

Mahmut TEPECİK
Neriman Tuba BARLAS
Mehmet Eşref İRGET
Fırat AKSOY

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve
Bitki Besleme Bölümü, 35100 İzmir/Türkiye
e-posta:mahmut.tepecik@ege.edu.tr

Şaraplık Bağların Beslenme Durumunun İncelenmesi

Investigation of the Nutrition Status of the Wine Grapes

Alınış (Received): 26.02.2014

Kabul tarihi (Accepted): 04.08.2014

Anahtar Sözcükler:

Besin Elementi, Şaraplık Üzüm, Yaprak
Ayası, Yaprak Sapı

Key Words:

Plant Nutrition, Winegrape, Leaf Blade,
Leaf Petiole,

ÖZET

Bu çalışma, Manisa - Turgutlu bölgesinde, şaraplık bağların beslenme durumlarının belirlenmesi amacı ile yapılmıştır. Araştırmada, bölgede şaraplık bağ yetiştiriciliğinin yapıldığı 6 farklı şaraplık üzüm çeşidinden (Alicante, Merlot, Boğazkere, Sangiovese, Öküzgözü ve Syrah) ve 3 farklı anaçtan (99 R, 110 R ve 41 B) oluşan toplam 18 bağdan yaprak örnekleri alınmıştır. Çiçeklenme döneminde alınan yaprak örnekleri aya ve sap kısımlarına ayrılmış ve bu örneklerde makro (N, P, K, Ca ve Mg) ve mikro (Fe, Zn, Mn, Cu ve B) bitki besin elementi analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçları ilgili referans değerleri ile karşılaştırılarak bağların makro ve mikro besin elementleri açısından beslenme durumları incelenmiştir. Yaprak ayasında makro besin elementi değişimi N (%)=2.71-3.84, P (%)=0.40-0.51, K (%)=0.90-1.55, Ca (%)=1.57-2.60, Mg (%)=0.49-0.81 ve mikro besin elementi değişimi (mg kg⁻¹) Fe=136.1-234.4, Cu=45.5-182.2, Mn=101.4-194.7, Zn=36.3-50.1 ve B=70.3-96.2 olarak belirlenmiştir. Yaprak sapında makro besin elementi değişimi N (%)=2.71-3.84, P (%) =0.40-0.51, K (%)=0.90-1.55, Ca (%)=1.57-2.60, Mg (%)=0.49-0.81 ve mikro besin elementi değişimi ise (mg kg⁻¹) Fe=136.1-234.4, Cu=18.6-69.8, Mn=60.5-165.4, Zn=20.2-44.2 ve B=71-90 saptanmıştır. İncelenen bağların önemli bir bölümünde N ve K, az bir bölümünde Ca ve Zn açısından beslenme problemleri bulunduğu saptanmıştır. Araştırma sonucunda besin elementleri açısından yaprak ayası-yaprak sapı arasında önemli ilişkiler $N_{\text{sap}}-N_{\text{aya}}$ 0.476*, $K_{\text{sap}}-K_{\text{aya}}$ (0.804**), $Ca_{\text{sap}}-Ca_{\text{aya}}$ (0.645**), $Mg_{\text{sap}}-Mg_{\text{aya}}$ (0.621**) ve $Mn_{\text{sap}}-Mn_{\text{aya}}$ (0.536*) belirlenmiştir.

ABSTRACT

The aim of this study was to determine nutritional status of wine grape varieties of Manisa - Turgutlu district. In this context leaf samples were taken from 18 vineyards which are composed six wine grape varieties (Alicante, Merlot, Boğazkere, Sangiovese, Öküzgözü ve Syrah) grown on different rootstock (99 R, 110 R ve 41 B) during flowering. Leaf samples were separated as leaf blade and petiole then analyzed for macro (N, P, K, Mg) and micro (Fe, Zn, Mn, Cu, B) plant nutrition elements. Results revealed that an important portion of examined vineyards deficient in terms of N, K in some examples Ca and Zn nutrition. Macro plant nutrients were determined as N (%)=2.71-3.84, P (%)=0.40-0.51, K (%)=0.90-1.55, Ca (%)=1.57-2.60, Mg (%)=0.49-0.80 and micro plant nutrients were determined as (mg/kg) Fe =136.1-234.4, Cu=28.3-182.2, Mn=101.4-194.7, Zn=22.6-31.1 and B=43.7-96.2 in leaf blade. Macro plant nutrients were determined as N (%)=2.71-3.84, P (%)=0.40-0.51, K (%)=0.90-1.55, Ca (%)=1.57-2.60, Mg (%)=0.49-0.80 and micro plant nutrients were determined as (mg kg⁻¹) Fe=136.1-234.4, Cu=11.6-43.4, Mn=37.6-165.4, Zn=12.6-27.5 and B=71-90 in leaf petiole. The correlation were found significant between leaf blade and leaf petiole in respect to macro and micro nutrients. as; $N_{\text{blade}}-N_{\text{petiole}}$ (0.476*), $K_{\text{blade}}-K_{\text{petiole}}$ (0.804**), $Ca_{\text{blade}}-Ca_{\text{petiole}}$ (0.645**), $Mg_{\text{blade}}-Mg_{\text{petiole}}$ (0.621**) and $Mn_{\text{blade}}-Mn_{\text{petiole}}$ (0.536*).

GİRİŞ

Üzüm, dünyada kültüre alınan en eski bitkilerden biri olarak kabul edilmektedir (Jauron ve Nonnecke, 2012). Aynı zamanda genotipler arasındaki morfolojik ve fenolojik farklılıklar, farklı üzüm çeşitlerinin geniş bir coğrafyada üretimine olanak sağlamıştır (Anderson et al., 2008). Bu bağlamda ülkemiz iklim özellikleri ve konumu itibarı ile önemli üzüm üreticisi ve farklı üzüm çeşitlerinin yetiştiriciliği için önemli bir potansiyele sahip ülkeler arasında yer aldığı kabul edilmektedir (Kısmalı, 1980; Çelik, 1998).

