

## VermikompostunTrakya İlkeren/5BBAşı Kombinasyonundaki Asma Fidanlarının Bitki Besin Elementi İçeriklerine Etkisi<sup>a</sup>

Bekir AÇIKBAŞ<sup>1</sup> Korkmaz BELLİTÜRK<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup>Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ, Türkiye

<sup>2</sup>Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Tekirdağ, Türkiye

\*Sorumlu Yazar: E-posta: kbelliturk@nku.edu.tr

GelişTarihi (Received): 16.06.2016

Kabul Tarihi (Accepted): 23.09.2016

Çalışma artan dozlarda uygulanan vermikompostun Trakya İlkeren/5BB aşu kombinasyonundaki fidanlarının besin elementi içeriklerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Vermikompost, toprak solucanları ve mikroorganizmalar aracılığı ile organik materyalleri çürütüp onları değerli bir toprak düzenleyicisi ile bitki besin maddesi kaynağına dönüştüren bir prosesin ürünüdür. Deneme açık koşullarda tesadüf parselleri deneme desenine göre 10 litrelik saksılarda yürütülmüştür. Eşit oranlarda toprak, torf ve perlit karışımına; vermikompostun %0 (kontrol), %10, %20, %30 ve %40 oranları ilave edilmiştir. Yapılan yaprak analizleri sonucunda; toplam besin elementi içeriklerine uygulamaların etkileri önemli ve farklı çıkmıştır. Artan vermikompost oranları bitkinin toplam N, P ve K içeriklerini artırmıştır. İstatistiksel bakımdan uygulamaların K, Ca ve Mg içeriklerine etkisi, kontrolün ise Fe, Mn, Cu ve B içeriklerine etkisi önemli bulunmuştur. Uygulamaların ortalaması olarak toplam N %2,83; P %0,34; K %1,92; Ca %0,54; Mg %0,06; S %0,18; Fe 288,37 mg kg<sup>-1</sup>; Zn 19,02 mg kg<sup>-1</sup>; Mn 27,62 mg kg<sup>-1</sup>; Cu 219,78 mg kg<sup>-1</sup>, B 11,36 mg kg<sup>-1</sup> ve Na ise 106,09 mg kg<sup>-1</sup> düzeylerinde tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Vermikompost, asma fidanı, bitki besin elementi, bitki yetiştirme ortamı.

<sup>a</sup>Bu araştırma makalesi Bekir Açıkbaş'ın yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

## Effects of Vermicompost on NutrientContents of Trakya İlkeren/5BB Grafting Combination Grapevine Saplings

The study was conducted out to determine the effects of vermicompost on nutrient contents of Trakya İlkeren/5BB grafting combination grapevine saplings. Vermicomposting is a process that relies on earthworms and microorganisms to help stabilize active organic materials and convert them to a valuable soil amendment and source of plant nutrients. The experiment was carried out in field conditions according to randomized plots experiment design in 10 liter potted grapevine plants. 0% (control), 10%, 20%, 30% and 40% ratios of vermicompost were applied to the equal amounts of soil, peat and perlite mixture. According to the analysis results of the leaves, effects of treatments on the nutrient contents were significant and different. The increasing vermicompost ratio sincreased total N, P and K contents. Effect of the applications on the K, Ca and Mg, effect of the control on the Fe, Mn, Cu and B contents were significant statistically. It was determined total N 2,83%, P 0,34%, K 1,92%, Ca 0,54%, Mg 0,06%, S 0,18%, Fe 288,37 mg kg<sup>-1</sup>, Zn 19,02 mg kg<sup>-1</sup>, Mn 27,62 mg kg<sup>-1</sup>, Cu 219,78 mg kg<sup>-1</sup>, B 11,36 mg kg<sup>-1</sup> and Na 106,09 mg kg<sup>-1</sup> as average of thea plications.

**Keywords:** Vermicompost, grapevine sapling, nutrient, plant growing media.

<sup>a</sup>This research paper was derived from Bekir Açıkbaş's master thesis.

### Giriş

Bağcılık dünyada ve ülkemizde ekonomik önemi yüksek bir tarım dalıdır. Üzüm ve ürünlerinin insan beslenmesindeki yeri eskiden beri önemini korumaktadır. Asmanın anavatanının Türkiye'nin bir bölümünün de içinde bulunduğu inanılmaktadır (Kacar ve Katkat, 2011).

FAO'nun 2013 yılı verilerine göre, dünyada 71.551.870 da bağ alanında 77.181.122 ton üzüm üretilmiş, ortalama verim dünyada 1.078,67 kg da<sup>-1</sup> iken ülkemizde 855,69 kg da<sup>-1</sup> olarak gerçekleşmiştir. Ülkemiz üzüm üreticisi ülkeler arasında alan bakımından 5. ve üretim miktarları bakımından 6. sırada yer almaktadır(FAO, 2016).

