

**VERMİKOMPOSTUN 5 BB ÜZERİNE AŞILI  
TRAKYA İLKEREN ASMA FİDANLARININ  
BİTKİ BESİN ELEMENTİ İÇERİKLERİ VE  
VEJETATİF GELİŞMESİNE ETKİSİ**

**Bekir AÇIKBAŞ**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı**

**Danışman: Yrd. Doç. Dr. Korkmaz BELLİTÜRK**

**2016**

**T.C.**  
**NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**VERMİKOMPOSTUN 5 BB ÜZERİNE AŞILI TRAKYA  
İLKEREN ASMA FİDANLARININ BİTKİ BESİN ELEMENTİ  
İÇERİKLERİ VE VEJETATİF GELİŞMESİNE ETKİSİ**

**Bekir AÇIKBAŞ**

**TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN: Yrd. Doç. Dr. Korkmaz BELLİTÜRK**

**TEKİRDAĞ-2016**

**Her hakkı saklıdır**

Yrd. Doç. Dr. Korkmaz BELLİTÜRK danışmanlığında, Bekir AÇIKBAŞ tarafından hazırlanan “*Vermikompostun 5 BB Üzerine Aşılı Trakya İlkeren Asma Fidanlarının Bitki Besin Elementi İçerikleri ve Vejetatif Gelişmesine Etkisi*” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Juri Başkanı : Prof. Dr. Aydın ADİLOĞLU                      *İmza :*

Üye : Yrd. Doç. Dr. Korkmaz BELLİTÜRK                      *İmza :*

Üye : Yrd. Doç. Dr. Fuat LÜLE                                      *İmza :*

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU

**Enstitü Müdürü**

## ÖZET

### YÜKSEK LİSANS TEZİ

#### VERMİKOMPOSTUN 5 BB ÜZERİNE AŞILI TRAKYA İLKEREN ASMA FİDANLARININ BİTKİ BESİN ELEMENTİ İÇERİKLERİ VE VEJETATİF GELİŞMESİNE ETKİSİ

**Bekir AÇIKBAŞ**

Namık Kemal Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Korkmaz BELLİTÜRK

Açık koşullarda, tesadüf parselleri deneme desenine göre 10 litrelik saksılarda yürütülen bu çalışmada vermikompost; fidan yetiştirme ortamı olarak belirlenen ve eşit oranlardaki toprak, torf ve perlit karışımı içeren ortama % 0 (kontrol), % 10, % 20, % 30 ve % 40 oranlarında uygulanmıştır. Fidan yetiştirme süresi sonunda ortamların 5 BB anacı üzerine aşılı Trakya İlkeren asma fidanlarının bitki besin elementleri içerikleri ile vejetatif gelişimine etkisinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Vermikompostun denemeye konu edilen fidanların vejetatif gelişmeleri (sürgün ve kök uzunlukları ile yaş ve kuru sürgün ve kök ağırlıkları) üzerine ve bazı bitki besin elementleri içeriklerine önemli derecede etkisinin olduğu görülmüştür. Fidan yetiştirme ortamlarında vermikompostun artan oranları, incelenen tüm vejetatif gelişme özelliklerinde önemli artışlar meydana getirmiştir. Sürgün gelişimi parametreleri kontrole göre istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur. Bitki besin elementleri içerikleri bakımından ise besin elementlerine göre değişen etkiler meydana gelmiştir. Vejetatif özelliklere benzer olarak toplam N, P ve K içeriklerinde vermikompost oranı artışıyla birlikte artışlar meydana geldiği ancak bunların dışındaki bitki besin elementleri içeriklerinde genel olarak düşüşler meydana getirdiği anlaşılmıştır. İstatistiki bakımdan K, Ca ve Mg besin

elementi içeriklerine vermikompost uygulamalarında; Fe, Cu, Mn ve B içeriklerine ise kontrol uygulamasında önemli olduğu belirlenmiştir. Uygulamaların ortalama bitki besin elementi içerikleri toplam N % 2,831; P % 0,341; K % 1,916; Ca % 0,542; Mg % 0,064; S % 0,184; Fe 288,368 mg kg<sup>-1</sup>; Cu 219,779 mg kg<sup>-1</sup>; Zn 19,022 mg kg<sup>-1</sup>; Mn 27,618 mg kg<sup>-1</sup>; B 11,360 mg kg<sup>-1</sup> ve Na 106,088 mg kg<sup>-1</sup> olarak tespit edilmiştir. Sonuç olarak kontrole göre vermikompost uygulanan ortamların daha kuvvetli fidanlar meydana getirdiği, daha fazla kök ve sürgün aksamı oluşturduğu tespit edilmiştir. Söz konusu vejetatif artışlardan vermikompostun bitkilerde daha fazla mineral madde meydana getirdiği tahmin edilmektedir. Bu araştırmada asma fidanlarında incelenen özelliklerinde, kontrol ortamına ilave edilen % 20 oranında vermikompostun diğer uygulamalara göre daha olumlu sonuçlar alınmıştır. Asma fidanı yetiştirme ortamlarının % 20 oranında vermikompost içermesi önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Vermikompost, asma fidanı, üzüm, yetiştirme ortamı.

**2016, 52 sayfa**

## **ABSTRACT**

MSc. Thesis

THE EFFECTS OF VERMICOMPOSTS ON PLANT NUTRITION AND VEGETATIVE GROWTH OF TRAKYA İLKEREN/5 BB COMBINATION GRAPEVINE SAPLINGS

**Bekir AÇIKBAŞ**

Namık Kemal University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Soil Science and Plant Nutrition

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Korkmaz BELLİTÜRK

This study was handled in field conditions according to a completely randomized design in 10 liter potted grapevine plants. 0 % (control), 10 %, 20 %, 30 % and 40 % ratios of vermicompost was applied to the equal amounts of soil, peat and perlite mixture. It is aimed to compare the effects of applied vermicompost ratios to plant nutrient contents and vegetative growth (shoot length, shoot fresh weight, shoot dry weight, root fresh weight, shoot dry weight) in Trakya İlkeren/5BB combination saplings. It is founded that vermicompost has significant effects on vegetative growth except root parameters (shoot length, shoot fresh weight, shoot dry weight) and some plant nutrient contents. Increasing rates of vermicompost in plant growing medias was resulted important increases for all examined vegetative growth characteristics. Shoot growth parameters was found significantly important in control. Intermes of plant nutrient contents changing effects occurred for different plant nutrients. Similar to vegetative characteristics, total N, P and K content sincreased with increasing rates of vermicompost. But, in other examined nutrients overall declines was seen. K, Ca and Mg nutrient contents was found significantly important in all vermicompost treats and also Fe, Cu, Mn and B contents was found significantly important in control. It was determined as avarage plant nutrient applications total N 2,831 %, P 0,341 %, K 1,916 %, Ca

0,542 %, Mg 0,064 %, S 0,184 %, Fe 288,368 mg kg<sup>-1</sup>, Cu 219,779 mg kg<sup>-1</sup>, Zn 19,022 mg kg<sup>-1</sup>, Mn 27,618 mg kg<sup>-1</sup>, B 11,360 mg kg<sup>-1</sup> and Na 106,088 mg kg<sup>-1</sup>. Consequently, vermicompost applied medias determined to promote preferable plants, more root and vegetative growth. It is predicted from this beter vegetative growth, vermicompost application causes more mineral content in plants. 20 % vermicompost addition to mixture has been found to give beter results compared to other applications. Containing 20 % vermicompost plant growth medias recomended.

**Keywords:** Vermicompost, grapevine sapling, grape, growing media.

**2016, 52 pages**

# İÇİNDEKİLER

	Sayfa
<b>ÖZET</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iii</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>v</b>
<b>ÇİZELGE DİZİNİ</b> .....	<b>viii</b>
<b>ŞEKİL DİZİNİ</b> .....	<b>ix</b>
<b>KISALTMALAR</b> .....	<b>x</b>
<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>xi</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR</b> .....	<b>7</b>
2.1. Vermikompost ile Yapılan Saksı Denemesi Çalışmaları .....	7
2.2. Asmada Yapılan Saksı ve Bitki Yetiştirme Ortamı Çalışmaları .....	9
2.3. Asmada Bitki Analizi Çalışmaları .....	11
2.4. Vermikompost ile Yapılan Tarla Denemeleri .....	13
<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM</b> .....	<b>14</b>
3.1. Materyal.....	14
3.1.1. Bitki yetiştirme ortamı materyalleri .....	14
3.1.2. Bitkisel materyal.....	15
3.1.3. Araştırma yerinin iklim özellikleri .....	16
3.2. Yöntem .....	17
3.2.1. Saksı denemelerinin kurulması.....	17
3.2.2. Toprak örneğinin analize hazırlanması.....	18
3.2.3. Yaprak örneklerinin alınması ve analize hazırlanması.....	18
3.2.4. Asma fidanlarında yapılan vejetatif ölçümler .....	19
3.2.5. Saksı denemesinde yürütülen kültürel işlemler .....	19



3.2.6. Yaprak analizlerinin değerlendirilmesinde kullanılan sınır değerler .....	20
3.2.7. İstatistiksel analiz .....	20
<b>4. BULGULAR VE TARTIŞMA .....</b>	<b>21</b>
4.1. Bitki Yetiştirme Ortamları Analiz Sonuçları.....	21
4.1.1. Toprak analiz sonuçları .....	21
4.1.2. Vermikompost analiz sonuçları .....	22
4.1.3. Torf analiz sonuçları .....	23
4.2. Aşma Fidanlarında Vejetatif Ölçüm Sonuçları .....	23
4.2.1. Sürgün ve kök uzunlukları.....	25
4.2.2. Sürgün yaş ve kuru ağırlıkları .....	26
4.2.3. Kök yaş ve kuru ağırlıkları .....	27
4.3. Yaprak Analiz Sonuçları .....	27
4.3.1. Yaprak örneklerinin azot kapsamları.....	28
4.3.2. Yaprak örneklerinin fosfor kapsamları.....	29
4.3.3. Yaprak örneklerinin potasyum kapsamları.....	29
4.3.4. Yaprak örneklerinin kalsiyum kapsamları.....	30
4.3.5. Yaprak örneklerinin magnezyum kapsamları.....	30
4.3.6. Yaprak örneklerinin kükürt kapsamları.....	31
4.3.7. Yaprak örneklerinin demir kapsamları .....	31
4.3.8. Yaprak örneklerinin bakır kapsamları .....	32
4.3.9. Yaprak örneklerinin çinko kapsamları .....	32
4.3.10. Yaprak örneklerinin mangan kapsamları.....	33
4.3.11. Yaprak örneklerinin bor kapsamları .....	33
4.3.12. Yaprak örneklerinin sodyum kapsamları.....	34
4.3.13. Uygulamaların besin elementleri üzerine etkilerinin ilişki düzeyleri.....	34
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>	<b>36</b>