Üzüm, fenolik bileşikler ve antosiyanin açısından zengin bileşiminden dolayı doğal bir antioksidan kaynağı olarak kabul edilmektedir (Ames et al., 1993). Antioksidanların, sağlığımızın korunması ve sürdürülmesi açısından kritik öneme sahip olduğu belirtilmektedir (Percival, 1998). Şarap üretiminde kullanılan farklı çeşitlerin antioksidan içeriklerinin doğal olarak farklı olması yanında, bunun başta gübreleme ve bitkilerin beslenme durumu olmak üzere tarımsal uygulamalardan etkilenebileceği belirtilmektedir (Christensen ve Smart, 2004).

Ülkemizde Ege Bölgesi bağ üretimi açısından birinci sırada gelmektedir. Ege Bölgesi, ülkemiz bağ alanlarının % 28.5'ine ve üzüm üretiminin % 45.6'sına sahiptir. Toplam üretimin % 35.4'ü sofralık, % 41.7'si kurutmalık olarak değerlendirilirken, üzümlerin sadece % 5.5'i şaraplık olarak değerlendirilmektedir (Altındişli, 2013). Türkiye'de üretilen şaraplık üzümlerin bölgelere göre dağılımı ise; % 30'luk pay ile İç Anadolu, % 20 ile Güney Doğu Anadolu, % 19 ile Akdeniz, % 15 ile Marmara Bölgelerinden oluşmaktadır. Bu bölgeleri ise % 9, % 3 ve % 4'lük paylar ile Ege, Karadeniz ve Doğu Anadolu Bölgeleri takip etmektedir. Ege Bölgesi'ne uygun olan beyaz şaraplık üzüm çeşitleri: Macabeau, Chardonnay, Ugni Blanc (Saint Emilion, Trebbiano), Semillon, Bornova Misketi (Muscat Frontignan); Kırmızı Şaraplık Üzüm çeşitlerinin ise Cabernet Sauvignon, Syrah (Petit Syrah), Merlot, Kalecik Karası, Boğazkere, Çal Karası, Öküzgözü, Alicante Bouschet olduğu belirtilmektedir. (Ateş ve Kader, 2006).

Bu çeşitlerden Alicante Bouschet'nin Fransa orijinli, Syrah (Petit Syrah) Güneybatı Fransa'nın Rhone vadisi ve İran'ın Şiraz (Schiraz) şehri orijinli olduğu bildirilmekte, Merlot'un orijini hakkında ise az bilgi olmakla beraber 19'uncu yüzyıla kadar Fransa'nın Bordeaux (Bordo) bölgesinde kültürü yapıldığı belirtilmektedir (Smith ve Galet, 1998). Boğazkere ve Öküzgözü çeşitlerinin ise özellikle Elazığ, Diyarbakır ve Malatya yörelerinde yaygın şekilde olduğu belirtilmektedir (Çelik, 2006).

Ege Bölgesi son yıllara kadar sofralık ve kurutmalık sultani çekirdeksiz ve yuvarlak çekirdeksiz üretim

merkezi konumundadır. Son yıllarda bu geleneksel üzüm yetiştiriciliğinin yanında farklı sofralık çeşitlerinde yetiştirildiği, kimi bölgelerde ise şaraplık çeşitlerin daha dominant olduğu izlenmektedir. Bu nedenle Ege Bölgesi bağlarının beslenme durumunu inceleyen çalışmalar incelendiğinde çoğunlukla Sultani / yuvarlak çekirdeksiz üzüm bağlarının beslenme durumlarının incelendiği izlenmektedir (Atalay, 1977; İrget, 1988; Başbuğ, 1991).

Sofralık ve kurutmalık çeşitlerde olduğu gibi, şaraplık çeşitlerde de kalite (şarap kalitesi) bitkilerin beslenmesi ve buna bağlı olarak üzümün kimyasal kompozisyonu ile çok yakından ilgili olduğu belirtilmektedir (Rantz, 1991; Kalkan ve ark., 1998; Christensen ve Smart, 2004).

Ülkemizde şaraplık bağların beslenmesine yönelik az sayıda çalışmaya rastlanılmaktadır. Bu çalışma da bu durum dikkate alınarak şaraplık bağ yetiştiriciliğinin yapıldığı Manisa - Turgutlu da şaraplık bağ yetiştiriciliği yapılan bağların beslenme durumlarının incelenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Araştırmada, Manisa ili Turgutlu ilçesinde şaraplık bağ yetiştiriciliğinin yapıldığı 6 farklı çeşitten (Alicante, Merlot, Boğazkere, Sangiovese, Öküzgözü ve Syrah) oluşan 18 bağdan alınan yaprak örnekleri materyal olarak kullanılmıştır. Materyal olarak kullanılan çeşitler 3 farklı anaç (99 R, 110 R ve 41 B) üzerine aşılanmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Örnek alınan çeşit ve anaçlar
Table 1. Example varieties and rootstocks

Örnek No	Çeşit	Anaç
1	A. Bouchet	99 R
2	A. Bouchet	99 R
3	A. Bouchet	110 R
4	A. Bouchet	110 R
5	Merlot	110 R
6	Merlot	110 R
7	Merlot	110 R
8	Boğazkere	110 R
9	Boğazkere	110 R
10	Sangiovese	110 R
11	Sangiovese	110 R
12	Sangiovese	110 R
13	Öküzgözü	110 R
14	Öküzgözü	110 R
15	Syrah	110 R
16	Syrah	41 B
17	Syrah	110 R
18	Syrah	41 B