Bağ yetiştiriciliğinde başarının ilk başta gelen ve önemli koşulusağlıklı, kaliteli, üstün verimli ve

vegetatif büyüme gücü dengeli fidanlarla bağ kurmaktır (Çelik, 2007). Üzüm yetiştiriciliğinde ürün kalitesinin artırılmasında fidan üretiminden başlanarak, uygulanan tekniklerin geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır (Çelik ve ark., 2005). Ülkemizde 2008-2012 yılları arasında yapılan ortalama asma fidanı üretimi 4.537.017 adet asma fidanının %74,3'ü aşılı %25,7'si ise aşısız fidandan oluşmuştur (Çelik, 2013). Aşılı asma fidanı dış ticareti ise 2006-2010 yılları arasında yıllık ortalama 1.215.408 adet ithal edilerek, 42.200 adet ise ihraç edilerek gerçekleşmiştir (Çelik, 2012).

Organik gübreler toprak yapısını iyileştirmesi, iyi bir strüktür kazandırması, havalanma ile su ve besin elementi tutma kapasitesini artırması toprak reaksiyonunu düzenlemesi, toprak mikroorganizmaları için hayati rolü gibi pek çok fiziksel, kimyasal ve biyolojik önemi ile bitkisel üretimde çok özel bir yere sahiptir (Adiloğlu ve Eraslan, 2012). Organik madde toprağın birçok fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerinde doğrudan etkili olan bir materyal olup toprak verimliliği için son derece önemlidir. Organik atıklar ise bir toprak düzenleyicisi olmasının yanında aynı zamanda bitkiler için birer besin kaynağıdır (Adiloğlu ve Sağlam, 2015).

Toprak solucanları hem doğal ve hem de tarımsal ekosistemlere önemli hizmetler sağlayan canlılardır. Solucanların, bitki besin maddesi mineralizasyonu yoluyla toprak verimliliğine önemli katkıları olmaktadır. Vermikompost; organik atık ve/veya atıkların, solucanların kullanıldığı kompostlaştırma işlemi sonucunda elde edilen üründür. Bununla birlikte vermikest (solucan dışkısı; gübresi) veya kest olarak da adlandırılmaktadır (Edwards ve Bohlen, 1996). Ayrıca vermikomposttan elde edilen vermikompost çayı, organik gübre veya toprak kökenli ve bitki patojenlerine karşı kullanımı son yıllarda hızla yaygınlaşmıştır (Zibilske, 2004). Vermikompostlama organik atıkların kullanıldığı, düşük teknoloji gerektiren çevre dostu bir işlemdir. Ortaya çıkan vermikompost bitki büyüme ve bitki sağlığı üzerinde birçok olumlu etkileri olduğu gösterilmiştir. Bu nedenle tarımda kullanılan inorganik gübreler ve/veya serada yetiştirme ortamları için umut verici bir alternatif olarak kabul edilmektedir (Lazcano ve Domínguez, 2011). Vermikompost N, P, K ve mikro bitki besinleri, azot fikse eden ve fosfat çözücü bakterileri gibi faydalı toprak mikroorganizmaları, mikorizal mantar, humus, büyüme hormonları-

oksini, gibberellinler ve sitokininlerce zengindir. Çok yüksek gözeneklilik, havalandırma, drenaj ve su tutma kapasitesine sahiptir. Topraklarda canlı solucanların varlığının önemli ölçüde sebze ve meyve bitkileri ile meyve kalitesinin gelişimini etkilediği tespit edilmiştir. Vermikompostun tarım topraklarında kullanımı toprak verimliliğini arttırmaktadır (Sinha ve ark., 2013).

Ülkemizde kompost uygulamaları hızla yaygınlaşırken, vermikompost uygulamaları ülkemiz için yeni bir uygulama sayılabilecek niteliktedir. Organik artıkların fermantasyon yolu ile kompostlamanın yanı sıra toprak solucanları ilave edilerek vermikompost oluşturulması ile de değerlendirilmesi mümkündür (Bellitürk ve Görres, 2012).

Flores (2014) asma kök büyüme ve gelişimine ahır gübresi kompostu, vermikompost ve vermikompost çayının etkisini araştırdığı bir çalışmada, vermikompost çayı ile ahır gübresi kompostu arasında asma köklerinin %15 daha uzun geliştirerek istatistiksel fark oluşturduğunu, diğer uygulamalar arasında fark görülmediğini bildirmiştir.