<b>6. KAYNAKLAR.....</b>	<b>40</b>
<b>7. EKLER.....</b>	<b>47</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>52</b>

## ÇİZELGE DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Çizelge 1.1. Üzüm üretiminde lider ülkelerin üretim alanları (ha) (FAO 2016).....	2
Çizelge 1.2. Üzüm üretiminde lider ülkelerin üretim miktarları (ton) (FAO 2016).....	2
Çizelge 1.3. Asma fidanı üretimi miktarları (Çelik 2013).....	4
Çizelge 1.4. Sığır gübresinden yapılan vermikompostun kimyasal özellikleri .....	6
Çizelge 3.1. Tekirdağ İli 2014 ve 2015 yılları ile uzun yıllar iklim verileri .....	17
Çizelge 3.2. Saksılara uygulanan vermikompost ve tüplü asma fidanı harcı miktarları .....	17
Çizelge 3.3. Asma bitkisinin analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde kullanılan yeterlilik sınır değerleri.....	20
Çizelge 3.4. Asma bitkisinde Na besin elementi sınır değerleri.....	20
Çizelge 4.1. Çalışmada kullanılan toprak örneğinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	21
Çizelge 4.2. Çalışmada kullanılan vermikompostun bazı kimyasal özellikleri.....	22
Çizelge 4.3. Çalışmada kullanılan torfa ait bazı kimyasal özellikleri .....	23
Çizelge 4.4. Asma fidanlarının vejetatif ölçümlerine ait veriler .....	23
Çizelge 4.5. Asma fidanı yaprak analiz sonuçları-makro besin elementi içerikleri (%).....	28
Çizelge 4.6. Asma fidanı yaprak analiz sonuçları-mikro besin elementi içerikleri (mg kg <sup>-1</sup> )..	28
Çizelge 4.7. Yaprak analizlerinde besin elementleri arasındaki korelasyon katsayıları .....	35

## ŞEKİL DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Şekil 3.1. Toprak örneği alınan yere ait uydu görüntüsü .....	14
Şekil 3.2. Trakya İlkeren üzüm çeşidi .....	16
Şekil 4.1. Denemeye ait asma fidanlarının zamana bağlı gelişimleri genel görünümü.....	24
Şekil 4.2. Denemeye ait asma fidanlarının genel görünümü.....	24
Şekil 4.3. Uygulamalardaki asma fidanları köklerinin genel görünümü.....	25
Şekil 4.4. Asma fidanlarının ortalama sürgün uzunlukları (cm) .....	25
Şekil 4.5. Asma fidanlarının ortalama kök uzunlukları (cm) .....	26
Şekil 4.6. Asma fidanlarının ortalama yaş ve kuru sürgün ağırlıkları (g) .....	26
Şekil 4.7. Asma fidanlarının ortalama yaş ve kuru kök ağırlıkları (g) .....	27
Şekil 4.8. Asma fidanlarının ortalama toplam azot değişimleri (%) .....	29
Şekil 4.9. Asma fidanlarının ortalama fosfor değişimleri (%) .....	29
Şekil 4.10. Asma fidanlarının ortalama potasyum değişimleri (%) .....	30
Şekil 4.11. Asma fidanlarının ortalama kalsiyum değişimleri (%) .....	30
Şekil 4.12. Asma fidanlarının ortalama magnezyum değişimleri (%) .....	31
Şekil 4.13. Asma fidanlarının ortalama kükürt değişimleri (%).....	31
Şekil 4.14. Asma fidanlarının ortalama demir değişimleri (mg kg <sup>-1</sup> ).....	32
Şekil 4.15. Asma fidanlarının ortalama bakır değişimleri (mg kg <sup>-1</sup> ).....	32
Şekil 4.16. Asma fidanlarının ortalama çinko değişimleri (mg kg <sup>-1</sup> ) .....	33
Şekil 4.17. Asma fidanlarının ortalama mangan değişimleri (mg kg <sup>-1</sup> ) .....	33
Şekil 4.18. Asma fidanlarının ortalama bor değişimleri (mg kg <sup>-1</sup> ).....	34
Şekil 4.19. Asma fidanlarının ortalama sodyum değişimleri (mg kg <sup>-1</sup> ) .....	34

## KISALTMALAR

%	: Yüzde
°C	: Santigrad Derece
ark.	: Arkadaşları
FAO	: Food and Agriculture Organization
B	: Bor
Ca	: Kalsiyum
Cl	: Klor
cm	: Santimetre
Cu	: Bakır
da	: Dekar
dS	: DesiSiemens
Fe	: Demir
g	: Gram
ha	: Hektar
ICP	: İndüktif Eşleşmiş Plasma
K	: Potasyum
kg	: Kilogram
M	: Metre
Mg	: Magnezyum
Mn	: Mangan
N	: Azot
Na	: Sodyum
P	: Fosfor
pH	: Asitlik Alkalilik Derecesi
ppm	: Parts Per Million (Milyonda Bir Kısım)
S	: Kükürt
VK	: Vermikompost
Zn	: Çinko

## ÖNSÖZ

Tez çalışmamın her aşamasında değerli katkıları ve yorumlarıyla desteklerini esirgemeyen saygı değer hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Korkmaz BELLİTÜRK'e sonsuz teşekkürü bir borç bilirim. Yüksek lisans ve lisans eğitimlerimde üzerimde büyük emekleri olan kıymetli Toprak Bilimi ve Bitki Besleme bölüm hocalarıma da teşekkür ederim.

Eğitim hayatım boyunca bana her zaman destek olan sevgili eşim Öznur YILMAZ AÇIKBAŞ'a sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamın çeşitli aşamalarında yardımlarını esirgemeyen başta Zir. Yük. Müh. Serkan CANDAR olmak üzere çalışma arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Haziran 2016

Bekir AÇIKBAŞ  
Ziraat Mühendisi

## 1. GİRİŞ

Bağcılık dünyada ekonomik önemi büyük bir tarım dalı olup, üzüm ve üzüm ürünlerinin insan beslenmesindeki yeri eskiden beri önemini korumaktadır. Üzüm ve elde edilen ürünler insanların ilgi odağı olmuş, konu üzerindeki araştırma ve incelemeler çok yönlü olarak sürdürülmüştür. Bu türün anavatanı Türkiye'nin kuzeydoğu bölgesinin de içinde bulunduğu Karadeniz ve Hazar Denizi arasındaki alan olduğuna inanılmıştır. Anadolu'da 7-8 bin yıl önce bağcılığın yapıldığına ilişkin güçlü kanıtlar bulunmakta, bu topraklar üzerinde hüküm süren uygarlıklar tarafından en fazla değer verilen ve bu özelliğini günümüzde de koruyan bir bitkidir (Kacar ve Katkat 2011).

Asmalar *Rhamnales* takımına bağlı üç familyadan *Vitaceae* familyasına ait bitkilerdir. Bu familyanın 12 cinsi ve yaklaşık 700 türü *Vitis* cinsine aittir. Bu cinsi diğerinden ayıran en önemli özelliği, taç yapraklarının üstte birleşerek çiçeği bir şapka şeklinde kapatması ve tozlanma döneminde alttan ayrılarak düşmesidir. *Vitis* cinsi *Euvitis* ve *Muscadinia* olmak üzere iki alt cinsten oluşmaktadır (Winkler ve ark. 1974, Antcliff 1992). Günümüzde *Euvitis* alt cinsinin türü olan *Vitis vinifera* L.'nin dünya üzüm üretiminin % 95'inden fazlasını sağladığı bildirilmektedir (Çelik 2012).

Bağcılık yeryüzünde kuzey yarımkürede 11°-53°, güney yarımkürede 20°-40° enlem dereceleri arasında yapılmakla birlikte (Çelik 2007), Ülkemiz bu yarım küredeki konumundan kaynaklanan bağcılık potansiyeline ve çok eskilere dayanan köklü bağcılık kültürünün eseri olan zengin bir asma gen potansiyeline sahiptir (Çelik 2012). Ülkemizde kültür asması gen potansiyeli bakımından; Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü'nün 1965 yılında başlattığı proje ile Ülkemizde yetiştirilen 1 435 yerel üzüm çeşidinin oluşturulan Milli Koleksiyon Bağı'nda kayıt altına alındığı ve çalışmaların devam ettiği bildirilmektedir (Uysal ve ark. 2015).

Bağcılık açısından tınlı veya kumlu-tınlı, biraz çakıllı ve orta düzeyde kalkerli topraklar kuvvetli kök sistemi olan asmalar için ideal bağ toprakları olduğu kabul edilmektedir. Bağcılık için uygun olmayan topraklar ise zayıf drenaj ve yetersiz havalanma özellikleri nedeniyle ağır killi veya alt katmanları geçirimsiz sığ topraklardır. Asma, elverişsiz toprak koşullarına uyum yeteneği yüksek bir kültür bitkisidir. Yıllık toplam 600 mm dolayında yağış alan yörelerde sulamaya gerek duyulmadan modern bağcılık yapılabilmektedir. Beslenme ve su isteği karşılandığı iyi niteliklere sahip topraklarda gelişme, verim ve ürün kalitesi yönünden daha iyi performans gösterir. Bağcılık için sorunlu toprakları

aktif kireç içeriğine göre sert kireç taşı, kalker ve Ca-Mg karbonatlı topraklar oluşturmaktadır. Toprak tuzluluğu bakımından genelde orta düzeyde hassastır (Çelik ve ark. 1998).

