıl yaprak ayasında KNO<sub>3</sub>+K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, sapta KNO<sub>3</sub> uygulaması istatistik olarak daha önemli bulunmuştur (Çizelge 4). Bağ yapraklarındaki P miktarları ile ilgili olarak, Robinson (1990) ayada %0.15-0.30, Chaoon (1970) saptalarda %0.16-0.30, Reuter ve Robinson (1986) yapraklarda %0.15-0.20, Aydın vd. (2005) aya ve sapta %2.09-2.02 gibi referans değerlerini bildirirken, Levy (1970) ben düşme evresi için %0.20 değerini rapor etmektedir. Yaprak örneklerinin fosfor içerikleri Levy (1968), Reuter ve Robinson (1986), Bergmann (1986), Mills ve Jones (1996)'nın önerdikleri değerlerle (%0.20; %0.15-0.20; %0.25-0.45; %0.15-0.50) karşılaştırıldığında, özellikle aya örneklerinde P beslenmesi açısından herhangi bir sorun saptanmamıştır. Bulgularımızın genellikle bu değerlerin altında olduğu görülmektedir. Özellikle sap örneklerinde P içeriklerinin genellikle düşük olması yetersiz beslenmenin bir göstergesi olabileceği gibi toprak içindeki diğer besin maddeleri ile olan etkileşimlerin sonucunda da ortaya çıkabilmektedir (Ceylan ve ark., 2016).

Çiçeklenme dönemi yaprak aya ve sap K değerleri incelendiğinde, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ve KNO<sub>3</sub>+K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> uygulamalarının etkisinin ön plana çıktığı görülmektedir (Çizelge 3). Ben düşme döneminde ise 1. yıl kontrole göre bir fark görülmezken, 2. yıl KNO<sub>3</sub>, 3. yıl yaprak ayasında K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, sapta KNO<sub>3</sub>+K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 4. yıl aya da KNO<sub>3</sub>, sapta KNO<sub>3</sub>+K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> istatistik olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4). Çiçeklenme döneminde en yüksek yaprak ayası (%1.68)

ve sapı (%4.19) K içeriği,  $KNO_3+K_2SO_4$  uygulanan alanlarda belirlenmiştir. Ben düşme döneminde, yaprak ayası (%1.45) ve sapında (%3.61) en yüksek K içeriği, ilk yıl  $K_2SO_4$  uygulanan alanlarda bulunmuştur. Bulgularımızın, Bergmann (1988) (%K=1.20-1.60) ve Boulay ve ark. (1984) (%K=1.11-1.40) tarafından bildirilen değerlerle uyumlu olduğu görülmektedir. Uygulamaların yaprak Ca içerikleri üzerine de etkili olduğu görülmektedir (Çizelge 3 ve 4). Yaprak ayası kalsiyum içeriklerinin yaprak sapı kalsiyum içeriklerinden yüksek olduğu ve çiçeklenmeye göre ben düşme döneminde Ca içeriğinde bir artış olduğu gözlenmektedir. Bu konuda yapılan diğer araştırmalarda da (Atalay, 1977; Aktaş ve Karaçal, 1988; Kovancı ve Atalay, 1976; Atalay ve Anaç, 1991) benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bergmann (1988) tarafından tüm yaprak örneğinde bildirilen %1.5-2.5 Ca değerine göre sonuçlarımız daha yüksek belirlenmiştir. Özellikle 3. ve 4. yıl yapılan uygulamaların etkisi incelendiğinde, her iki fenolojik evrede alınan yaprak örneklerinde,  $K_2SO_4$  ve  $KNO_3+K_2SO_4$  uygulamalarının etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çiçeklenme döneminde yaprak