Hınıslı (2014) kıvırcık marul gelişimine vermikompostun değişen miktarlarının inek ve koyun gübrelere göre önemli derecede erkencilik etkisinin yanında Ca, Cu ve Zn elementlerinin bitki bünyesine alımında iyi sonuçlar verdiğini bildirmiştir.

Khan ve Ishaq (2011) bezelye bitkisinde bitki analizleriyle vermikompost uygulamasının çukur kompostu ve kontrole göre; K, Na, Ca, Mg, nitrat ve klorür açısından daha zengin olduğunu tespit etmişlerdir.

Çıtak ve ark. (2011) açık tarla koşullarında vermikompost ve ahır gübresi dozlarının ıspanak bitkisinin gelişimi ve beslenmesi ile toprak verimliliğine etkilerini araştırmışlar ve uygulamaların kontrole oranla bitki gelişimi, verim, mineral madde kapsamı ve toprak verimliliği parametrelerine önemli artışları gösterdiğini bildirmişlerdir.

Asma fidanlarının tutma ve gelişmesi üzerine bağda yapılan bir araştırmada farklı dikim ortamlarında en yüksek değerler perlit+toprak+turba ortamından elde edilmiştir (Ecevit ve ark., 2000).

Bu çalışma asma fidanı üretim ortamına farklı oranlarda uygulanan vermikompostun fidanların

besin elementi içeriklerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Bu araştırmada 5BB asma anacına aşılı Trakya İlikeren çeşidine ait asma fidanları kullanılmıştır. Asma fidanları 26x26 cm'lik 10 L hacimli saksılardaki bitki yetiştirme ortamlarında yetiştirilmiştir. Bitki yetiştirme ortamı olarak hacimce 1:1:1 oranlarında "toprak + torf + perlit" karışımı kullanılmış, aynı zamanda bu ortam kontrol uygulamasını oluşturmuştur. Bu harca hacimce %10, %20, %30 ve %40 oranlarında vermikompost ilave edilmiştir. Vermikompost uygulamalarındaki asma fidanı yetiştirme ortamı içerikleri ve oranları Çizelge 1'de verilmiştir.

Denemede kullanılan torfa ait bazı özellikler; 210 mg N L<sup>-1</sup>, 240 mg P L<sup>-1</sup>, 270mg K L<sup>-1</sup>, 220 mg Mg L<sup>-1</sup>,

450-500 µScm<sup>-1</sup> EC, 6,0 pH'dır. Vermikomposta ait bazı özellikler; %2,2 toplam N; suda çözünür %0,2 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, %1,1 K<sub>2</sub>O, %0,2 CaO, %0,13 MgO; 7200 mg kg<sup>-1</sup> toplam Fe, 400 mg kg<sup>-1</sup> toplam Mn, 60 mg kg<sup>-1</sup> toplam B, 262,2 mg kg<sup>-1</sup> Cu, 156,4 mg kg<sup>-1</sup> Zn; 5,7 dS m<sup>-1</sup> EC, 7,6 pH, %51,8 organik madde şeklindedir. Araştırmada kullanılan toprağın fiziksel ve kimyasal analiz (Kacar, 2012) sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir.

Materyaller masabaşı omega aşısı ile aşılandıktan sonra Richter sandıklarında nemli talaş ortamında 3 hafta kaynaştırma odasında ve takiben 1 haftadan fazla süre de dış koşullara alıştırılmak üzere bekletilmiş ve yapılan tasnifin ardından denemeye ait saksılara 25.05.2015 tarihinde dikilmiştir. Deneme açık koşullarda tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekrarlamalı yapılmış ve toplamda 20 bitki yetiştirilmesi planlanmıştır (Şekil 1).

Çizelge 1. Vermikompost uygulamalarındaki asma fidanı yetiştirme ortamı içerikleri ve oranları.

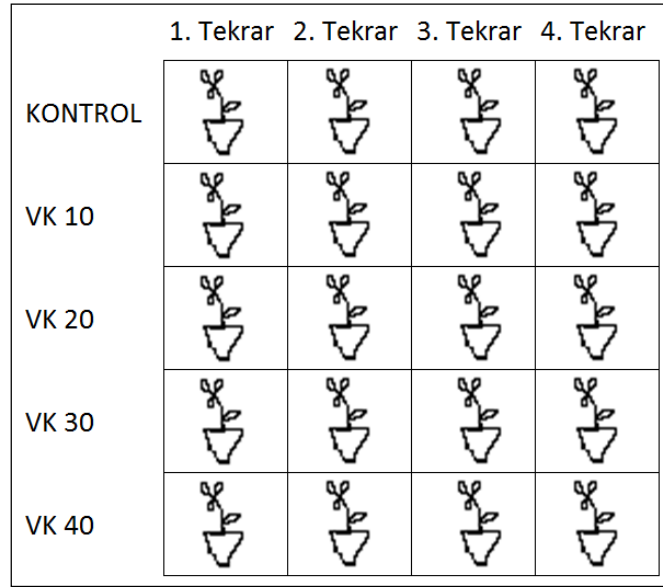
Table 1. Grapevine saplings growing medias mixture and ratio in the vermicompost applications