Dünya'da 2013 yılına ait verilerine göre 71 551 870 da bağ alanında, 77 181 122 ton üzüm üretilmiştir. Dünya üzüm üreticileri arasında ülkemiz, üretim alanı bakımından 5. ve üretim miktarları bakımından ise 6. sırada yer almaktadır. Dünya'da ortalama üzüm verimi ise 2013 yılı verilerine göre 1 078,67 kg da<sup>-1</sup> iken ülkemizde 855,69 kg da<sup>-1</sup> olarak gerçekleşmiştir (FAO 2016). Ayrıca Ülkemizde 2014 ve 2015 yılları ortalama üzüm veriminin sırasıyla 1 065 kg da<sup>-1</sup> ve 977,4 kg da<sup>-1</sup> olarak gerçekleşmiştir (TUİK 2016).

**Çizelge 1.1.** Üzüm üretiminde lider ülkelerin üretim alanları (ha) (FAO 2016)

ÜLKELER	2009	2010	2011	2012	2013
İspanya	1 049 358	1 002 100	963 095	943 000	944 200
Fransa	796 128	771 530	764 164	760 804	760 615
Çin	493 400	552 000	556 900	665 600	730 000
İtalya	801 900	777 500	725 353	696 756	702 100
Türkiye	479 024	477 786	472 545	462 296	468 792
A.B.D.	382 348	385 221	385 539	389 348	394 848

**Çizelge 1.2.** Üzüm üretiminde lider ülkelerin üretim miktarları (ton) (FAO 2016)

ÜLKELER	2009	2010	2011	2012	2013
Çin	7 940 612	8 549 000	9 067 000	10 543 000	11 550 024
İtalya	8 242 500	7 787 800	7 444 881	5 819 010	8 010 364
A.B.D.	6 629 198	6 777 731	6 756 449	6 661 833	7 744 997
İspanya	5 535 333	6 107 617	5 809 315	5 238 300	7 480 000
Fransa	6 101 525	5 893 530	6 640 980	5 384 561	5 518 371
Türkiye	4 264 720	4 255 000	4 296 351	4 275 659	4 011 409

Ülkemizin ekolojik koşulları dikkate alındığında Doğu Anadolu'da birkaç il ve yüksek yaylalar dışında, her yerde bağcılık yapılabilir. Karadeniz Bölgesinde de oransal nemin yüksek olduğu yerlerde özel önlemler alınarak bağcılık yapılması mümkündür. Ülkemizde bağcılık sektörü bölgeler düzeyinde incelendiğinde, Ege Bölgesi'nin çekirdeksiz kuru üzüm; Marmara Bölgesi'nin sofralık, şaraplık; Akdeniz Bölgesi'nin ilk turfanda; Orta ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nin şaraplık, şıralık, sofralık ve çekirdekli kurutmalık üzüm yetiştiriciliği yönünden gelişme gösterdiği görülmektedir (Eymirli 2002).

Ülkemiz bağ bölgelerinde en az 300-400 farklı çeşidin yetiştirildiği belirtilmektedir. Ancak bu kadar çok çeşitten yalnızca 40-50 kadarı ekonomik değer taşımakta ve yaygınlaşmış



bulunmaktadır (Eymirli 2002).

2014 yılı itibariyle, üretilen 4 175 356 ton yaş üzümün % 51,9'u (2 166 749 ton) sofralık, % 37,4'ü (1 563 480 ton) kurutmalık ve % 10,7'i (445 127 ton) ise şıralık ve şaraplık olarak değerlendirilmiştir. Örtü altı üzüm üretimi ise yaklaşık 378 tondur (TUİK 2016).

Kuru üzümde ise ülkemiz dünyanın en büyük çekirdeksiz kuru üzüm üretici ve ihracatçı ülkelerinden biridir. Dünyadaki çekirdeksiz kuru üzüm ihracatının % 40-45'ini gerçekleştiren ülkemizde 2012-2013 üzüm üretim sezonunda 246 126 ton çekirdeksiz kuru üzüm ihraç ettiğimiz görülmektedir. Çekirdeksiz kuru üzüm tarımsal ürünler bazında ilk üç sırada yer alan önemli ihraç ürünüdür (Tekel 2014).

Üzüm yapısında bulunan şeker, azotlu bileşikler, mineral ve vitamin varlığı ile insan beslenmesine ve sağlığına yararlı bir meyvedir (Bellitürk 1998). Üzüm, yüksek şeker içeriğinden dolayı kalori değeri yüksek bir besin maddesidir. Mineral maddelerden Ca, K, Na ve Fe yönünden zengin olduğu gibi bazı vitaminler (A, B1, B2, Niacin, ve C vitaminleri) yönünden de önemli bir kaynak olarak kabul edilmektedir. Yaş üzüm ile karşılaştırıldıklarında kuru üzüm ve pekmez, daha az su içerdiklerinden daha yüksek kalorili, demir ve kalsiyum bakımından daha zengindir (Çelik ve ark. 1998).

Bağ yetiştiriciliğinde başarının ilk ve en önemli koşulunun sağlıklı, kaliteli, üstün verimli ve vejetatif büyüme gücü dengeli fidanlarla bağ kurmak olduğu belirtilmiştir (Çelik 2007).

Asmalarda sürgün büyüme ve gelişmesine etki eden faktörlerin sıcaklık, ışık ve gün uzunluğu, asma tür ve çeşitleri, anaç, atmosferik gazlar, çeşitli toprak şartları faktörleri, su ve besin maddeleri, biyotik faktörler, büyüme düzenleyici maddeler, yerçekimi, büyüme ve gelişme istikameti ile budama ve terbiye şekillerinin etkileri olduğu bildirilmektedir. Asma çeliklerinde adventif kök oluşumunu etkileyen faktörlerin ise tür ve/veya çeşidin genetik özellikleri, çevre faktörleri, fizyolojik faktörler, bitki büyüme düzenleyicileri ve kültürel uygulamaların etkileri olduğu bildirilmektedir (Ağaoğlu 2002).

Asmanın özellikle bir yaşlı dallarından hazırlanan çeliklerin hem kolay köklenme hem de aşılıandıktan sonra kolay kaynaşma (kallus oluşturma) özelliklerinden yararlanarak, *vinifera* çeşitlerine ait tek gözlü kalemlerin, asma anaçlarına ait anaçlık çelikler üzerine masa başında aşılınmaları ve aşı yerinde kontrollü koşullarda gerçekleşen kaynaşmanın ardından aşılı çeliklerin fidanlık veya sera koşullarında köklendirilmesi sonucu elde edilen asma fidanlarına 'aşılı asma fidanı' denilmektedir (Çelik ve ark. 1998).

Ülkemizde bağcılık filoksera (*Viteus vitifoliae*) zararlısı girmeden önce yerli asmanın (*Vitis vinifera* L.) bir yıllık çelikleri köklendirilerek üretimde kullanılmasıyla yapılmaktaydı. Filoksera zararlısının zararından korunmak için en etkin mücadele ilk defa Fransa'da uygulanan dayanıklı anaçların üzerine kültür çeşitlerinin aşılınması yöntemidir. Ülkemizde filoksera zararlısı 1800'lü yılların sonunda ilk kez görülmüş ve hızla tüm bölgelere yayılmıştır ve günümüzde bağ alanlarının büyük çoğunluğu filokseralıdır (Çelik 2007).

Bağcılıkta çelik denildiğinde uygun koşullar sağlandığında kök ve sürgün oluşturabilen genellikle bir yaşlı dallarının parçaları anlaşılmaktadır. Verimli kış gözlerini üzerinde taşıyan, oldukça kolay köklenen, aşılınabilen çelikler; filoksera zararı olmayan alanlarda doğrudan (yerli asma fidanı) üretimde, filoksera ile bulaşık alanlarda ise aşısız ve aşılı asma fidanı üretiminde anaç ve kalem olarak kullanılmaktadır (Çelik ve ark. 1998).

Aşılı ve aşısız asma fidanı üretimi ve dış ticareti ile ilgili verilere bakılacak olursa; Çizelge 1.3'te 2008-2012 yılları arasında ülkemizde yapılan asma fidanı üretim miktarları verilmiştir. Söz konusu yıllarda üretilen ortalama 4 537 017 adet asma fidanının % 74,3'ü aşılı % 25,7'si ise aşısız fidandır (Çelik 2013). Aşılı asma fidanı dış ticaretinin ise 2006-2010 yılları arasında yıllık ortalama 1 215 408 adet ithal edilerek, 42 200 adet ise ihraç edilerek gerçekleştiği bildirilmektedir (Çelik 2012).

**Çizelge 1.3.** Asma fidanı üretimi miktarları (Çelik 2013)

Yıl	Aşılı Fidan	%	Aşısız Fidan	%	Toplam	%
2008	2 529 537	15,0	415 500	7,1	2 945 037	13,0
2009	3 075 360	18,3	1 950 000	33,4	5 025 360	22,2
2010	4 233 700	25,1	2 250 000	38,6	6 483 700	28,6
2011	4 173 045	24,8	684 000	11,7	4 857 045	21,4
2012	2 839 493	16,9	534 450	9,2	3 373 943	14,9
Toplam	16 851 135	74,3	5 833 950	25,7	22 685 085	100,0
Ortalama	3 370 227		1 166 790		4 537 017	

Asma fidanı üretim sayımızın Fransa, İtalya ve Almanya'ya kıyasla oldukça düşük olduğu; yıllık Fransa'da 160 milyon adet, İtalya'da 120 milyon adet, Almanya'da ise 40 milyon adet asma fidanı üretildiği bildirilmektedir (Ses 2014).

Üzüm yetiştiriciliğinde ürün kalitesinin artırılmasında fidan üretiminden başlanarak, uygulanan tekniklerin geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır (Çelik ve ark. 2005).

Organik gübreler toprak yapısını iyileştirmesi, iyi bir tekstür ve 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).

Toprak solucanları doğal ve tarımsal ekosisteme önemli hizmetler sağlayan canlılardır. Solucanların toprak verimliliğine, bitki besin maddesi mineralizasyonu yoluyla önemli katkıları olmaktadır. Solucanların verimlilik üzerindeki direkt etkileri, bitki artıklarının parçalanma ve mineralizasyonunun geliştirilmesini sağlaması; indirekt etkileri ise toprak gözenekliliğinin, toprak organik maddesinin ve suya dayanıklı agregat stabilitesinin artması yoluyla toprak-su ilişkilerinin geliştirilmesine olan katkılarıdır (Bellitürk 2016).