ayasında bulunan en yüksek Mg (%0.71) 3. yıl  $K_2SO_4$  uygulamasında belirlenmiştir. Ben düşme döneminde ise en yüksek Mg (%0.86) 3. yıl  $KNO_3$  uygulamasında bulunmuştur. Çiçeklenme döneminde uygulamaların etkisi yıl bazında değerlendirildiğinde, ilk yıl kontrole göre istatistiki bir fark bulunamazken, 2. yıl uygulamaların kontrole göre daha önemli olduğu görülmektedir. Üçüncü yıl hem yaprak ayasında hem sapta  $K_2SO_4$ , 4. yıl ise  $KNO_3$  uygulaması önemli bulunmuştur (Çizelge 2). Ben düşme dönemi yıl bazında incelendiğinde, yaprak aya ve sapında 1. yıl  $KNO_3$ , 2. yıl  $K_2SO_4$ , 3. yıl  $KNO_3$  istatistiki olarak önemlidir. Dördüncü yıl ise yaprak ayasında  $K_2SO_4$  ön plana çıkmış, yaprak sapında istatistiki olarak uygulamaların etkisi görülememiştir (Çizelge 3). Levy (1968) (%0.20) ve Bergmann (1988) (%0.20-0.60) tarafından tüm yaprak örneklerinde bildirilen değerlere göre örneklerin tamamının yeterli düzeyde magnezyum içerdikleri görülmektedir (Çizelge 2 ve 3). Sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde yaprak saplarının K ve Mg içeriklerinin yaprak ayasına oranla daha yüksek bulunduğu görülmektedir.

**Çizelge 2.** Uygulamaların çiçeklenme döneminde yaprakların makro element içeriklerine etkisi (%)

**Table 2.** Effect of applications on macro plant nutrient contents in blossom period (%)

	N		P		K		Ca		Mg	
	Aya	Sap	Aya	Sap	Aya	Sap	Aya	Sap	Aya	Sap
<b>2014</b>										
<b>Kontrol</b>	2.21 b	0.74 b	0.34 ab	0.25 ab	1.24 b	3.10 b	2.81	1.81	0.61 a	1.02 a
<b><math>K_2SO_4</math></b>	2.54 a	0.85 a	0.36 a	0.27 a	1.35 a	3.36 a	2.87	1.85	0.44 d	0.74 d
<b><math>KNO_3 + K_2SO_4</math></b>	2.57 a	0.86 a	0.35 a	0.26 a	1.37 a	3.42 a	2.97	1.92	0.50 c	0.84 c
<b><math>KNO_3</math></b>	2.49 a	0.83 a	0.32 b	0.24 b	1.23 b	3.08 b	2.80	1.81	0.58 b	0.96 b
<b>LSD</b>	0.135	0.043	0.025	0.019	0.044	0.111	0.266	0.168	0.025	0.376
<b>2015</b>										
<b>Kontrol</b>	2.75	0.92	0.19 b	0.14 c	1.44 b	3.60 b	3.11 c	2.01 c	0.48 b	0.79 b
<b><math>K_2SO_4</math></b>	2.85	0.95	0.23 ab	0.17 b	1.58 ab	3.95 ab	3.54 b	2.28 b	0.59 a	0.99 a
<b><math>KNO_3 + K_2SO_4</math></b>	2.91	0.97	0.28 a	0.21 ab	1.68 a	4.19 a	3.94 a	2.54 a	0.66 a	1.10 a
<b><math>KNO_3</math></b>	2.87	0.96	0.30 a	0.22 a	1.51 ab	3.77 ab	3.52 b	2.27 b	0.62 a	1.03 a
<b>LSD</b>	0.302	0.102	0.072	0.052	0.234	0.589	0.383	0.249	0.107	0.179
<b>2016</b>										
<b>Kontrol</b>	2.11 c	0.70 c	0.28 bc	0.20 c	0.98 b	2.45 b	2.14 d	1.38 d	0.44 b	0.73 b
<b><math>K_2SO_4</math></b>	2.59 b	0.86 b	0.27 c	0.20 c	1.24 a	3.09 a	3.17 a	2.04 a	0.71 a	1.19 a
<b><math>KNO_3 + K_2SO_4</math></b>	2.93 a	0.98 a	0.29 b	0.21 b	1.03 b	2.57 b	2.59 c	1.67 c	0.44 b	0.73 b
<b><math>KNO_3</math></b>	2.78 ab	0.92 ab	0.34 a	0.25 a	1.00 b	2.50 b	2.82 b	1.82 b	0.66 a	1.08 a
<b>LSD</b>	0.222	0.076	0.024	0.016	0.071	0.178	0.123	0.079	0.092	0.153
<b>2017</b>										
<b>Kontrol</b>	1.99 b	0.99 b	0.19 b	0.14 b	0.63 b	1.59 b	3.69 c	2.38 c	0.51 ab	0.85 ab
<b><math>K_2SO_4</math></b>	2.06 b	1.03 b	0.21 b	0.16 b	0.85 ab	2.11 ab	4.20 ab	2.71 ab	0.50 ab	0.83 ab
<b><math>KNO_3 + K_2SO_4</math></b>	2.04 b	1.02 b	0.27 a	0.20 a	0.97 a	2.43 a	4.50 a	2.91 a	0.49 b	0.81 b
<b><math>KNO_3</math></b>	2.38 a	1.19 a	0.22 b	0.17 ab	0.74 b	1.84 b	3.73 bc	2.40 bc	0.59 a	0.99 a
<b>LSD</b>	0.279	0.139	0.047	0.036	0.233	0.582	0.501	0.324	0.096	0.161