Uygulamalar	Harç içeriği (Hacimce)
Kontrol	Vermikompost (% 0) + Toprak:Torf:Perlit (1:1:1) (% 100)
VK 10	Vermikompost (% 10) + Toprak:Torf:Perlit (1:1:1) (% 90)
VK 20	Vermikompost (% 20) + Toprak:Torf:Perlit (1:1:1) (% 80)
VK 30	Vermikompost (% 30) + Toprak:Torf:Perlit(1:1:1) (% 70)
VK 40	Vermikompost (% 40) + Toprak:Torf:Perlit (1:1:1) (% 60)

Çizelge 2. Araştırmada kullanılan toprağa ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler

Table 2. Some physical and chemical properties of the soil used in the research

Parametreler	Analiz sonuçları
pH, 1:2,5 toprak/su	7,6
Tuzluluk, %	0,02
Kireç (toplam CaCO <sub>3</sub> ), %	1,85
İşba, su doygunluğu, %	48
Organik madde, %	1,11
Toplam N, %	0,06
P, mg kg <sup>-1</sup>	11,48
K, mg kg <sup>-1</sup>	231,45
Ca, mg kg <sup>-1</sup>	5507,44
Mg, mg kg <sup>-1</sup>	381,72
Fe, mg kg <sup>-1</sup>	8,51
Zn, mg kg <sup>-1</sup>	0,39
Mn, mg kg <sup>-1</sup>	6,36
Cu, mg kg <sup>-1</sup>	10,92



Şekil 1. Araştırmaya ait deneme planı

Figure 1. Experimental design of the research

Asma fidanlarının dikimden itibaren yaklaşık 3,5 ay yetiştirildikten sonra 13.09.2015 tarihinde bitkilerden yaprak örnekleri alınmıştır. Asma fidanlarında yaprak örneklerinin alınmasında; Rosen (2016)'da bildirilen yöntemden faydalanılmakla birlikte oluşan ana sürgünde en son gelişen ve tam gelişmesini sağlayan sürgün ucundan itibaren 5., 6. ve 7. yapraklar seçilmiş ancak bütün yaprağın alınması (Levy, 1968) şeklinde gerçekleştirilmiştir. Alınan yaprak örnekleri laboratuvara getirilerek, ikişer kez musluk suyu ve saf su ile yıkanarak, gölgede hava kuru hale geldiğinde etüve konularak 24 saat süre ile 65 °C'de kurutulmuştur. Kuruyan örnekler öğütülmüş ve analize hazır hale getirilmiştir.

Öğütülmüş yaprak örneklerinde toplam N analizi Kjeldahl destilasyon yöntemiyle ve diğer elementel analizler ise ICP-OES (Inductively Coupled Plasma Spectrophotometer) cihazı ile yapılmıştır (Kacar, 2014).

Asma fidanlarının yaprak analizi sonuçlarının yorumlanmasında verimli asmalar için verilen sınır değerler kullanılmıştır. Verime yatmış asmalarda makro ve mikro besin elementlerine ait yeterlilik sınır değerleri (Jones ve ark., 1991; Kacar ve Katkat, 2012) Çizelge 3'te ve Na sınır değerleri (Robinson, 1992) Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 3. Asmada bitki analizi sonuçlarının yorumlanmasında kullanılan yeterlilik sınır değerleri

Table 3. The limit values for nutrients in vineyards leaf

Element	Noksan	Yeterli	Fazla
N (%)	1,50-1,99	2,00-2,40	> 2,40
P (%)	0,22-0,29	0,30-0,40	> 0,40
K (%)	1,00-1,29	1,30-1,40	> 1,40
Ca (%)	1,50-1,99	2,00-2,50	> 2,50
Mg (%)	0,20-0,24	0,25-0,50	> 0,50
Fe (mg kg <sup>-1</sup> )	50-59	60-175	>175
Mn (mg kg <sup>-1</sup> )	25-29	30-300	> 300
Zn (mg kg <sup>-1</sup> )	18-24	25-100	> 100
Cu (mg kg <sup>-1</sup> )	3-4	5-50	> 50
B (mg kg <sup>-1</sup> )	20-24	25-70	>70