Yöntem

Araştırmada yöreyi ve bu yörede yaygın şekilde yetiştirilen çeşitleri temsilen seçilen 18 bağdan yaprak örnekleri alınmıştır. Yaprak örnekleri çiçeklenme evresinde, omcaların alttan itibaren birinci salkımların karşısındaki tüm yaprak şeklinde alınmıştır (Levy, 1968; Atalay, 1977). Laboratuvara getirilen örnekler aya ve sap şeklinde ayrılarak ön temizlikleri yapılmış ve 65-70^o C de kurulu öğütüldükten sonra analize hazır hale getirilmiştir. Aya ve sap örneklerinde N analizi modifiye Kjeldahl yöntemine Bremner (1965)'e göre yapılmıştır. Örneklerde yaş yakma (HNO₃ + HClO₄; 4:1) sonrası P, vanadomolibdo fosforik sarı renk yöntemi ile spektrofotometrik olarak (Lott et al., 1956), K ve Ca alev flame (alev) fotometre ile Mg, Fe, Zn, Mn ve Cu ise Atomik Absorbsiyon Spektrofotometrede ölçülmüştür (Kacar ve İnal, 2008). Örneklerde B analizi kuru yakma sonrası azomethin H yöntemi ile spektrofotometrik olarak belirlenmiştir (Wolf, 1974).

İstatistikî analiz: Verilerin değerlendirilmesinde, minimum - maksimum, ortalama değerler ve korelasyon katsayıları, SPSS 15.0 paket programı ile yapılmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Azot: Yaprak ayasında % 2.71-3.84 yaprak sapında ise % 0.78-1.30 arasında değişmektedir (Çizelge 2 ve 3). Yaprak ayasında N değeri % 3.84 ile 110 R anacı

üzerine aşılı olan Sangiovese çeşidinde ve en düşük ise % 2.71 ile 99 R anacı üzerine aşılı olan Alicante çeşidinde belirlenmiştir. Fallahi et al. (2005); tarafından farklı şaraplık çeşitlerin (Merlot 01 ve Sangiovese 04 Sauvignon 04, Chardonay 29) N açısından beslenme durumlarını değerlendirilmek üzere yaprak ayası için önerilen referans N değerlerine (% 3.16-3.62) göre değerlendirildiğinde incelenen bağların yaklaşık % 33'ünde N noksanlığının olabileceği görülmektedir. Christensen et al. (1984); farklı şaraplık üzüm çeşitlerinden, Sauvignon blanc için (% 3.51), Petite Syrah için (% 3.42), Chenin blanc için (% 3.35), Zinfandel için (% 3.31), Rubired için (% 3.25), French Colombard için (% 3.13), Barbera için (% 3.06), Carignane için (% 3.03), Grenache için (% 3.00), Semillon için (% 2.98), Ruby Cabernet için (% 2.86) ve Salvador için (% 2.81) değerlerini referans değerler olarak önermektedirler. Farklı şaraplık çeşitler için önerilen bu referans değerlerin % 2.81-3.51 arasında değiştiği görülmektedir. Referans aralığı (% 2.81-3.51) dikkate alınarak değerlendirme yapıldığında da kimi çeşitlerde N beslenmesi açısından kısmi yetersizliklerin olabileceği söylenebilir.

Yaprak sapında en yüksek N değeri Syrah, en düşük değer ise Boğazkere çeşitlerinde elde edilmiştir. Cahoon (1970)'nun yaprak sapı için önerdiği % 0.9-1.30 N değerlerine göre bağların yaklaşık % 33'ünde N noksanlığının olduğu izlenmektedir.

Çizelge 2. Yaprak aya örneklerinin makro ve mikro element analiz sonuçları
Table 2. Macro and micro element concentrations in leaf blades

Örnek No	%					mg kg ⁻¹				
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Mn	Zn	B
1	3.36	0.50	1.18	2.24	0.62	173.5	48.3	194.7	42.3	96.2
2	2.71	0.43	1.29	2.25	0.74	147.2	68.4	133.4	43.1	82.8
3	3.69	0.48	1.29	2.42	0.74	198.7	47.3	125.4	43.1	86.2
4	2.99	0.42	1.05	2.17	0.58	214.3	45.5	119.1	36.3	80.3
5	3.40	0.50	1.46	2.40	0.72	182.1	122.1	171.7	50.1	85.5
6	3.14	0.46	1.55	2.08	0.64	136.1	163.4	152.2	45.7	80.2
7	2.82	0.42	1.24	2.15	0.52	144.6	61.2	135.2	41.8	72.7
8	3.12	0.46	1.18	1.57	0.64	190.2	80.7	101.4	37.2	88.2
9	3.44	0.40	1.11	1.98	0.52	176.8	61.4	115.2	40.5	80.1
10	3.84	0.48	1.00	2.60	0.65	216.7	182.2	162.4	40.2	83.3
11	3.66	0.50	0.95	2.45	0.70	215.5	66.4	170.3	42.7	80.2
12	3.36	0.51	1.13	2.12	0.49	196.3	76.3	160.7	39.4	70.3
13	3.20	0.45	1.10	2.11	0.65	173.4	76.3	103.8	45.4	81.5
14	3.14	0.46	1.23	2.20	0.57	183.2	70.2	110.7	40.2	72.2
15	3.83	0.49	1.18	1.96	0.77	204.7	64.2	178.6	43.3	87.5
16	3.56	0.46	1.12	1.78	0.72	220.3	60.1	126.5	41.6	84.3
17	3.61	0.47	0.90	2.05	0.79	234.4	50.7	140.2	40.8	85.7
18	3.41	0.42	1.04	2.02	0.81	203.6	52.2	147.1	37.2	80.8
Min.	2.71	0.40	0.90	1.57	0.49	136.1	45.5	101.4	36.3	70.3
Max.	3.84	0.51	1.55	2.60	0.81	234.4	182.2	194.7	50.1	96.2
Ort.	3.35	0.46	1.17	2.14	0.66	189.5	77.6	141.6	41.7	82.1

Çizelge 3. Yaprak sap örneklerinin makro ve mikro element analiz sonuçları
Table 3. Macro and micro element concentrations in leaf petioles