\*Harflendirilmeyen veya benzer harflerle gösterilen değerler arasında gözlenen farklılıklar %5 SAS istatistik programı LSD testine göre önemli değildir

**Çizelge 3.** Uygulamaların ben düşme döneminde yaprakların makro element içeriklerine etkisi (%)  
**Table 3.** Effect of applications on macro plant nutrient contents in veraison period (%)

	N		P		K		Ca		Mg	
	Aya	Sap	Aya	Sap	Aya	Sap	Aya	Sap	Aya	Sap
<b>2014</b>										
<b>Kontrol</b>	1.29 c	0.43 b	0.22 a	0.16 a	1.40 a	3.49 a	3.43 b	2.21 b	0.49 b	0.82 b
<b>K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>	1.37 bc	0.46 b	0.21 a	0.16 a	1.45 a	3.61 a	3.39 b	2.19 b	0.49 b	0.81 b
<b>KNO<sub>3</sub> + K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>	1.63 a	0.54 a	0.19 b	0.14 b	1.41 a	3.51 a	3.68 a	2.37 a	0.46 b	0.77 b
<b>KNO<sub>3</sub></b>	1.45 b	0.48 b	0.23 a	0.17 a	1.31 b	3.27 b	3.75 a	2.42 a	0.63 a	1.06 a
<b>LSD</b>	0.147	0.051	0.020	0.015	0.077	0.187	0.169	0.109	0.075	0.123
<b>2015</b>										
<b>Kontrol</b>	1.36 b	0.45 b	0.16 a	0.12	0.88 c	2.19 c	5.03 d	3.25 d	0.47 bc	0.78 bc
<b>K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>	1.62 a	0.54 a	0.14 b	0.10	0.99 b	2.48 b	5.33 c	3.44 c	0.66 a	1.10 a
<b>KNO<sub>3</sub> + K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>	1.54 a	0.51 a	0.14 b	0.10	1.00 b	2.49 b	5.75 a	3.71 a	0.45 c	0.75 c
<b>KNO<sub>3</sub></b>	1.55 a	0.52 a	0.14 b	0.10	1.08 a	2.69 a	5.54 b	3.58 b	0.58 ab	0.97 ab
<b>LSD</b>	0.141	0.046	0.021	0.014	0.054	0.137	0.172	0.112	0.120	0.201
<b>2016</b>										
<b>Kontrol</b>	1.29	0.43 b	0.15 b	0.11 b	0.96 b	2.20 b	4.10 ab	2.65 ab	0.47c	1.04 b
<b>K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>	1.33	0.46 b	0.11 b	0.08 b	1.08 a	2.27 b	4.27 a	2.76 a	0.68 b	1.13 b
<b>KNO<sub>3</sub> + K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>	1.37	0.54 a	0.37 a	0.27 a	1.00 b	2.68 a	4.00 b	2.58 b	0.68 b	1.14 b
<b>KNO<sub>3</sub></b>	1.30	0.48 b	0.12 b	0.09 b	0.81 c	2.22 b	4.05 ab	2.61 ab	0.86 a	1.43 a
<b>LSD</b>	0.117	0.040	0.387	0.287	0.064	0.715	0.254	0.163	0.058	0.097
<b>2017</b>										
<b>Kontrol</b>	1.58 b	0.56 b	0.16 b	0.09 c	1.09 b	2.07 bc	3.67 ab	2.24 b	0.39 b	0.83
<b>K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>	1.58 b	0.56 b	0.16 b	0.17 b	1.28 ab	2.14 b	3.86 a	3.05 a	0.63 a	0.95
<b>KNO<sub>3</sub> + K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>	1.86 a	0.65 a	0.25 a	0.26 ab	1.27 ab	2.53 a	3.82 a	2.97 ab	0.47 ab	0.91
<b>KNO<sub>3</sub></b>	1.67 ab	0.59 b	0.19 ab	0.34 a	1.33 a	2.03 c	3.57 b	2.77 ab	0.46 ab	0.95
<b>LSD</b>	0.269	0.086	0.091	0.033	0.025	0.096	0.240	0.474	0.31	0.055