Çizelge 4. Asma bitkisinde sodyumun sınır değerleri

Table 4. The limit values of sodium in vineyards leaf

Element	Yeterli	Kritik	Toksik
Na (%)	< 0,1	0,2-0,5	> 0,5

Elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirmesinde varyans analizleri JMP 7.0 paket programı ile yapılmış, ortalamalar arasındaki farklılıkların belirlenmesinde %5 önemlilik seviyesinde LSD testi uygulanmıştır. Ayrıca korelasyon analizinde yine JMP 7.0 paket programı kullanılmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

Asma fidanı yetiştirme ortamlarını farklı oranlarda vermikompostun oluşturduğu uygulamaların, fidanların makro besin elementi içerikleri Çizelge 5 ve Şekil 2'de, mikro besin elementi içerikleri ise Çizelge 6 ve Şekil 3'te verilmiştir. Her besin elementinin ayrı olarak değerlendirildiği analizde,

istatistiksel bakımdan K, Ca ve Mg besin elementlerinde önem düzeyinde farklılıklar tespit edilmiştir. Söz konusu Çizelge 5 ve Şekil 2 incelendiğinde fidan yetiştirme ortamında vermikompostun artan oranıyla birlikte toplam N, P ve K içeriklerinin kontrole göre artış gösterdiği; Ca, Mg ve S içeriklerinin ise genellikle kontrole göre azaldığı görülmektedir.

Uygulamaların mikro besin elementi içeriklerine etkisinin görüldüğü Çizelge 6 ile Şekil 3 incelendiğinde Fe, Cu, Zn ve B besin elementlerinde istatistiksel bakımdan önemli olduğu, ayrıca bu besin elementi içeriklerinin kontrol uygulamasında yüksek iken vermikompost uygulamalarında içeriklerin azalma gösterdiği tespit edilmiştir.

Çizelge 5. Vermikompost uygulamalarının asma fidanlarında makro besin elementi içeriklerine (%) etkisi

Table 5. The effect of vermicompost applications on macro nutrients contents (%) of grapevine saplings

Uygulama	N	P	K	Ca	Mg	S
Kontrol	2,289	0,276	1,533 c	0,816 ab	0,095 a	0,202
VK 10	2,663	0,403	1,923 ab	0,862 a	0,047 b	0,218
VK 20	2,733	0,365	1,952 ab	0,415 bc	0,037 b	0,154
VK 30	3,181	0,354	2,267 a	0,240 c	0,046 b	0,169
VK 40	3,104	0,278	1,799 bc	0,437 abc	0,109 a	0,167
LSD (%5)	öd	öd	0,392*	0,472*	0,037**	öd

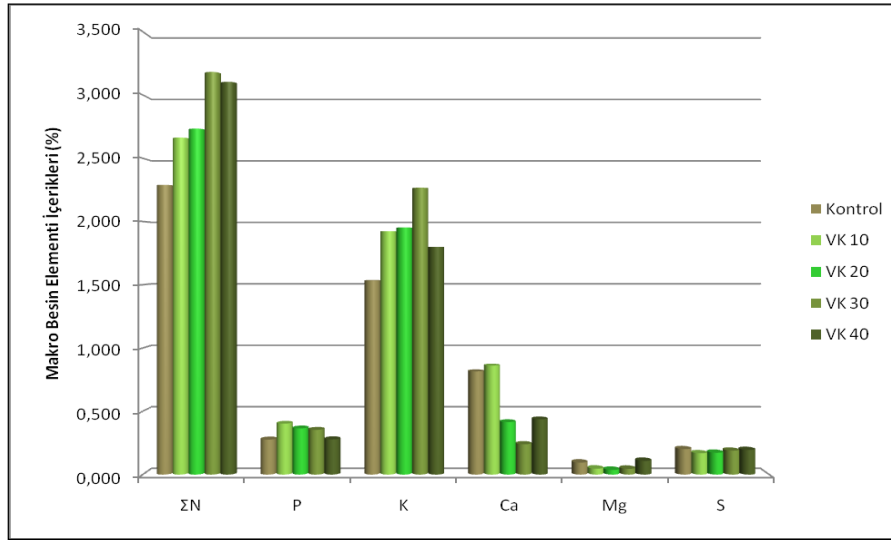
\*: İstatistiksel farklılıklar %5 önem düzeyindedir. \*\*: İstatistiksel farklılıklar %1 önem düzeyindedir. \*\*\*: öd; önemli değil, değerler 4 tekerrür ortalamasıdır.