Toprak solucanlarının, organik atık ve artıkları kısa zamanda yüksek kalitede değerli bir ürüne dönüştürebilme kapasiteleri, yeni bir tarımsal üretim sektörü olan vermikültürün Avrupa ülkeleri, Hindistan ve Amerika'da doğmasını sağlamıştır. Vermikültür değişik amaçlar için toprak solucanlarının kültürünün yapılması işlemdir (Erşahin 2007).

Vermikompost; organik atık ve/veya atıkların, solucanların kullanıldığı kompostlaştırma işlemi sonucunda elde edilen ürün için kullanılmaktadır. Bununla birlikte vermikompost; vermikest (solucan dışkısı; gübresi) veya kısaca kest olarak da adlandırılmaktadır (Edwards ve Bohlen 1996).

Vermikomposttan havalandırmalı ve havalandırmasız olarak elde edilen vermikompost çayı, toprak kökenli patojenlere ve bitki patojenlerine karşı veya gübre olarak 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-oksinleri, giberellinler ve sitokinlerce zengindir. Çok yüksek gözeneklilik, havalandırma, drenaj ve su tutma kapasitesine sahiptir. Ayrıca hastalık ve zararlılara karşı, bitkilerde biyolojik direnci uyararak ya da bunların bastırılması yoluyla bitkileri korur. Topraklarda canlı solucanların varlığının önemli ölçüde sebze ve meyve bitkileri ile meyve kalitesinin gelişimini etkilediği tespit edilmiştir. Vermikompostun tarım topraklarında

kullanımı toprak verimliliğini artırmakta; erozyonun önlemesine ve sera gazlarını azaltarak küresel ısınmayı azaltmaya yardımcı olmaktadır (Sinha ve ark. 2013).

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

Ülkemizde tarımsal verimliliği artırmak amacıyla çoğunlukla kimyasal gübreler kullanılmaktadır. Tarım arazilerine uygulanan kimyevi gübrelerin maliyetleri ile bu gübrelerin kullanılmasıyla çevre üzerindeki olumsuz etkiler, topraklardaki solucan varlığının korunması ve artırılmasıyla azalmaktadır. Bunların yerine çok yönlü olumlu etkisi olan hayvan gübresi, yeşil gübre ve kompost gibi organik gübreler kullanılması konusunda gelişmiş ülkelerde yaşayan çiftçilerin çok gerisinde olduğumuz bildirilmektedir (Bellitürk 2016).

Arancon ve Edwards (2011) tarafından bildirilen sığır gübresinden yapılan vermikompostun kimyasal bileşimi Çizelge 1.4'te verilmiştir.

**Çizelge 1.4.** Sığır gübresinden yapılan vermikompostun kimyasal özellikleri

N (%)	P (%)	K (%)	Ca ( $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ )	Mg ( $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ )	S ( $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ )	Fe ( $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ )	Mn ( $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ )	Zn ( $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ )	B ( $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ )	Na ( $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ )
1,9	4,7	1,4	23,245	5 802	5 524	3 454	160	516	58	3 360

Hindistan'da çiftçilerin sentetik gübrelerin hiç veya daha az kullanımı ile organik tarıma karşı artan farkındalık ve eğilimi olduğu (Biradar 2005), vermikompost kullanımı ve toprak solucanlarının, toprağın çeşitli fizikokimyasal özelliklerini geliştirerek toprak verimliliğini yükselttiği bildirilmektedir (Lee 1985). Asma yetiştiriciliğinde kullanılan gübrelerle birlikte vermikompost kullanımı araştırmalarında önemli ölçüde daha iyi sonuçlar verdiği bildirilmiştir (Venkatesh ve ark. 1998). Benzer bilgilerin bağ toprağına doğrudan solucan verilerek yapılan solucan gübrelemesi çalışmalarında da mevcut olduğu bildirilmektedir (Gonjal ve Nikam 1992).

Bu çalışmanın amacı; fidan üretim ortamında vermikompostun farklı oranlarının kullanımıyla asma fidanlarının bitki besin elementi içeriklerine ve vejetatif gelişmesine (sürgün ve kök gelişimine) etkisinin olup olmadığını tespit etmektir. Bu çalışma ile asma fidanı yetiştirme ortamlarında vermikompostun kullanım olanakları araştırılarak, ülkemizdeki fidan ve bağ üreticileri ile bilim dünyasına faydalı olabilmek amaçlanmıştır.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

### 2.1. Vermikompost ile Yapılan Saksı Denemesi Çalışmaları

Flores (2014) tarafından asma kök büyüme ve gelişimi; ahır gübresi kompostu, vermikompost ve vermikompost çayı ortamlarında araştırılmıştır. Üretim materyali olarak Pinot Noir üzüm çeşidi 777 no'lu klonu kullanılmıştır. Uygulamaları toprak ortamında çiftlik gübresi kompostu hacmen; vermikompost ise ağırlıkça % 5, % 10, % 20 ve % 40 oranlarında; vermiekstrakt (vermikompost çayı) ise haftalık olarak 2,5 ml, 5 ml, 10 ml ve 20 ml oranları oluşturmuş; asma materyalleri 20x20 cm saksılarda 8 hafta boyunca kallus oluşumu, köklenme ve saçaklanma için yetiştirilmiştir. İstatistiki bakımdan; vermikompost ile kompost ve vermikompost ile vermikompost çayı arasında hiç bir fark görülmemiş, ancak vermikompost çayı ile ahır gübresi kompostu arasında fark olduğu, köklerin ahır kompostuna göre % 15 daha uzun geliştiği bildirilmiştir.

Hınıslı (2014) tarafından açık koşullarda saksılarda yürütülen çalışmada; vermikompost, inek ve koyun gübrelere değişen miktarlarının kıvırcık marul gelişimine etkisi araştırılmıştır. Vermikompostun kıvırcık marulun erkencilik özelliğine etkisinin önemli derecede olduğu, bitki besin elementlerinin alınabilirliği açısından koyun gübresi uygulamalarının olumlu sonuçlar verdiği, inek gübresinin ise N alımında önemli rol oynadığı anlaşılmıştır. Çalışmada lineer bir artış sergileyen bitkideki N miktarı, 175 g inek gübresi uygulamasında % 3,608 N ile maksimum seviyeye ulaştığı, vermikompostun ise Ca, Cu ve Zn elementlerinin bitki bünyesine alımında iyi sonuçlar verdiği bildirilmiştir.

Atmaca (2012) tarafından yürütülen çalışma; domates ve hıyar fidelerinde, vermikompost ve torfun değişen oranları, fide yetiştirme ortamı ve sonrasında serada organik üretimde verim ve meyve kalitesine belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Fide yetiştiriciliğinde bazı kalite değerleri türe, yetiştirme dönemine ve yetiştirme sistemine göre farklılık olduğu bildirilmiştir. Vermikompostun yetiştirme ortamının fiziksel ve kimyasal özelliklerini iyileştirdiği, fide yetiştirme ortamına karıştırılarak kullanılabilmesi ve verimi artırdığı belirlenmiştir. Deneme konuları arasında % 40 ile % 60 arasında değişen vermikompost karışımları biyomas üzerine olan etkileri nedeniyle ön plana çıktığı bildirilmektedir.

Tavalı ve ark. (2014) tarla koşullarında beyaz baş lahana yetiştiriciliğinde değişen vermikompost ve kimyevi gübre dozlarının uygulandığı çalışmada; bitkide kalite özellikleri, dekara verim değerleri ve bitkinin mineral beslenme durumunun belirlendiği belirtilmiştir. Artan dozlarda vermikompost uygulamasının kalite özellikleri, mineral beslenme durumu ve

dekara verim değerlerini kontrole göre istatistiksel açıdan olumlu etkilediği belirtilmiş; özellikle N ve Mg'un beslenme bakımından yeterli düzeye ulaştığı grlmştir. Verimin kontrole oranla % 43,75 artığı, uygulanan kimyasal gübrelemeye ek olarak vermikompostun 400 kg da<sup>-1</sup> dozunun uygun olacağı bildirilmiştir.

Khan ve Ishaq (2011) yaptıkları çalışmada; farklı kompost (vermikompost ve çukur kompostu) ve bahçe toprağı (kontrol) ortamlarında bezelye bitkisinin büyümesine etkisi ve bitkilerin kimyasal analizi denemeye konu edilmiştir. Vermikompostun, ukur kompostu ve kontrole göre; K, Na, Ca, Mg, nitrat ve klorür gibi besin elementleri açısından zengin olduğunu bitki analizleriyle tespit edilmiştir. Optimum bitki yetiştirmenin vermikompost içeren saksılarda oluştuğu bildirilmiştir.

Tavalı ve ark. (2013) tarafından açık tarla şartlarında karnabahar yetiştiriciliğinde vermikompost ile birlikte kimyasal gübreler denenmiş, vermikompost karnabaharın kalite özelliklerini, mineral beslenme durumunu ve dekara verim değerlerini kontrole göre istatistiksel düzeyde olumlu yönde etkilediği bildirilmiştir. Dekara 800 kg olan en yüksek vermikompost dozunda karnabaharın veriminde azalma gözlemlenmiş, karnabahar ta çapı ile N, K ve Fe değerleri arasında negatif ilişki tespit edilmiş, kimyasal gübrelemeye ek olarak vermikompostun 200 ila 400 kg da<sup>-1</sup> dozlarında uygulanmasını tavsiye etmişlerdir.

Lazcano ve ark. (2009) fideliklerde domates bitkilerinin üretimi için torfun yerine kompost ya da vermikompostun uygulanabilirliğini, substratların artan miktarlarının ticari torf ile karışımlarının; bitki büyümesi ve morfolojik özellikleri ile şaşırtma sonrası etkilerini araştırmışlardır. Sonuçta düşük kompost dozları ve yüksek vermikompost dozlarının, bitkilerin biyokütlesinde artışlar meydana getirdiği, önemli ölçüde bitki morfolojisi geliştirdiği kompost ve vermikompostun domates bitki büyümesi için yeterli substratlar olduğu bildirilmiştir.

Tavalı ve ark. (2014) yazlık kabak yetiştiriciliğinde vermikompost ve tavuk gübresinin kullanım olanaklarını araştırılmışlardır. Tarla koşullarında yürütülen çalışmada; vermikompostun  dozları ile tavuk gübresinin iki dozu uygulanmıştır. Deneme sonunda toprağın toplam N, alınabilir P, Fe, Mn ve Zn kapsamaları uygulamalar ile kontrole göre artış göstermişken; değişebilir K, Ca, Mg ve alınabilir Cu önemli bir değişiklik göstermemiştir. Vermikompostun 400 kg da<sup>-1</sup> ve tavuk gübresi dozlarının verim ve kalite ile toprağın kimyasal özellikleri üzerine olumlu etkiler göstermiştir.