\*Harflendirilmeyen veya benzer harflerle gösterilen değerler arasında gözlenen farklılıklar %5 SAS istatistik programı LSD testine göre önemli değildir.

Farklı K'lu gübrelerin yaprak aya ve sap mikro element içeriklerine etkileri farklı fenolojik evreler (çiçeklenme ve ben düşme) dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Çiçeklenme döneminde aya ve sapın demir (Fe) içerikleri üzerine 1. yıl KNO<sub>3</sub>+K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 2. yıl K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 3. yıl K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 4. yıl ise yalnızca aya Fe içeriği üzerine KNO<sub>3</sub>+K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> uygulamasının etkili olduğu görülmektedir (Çizelge 4). Ben düşme döneminde, 1. yıl KNO<sub>3</sub>+K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ve KNO<sub>3</sub>, 2. yıl KNO<sub>3</sub>+K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 3. ve 4. yıl ise yalnızca yaprak ayası üzerine KNO<sub>3</sub>+K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> uygulaması istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 5). Beyers (1962) ben düşme döneminde yaprakların Fe içeriğini 60-180 mg/lit olarak bildirmiştir. Aydın ve ark. (2005) tarafından bağlara yapraktan Zn uygulamalarının yapıldığı bir çalışmada ise ben düşme döneminde ortalama 313 mg/lit aya Fe içeriği saptanmıştır. Bulgularımız yaprak aya ve sapındaki Fe içeriklerinin bildirilen değerlerin üzerinde olduğunu göstermektedir. Potasyumlu gübrelerin mikro elementlerden Zn üzerine etkileri incelendiğinde, çiçeklenme döneminde yapılan örneklemelerde ilk yıl kontrole göre önemli bir fark görülmemiştir. İkinci ve 3. yıl KNO<sub>3</sub> ve KNO<sub>3</sub>+K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 4. yıl ise K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Ben düşme döneminde ise 1. ve 2. yıl KNO<sub>3</sub> ve KNO<sub>3</sub>+K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Her iki dönemde de yaprak ayası Zn içerikleri yaprak saplarından daha yüksek belirlenmiştir. Christensen ve ark. (1978) tarafından