Çizelge 6. Vermikompost uygulamalarının asma fidanlarında mikro besin elementi içeriklerine (mg kg<sup>-1</sup>) etkisi

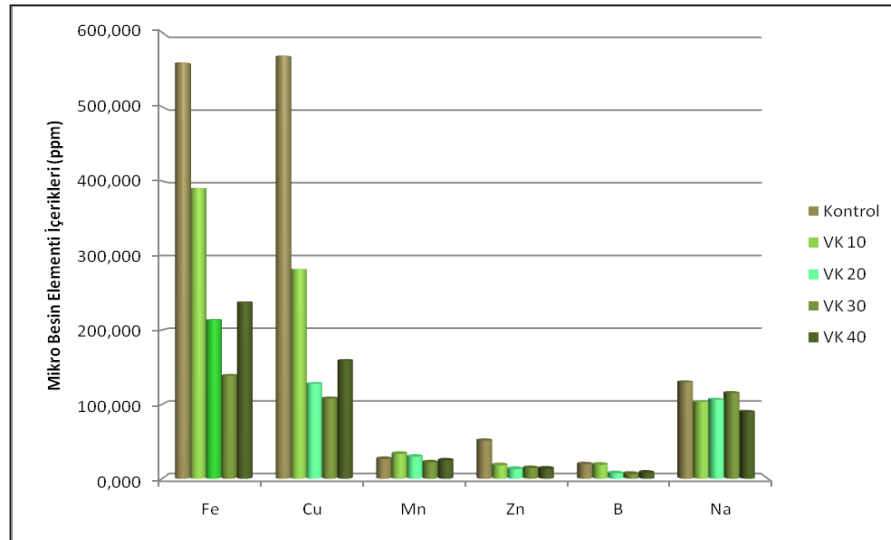
Table 6. The effect of vermicompost applications on micro nutrients contents (mg kg<sup>-1</sup>) of grapevine saplings

Uygulama	Fe	Cu	Zn	Mn	B	Na
Kontrol	559,538 a	568,813 a	51,125 a	26,563	19,313 a	130,000
VK 10	330,881 ab	281,813 b	18,094 b	33,531	18,813 a	103,250
VK 20	231,406 b	127,844 b	13,063 b	29,594	7,906 b	106,313
VK 30	138,717 b	108,042 b	14,167 b	21,598	7,125 b	115,417
VK 40	237,469 b	158,969 b	13,500 b	24,500	6,375 b	89,750
LSD (%5)	272,792*	200,399**	10,832**	ö.d.	10,134*	öd

\*: İstatistiksel farklılıklar %5 önem düzeyindedir. \*\*: İstatistiksel farklılıklar %1 önem düzeyindedir. \*\*\*: öd; önemli değil, değerler 4 tekerrür ortalamasıdır.



Şekil 2. Vermikompost uygulamalarının asma fidanlarında makro besin elementi içeriklerine etkisi  
Figure 2. The effect of vermicompost applications on macro nutrient contents of grapevine saplings



Şekil 3. Vermikompost uygulamalarının asma fidanlarında mikro besin elementi içeriklerine etkisi  
Figure 3. The effect of vermicompost applications on micro nutrient contents of grapevine saplings

Yaprak analiz sonuçlarının Çizelge 3 ve Çizelge 4'te verilen bitki besin elementi yeterlilik gruplarına ait sınır değerler bakımından değerlendirilmesinde, verime yatmış bağlarda kullanılan sınır değerler ile (Jones ve ark., 1991; Kacar ve Katkat, 2012; Robinson, 1992) karşılaştırılmıştır. Araştırmadaki besin elementi içerikleri yeterlilik sınır değerleri bakımından genel olarak; P, Mg ve Na kapsamları bakımından yeterli; toplam N, K, Fe ve Cu kapsamlarının sınır değerlerin üzerinde; Ca, Zn,

Mn ve B kapsamlarının ise sınır değerlerin altında olduğu belirlenmiştir.

Asma fidanlarında yapılan yaprak analizleri sonucunda elde edilen veriler Pearson Korelasyon Testi uygulanarak değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda Çizelge 7'de görüldüğü üzere; K-N, Cu-Ca, Cu-Fe, Zn-Fe, B-Ca, B-Fe ve B-Zn besin elementleri arasında %1 düzeyinde; Fe-Ca, Cu-Mg, Mn-P ve B-Zn arasında ise %5 düzeyinde önemli korelasyonlar tespit edilmiştir.

Çizelge 7. Asma fidanı örneklerinde bulunan besin elementleri arasındaki korelasyon katsayıları

	K	Fe	Cu	Mn	Zn	B
N	0,672**					
P				0,462*		
Ca		0,470*	0,763**			0,817**
Mg			0,464*			
Fe			0,742**		0,590**	0,649**
Cu						0,760**
Zn						0,494*

\*: İstatistiksel farklılıklar %5 önem düzeyindedir. \*\*: İstatistiksel farklılıklar %1 önem düzeyindedir.

### Sonuç

Çalışmada istatistiksel bakımdan vermikompost uygulamalarının asma yaprağındaki K, Ca ve Mg içeriklerine; kontrol uygulamasının ise Fe, Cu, Mn ve B içeriklerine etkileri önemli çıkmıştır.