Hernandez ve ark. (2010) Meksika'da yaptıkları çalışmada, serada sığır gübresi

kompostu ve vermikompost ile üre gübresinin marulun toplam vejetatif büyüme ve yaprak besin içeriği üzerinde etkisini araştırmışlardır. İstatistiki analiz sonuçlarına göre; üre uygulamasında bitki ağırlığı ile N ve K besin elementleri için en yüksek değerleri verdiği görülmüştür. Yaprak analizlerinde organik gübreleme uygulamalarının Ca, Mg ve Mn besin elementleri daha yüksek değerler gösterdiği; vermikompost uygulamasında Mg, Fe, Zn ve Cu besin elementleri daha yüksek bulunduğu bildirilmiştir.

Tavalı (2011) yaptığı çalışmada, farklı dozlarda uygulanan vermikompost ve çiftlik gübresinin toprağın enzim aktivitesi ve bakteriyel varlığı üzerine etkisini araştırmışlardır. Kurulan saksı denemesinde toprak-gübre karışımları 16 haftalık inkübasyona alınmış, belirli haftalarda toprak örnekleri alınarak analiz edilmiştir. Uygulama yapılan toprakların enzim aktiviteleri ve toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları kontrol seviyelerinin üzerinde kalmış ve istatistiki olarak önemli olduğu görülmüştür. Vermikompost uygulamasında diğer uygulamalara kıyasla alınabilir N ve alınabilir P düzeylerin daha yüksek olduğu bildirilmiştir.

## **2.2. Asmada Yapılan Saksı ve Bitki Yetiştirme Ortamı Çalışmaları**

Ecevit ve ark. (2000) araştırmalarında, 5 farklı dikim ortamı olarak ve toprak, toprak + turba + kum, perlit + toprak + kum, perlit + toprak + turba ve perlit + toprak ortamlarının bağda aşılı asma fidanlarının tutma ve gelişmesi üzerine etkilerini incelemiştirlerdir. Bu amaçla, Kober 5 BB anacı üzerine aşılı Trakya İlkeren üzüm çeşidi de dâhil 11 çeşit üzüm fidanları bağdaki yerlerine dikilmiştirlerdir. Sonuçta dikim ortamlarının fidanların tutma ve gelişmesini etkilediği belirlenmiş; en yüksek değerlere perlit+toprak+turba ortamından, en düşük değerlere de kontrol ortamından elde edildiği bildirilmiştir.

Kara ve Özdemir (2009) yaptıkları çalışmada; 3 sofralık üzüm çeşidi ile 13 asma anacı çeliklerine sera ortamında Arbuscular mycorrhizal mantarları uygulayarak köklenme ve vejetatif gelişmeye etkilerini incelemiştirlerdir. Deneme serada % 50 ışık geçirgenliği olan örtü materyali altında; 12x25 cm boyutlarındaki polietilen torbalarda, perlit:torf (1:1) harç karışımı ortamında yürütülmüştür. Uygulamaların sofralık üzüm çeşitleri ve çeliklerinin fidan randımanı kök ve sürgün gelişimini önemli ölçüde artırdığı bildirilmiştir.

İlgin ve ark. (1998) yaptıkları çalışmada; 110 R, 5 BB ve 1613 C çelikleri üzerine aşılanaan Çekirdeksiz üzüm çeşidini farklı harç karışımlarına dikilerek, karışımın fidan randıman ve kalitesi üzerine etkilerini araştırmışlar, ayrıca fidanların alıştırma aşamasındaki besin elementi noksanlığı belirtileri de gözlemlenmiştir. Araştırmada kök gelişimini artırmak ve harcın dağılmasını önlemek amacıyla hazırlanan karışımlardan talaş + perlit + torf + çam

kabuğu (2:1:1:1) karışımı daha olumlu bulunmuştur. Tüplü fidanların zamanla ve özellikle 5 BB anacına aşılı fidanlarda yapraklarda besin elementi noksanlıklarına bağlı renk değişimleri/rengin açılmaları gösterdiği, bu karışıma toprak ve çiftlik gübresi ilave edildiği sonuçların ise olumlu bulunduğu bildirilmiştir.

Polat (2006) Syrah asma fidanlarında iki farklı biyoyarıcının (Agrozym ve Almina) ve bunların dört farklı dozunun bazı fenolojik, bitki özellikleri ve toprak yapısı üzerine olan etkilerini araştırmıştır. Araştırmada haftalık sürgün uzunlukları ölçülmüş ve gözler sürdükten 2 ay sonra da bitki ve toprak örnekleri alınarak analizlerini yapmışlardır. Araştırma sonucunda genel olarak biyoyarıcılarının bitki gelişimi üzerine olumlu etkileri olduğu saptanmıştır.

Kara ve Bağçevi (2012) yaptıkları çalışmada, simbiyotik mikroorganizma karışımı uygulamalarının farklı asma anacı çeliklerinde bitki gelişimi ve beslenmesi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Denemede dört farklı mikoriza içeren preparatlar, steril torf + perlit ortamına uygulanarak plastik poşetlere dikilmiş, sürgünler uzayınca çeliklere humik asit uygulaması yapılmıştır. Uygulamaların 41 B, 99 R, 110 R, 140 Ru ve 1103 P anaç fidanlarının besin elementi içeriklerini değişen oranlarda etkilediği bildirilmiştir.

Yılmaz ve Tangolar (2007) araştırmalarında kireçli koşullara değişik düzeylerde dayanım gösteren Fercal, 1103 P ve 1616 C asma anaçları ile Perlette çeşidinde FeNaEDTA ve NaHCO<sub>3</sub>'ün etkileri incelenerek Fe klorozu ile ilgili bir ön seleksiyon yöntemi bulmaya çalışmışlardır. Bitki yetiştirmede 11,5 litrelik saksılarda perlit ile Hoagland besin solüsyonu kullanılmıştır. Bitkilerde kloroz şiddeti, klorofil miktarı, total ve aktif Fe analizleri ile kök ve sürgün ağırlığı ölçümleri yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre testleme için en uygun Fe dozunun 9 mg l<sup>-1</sup> FeNaEDTA olduğu, sodyum bikarbonat ilavesinin demir alımına ve bitki gelişmesine olumsuz etkide bulunduğu bildirilmiştir.

İşçi ve Altındışli (2007) hidroponik sistemde tarımsal kayayünü, oasis ve plastik torbalara konulan perlit+talaş karışımı ortamlarında yaptıkları çalışmada, tüplü fidanın kabını çıkarmadan araziye dikimine imkan verecek farklı agregat ortamlarının tüplü fidan üretiminde kullanılabilirliği ve fidan kalitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. 41 B anacı çelikleri ile Italia ve Pembe Gemre çeşidi kalemleri aşılınmış ve köksüz asma fidanları denemede kullanılmıştır. Asma fidanlarına ait vejetatif özellikler de incelenmiş, sonuçta tüplü fidan üretiminde bir alternatif olarak kayayünü ve oasisin kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Kavak (2006) aşılı köklü, tüplü asma fidanlarının kalite özelliklerine mikoriza ve humik asit uygulamalarının etkilerini belirlemenin amaçlandığı denemede; Fercal ve 1103 P



anaçlarına aşılı Yalova İncisi ve Kalecik Karası çeşitleri kullanılmış, uygulamalar aşılı çeliklerin plastik torbalara şaşırtılması sırasında yapılmıştır. Mikoriza ve hümik asit uygulamalarının kök sayısı, kök kalınlığı, kök uzunluğu, sürgün uzunluğu, sürgün kalınlığı gibi vegetatif gelişime etkili olduğu, fidan randımanını önemli düzeyde artırdığı bildirilmiştir.

Polat ve ark. (2003) topraksız kültürde üzüm yetiştiriciliğinde farklı ortamların erkencilik, kalite ve verime etkisini, Trakya İlkeren çeşidinde, iki farklı hacimde ve 7 farklı ortamda araştırmışlardır. Asmalar 60x100 cm mesafeye plastik saksılara dikilmiş ve dikey kordon terbiye sistemi uygulanmıştır. Sonuçta 32 lt hacimdeki torf+volkanik tuf ortamı erkencilik bakımından en uygun olarak tespit edilmiş ve Antalya şartlarında hasat tarihi nisan sonu olarak belirlendiği bildirilmiştir. Yaprak analizleri sonuçlarına göre N, P, Ca, Mg, Fe ve Mn yeterli veya yüksek; K ve Zn değerleri ise noksan sınıfına girdiği bildirilmiş, noksan olan elementlerin üzüm verim ve kalitesini doğrudan etkilediği görüşüne yer verilmiştir.

### **2.3. Asmada Bitki Analizi Çalışmaları**

Bellitürk (1998) tarafından yapılan araştırmada; Tekirdağ Merkez ve Şarköy ilçelerindeki bağların beslenme düzeyleri toprak ve yaprak analizleriyle ortaya konulmuştur. Yaprak örneklerinin ortalama besin elementi kapsamaları; N (% 0,65), P (% 0,24), K (% 0,88), Ca (% 1,19), Mg (% 1,74), Fe (0,61 ppm), Mn (0,90 ppm), Zn (0,51 ppm) ve Cu (0,44 ppm) olarak bulunmuştur. İstatistiki değerlendirme sonucunda ise; toprak örneklerinin değişebilir K kapsamaları ile yaprak örneklerinin K kapsamaları ve toprak örneklerinin Mn kapsamaları ile yaprak örneklerinin Mn kapsamaları arasında önemli ve pozitif korelasyon bulunmuş, diğer elementler arasında ise önemli ilişkiler elde edilemediği bildirilmiştir.