meyve tutum devresi, yaprak sapı için 26 mg/kg sınır değeri bildirilmiştir. Değerlerimizin genellikle bu değerin üzerinde olduğu görülmektedir. Çiçeklenme dönemi Mn içerikleri incelendiğinde, KNO<sub>3</sub> + K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> uygulamasının istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 4). Ben düşme döneminde ise 2. ve 3. yıl KNO<sub>3</sub> + K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> uygulaması öne çıkarken, 1. ve 4. yıl istatistiki olarak bir fark bulunmamıştır. Uygulamaların yaprak Cu içerikleri üzerine etkileri değerlendirildiğinde, çiçeklenme döneminde 1. yıl K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, son iki yılda ise KNO<sub>3</sub>+K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> uygulamasının istatistiki olarak önemli olduğu saptanmıştır. Ben düşme döneminde ise 1. yıl kontrol ve KNO<sub>3</sub> uygulaması öne çıkmıştır. Diğer yıllarda ise yaprak ayasında istatistiki olarak önemli bir fark bulunmazken, yaprak sapında 2. ve 3. yıl K uygulamalarında KNO<sub>3</sub> önemli bulunurken, 4. yıl KNO<sub>3</sub>+K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ve KNO<sub>3</sub> uygulamalarının istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 5). Fregoni (1984) tane tutumu döneminde Mn için 20-400 mg/lit, Cu için ise 5-20 mg/lit'i değerlerini bildirmiştir. Çoban ve ark. (2003) çekirdeksiz üzümde yapılan bir çalışmada, yaprak ayasında 195-263 mg/lit Fe, 32-72 mg/lit Cu, 43-83 mg/lit Mn ve 54-85 mg/lit Zn; Yaprak sapında ise 121-164 mg/lit Fe, 50-83 mg/lit Cu, 30-42 mg/lit Mn ve 50-62 mg/lit Zn belirlemişlerdir. Mikro elementlerden Mn ve Fe ile ilgili bulgularımızın genellikle bu değerlerle uyumlu olduğu, Cu'nun bildirilen değerlerin altında olduğu görülmektedir.

**Çizelge 4.** Uygulamaların çiçeklenme döneminde yaprakların mikro element içeriklerine etkisi (mg/lt)**Table 4.** Effect of applications on micro plant nutrient contents in blossom period

	Fe		Zn		Mn		Cu	
	Aya	Sap	Aya	Sap	Aya	Sap	Aya	Sap
<b>2014</b>								
<b>Kontrol</b>	164 b	100 b	44 a	27 a	134 b	87b	38 b	19 b
<b>K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>	183 b	111 b	45 a	27 a	133 b	86 b	54 a	26 a
<b>KNO<sub>3</sub> + K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>	232 a	141 a	38 b	23 b	156 a	101 a	37 b	18 b
<b>KNO<sub>3</sub></b>	198 ab	120 ab	44 a	26 a	144 ab	93 ab	40 b	20 b
<b>LSD</b>	34.41	22.07	5.11	3.08	14.97	9.66	11.08	5.41
<b>2015</b>								
<b>Kontrol</b>	230 b	140 b	42b	25c	140 b	91 b	22	10
<b>K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>	368 a	223 a	41 b	25 c	143 b	93 b	28	13
<b>KNO<sub>3</sub> + K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>	293 ab	177 ab	74ab	45b	168 a	108 a	24	12
<b>KNO<sub>3</sub></b>	264 ab	160 ab	173a	104a	143 b	92 b	24	12
<b>LSD</b>	108.35	65.67	19.15	15.34	24.25	15.65	11.34	5.53
<b>2016</b>								
<b>Kontrol</b>	242 ab	147ab	38 b	23 b	99 b	90 b	27 b	10 b
<b>K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>	305 a	185a	70 ab	42 ab	141 ab	96 ab	28 ab	14 ab
<b>KNO<sub>3</sub> + K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>	206 b	125b	96 a	58 a	150 a	102 a	44 a	22 a
<b>KNO<sub>3</sub></b>	273 ab	164ab	83 a	53 a	144 ab	95 ab	32 ab	17 ab
<b>LSD</b>	140.83	85.36	4.19	2.52	9.88	6.37	17.39	8.48
<b>2017</b>								
<b>Kontrol</b>	144b	87	33 b	26 b	87 bc	56 bc	20 b	10 b
<b>K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>	160 ab	97	81 a	73 a	122 ab	79 ab	28 ab	20 ab
<b>KNO<sub>3</sub> + K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>	179a	108	70 ab	52 ab	134 a	86 a	35 a	25 a
<b>KNO<sub>3</sub></b>	150ab	91	67 ab	60 ab	81 c	52 c	29 ab	21 ab
<b>LSD</b>	44.36	26.88	7.35	4.43	36.36	23.46	1.16	0.57