Örnek No	%					mg kg ⁻¹				
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Mn	Zn	B
1	1.28	0.34	1.60	1.76	0.60	80.5	24.7	129.7	30.7	90
2	0.84	0.34	1.46	1.86	0.60	55.3	19.2	114.7	20.7	76
3	1.06	0.35	1.23	1.47	0.81	110.4	25.8	96.3	40.1	82
4	1.04	0.33	1.22	1.18	0.72	82.7	18.6	152.6	28.2	81
5	0.82	0.37	2.91	2.01	0.84	64.7	58.2	125.4	39.6	86
6	0.88	0.36	2.71	1.53	0.86	87.7	43.8	121.1	38.4	80
7	0.80	0.41	2.01	1.82	0.61	65.4	50.1	90.8	37.9	80
8	0.91	0.37	1.77	1.27	0.70	60.2	40.4	60.5	35.3	72
9	0.78	0.31	1.82	1.46	0.56	81.1	45.3	90.1	32.5	77
10	1.05	0.37	1.25	1.85	0.80	53.4	49.1	165.4	33.9	81
11	1.10	0.40	1.30	1.72	0.72	60.2	54.7	120.8	30.1	74
12	0.90	0.35	1.38	1.80	0.58	71.3	58.2	130.7	20.2	83
13	1.14	0.38	1.65	1.67	0.91	86.1	25.3	90.6	40.6	81
14	1.10	0.33	1.70	1.55	0.98	77.5	30.8	80.4	44.2	71
15	1.30	0.36	1.36	1.40	1.02	99.1	69.8	89.3	36.6	81
16	0.91	0.37	1.16	1.32	0.80	68.0	37.8	73.2	35.1	82
17	1.25	0.44	1.08	1.52	0.92	89.3	63.7	97.8	25.9	78
18	1.20	0.36	1.25	1.53	1.11	84.7	44.2	108.7	30.0	84
Min.	0.78	0.31	1.08	1.18	0.56	53.40	18.60	60.50	20.20	70.80
Max.	1.30	0.44	2.91	2.01	1.11	110.40	69.80	165.40	44.20	90.10
Ort.	1.02	0.36	1.60	1.60	0.79	76.53	42.21	107.67	33.33	79.90

Genel anlamda yapraklar bitkilerin beslenme durumlarını belirtmek için önemli bir gösterge olarak kabul edilmektedir. Meyvenin N konsantrasyonunun çeşide ve diğer kültürel uygulamalara bağlı bir özellik olması yanında, bitkilerin N beslenmesi ile de yakından ilgilidir. Bu nedenle yaprakların N içeriği, meyvenin olası N kompozisyonu açısından kısmen fikir verebilir. Bisson (1991) meyvenin N içeriğinin şarap üretimi aşamasında (maya biomassa, fermantasyonu hızı, süresi ve fermantasyonun tamamlanması) ve maya metabolizmasına ait nihai ürünün spektrumuna etkide bulunabileceğini bildirmektedir. Bu açıdan bakıldığında bölge bağlarının genelde N açısından yeterli beslendikleri, kısmi yetersizliklerin olduğu alanlarda bir miktar daha azotlu gübre takviyesi gerekebileceği söylenebilir.

Fosfor: Yaprak ayasında % 0.40-0.51, yaprak sapında % 0.31-0.44 arasında değişmektedir. Aya P içeriğinin Sangiovese çeşidinde en yüksek, Boğazkere çeşidinde ise en düşük değerde olduğu saptanmıştır. Yaprak sapı P konsantrasyonu; 110 R anacına aşılı Syrah çeşidinde en yüksek, Boğazkere çeşidinde ise en düşük bulunmuştur. İncelenen örnekler, farklı araştırmacıların Navarro et al., (2008)'nin farklı çeşitler için belirttiği P sonuçlarına göre Bobal (% 0.42), Tempranillo (% 0.52), Cabernet Sauvignon (% 0.35) ve Crujidera (% 0.49) ve Martin, (2012)'nin Syrah çeşidi için önerdiği % 0.22-0.27 referans değerine göre değerlendirildiğinde bağların P açısından yeterli

düzeyde beslendikleri izlenmektedir. Klein et al. (2000) tarafından yapılan 3 yıllık bir çalışmada Sauvignon Blanc, Merlot ve Cabernet Sauvignon çeşitlerinde P içeriğinin yaprak ayasında % 0.14-0.24 ve yaprak sapında ise % 0.13-0.43 arasında değiştiği; sap/aya P oranını ise 0.94-1.76 olduğu belirtilmektedir.

Potasyum: Yaprak ayasında K (%) 0.90-1.55, yaprak sapında ise % 1.08-2.91 arasında değişim göstermiştir. Aya ve sap örneklerindeki en yüksek K içeriği Merlot en düşük ise 110 R anacına aşılı Syrah çeşidinde saptanmıştır.

Klein et al., (2000) tarafından yapılan bir çalışmada yaprak K içeriğinin Sauvignon blanc > Merlot > Cabernet sauvignon şeklinde bir sıralama gösterdiği saptanmıştır. Navarro et al. (2008) yaptıkları çalışmada Bobal, Tempranillo, Cabernet Sauvignon ve Crujidera çeşitlerinde yaprak K içeriğinin Haziran ayından (% 0.89-1.34) Eylül ayına (% 0.35-0.55) doğru bir azalma (düşüş) gösterdiğini rapor etmektedirler.

Fallahi et al. (2005) tarafından farklı şaraplık çeşitlerin (Merlot 01 ve Sangiovese 04 Sauvignon 04, Chardonay 29) K açısından beslenme durumlarını değerlendirilmek üzere yaprak ayası için (% 1.06-1.34) ve yaprak sapı için rapor edilen referans değerlerine (% 3.68-4.61) göre değerlendirildiğinde incelenen bağların önemli bir kısmında K noksanlığının olabileceği görülmektedir.