Tavalı (2011)'nin yetiştirme ortamında vermikompost uygulanmış toprağın kontrole göre en yüksek toplam N artışı ile alınabilir P artışının elde edildiği yönündeki tespitlerine benzer şekilde çalışmamızda, asmaların besin elementi alımlarını incelediğimiz yaprak analizlerinde kontrole göre daha yüksek toplam N kapsamları ile P kapsamları artışı etkilerine ulaşılmıştır. Bir diğer önemli konu ise çalışmamızda bitki yetiştirme ortamı kullandığımız toprağında analizinde toplam N oranının düşük seviyede bulunmuş olmasına rağmen yaprak analizi sonuçlarına göre vermikompost uygulamalarının toplam N oranını arttırdığı tespitidir.

Çıtak ve ark. (2011)'nin açık tarla koşullarında vermikompost ve ahır gübresinin farklı dozlarının ıspanak bitkisinin gelişimi ve toprak verimliliğine etkilerini araştırdıkları çalışmalarındaki vermikompost uygulamalarının kontrol uygulamasına göre Fe, Mn ve Zn besin içeriklerinin daha düşük tespit edildiği bulgusuna benzer olarak çalışmamızda özellikle Fe ve Zn olmak üzere söz konusu mikro besin elementleri de kontrole göre daha düşük tespit edilmiştir.

Ünsal ve Tüfenkçi (2011) asma fidanlarının besin elementi kapsamlarına üzüm çeşitlerinin etkili olduğunu ifade etmişlerdir.

Çalışmamızda elde edilen toplam N içerikleri (%2,29-3,18), Bahar ve ark. (2008)'nin araştırmalarındaki bulgularından (%1,50 ve %0,81) daha yüksek çıkmıştır.

Asma fidanlarının yaprak analiz sonuçları, yeterli sınır değerler bakımından verimli bağlar için verilen (Jones ve ark., 1991; Robinson, 1992) değerlerle karşılaştırılmıştır. Bu şartlar altında genel olarak asma fidanlarında; P, Mg ve Na içerikleri yeterli; toplam N, K, Fe ve Cu içerikleri sınır değerlerinin üzerinde; Ca, Zn, Mn ve B içerikleri ise verimli asmalar için verilen sınır değerlerinin altında olduğu anlaşılmaktadır.

### Kaynaklar

- Adiloğlu, A. ve F. Eraslan, 2012. Gübreler ve Gübreleme Tekniği. Bitki Besleme "Sağlıklı Bitki, Sağlıklı Üretim" (Ed: M.R. Karaman). Gübretaş Rehber Kitaplar Dizisi: 2. Ankara. s.420-421.
- Adiloğlu, S. ve M.T. Sağlam, 2015. Tekirdağ İlinde Karayolu Kıyısındaki Toprakların Organik Madde Miktarları. II. Uluslararası Katılımlı Ulusal Humik Madde Kongresi, 26-28 Ekim 2014, KSÜ Doğa Bil. Derg., Özel Sayı, Kahramanmaraş.
- Bahar, E., İ. Korkutal ve D. Kök, 2008. Hidroponik Kültür ile Fidanlık Koşullarında Yetiştirilen Aşılı Asma Fidanlarının Karbonhidrat ve Azot İçerikleri ile Bağdaki Tutma Performansları Üzerine Araştırmalar. Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Derg., 21(1), Antalya. s.15-26.
- Bellitürk, K. and J.H. Görres, 2012. Balancing Vermicomposting Benefits with Conservation of Soil and Ecosystems at Risk of Earthworm Invasions. VIII. International Soil Science Congress on Land Degradation and Challenges in Sustainable Soil Management, Çeşme-İzmir. p.302-306.
- Çelik, H., S. Çelik, B.M. Kunter, G. Söylemezoğlu, Y. Boz, C. Özer ve A. Atak, 2005. Bağcılıkta Gelişme ve Üretim Hedefleri. VI. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, 3-7 Ocak 2005, Ankara.
- Çelik, H., 2012. Türkiye Bağcılığı ve Asma Fidanı Üretimi - Dış Ticareti ile İlgili Stratejik Bir Değerlendirme. TÜRKTOB Türkiye Tohumcular Birliği Derg., 1(4), Ankara. s.14-15.
- Çelik, H., 2013. Türkiye Bağcılığında Üretim Hedefleri. Bağcılık Vizyon 2023 Eylem Planı. Tekirdağ Bağcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, 26-27 Haziran, Tekirdağ. s.22-23.