Ünsal ve Tüfenkçi (2011) Türkiye'de yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan bazı üzüm çeşitlerinin doğal beslenme durumlarının belirlenmesi amacı ile yaptıkları çalışmada; iklim odasında, toprak, kum ve çiftlik gübresi karışımı (1:1:1) kullanılan saksılarda, üzüm çeşitlerine ait çelikler köklendirilmiştir. Yapılan yaprak analiz sonuçlarına göre en yüksek N (% 10,71), P (% 0,53), K (% 2,84), Fe (100,96 ppm), Zn (27,64 ppm) ve Cu (23,2 ppm) içerikleri Sultani Çekirdeksiz çeşidinde; en yüksek Ca (% 4,47) ve Mn (236,81 ppm) içerikleri Boğazkere çeşidinde, en yüksek Mg (% 1,86) içeriği Alphonse Lavallée çeşidinde, en yüksek Na (1 428,45 ppm) içeriğinin ise Narince çeşidine olduğu bildirilmiştir.

Bahar ve ark. (2008) hidroponik kültür ile fidanlık koşullarında yetiştirilen aşılı asma fidanlarının karbonhidrat ve azot içerikleri üzerine yaptıkları çalışmada; bitkisel materyal olarak 5 BB, 99 R ve 41 B anaçları üzerine aşılı Cabernet Sauvignon, Semillon ve Riesling

üzüm çeşitleri kullanılmıştır. Sonuç olarak fidanların N oranını, sürgün uzama hızını ve sürgün uzunluğunu artırdığı, karbonhidrat artışıyla arazide tutma oranı artış gösterdiğini bildirmişlerdir. Aşılı fidanların toplam N ortalama değerleri istatistiki anlamda farklılık göstererek arazi koşulları % 1,08 ve hidroponik sistemde % 1,14; en yüksek ve en düşük ortalama toplam N içeriklerinin arazi şartlarında % 1,36 ve % 0,89 iken hidroponik sistemde % 1,50 ve % 0,81 olarak gerçekleştiği bildirilmiştir.

Tepecik ve ark. (2013) Salihli ve Alaşehir bölgesinde Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin beslenmesi ile kalite özellikleri arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Yapılan yaprak ve meyve analizleri sonucunda incelenen bağlarda K açısından beslenme problemlerinin olabileceği belirlenmiş, istatistiki analiz sonucunda bağların beslenme durumu ve kimi meyve kalite özellikleri arasında önemli ilişkiler bulunduğu belirtilmiştir.

Christensen (2002) tarafından asma anaçlarının yaprak sapı analizleriyle NO<sub>3</sub>-N, P, K ve Zn değerleri bakımından 5 BB anacının bu besin elementlerini diğer asma anaçları arasında orta seviyede içerdiğini; 5 BB asma anacının topraktan besin elementi kaldırma ve çeşide etkisinin orta seviyede olacağını düşünülebileceği bildirilmektedir.

Erdal ve ark. (2010) Manisa'da Yuvarlak Çekirdeksiz üzüm çeşidinde yaptıkları çalışmada organik ve konvansiyonel tarımın karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bitki analizleri ile N, P, K, Mg, Fe, Cu ve Mn bakımından uygulamalarda beslenme problemi olmadığı Ca ve Zn ise alt sınırdaki kaldığı bildirilmiştir. Yaş ve kuru üzüm verimleri konvansiyonelde daha yüksek, organik parsellerde ise bölge ortalamalarında olduğu görülmüştür.

Yener ve ark. (2008) tarafından farklı K'lu gübrelerin ve dozlarının bağlarda verim ve yaprakların N, P, K içeriklerine etkisini belirlemek amacıyla Sultani üzüm çeşidinde bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Uygulamaların her iki çalışma yılında yaş üzüm verimini artırdığını, en yüksek artışa kontrole göre % 13 ile % 2 Potasyum nitrat uygulaması yapılan parsellerde ulaşıldığını bildirmişlerdir. Yaprak örneklerinin K ve P içeriklerinde de istatistiki bakımdan önemli artışlar tespit edildiği bildirilmiştir.

Tepecik ve ark. (2014) Manisa-Turgutlu bölgesinde, şaraplık bağların beslenme durumlarının belirlenmesi amacı ile yaptıkları çalışmada; yetiştiriciliği yapılan 6 farklı üzüm çeşidinden ve 3 farklı anaçtan oluşan 18 bağdan çiçeklenme döneminde alınan yaprak örnekleri aya ve sap kısımlarından makro ve mikro bitki besin elementi analizleri yapılmıştır. Bağların önemli bir bölümünde N ve K, az bir bölümünde Ca ve Zn açısından beslenme problemleri bulunduğu saptanmıştır. Besin elementleri açısından yaprak ayası-yaprak sapı arasında önemli korelasyonların K, Ca, Mg, Mn ve N bitki besin elementlerinde belirlendiği bildirilmiştir.

#### 2.4. Vermikompost ile Yapılan Tarla Denemeleri

Buckerfield ve ark. (1998) Güney Avustralya'da yapılan tarla denemelerinde; vermikompost ile üzüm veriminin artırıldığını, toprak düzenleyici olarak solucanların ürünleri kullanılma potansiyelinin ortaya koyulduğunu ve sıra kalitesinden ödün vermeden önemli verim artışları gerçekleştiğini bildirmektedir. Vermikompostun Pinot Noir çeşidinde bağ yüzeyine serilmesi ve saman veya kağıt malcı ile kaplanmasıyla % 55, saman malcı ile kaplanmasıyla % 35 verim artırılmıştır. Çalışmaların, organik atıkları solucanlar ile değerlendirmek için ilk denemeler olduğu belirtilmekte ve vermikompostun fidanlık ve sera denemelerinde kullanıldığı bitki büyüme artışları raporları ile tutarlı olduğu bildirilmektedir.

Patil ve ark. (2008) entegre besin yönetiminin Thompson Seedless üzüm çeşidinde verimlilik ve kalite üzerine etkisini araştırmışlardır. Kimyevi gübre; çiftlik gübresi; kimyevi gübre + çiftlik gübresi, vermikompost, yeşil gübre, kanatlı gübreleri ve ihtiyaç olan N'un yarısı kadar çiftlik gübresi uygulamaları oluşturmuştur. Araştırma üzüm verimi ve salkım sayısı bakımından vermikompost uygulamasının istatistiki öneme sahip olduğu bildirilmiştir.

Biradar ve ark. (2005) çalışmalarını üç yaşındaki Thompson Seedless üzüm çeşidinde iki yıl boyunca bağ toprağına solucan verilmesi şeklinde yürütmüşlerdir. Uygulamaları; saman malçı, çiftlik gübresi ve inorganik gübreleme; inorganik gübresiz 100 000 ile 200 000 adet ha<sup>-1</sup> solucan uygulanması, malç ve önerilen inorganik gübre dozunun (300:500:1000 kg NPK ha<sup>-1</sup>) belli oranları yine inorganik gübrelemeden sonra aynı sayılarda solucan uygulanması oluşturmuştur. Solucan uygulanmasından 90 gün sonra hasatta üzüm verimleri alınmış ve yapılan istatistiki analiz sonuçlarına göre 200 000 solucan adet ha<sup>-1</sup> uygulamalarından daha yüksek verim alındığı bildirilmiştir.

Çıtak ve ark. (2011) tarafından açık tarla koşullarında yürüttükleri çalışmada; vermikompost ve ahır gübresi dozlarının ıspanak bitkisinin gelişimi ve toprak verimliliğine etkileri araştırmışlardır. Genel olarak bitki gelişimi, verim, mineral madde kapsamı ve toprak verimliliği parametrelerine toprağın N, P, K ve Mg içeriklerine ahır gübresinin etkisinin daha yüksek olduğunu; vermikompost uygulamalarının kontrole oranla önemli bitki besin elementi artışları gösterdiğini, özellikle bitkinin Fe içeriği ile toprağın Ca içeriğinde en yüksek sonucu verdiğini bildirmişlerdir.

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma Mart 2015 - Ekim 2015 döneminde, Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Fidan Üretim Tesisi'nde yürütülmüştür. Denemede kullanılan materyal ve uygulanan metot aşağıda sunulmuştur.

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Bitki yetiştirme ortamı materyalleri

Tüplü aşılı asma fidanlarında harç olarak 1/3 bahçe toprağı + 1/3 gübre + 1/3 ince kum veya perlit kullanılabileceğı bildirilmiş (Çelik 2007), bir başka kaynakta ise dikim sırasında ortamın kolay dağılmaması için perlit + turba + kum karışımı tercih edilmesi önerilmiştir (Kıraç 1996). Yapılan bir araştırmada (Ecevit ve ark. 2000) bağda aşılı asma fidanlarının tutma ve gelişmesi üzerine farklı dikim ortamlarının içerisinde en yüksek değerler perlit+toprak+turba ortamından elde edilmiştir.

Denemede bitki yetiştirme ortamı olarak toprak + torf + perlit karışımı materyal olarak kullanılmıştır.

**Toprak:** Tüplü fidan harcında kullanılan toprak, daha önce kivi bahçesi olarak kullanılan tarım arazisinden alınmıştır. Bu araziye ait uydu görüntüsü Şekil 3.1'de verilmiştir. Araziden alınan toprak hava kuru hale getirilip, 2 mm'lik elekten geçirilerek harç karışımına ilave edilmiştir.



Şekil 3.1. Toprak örneğı alınan yere ait uydu görüntüsü

**Torf:** Su altında ve bataklıklarda yetişen bitkilerin uzun vejetasyonlar boyunca bıraktıkları atıkların, havasız koşullarda parçalanıp birikmesiyle oluşur. Torf bazı besin maddelerini içerdiği ancak parçalanıp yarayışlı hale geçmesinin çok uzun sürdüğü,

mikroorganizmalarca yılda maksimum % 1 oranında parçalanıp ayrıştırılabildiği bilinmektedir. Parçalanmanın gerçekleştiği anda agregatlık özelliğini yitirmektedir. Torf bazı bitki besin maddeleri içerir ancak önemli bir kısmı bitkilerce alınamayacak formdadır (Sevgican 2003). Denemede ithal torf kullanılmıştır.

**Perlit:** Perlit, doğal olarak oluşan silis esaslı volkanik kayalardır. Hafif yapısı, bol gözenekli olması, buharlaşmayı azaltması, drenaj ve havalanmasının kaliteli olması, bitkiye uygulanan besin maddelerini bünyesinde tutarak bitki için kullanıma hazır halde bekletmesi nedeniyle tarımsal üretimde, çelik köklendirilmesinde ve topraksız tarımda çok fazla kullanılmaktadır. Su tutma kapasitesi oldukça yüksektir (Güneş ve ark. 2012).