\*Harflendirilmeyen veya benzer harflerle gösterilen değerler arasında gözlenen farklılıklar %5 SAS istatistik programı LSD testine göre önemli değildir

**Çizelge 5.** Uygulamaların ben düşme döneminde yaprakların mikro element içeriklerine etkisi (mg/lt)**Table 5.** Effect of applications on micro plant nutrient contents in verasion period

	Fe		Zn		Mn		Cu	
	Aya	Sap	Aya	Sap	Aya	Sap	Aya	Sap
<b>2014</b>								
<b>Kontrol</b>	205 b	124 b	71 c	45 c	110	71	29 a	14 a
<b>K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>	233 ab	141 ab	71 c	45 c	105	68	25 ab	12 ab
<b>KNO<sub>3</sub> + K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>	254 a	154 a	85 b	53 b	103	67	21 b	10 b
<b>KNO<sub>3</sub></b>	256 a	155 a	103 a	64 a	109	71	30 a	15 a
<b>LSD</b>	40.54	24.57	12.96	8.10	15.68	10.11	5.50	2.68
<b>2015</b>								
<b>Kontrol</b>	357 c	216 c	48 b	30 b	166 b	107 b	29	14a
<b>K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>	762 ab	362 ab	48 b	29 b	147 b	95 b	30	12ab
<b>KNO<sub>3</sub> + K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>	842 a	431 a	81 a	46 a	219 a	141 a	30	9b
<b>KNO<sub>3</sub></b>	640 bc	288 bc	55 b	38 ab	162 b	105 b	32	15a
<b>LSD</b>	30.87	18.71	8.48	11.18	34.49	22.52	2.83	1.38
<b>2016</b>								
<b>Kontrol</b>	339c	326	51	30	85 b	55 b	25	13 ab
<b>K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>	445b	269	46	28	89 b	58 b	26	8 5
<b>KNO<sub>3</sub> + K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>	704a	426	65	39	118 a	76 a	20	10 ab
<b>KNO<sub>3</sub></b>	479b	290	40	24	100 ab	64 ab	30	15 a
<b>LSD</b>	57.62	34.91	39.38	23.73	22.39	14.44	13.12	6.40
<b>2017</b>								
<b>Kontrol</b>	390c	189	54	17	80	55	24	10 ab
<b>K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>	453b	201	52	27	86	56	24	11 ab
<b>KNO<sub>3</sub> + K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>	650a	271	53	28	110	74	23	15 a
<b>KNO<sub>3</sub></b>	460b	286	53	27	105	75	22	12 a
<b>LSD</b>	50.88	40.67	24.65	2.73	1.64	23.42	15.11	1.55

\*Harflendirilmeyen veya benzer harflerle gösterilen değerler arasında gözlenen farklılıklar %5 SAS istatistik programı LSD testine göre önemli değildir