- Çelik, S., 2007. Türkiye Bağcılığının Genel Durumu. Bağcılık (Ampeloloji). Avcı Ofset-İstanbul, Namık Kemal Üniv., Ziraat Fak., Tekirdağ. s.22.
- Çıtak, S., S. Sönmez, F. Koçak ve S. Yaşın, 2011. Vermikompost ve Ahır Gübresi Uygulamalarının Ispanak (*Spinaciaoleracea* L.) Bitkisinin Gelişimi ve Toprak Verimliliği Üzerine Etkileri. Batı Akdeniz Tarımsal Araşt. Enst., Derim Derg., 28(1): 56-69, Antalya.
- Ecevit, F.M., E. Özçelik ve N. G. Baydar, 2000. Farklı Dikim Ortamlarının Aşılı Asma Fidanlarının Tutma ve Gelişme Özellikleri Üzerine Etkileri. 2. Ulusal Fidancılık Semp., İzmir.
- Edwards, C.A. and P.J. Bohlen, 1996. Biology and Ecology of Earthworms. 3rd Edition Chapman and Hall, New York, USA.
- FAO, 2016. Food and Agriculture Organization of the United Nation Statistics Division. <http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E> (ErişimTarihi: 24.05.2016).
- Flores, K.M., 2014. Root Stimulation Using Vermicompost in Grapevine Propagations. Wine and Viticulture Department, Viticulture concentration, California Polytechnic State University, San Luis Obispo (CPSU, SLO) <http://digitalcommons.calpoly.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1002&context=vwisp> (Erişim tarihi: 24.05.2016).
- Hınıslı, N., 2014. Vermikompost Gübresinin Kıvrıkcık Bitkisinin Gelişmesi Üzerine Etkisinin Belirlenmesi ve Diğer Bazı Organik Kaynaklı Gübrelerle Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Namık Kemal Üniv., Fen Bilimleri Enst., 50 s.
- Jones, J.B., Jr.B. Wolf and H.A. Mills, 1991. Plant Analysis Handbook. Mikro-Makro Publishing Inc, USA. p.1-213.
- Lazcano, C. and J. Domínguez, 2011. The Use of Vermicompost in Sustainable Agriculture: Impact on Plant Growth and Soil Fertility, In: Soil Nutrients. Editor: Mohammad Miransari. Nova Science Publishers, Inc. Chapter 10: 211-234.
- Levy, J.F., 1968. L'application du Diagnostic Foliaire ala Determination de Besoins Alimentaires des Vignes. Le Controle de la fertilisation des Plantes Cultivees, p.295-305.
- Kacar, B. ve A.V. Katkat, 2011. Gübreler ve Gübreleme Tekniği. Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd. Şti., Ankara. s.305, 446-457.
- Kacar, B., 2012. Toprak Analizleri. Nobel Akademik Yayıncılık, Yayın No: 484, Ankara.
- Kacar, B., 2014. Bitki, Toprak ve Gübre Analizleri 2, Kolay Uygulanabilir Bitki Analizleri. Nobel Akademik Yayıncılık, Yayın No:910, Ankara.
- Khan A and F. Ishaq, 2011. Chemical Nutrient Analysis of Different Composts (Vermicompost and Pitcompost) and Their Effect on the Growth of a Vegetative Crop *Pisum Sativum*. Asian J. Plant Sci. Res., 2011, 1 (1):116-130.
- Robinson, J.B., 1992. Grapevine Nutrition, in Viticulture Vol 2 Practices, (Eds Coombe BG & Dry PR), reprinted 2001. Winetitles, Adelaide. 178-208.
- Rosen, C., 2016. Petiole Analysis as a Guide to Grape Vineyard Fertilization. Department of Soil, Water and Climate, University of Minnesota. <http://fruit.cfans.umn.edu/grapes/production/petiole-analysis/> (Erişim tarihi: 24.05.2016).
- Sinha, R.K., B.K. Soni, S. Agarwal, B. Shankar and G. Hahn, 2013. Vermiculture for Organic Horticulture: Producing Chemical-Free, Nutritive & Health Protective Foods by Earthworms. Agricultural Sci. 1(1), Published by Science and Education Centre of North America. p.17-44.
- Tavali, İ.E., 2011. Farklı Dozlarda Uygulanan Vermikompostun Toprağın Enzim Aktivitesi ve Bakteriyel Varlığı Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniv., Fen Bilimleri Enst., s.127.
- Ünsal, H. ve Ş. Tüfenkçi, 2011. Ülkemizde Yaygın Olarak Yetiştirilen Bazı Üzüm Çeşitlerinin Doğal Beslenme Durumlarının Belirlenmesi. Prof. Dr. Nuri Munsuz Ulusal Toprak ve Su Semp., Ankara. 264-268.
- Zibilske, L., 2004. National Organic Standards Board. Compost Tea Task Force Report. USDA/ARS.