Denemede bitki yetiştirme ortamı olarak kullanılan perlit, tarım perlitini olup piyasadan temin edilmiştir.

**Vermikompost:** Bazı toprak solucanı türlerinin, büyükbaş hayvanların dışkıları ve bitkisel materyallerin fiziksel ve kimyasal yapılarını değiştirmeleri temeline dayanarak ürettikleri bir toprak düzenleyici ve bitki besleme materyalidir. Vermikompostlama işlemi organik atıklar, ortamdaki solucanların sindirim sisteminden geçerken hızlandırılmış bir humifikasyon ve detoksifikasyon işlemine tabi tutulmakta olup organik atıkların en iyi oranda ve optimal nemde olduğu durumda endüstriyel atıkların farklı tiplerinin kompostlanmasında başarıyla kullanılmaktadır (Edwards ve Bohlen 1996, Elvira ve ark. 1998).

Denemede kullanılan vermikompost Tekirdağ İlinde üretim yapan bir firmadan temin edilmiştir. Firma vermikompostu çiftlik gübresinden elde etmektedir.

### 3.1.2. Bitkisel materyal

Denemede bitkisel materyal olarak 5 BB anacı üzerine aşılı Trakya İlkeren asma fidanları kullanılmıştır. Fidanlarda asma anaçlarından alınan 35–40 cm boyundaki anaç çelikleri ile çeşitlerden alınan aşı gözü çelikleri kullanılmıştır. Asma anaçları ve üzerine aşılanan çeşitlerin kalemleri Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü'nden sağlanmıştır.

**5 BB** (Berlandieri x Riparia Teleki 8B, Seleksiyon Kober 5 BB): Avusturya'da yapılan seleksiyon çalışmaları sonucunda elde edilmiştir. Kuvvetli bir anaç olup, çelik verimi oldukça fazladır. Nemli ve killi topraklara uygun bir anaçtır, çok kurak toprakları sevmez, % 20'yi aşan aktif kirece ve nematodlara iyi dayanır (Galet 1979).

**Trakya İlkeren:** Alphonse Lavallée ve Perlette çeşitlerinden Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde 2008 yılında tescil edilmiş, melez bir üzüm çeşididir.

Çekirdekli ve çok erkenci bir çeşittir. Taneleri yuvarlak, 4-5 g. büyüklüğünde, 2-3 adet çekirdekli ve tane rengi mavi-siyahdır. Salkım özellikleri dallı-konik ve dolgun yapıda, 600-650 g. büyüklüğünde ve dolgun yapıdadır. Karışık veya uzun budanması gereken, verimli bir çeşittir (Çelik 2006, Özer ve ark. 2007).



**Şekil 3.2.** Trakya İlkeren üzüm çeşidi

Denemede bitkisel materyal olan çelik ve kalemler; 13 Nisan 2015 tarihinde masa başı omega aşısı makinesi ile aşılansın parafinlenerek Richter sandıklarında nemli kavak talaşı içerisinde 26-28 °C sıcaklıkta % 85-90 neme sahip kaynaştırma odasında köklenme, kallus oluşumu ve aşısı sürgünü meydana gelmesi için 21 gün tutulmuştur. Bu süre sonunda kaynaştırma odasından çıkarılan aşılı materyaller 1 haftadan fazla süreyle dış koşullara alıştırmak üzere sandıklarda bekletilmiş, daha sonra sandıklardan çıkartılan aşılı materyallerin kökleri ve aşısı sürgünleri 2 cm'ye kadar kısaltılarak parafine batırılmıştır. Bu işlemlerin ardından saksılara dikime hazır hale getirilmiştir.

### **3.1.3. Araştırma yerinin iklim özellikleri**

Tekirdağ iline ait uzun yıllar iklim verileri Çizelge 3.1'de verilmiştir (Anonim 2016a). Çizelge 3.1'deki 2015 yılına ait veriler Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü iklim istasyonundan temin edilmiştir.

Bölgenin tipik iklim özelliklerinin hüküm sürdüğü Tekirdağ ilinde yazlar sıcak ve kurak, kışlar ise serin ve yağışlı geçmektedir. 2014 yılında düşen yağış miktarı 815,2 kg m<sup>-2</sup>, uzun yıllar içinde gerçekleşen yıllık ortalama yağış miktarı ise 589,5 kg m<sup>-2</sup>'dir.

**Çizelge 3.1.** Tekirdağ İli 2014 ve 2015 yılları ile uzun yıllar iklim verileri

Aylar	1975 - 2014		2014 Yılı			2015 Yılı		
	Ortalama Sıcaklık (°C)	Toplam Yağış (kg m <sup>-2</sup> )	Ortalama Sıcaklık (°C)	Aylık Yağış (kg m <sup>-2</sup> )	Ortalama Nispi Nem (%)	Ortalama Sıcaklık (°C)	Aylık Yağış (kg m <sup>-2</sup> )	Ortalama Nispi Nem (%)
Ocak	4,9	63,0	8,0	44,4	85,0	5,8	49,4	81,9
Şubat	5,3	53,1	8,7	6,0	83,2	6,5	90,3	84,8
Mart	7,3	53,2	9,9	73,6	81,6	8,5	29,4	81,9
Nisan	11,8	43,8	13,4	46,8	83,3	11,0	58,6	76,2
Mayıs	16,8	38,8	17,5	72,1	80,3	18,3	32,0	75,2
Haziran	21,3	37,2	21,8	69,6	76,2	20,7	58,4	73,3
Temmuz	23,8	25,7	24,8	72,1	73,0	24,9	0,5	70,6
Ağustos	23,7	16,8	25,3	80,5	74,5	26,1	0,0	68,9
Eylül	19,9	39,2	20,6	98,5	77,9	22,7	34,9	77,2
Ekim	15,4	70,9	15,9	136,1	79,8	16,4	83,7	80,1
Kasım	10,9	67,5	11,2	35,2	85,2	-	-	-
Aralık	7,2	80,3	9,3	80,3	89,3	-	-	-

### 3.2. Yöntem

#### 3.2.1. Saksı denemelerinin kurulması

Deneme 2015 yılı vejetasyon döneminde Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü'nde açık alan koşullarında tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak düzenlenmiştir.

Araştırma saksı denemesi şeklinde yürütülmüş olup, materyal olarak tüplü asma fidanı harcı (kontrol) ile bu harca hacmen % 10, % 20, % 30 ve % 40 olmak üzere değişen oranlarda vermikompost katılmasıyla uygulamalar oluşturularak 4 tekrarlamalı olacak şekilde 20 saksı ile tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur (Çizelge 3.2).

**Çizelge 3.2.** Saksılara uygulanan vermikompost ve tüplü asma fidanı harcı miktarları

Uygulama Adı	Uygulama No	Harç İçeriği (Hacmen)
Kontrol	1	Vermikompost (% 0) + Toprak:Torf:Perlit (1:1:1) (% 100)
VK 10	2	Vermikompost (% 10) + Toprak:Torf:Perlit (1:1:1) (% 90)
VK 20	3	Vermikompost (% 20) + Toprak:Torf:Perlit (1:1:1) (% 80)
VK 30	4	Vermikompost (% 30) + Toprak:Torf:Perlit(1:1:1) (% 70)
VK 40	5	Vermikompost (% 40) + Toprak:Torf:Perlit (1:1:1) (% 60)

Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü arazisinden temin edilerek 2 mm'lik elekte elenmiş toprak, piyasadan satın alınan orta irilikte perlit ve yabancı menşeli torftan tüplü asma fidanı harcı oluşturulmuş (toprak + torf + perlit, hacmen 1:1:1) ve bitki yetiştirme ortamı olarak kullanılmıştır. Aynı zamanda bu harç kontrol uygulamasını oluşturmuştur. Tüm uygulamalar için 10 litre hacimde olacak şekilde Çizelge 3.2'de belirtilen oranlarda vermikompost ve harç karıştırılarak 26x26 cm'lik saksılara doldurulmuştur.

### 3.2.2. Toprak örneğinin analize hazırlanması

Saksı denemelerinde kullanılan topraktan 1 kg'lık örnek ayrılarak analize gönderilmiştir. Toprak analizine ait fiziksel ve kimyasal analizlere ait yöntemler aşağıda belirtilmiştir.

**Tekstür, pH ve Tuzluluk Analizleri:** Tekstür sınıfı su ile doygunluğuna göre % olarak belirlenmiştir (Ülgen ve Yurtseven 1974). Toprak reaksiyonu (pH) Uluslararası Toprak İلمي Derneği'nin önerdiği 1:2,5 toprak:su oranında toprağın sulandırılarak cam elektrotlu pH metre ile ölçülerek, Tuzluluk aynı toprak-su karışımı EC metre ile ölçülerek % birimi cinsinden belirlenmiştir (Richards 1954, Ülgen ve Yurtseven 1974).

**Kireç Analizi:** Kireç miktarlarının belirlenmesi Scheibler Kalsimetresi ile volumetrik olarak yapılmıştır (Ülgen ve Yurtsever 1974).

**Organik Madde Analizi:** Toprak organik maddesi Walkey-Black yöntemi ile belirlenmiştir (Lindsay ve Norvell 1978).

**Makro ve Mikro Elementler:** Toplam N Kjeldahl yöntemiyle, alınabilir P Spektrofotometre-Olsen metoduna göre, değişebilir Ca, Mg ve K amonyum asetat yöntemiyle ICP-OES cihazında, bitkiye yararlı Fe, Mn, Cu ve Zn içerikleri ise ICP-OES (DTPA) yöntemi ile yapılmıştır (FAO 1990).

### 3.2.3. Yaprak örneklerinin alınması ve analize hazırlanması

Yaprak örnekleri asmaların beslenme durumunun kontrolünde yaprak analizi yöntemi uygulayan araştırmacıların en çok kullandıkları bütün yaprağın alınması (Levy 1968) şeklinde gerçekleştirilmiştir. Gözler sürdükten yaklaşık 3,5 ay sonra en son gelişen olgun yapraklardan seçilerek, her bitkinin ana sürgün ucundan geriye doğru tam gelişmesini sağlayan 5., 6. ve 7. yapraklar (Anonim 2016b) alınmıştır.