## SONUÇ

Çalışmamızda, farklı K'lu gübre uygulamalarının Kontrol'e göre yaprak ayası ve yaprak sapı makro ve mikro besin element içeriklerine etkilerinin özellikle 3. ve 4. yılda daha belirgin bir olduğu görülmektedir. Bu nedenle K'lu gübrelerin uzun süreli kullanımı halinde dikkat çekici bir şekilde etkili olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda özellikle bağ gibi çok yıllık tesislerde, toprak analizlerine dayalı gübreleme programlarının, gübrelerin uzun süre kullanım etkileri dikkate alınarak en uygun şekilde planlanması önerilmektedir. Ayrıca bağlarda farklı fenolojik evrelerde (Çiçeklenme, ben düşme ya da her iki zamanda) örneklem yapıldığı bilinmektedir. Ancak çalışmamızda çiçeklenme sırasında alınan yaprakların sap mikro element içeriklerinin daha stabil olduğu ve özellikle  $KNO_3+K_2SO_4$  ve  $K_2SO_4$  uygulamalarının mikro element içerikleri üzerine etkili bulunduğu

görülmektedir. Aynı zamanda bu sonuçlar, bağların mikro element ile beslenme durumunun belirlenmesi amacıyla çiçeklenme döneminde yaprak sapı örneklerinin analiz edilmesinin yeterli olabileceğini düşündürmektedir. Makro besin elementlerinden N, P ve K'un çiçeklenmede, ben düşme dönemine göre daha fazla çıkması, bu besin elementlerinin bitki içindeki hareketlilikleri ile ilişkili olabilir. Bu nedenle bağlarda makro element noksanlığının belirlenmesinde ben düşme zamanında örneklem yapılması ile daha net sonuçlara ulaşılabileceği ön görülmektedir. Ben düşme dönemi 3. ve 4. yıl verilerinde,  $KNO_3+K_2SO_4$  ve  $K_2SO_4$  uygulamalarının N, P ve K içerikleri üzerine istatistikî olarak önemli düzeyde etki ettiği belirlenmiştir. Bu nedenle toprak fizikokimyasal özellikleri dikkate alınarak yapılan gübreleme programlarında, tek tip K'lu gübre uygulamaları yerine bitki ihtiyacına dayalı karma gübreleme programlarının yapılması önerilmektedir.