Yaprak sapı K içerikleri genellikle yaprak ayası K içeriklerinden daha yüksek bulunmuştur. Benzer

sonuçlar Christensen (1984); Atalay ve Anaç (1991) ve Fallahi et al. (2005) tarafından da rapor edilmektedir. Fregoni (1984) tarafından önerilen referans değerine (% 1.20-1.40) göre örneklerin yaklaşık % 72'sinin K'ca yetersiz oldu izlenmektedir. Atalay, (1982); Başbuğ (1991), ve Güneş, (2009) de bu bölgedeki sultani / yuvarlak çekirdeksiz üzüm bağlarının K açısından yetersiz beslenmenin söz konusu olabileceğini rapor etmektedirler. K'un şarap kalitesi açısından taşıdığı önem dikkate alındığında, bölgede K'lu gübrelemeye ağırlık verilmesi gerekebileceği ortaya çıkmaktadır.

Kalsiyum: Farklı şaraplık üzüm çeşitlerinin kalsiyum içerikleri yaprak ayasında % 1.57-2.60, yaprak sapında ise % 1.18-2.01 değerleri arasında değişmiştir. Navarro et al. (2008), Ca içeriğinin Haziran (% 0.60-0.99) ayından Eylül (% 2.10-2.46) ayına doğru bir artış gösterdiğini rapor etmektedir.

Fallahi et al. (2005)'a göre Cabernet Sauvignon 02, Cabernet Sauvignon 04, Chardonay 29, Merlot 01 ve Sangiovese 04 çeşitlerinde yaprak ayası (% 1.87-2.90) ve yaprak sapı (% 1.39-2.19) için önerilen referans Ca değerlerine göre çeşitlerin yaklaşık % 11'inde beslenme probleminin olduğu görülmektedir. Boğazkere ve Syrah çeşitlerinin aya ve sap Ca içerikleri ortalama değerlerin altında kalmıştır. Yaprak ayası için Fregoni (1984) tarafından verilen % 2.5-3.5 sınır değerine ve Robinson (1990)'a göre örneklerin tamamı kalsiyumca yetersiz bulunmuştur. Syrah çeşidi için Martin, (2012)'nin belirttiği değerlere göre Ca, yeterli seviyede görülmektedir. Yaprak sapı analiz sonuçları ise Cahoon, (1970) ve Müftüoğlu ve ark. (2001)'nin sınır değerleri ile karşılaştırıldığında, örneklerin tümünün yeterli düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Sonuçlara göre, yaprak ayası kalsiyum içeriklerinin yaprak sapı kalsiyum içeriklerinden yüksek olduğu gözlenmektedir. Bu konuda yapılan diğer araştırmalarda da (Atalay, 1977; Atalay ve Anaç, 1991) benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Magnezyum: Yaprak ayasında % 0.49-0.81, yaprak sapında % 0.56-1.11 arasında belirlenmiştir. Syrah çeşidinin yaprak ayasında ve yaprak sapındaki Mg (% 0.81-1.11) değeri diğer çeşitlerden daha yüksek değer almıştır. Levy (1968)'in önerdiği (% 0.2) ve Mills and Jones (1996)'nın % 0.25-0.50 aralığındaki referans değerine göre aya ve sap örneklerinin tamamının, Mg içeriği bakımından yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Fallahi et al. (2005)'a göre Cabernet Sauvignon 02, Cabernet Sauvignon 04, Chardonay 29, Merlot 01 ve Sangiovese 04 çeşitlerinde yaprak ayası (% 0.37-0.54) ve yaprak sapı (%0.73-0.90) için önerilen referans Mg değerlerine göre çeşitlerde beslenme probleminin olmadığı fakat sap içeriklerine göre çeşitlerin yaklaşık % 34'ünde magnezyumun düşük düzeyde olduğu söylenebilir. Şaraplık bağların Mg

alınım seyri incelendiğinde Navarro et al. (2008), Haziran (% 0.17-0.28) ayından Eylül (% 0.26-0.37) ayına doğru magnezyumun bir artış gösterdiğini belirtmektedir.

Yaprak sapı örneklerinin Mg içeriğinin, aya örneklerinin Mg içeriğinden daha yüksek olduğu izlenmektedir. Elde edilen sonuçlar, bu yönde yapılan çalışmalar ile paralellik göstermiştir (Atalay, 1977; Aktaş ve Karaçal, 1988).

Demir: İncelenen çeşitlerin yaprak ayasında Fe içeriği (mg kg⁻¹) 136.1-234.4 ve yaprak sapında 53.4-110.4 arasında belirlenmiştir. Domagala-Swiatkiewicz and Gastol, (2013) yaptıkları iki yıllık (2010-2011) çalışmada ortalama Fe (mg kg⁻¹) içeriğini aya ve saptı sırasıyla 107.8-29.4 olarak rapor etmektedirler. Fallahi et al. (2005)'a göre Cabernet Sauvignon 02, Cabernet Sauvignon 04, Chardonay 29, Merlot 01 ve Sangiovese 04 çeşitlerinde yaprak ayası (84-123 mg kg⁻¹) ve yaprak sapı (17-26 mg kg⁻¹) için önerilen referans Fe değerlerine göre incelenen şaraplık üzüm çeşitleri demirce yeterli düzeydedir.

Yaprak ayası için Fregoni (1984) tarafından 50-300 mg kg⁻¹ olarak ve Mills ve Jones (1996) tarafından 60-175 mg kg⁻¹ olarak belirlen Fe sınır değerleri ile, elde edilen bulgular değerlendirildiğinde Fe ile ilgili beslenme probleminin olmadığı izlenmektedir. Yaprak sapı örneklerinin Fe kapsamının da Bergmann (1992) tarafından bildirilen kritik değer olan 35 mg kg⁻¹ değeri ile kıyaslandığında, yeterli seviyede olduğu izlenmektedir.

Mangan: Çeşitlerin Mn içerikleri, yaprak ayasında (mg kg⁻¹) 101.4-194.7 ve yaprak sapında 60.5-165.4 olarak belirlenmiştir. Domagala-Swiatkiewicz ve Gastol, (2013) yaptıkları iki yıllık (2010-2011) çalışmada ortalama Mn (mg kg⁻¹) içeriğini aya ve saptı sırasıyla 244.7-86.2 olarak belirtmektedirler. Fallahi et al. (2005)'nin Cabernet Sauvignon 02, Cabernet Sauvignon 04, Chardonay 29, Merlot 01 ve Sangiovese 04 çeşitlerinde yaprak ayası (115-149 mg kg⁻¹) ve yaprak sapı (69.56-105.11 mg kg⁻¹) için önerdiği Mn referans değerlerine göre şaraplık üzüm çeşitlerinin yeterli düzeyde olduğu izlenmektedir. Fregoni (1984) tarafından yaprak ayası için bildirilen değerlere (20-400 mg kg⁻¹) ve Christensen et al. (1984) tarafından yaprak sapı için verilen değere (25 mg kg⁻¹) göre aya ve sap örneklerinin Mn kapsamı, incelenen çeşitlerde yeterli düzeyde bulunmuştur. Kimi örneklerde belirlenen yüksek Mn içeriği, toprakların yüksek miktarda alınabilir Mn içermesiyle açıklanabilir.

Aya örneklerinin mangan içerikleri, sap örneklerine göre daha yüksek düzeyde bulunmuştur. Bu sonuçlar Aktaş ve Karaçal (1988); Atalay ve Anaç (1991)'a göre benzerlik göstermektedir.

Çinko: Yaprak ayasında Zn içeriği (mg kg^{-1}) 36.3-50.1 ve yaprak sapında 20.2-44.2 arasında belirlenmiştir. Domagala-Swiatkiewicz and Gastol, (2013) yaptıkları iki yıllık (2010-2011) çalışmada ortalama Zn (mg kg^{-1}) içeriğini yaprak ayasında ve yaprak sapında sırasıyla 35-49.5 olarak rapor etmektedirler. Fallahi et al. (2005) tarafından Cabernet Sauvignon 02, Cabernet Sauvignon 04, Chardonnay 29, Merlot 01 ve Sangiovese 04 çeşitlerinde yaprak ayası ($18-21 \text{ mg kg}^{-1}$) ve yaprak sapı ($20-36 \text{ mg kg}^{-1}$) için önerilen referans Zn değerlerine ve Christensen et al. (1984)'in belirttiği Zn (mg kg^{-1}) değerlerine göre Sauvignon blanc (32.0), Petite Sirah (25.5), Chenin blanc (35.5), Zinfandel (28.0), Rubired (31.5), French Colombard (21.0), Barbera (23.5), Carignane (30.0), Grenache (25.5), Semillon (18.0), Ruby Cabernet (27.5) ve Salvador (14.0) göre şaraplık üzüm çeşitleri çinko açısından yeterli düzeydedir. Yaprak sapı örnekleri için ise, Christensen et al. (1984) tarafından önerilen kritik değer olan 26 mg kg^{-1} miktarına göre Shiraz R 110 ve Sanjose R 110 hariç diğer çeşitlerin tamamı yeterli düzeydedir. Yaprak sapı örnekleri için Christensen et al. (1978)'in önerdiği 26 mg kg^{-1} sınır değerine göre bağların yaklaşık % 6'sının çinko yönünden yetersiz beslendiği görülmektedir. Benzer sonuçlar Christensen (1984), Atalay ve Anaç (1991) tarafından da belirtilmektedir.

Bakır: Yaprak ayasında Cu (mg kg^{-1}) 45.5-182.2 ve yaprak sapı örneklerinde 18.6-69.8 arasında değişim göstermektedir. Ayadaki Cu konsantrasyonu, saptakinden daha yüksek değerlerde belirlenmiştir. Benzer sonuçlar Atalay ve Anaç, (1991) tarafından da saptanmıştır. Domagala-Swiatkiewicz ve Gastol, (2013) yaptıkları iki yıllık (2010-2011) çalışmada ortalama Cu (mg kg^{-1}) içeriğini aya ve sapta sırasıyla 11.2-12.0 olarak rapor etmektedirler. Fallahi et al. (2005)'a göre Cabernet Sauvignon 02, Cabernet Sauvignon 04, Chardonnay 29, Merlot 01 ve Sangiovese 04 çeşitlerinde yaprak ayası ($8.8-11.4 \text{ mg kg}^{-1}$) ve yaprak sapı ($8.2-11.5 \text{ mg kg}^{-1}$) için önerilen referans Cu değerlerine göre şaraplık üzüm çeşitleri yeterli düzeydedir.

Yaprak ayası örneklerinin tamamının Cu kapsamaları, Chapman (1966) tarafından verilen yeterlilik sınır değeri olan $5-20 \text{ mg kg}^{-1}$ değerine göre yeterli olarak belirlenmiştir. Yaprak sapı değerleri Bergmann (1988)'in bildirdiği $6-12 \text{ mg kg}^{-1}$ değerine göre yeterli seviyededir. Kimi örneklerde karşılaşılan yüksek Cu konsantrasyonunun, zirai mücadelede bakırlı preparatların kullanılmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Yaprak için Frengoni (1984)'in önerdiği $5 - 20 \text{ mg kg}^{-1}$, Bergmann (1988)'in önerdiği $6-12 \text{ mg kg}^{-1}$ ve Cahoon (1970)'in yaprak sapı için önerdiği $10-15 \text{ mg kg}^{-1}$ sınır değerleri ile karşılaştırıldığında örneklerin tamamının bakır yönünden yeterli düzeyde beslendiği görülmektedir.