## KAYNAKLAR

- Ağaoğlu, Y. S. 1999. Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık. Kavaklıdere Eğitim Yayınları. No: 1. 614 s.
- Anonim, 2019. İpekyolu Kalkınma Ajansı, Kilis Üzüm Raporu, 2019.
- Atalay, İ. Z. ve D. Anaç. 1991. Salihli bağlarının beslenme durumunun toprak ve bitki analizleri ile incelenmesi. Tübitak proje No: TOAG-659.
- Atalay, İ. Z. 1977. İzmir ve Manisa bölgesi çekirdeksiz üzüm bağlarında bitki besini olarak azot, fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyumun toprak-bitki ilişkilerine dair bir araştırma. E. Ü. Ziraat Fak. Yayın No:345, 159.
- Aydın, Ş. Yağmur, B. ve H. Çoban. 2005. Bağda yaprakta  $KNO_3$  uygulamalarının yaprakta besin element içeriklerine etkisi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 42(1):167-177. ISSN 1018-8851.
- Bergmann, W. 1988. Ernährungsstörungen bei Kulturpflanzen. VEB Gustav Eisher Verlag, Jena 373-382.
- Beyers, E. 1962. Diagnostic leaf analysis for deciduous fruit South. African Journal of Agricultural Sci. 5(2):315-329.
- Boulay, H. and G. Calvet. 1984. Etourneaud, F, la fertilisation raisonnée de la vigne. SCPA, 2, place du generale de gaulle 68100 Mulhouse, 22-26.
- Ceylan Ş. Saatçi Mordoğan, N. Çakıcı H. Günen E. ve B. Çolak Esetlili. 2016. Organik gübrelemenin zeytinin makro element içeriği ile verim ve bazı kalite özelliklerine etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, cilt.53, ss.389-395.
- Chaon, G.A. 1970. Survey of Foliar Content of American and French Hybrid Grapes in Fourteen Research Demonstration Vineyards in Southern Ohio. Res. Summ. Ohio Agric. Res. Development Center, 44:24-27.
- Christensen, L. P., A.N. Kasimatis and F. L., Jensen. 1984. Grape vine nutrition and fertilisation in the San Joaquin valley. Agr. Sci. Pub. Univ. of Calif. Div. of Agr. Sci. Berkeley, 33-37.
- Conradie, W.J. 1986. Norms for Leaf Analyses of Vines Leaflet. Viticultural and Oenological Res. Inst., Stellenb.
- Çoban, H., Ş. Aydın and B. Yağmur. 2003. Farklı kültürel uygulamaların yuvarlak çekirdeksiz üzüm çeşidinde bitki besin maddesi içeriklerine etkisi. Türk-Koop. Ekin, Tarım Kredi Kooperatifleri Merkez Birliği Yayın Organı. Yıl.7, sayı:26.
- Dokoozlian, N.K. and W.M., Kliewer. 1996. Influence of light on grape berry growth and composition varies during fruit development. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 121(5): 869-874.
- Fregoni, M. 1984. Nutrient needs in vine production, pages 319-332, 18 th coll. Ins. Bern, 319-332.
- Kacar, B. ve A. İnal. 2008. Bitki Analizleri. Nobel Yayın Dağıtım. ISBN978-605-395-036-3 Ankara.
- Kacar, B. 2009. Toprak Analizleri. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.892 s.
- Kovancı, İ. and İ.Z. Atalay. 1977. Alaşehir bağlarının beslenme durumunun yaprak analizleri yöntemiyle incelenmesi. E.Ü. Ziraat Fak. Dergisi.14(1),119-129.
- Lacroux, F., O. Tregoat, C. Van Leeuwen, A. Pons, T. Tomnaga, V. Lavigne-Cruege, and D. Dubourdieu. 2008. Effect of foliar nitrogen and sulphur application on aromatic expression of Vitis Vinifera L. cv. Sauvignon Blanc. J. Int. Sci. Vigne Vin, 42(n3): 1-8.
- Levy, J.F. 1968. Application Du Diagnostic Foliaire Ala Determination De Besoins Alimentaires Des Vignes., pages 295-305. Le Controle De La Fertilisation Des Plantes Cultivees II.Collog, Eur. Medit., Sevilla.
- Mills, A. H. and J.B.Jr. Jones. 1996. Plant Analysis Hand Book II. A Practical Sampling Preparation Analysis and Interpretation, Guide ,U.S.A., pages 422.
- Levy, J.F. 1970. Vingt annees d' application du diagnostic foliaire ala vigne. Atti dell acc. It. Della vite edel vino. t. Xx 11,1-21.
- Lindsay, W. L., and W. A. Norvell. 1978. Development of a DTPA Soil test for zinc, iron, manganese and copper. Soil science society of America journal, 42:421-428.

- Nazlı C, 2007. Üzüm. GTHB, TEAE – Bakış, Sayı:9, Nüsha:11. S.1. Ankara.
- Robinson, J.B. 1990. Grape Nutrition On Uptade. The Aust. Grapegrower and Winemaker. November 9-12.
- Reuter, D.J. and Robinson, J.B. 1986. Plant Analysis. An Interpretation Manuel. Inkata Pres. Melbourne, Sydney, pages 131.
- Rogiers S.Y., Z.A. Coetzee, R.R. Walker, A. Deloire and S.D. Tyerman. 2017. Potassium in the grape (*Vitis vinifera* L.) berry: transport and function. Front Plant Sci 8:1629.
- Scheffe, H. 1959. The Analysis of Variance, New York: John Wiley&Sons.
- Slavin,W. 1968. Atomic Absorption Spectroscopy. Interscience Publisher, NewYork-London-Sydney.
- 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. *Lucrari Ştiinţifice*, 56 (2): 159-164.
- Yener, H.,Ş. Aydın, ve İ. Güleç. 2002. Alaşehir Kavaklıdere yöresi bağlarının beslenme durumu. *Anadolu Ege Tarımsal Araş. Ens. Derg.* 12 (2): 110 – 139.