Bor: Yaprak ayasında $70.3-96.2 \text{ mg kg}^{-1}$ ve yaprak sapı örneklerinde $71.0-90.1 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında belirlenmiştir. Christensen et al. (1984)'in ve Jones et al. (1991)'in bildirdiği sınır değerlere göre örneklerde B problemi bulunmamaktadır. Domagala-Swiatkiewicz ve Gastol, (2013) yaptıkları iki yıllık (2010-2011) çalışmada ortalama B (mg kg^{-1}) içeriğini yaprak aya ve yaprak sapında sırasıyla $32.1-33.4$ olarak rapor etmektedirler. Güneş ve ark. (2009) tarafından, anaçlar ve çeşit/anaç kombinasyonları arasında B konsantrasyonları yönünden önemli farklılıklar belirlenmiştir.

Besin Elementi Açısından Yaprak Ayası-Yaprak Sapı Arasındaki İlişkiler:Yapılan istatistiki değerlendirmeler sonucunda besin elementleri açısından önemli ilişkiler bulunduğu belirlenmiştir (Çizelge 4). Bu bağlamda yaprak sapı N'u ile yaprak ayası N'u arasında 0.476^* , yaprak sapı K ile yaprak ayası K'u arasında 0.804^{**} ; yaprak ayası Ca ile yaprak sapındaki Ca arasında 0.645^{**} , yaprak ayası Mg ile yaprak sapı Mg arasında 0.621^{**} , ve yaprak sapı K ile yaprak ayası Zn arasında 0.631^{**} şeklinde önemli ilişkiler bulunduğu belirlenmiştir. Ayrıca farklı besin elementlerinin birleri olan ilişkilerine ait önemli ilişkiler olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4. Aya ve sap besin elementlerinin korelasyon katsayıları

Table 4. Correlation between leaf petiole and blade in respect to plant nutrients

Besin elementi	Yaprak Ayası						
	N	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn
Yaprak Sapı	N	0.476*				0.491*	
	K		0.804**				0.631**
	Ca			0.645**			0.499*
	Mg				0.621**		
	Mn			0.703**			0.536*
	B						0.578*

** = % 1 seviyesinde önemli * = % 5 seviyesinde önemli

Yaprak ayası ile yaprak sapı arasındaki ikili ilişkilere paralel sonuçlar konuya ilişkin çalışmaları ile Atalay, (1978); İrget, (1988); Klein et al. (2000) ve Assimakopoulou ve Tsougrianis (2012) tarafından da belirtilmektedir.

SONUÇ

Araştırmada incelenen şaraplık üzüm çeşitlerinin yaprak ve sapındaki bitki besin elementi içerikleri çeşitlere göre farklılıklar göstermiştir. Yaprak ayası ve

yaprak sapı arasında besin elementleri arasında önemli ilişkiler belirlenmiştir. İncelenen bağların önemli bir kısmında K açısından, daha az düzeyde olmak üzere N ve çok az bir kısmında ise Zn açısından beslenme yetersizlikleri bulunabileceği belirlenmiştir. Bu bağlamda bölgede daha etkin bir bağcılık açısından N'lu, K'lu ve Zn'lu gübrelemenin yeniden düzenlenmesi, çeşit, verim, yetiştirme koşulları, iklim ve toprak özellikleri göz önünde bulundurularak gübreleme programlarının yapılması bağların optimum beslenmesi ve kalite açısından büyük yarar sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Aktaş, M. ve İ. Karaçal. 1988. Kırıkkale ve Delice ilçelerinde Hasandede çeşidi üzüm çeşitlerinin bitki besin kapsam durumu. Doğa, Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 12(3): 291-304.
- Altındişli, A. 2013. Üzüm ihracatında karşılaşılan sorunlar. Türkiye 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu 25-28 Eylül Konya.
- Ames, B.N. M.K. Shigena and T.M. Hagen. 1993. Oxidants, antioxidants and the degenerative diseases of aging. The Proceedings of the National Academy of Sciences (U.S.A). 90: 7915-7922.
- Anderson, K. C. Findlay. S. Fuentes and S. Tyerman. 2008. Viticulture, wine and climate change. Garnaut Climate Change Review.
- Assimakopoulou, A. and C. Tsougrianis. 2012. Correlation between yield, must attributes and nutritional status of the greek red wine grape variety 'Agiorgitiko'. Journal of Plant Nutrition, 35:1022-1036.
- 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. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 345, 159.
- Atalay, İ. Z. 1978. The petiole and leaf blade relationships for the determination of phosphorus and zinc status of vineyards. Vitis, 17, 147-151.
- Atalay, İ.Z. 1982. Gediz havzası allüviyal topraklarının potasyum durumu ve bu topraklarda alınabilir potasyum miktarının tayininde kullanılacak yöntemler üzerinde bir araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü (Doçentlik Tezi), İzmir.
- Atalay, İ.Z. ve D. Anaç. 1991. Salihli'nin çekirdeksiz üzüm bağlarının beslenme durumunun toprak ve bitki analizleri üzerine bir araştırma. TÜBİTAK Projesi. TOAG 659, İzmir.
- Ateş, F. ve S. Kader. 2006. Şaraplık üzüm yetiştiriciliği ve budama yöntemleri, TAYEK. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No: 125, 113-127.
- Başbuğ, A. 1991. Turgutlu bölgesi bağlarının beslenme durumunun toprak ve bitki örnekleriyle belirlenmesi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Bergmann, W. 1988. Ernährungsstörungen Bei Kulturpflanzen. VEB Gustav Eisher Verlag, Jena 373-382.
- Bergmann, W. 1992. Nutritional Disorders of Plants. Development, Visual and Analytical Diagnosis, Gustav Fischer Verlag, Jena-Stuttgart- New York.
- Bisson, L.F. 1991. Influence of Nitrogen on Yeast and Fermentation of Grapes. Proceedings of the International Symposium on Nitrogen in Grapes and Wine. 78-89, 18-19 June Seattle, Washington, USA.
- Bremner, J. M. 1965. 'Total Nitrogen', in C. A. Black (Ed.) Methods of Soil Analysis Part 2, American Society of Agronomy Inc., Madison, Wisconsin, USA. 1149-1178.
- Cahoon, G. A. 1970. Survey of Foliar Content of American and French Hybrid Grapes in Fourteen Research-Demonstration Vine yards in Southern Ohio Rest. Summ., Ohio Agric. Res. Dev Cen. 44, 24-27.
- Çelik, S. 1998. Bağcılık (Ampeloloji) Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Cilt 1, 426 s. Tekirdağ.
- Çelik, H. 2006. Üzüm Çeşit Kataloğu. Sun Fidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi: 3, Ankara.
- Chapman, H. D. 1966. Diagnostic Criteria for Plants and Soils. University of California.
- Christensen, L.P. Kasimatis, A.N. and F.L. Jensen, 1978. Grapevine nutrition and fertilization in the San Joaquin valley. Univ. Calif. Pres, Berkeley and Los Angeles, 40.
- Christensen, L. P. Kasimatis, A.N and Jensen, F.L 1984. Grape Vine Nutrition and Fertilisation San Joaquin Valley Agr. Sci. Pub. Univ. of Calif. Div. of Agr. Sci. Berkeley, 33-37.
- Christensen, L.P and Smart, D.R. 2004. Proceedings of the Soil Environment and Vine Mineral Nutrition Symposium 29-30 June. Published by American Society for Enology and Viticulture. San Diego California.
- Domaga-Swiatkiewicz, and I. Gastol, M. 2013. Effect of nitrogen fertilization on the content of trace elements in Cv. Bianca Grapevine (*Vitis* Sp). Journal of Elementology 39-53.
- Fallahi, E. Shafii, B. Jeffrey, C.S. Fallahi, B. Hafez, S.L. 2005. Influence of vine grape cultivars on growth and leaf blade and petiole mineral nutrients. Hort Technology 15(4): 825-830.
- Fregoni, M. 1984. Nutrient Needs in Vine Production, 18th Coll. Int. Post. Ins. Bern, 319-332.
- Güneş, A. 2009. Manisa-Denizli yöresinde yetiştirilen Amerikan Asma Anaçlarının tuzluluk ve bor toksisitesinden etkilenme durumlarının belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi, Proje Numarası: 20080711001HPD, Ankara.
- İrget, M.E. 1988. Menemen yöresi bağlarının beslenme durumunun toprak ve bitki analizler ile incelenmesi Yüksek Lisans Tezi Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Jauron, R. and G. Nonnecke. 2012. Growing grapes in the home garden. Iowa State Uni. Extension and Outreach. PM 1707.
- Jones. J. B. Wolf Jr. B. and H.A. Mills. 1991. Plant Analysis Handbook. P. 1-213 Micro-Macro Publishing. Inc., USA.

- Kacar, B. ve İnal, A. 2008. Bitki Analizleri. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Kalkan, H. İrget, M.E. Altındışli, A. Kara, S.Oktay, M. 1998. The effect of foliar fertilization with KNO₃ on quality of dry wines, International Workshop on Improved Crop Quality by Nutrient Management, Kluwer Academic Publishers, 28 September-1 October, 99-102, The Netherlands.
- Klein, I. Strime, M. Fanberstein, L. and Mani, Y. 2000. Irrigation and fertigation effects on phosphorus and potassium nutrition of wine grapes. *Vitis* 39 (2) 55-62.
- Kısmalı, İ. 1980. Bağ Yetiştirme Tekniği I ve II. Ders Notları.
- Levy, J. F. 1968. L'application du Diagnostic Foliaire a la Determination de Bessions Alimentaires des Vignes, le Controle da la Fertilization Des Plantes Cultuves (III. Collog. Evr. Medit. Sevilla), 295-305.
- Lott, W. L., J.P. Nery., J.R. Gall, and J.C. Medcoff. 1956. Leaf Analysis Technique in Coffe Research, IBEC. Research Inst. Publish No: 9, 21-24.
- Martin, J. 2012. Impact Of Marine Extracts Applications On Cv. Syrah Grape (*Vitis Vinifera* L.) Yield Components, Harvest Juice Quality Parameters, and Nutrient Uptake. A Thesis presented to the Faculty of California Polytechnic State University, San Luis Obispo.
- Mills, A.H. and J.B. Jones. 1996. Plant analysis handbook 11, a practical sampling, preparation, analysis and interpreparetion guide, Micro Macro Publishing, Athens.
- Müftüoğlu, N. M. Demirer, T. Ateş, F. ve Türkmen, C. 2001. Amasya üzümü beslenme problemlerinin tespiti üzerine bir araştırma. *Ekoloji Çevre Dergisi* 10 (39), 7-12.
- Navarro S. M. Leon, L. Roca-Perez, R. Boluda, L. Garcia-Ferriz, P. Perez-Bermudez and I. Gavidia. 2008. Characterisation of Bobal and Crujidera grape cultivars, in comparison with Tempranillo and Cabernet Sauvignon. Evolution of leaf macronutrients and berry composition during grape ripening. *Food Chemistry*. 108: 182-190.
- Percival, M. 1998. Antioxidants. In *Clinical Nutrition Insights*, 1-4.
- Rantz, J.M. 1991. Proceedings of the International Symposium on Nitrogen in Grapes and Wine. 18-19 June Seattle, Washington, USA.
- Robinson, J.B. 1990. Grape nutrition on uptake. The Aust. Grapegrower and Winemaker. November 9-12.
- Smith, J. and P. Galet. 1998. Grape Varieties and Rootstock Varieties. English Edition Published by Qenoplurimebia. Chaintre-France.
- Wolf, B. 1974. Improvements in the Azomethine-H Method for the Determination of Boron. *Communication in Soil Science and Plant Analysis* 5: 39-44.