Asma fidanlarından alınan yaprak örnekleri laboratuvara getirilerek, iki kez çeşme suyu ile daha sonra iki kez saf sudan geçirilerek gölgeye serilmiş, örnekler hava kuru hale geldiğinde etüve konularak 24 saat süre ile 65°C'de kurutulmuştur (Kacar 2014). Kuruyan



örnekler öğütülmüş ve analize hazır hale getirilmiştir.

**Toplam N analizi:** Öğütülmüş yaprak örneklerinde Kjeldahl destilasyon yöntemiyle (Kacar 2014) yapılmış, sonuçlar kuru maddede % olarak verilmiştir.

**Makro ve Mikro Elementler:** Yapraklarda P, K, Ca, Mg, S, Na, Fe, B, Zn, Mn, B ve Na besin elementleri yaş yakma metoduyla elde edilen süzükte ICP-OES (Inductively Coupled Plasma) cihazı ile belirlenmiştir (Kacar 2014). Sonuçlar kuru maddede makro bitki besin elementlerinde %, mikro besin elementlerinde ise mg kg<sup>-1</sup> olarak verilmiştir.

### 3.2.4. Asma fidanlarında yapılan vejetatif ölçümler

**Sürgün uzunluğu (cm):** Deneme saksılarındaki aşılı asma fidanlarında oluşan ana sürgünler çıkış noktasından itibaren kesilerek, ana sürgün uzunlukları cetvel yardımı ile cm cinsinden ölçülmüştür. 5 farklı uygulamadaki fidanların sürgün uzunluğu ortalaması bir parsel değeri olarak saptanmıştır.

**Kök uzunluğu (cm):** Deneme saksılarındaki her bitki sürgünlerinin kesilmesinin ardından saksıdan sökülerek kökleri yetiştirme ortamından ayrılmış, kökleri gövdeden çıktığı noktadan kesilerek alınmış ve kök uzunlukları cetvel yardımı ile cm cinsinden ölçülmüştür. 5 farklı uygulamadaki fidanların kök uzunluğu ortalaması bir parsel değeri olarak saptanmıştır.

**Sürgün ağırlığı (g):** Saksılardaki aşılı asma fidanlarından kesilen sürgünlerin tamamının tartılmasıyla sürgün yaş ağırlığı g omca<sup>-1</sup> cinsinden elde edilmiştir. Daha sonra budama artıkları etüvde 70°C'de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulduktan sonra sürgün kuru ağırlıkları g omca<sup>-1</sup> cinsinden tartılmıştır (Kacar 2014). 5 farklı uygulamaya ait fidanların yaş ve kuru sürgün ağırlıkları ortalaması ayrı ayrı bir parsel değeri olarak saptanmıştır.

**Kök ağırlığı (g):** Deneme saksılarındaki bitkilerden alınan kök örnekleri önce musluk suyundan geçirilip toprakları alındıktan sonra steril sudan geçirilip kurutma kağıtları üzerinde kurutularak yaş ağırlıkları alınmıştır. Bu örnekler 70 °C'de etüvde sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuş ve ağırlıkları alınmıştır (Kacar 2014). 5 farklı uygulamaya ait fidanların yaş ile kuru kök ağırlıkları ortalaması ayrı ayrı bir parsel değeri olarak saptanmıştır.

### 3.2.5. Saksı denemesinde yürütülen kültürel işlemler

Saksı denemesinin yürütülmesinde asma fidanı üretim tekniğinde uygulanması gereken kültürel işlemler rutin olarak gerçekleştirilmiştir. Bitkiler, yaz güneşinin olumsuz etkilerini ortadan kaldırılması bakımından % 50 ışık geçirgenliğine sahip örtü altında yetiştirilmiştir. Sulama, bitki hastalık ve zararlıları ile mücadele, yabancı ot kontrolü gibi

kültürel işlemler ise bitkilerin sağlıklı ve eşit şartlar altında yetiştirilmesi bakımından titizlikle gerçekleştirilmiştir.

### 3.2.6. Yaprak analizlerinin değerlendirilmesinde kullanılan sınır değerler

Asma fidanlarının yaprak analizi sonuçlarının yorumlanmasında verimli asmalar/bağlar için verilen sınır değerler kullanılmıştır. Verime yatmış asmalarda makro ve mikro besin elementlerine ait yeterlilik sınır değerleri (Jones ve ark. 1991, Kacar ve Katkat 2011) Çizelge 3.3'te ve Na bitki besin elementi analizi sınır değerleri (Robinson 1992) Çizelge 3.4'te verilmiştir.

**Çizelge 3.3.** Asma bitkisinin analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde kullanılan yeterlilik sınır değerleri

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 3.4.** Asma bitkisinde Na besin elementi sınır değerleri

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

### 3.2.7. İstatistiksel analiz

Çalışmada uygulamalardan elde edilen veriler JMP 7.0 istatistik paket programı kullanılarak, tesadüf parselleri deneme deseninde varyans analizi tekniğine göre değerlendirilmiş ve yapılan varyans analizi sonucunda farklılıkları tespit etmede çoklu karşılaştırma yöntemlerinden LSD Testi kullanılmıştır (Acar ve Gizlenci 2006). Ayrıca bitki analizleri ile incelenen parametreler arasındaki ilişki Pearson Korelasyon Testi uygulanarak değerlendirilmiştir.

## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

### 4.1. Bitki Yetiştirme Ortamları Analiz Sonuçları

#### 4.1.1. Toprak analiz sonuçları

Denemede kullanılan toprak analiz ettirilmiş ve analiz sonuçları Çizelge 4.1'de verilmiştir. Toprak analiz sonuçlarına göre denemede kullandığımız toprak hafif alkali reaksiyonlu, tuzsuz bir yapıda (Richards 1954, Ülgen ve Yurtseven 1974), kireçli, az organik maddeye sahip olarak sınıflandırılmıştır (Ülgen ve Yurtseven 1974).

Bitki besin elementleri içeriği bakımından irdelendiğinde toplam N içeriği % 0,06 olarak bulunmuş ve toplam N bakımından az olduğu anlaşılmaktadır (FAO 1990). Çoğu tarım toprağında üst topraktaki toplam N'un % 0,06-0,50 arasında değiştiği bildirilen değerlerin alt sınırındadır (Kacar 2012). Saksı denemesinde kullanılan toprağın; P, K, Mg (FAO 1990) ve Cu (Follet 1969) besin elementlerini yeterli miktarda; Ca (FAO 1990) ile Fe (Lindsay ve Norvell 1978) besin elementlerini fazla miktarda; Mn (FAO 1990) ve Zn (Lindsay ve Norvell 1978) besin elementlerini ise az miktarda içerdiği anlaşılmaktadır.

**Çizelge 4.1.** Çalışmada kullanılan toprak örneğinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Parametre	Birim	Metod	Sonuç
pH		Saturasyon	7,6
Tuz	%	Saturasyon	0,02
Kireç	%	Kalsimetrik	1,85
İşba		Saturasyon	48
Organik Madde	%	Walkey-Black	1,11
Toplam Azot (N)	%	Kjeldahl	0,06
Fosfor (P)	mg kg <sup>-1</sup>	Spektrofotometre	11,48
Potasyum (K)	mg kg <sup>-1</sup>	A. Asetat – ICP	231,45
Kalsiyum (Ca)	mg kg <sup>-1</sup>	A. Asetat – ICP	5 507,44
Magnezyum (Mg)	mg kg <sup>-1</sup>	A. Asetat – ICP	381,72
Demir (Fe)	mg kg <sup>-1</sup>	DTPA – ICP	8,51
Bakır (Cu)	mg kg <sup>-1</sup>	DTPA – ICP	10,92
Çinko (Zn)	mg kg <sup>-1</sup>	DTPA - ICP	0,39
Mangan (Mn)	mg kg <sup>-1</sup>	DTPA - ICP	6,36

#### 4.1.2. Vermikompost analiz sonuçları

Denemede kullanılan ve çiftlik (sığır) gübresinden üretilen vermikompostta ait üretici firmanın üretim döneminde özel bir laboratuvara yaptırmış olduğu analiz sonuçları Çizelge 4.2'de verilmiştir.

**Çizelge 4.2.** Çalışmada kullanılan vermikompostun bazı kimyasal özellikleri

Parametre	Birim	Metod	Sonuç
pH (24 °C)		KGDY Mad. 7.4-TS 836	7,6
EC (24 °C)	dS m <sup>-1</sup>	Saturasyon (1:10)	5,7
Organik Madde	%	TS 9103/ Nisan 1991 (modifiye)	51,8
Nem (70 °C)	%	TS 9105/ Nisan 1991 (modifiye)	70,6
Kuru Madde	%	TS 9105/ Nisan 1991 (modifiye)	29,4
Toplam(Hümkik+Fülvik)(Rc:0.52)	%	TS 5869 ISO 5073/Ocak 2003	46,1
Organik Karbon	%	Walkey-Black	27,8
Organik Azot	%	Kjeldahl	1,5
Toplam Azot (N)	%	Bremner 1965	2,2
Nitrat Azotu (NO <sub>3</sub> -N)	%	KGDY Mad. 2.2.3-EN 15476 (modifiye)	0,3
Amonyum Azotu (NH <sub>4</sub> -N)	%	KGDY Mad. 2.2.3-EN 15475 (modifiye)	0,4
Toplam P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	Kaçar-Kütük 2009	1,2
Suda Çözünür P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	KGDY Mad. 3.1.6-EN 15959	0,2
Toplam K <sub>2</sub> O	%	ICP-OES	1,8
Suda Çözünür K <sub>2</sub> O	%	ICP-OES	1,1
Toplam CaO	%	ICP-OES	5,9
Suda Çözünür CaO	%	ICP-OES	0,26
Toplam MgO	%	KGDY Mad. 8.7-ICP-OES	1,26
Suda Çözünür MgO	%	KGDY Mad. 8.7-ICP-OES	0,13
Toplam Fe	%	KGDY Mad. 9.1-9.4 TS EN/ISO 11885	0,72
Toplam Mn	%	KGDY Mad. 9.1-9.4 TS EN/ISO 11885	0,04
Toplam B	%	KGDY Mad. 9.1-9.4	0,006
Toplam Na	%	ICP-OES	0,54
Suda Çözünür Na	%	ICP-OES	0,41
Toplam SO <sub>3</sub>	%	KGDY Mad. 8.4-EN 15959	1,1
Suda Çözünür SO <sub>3</sub>	%	KGDY Mad. 8.4-EN 15959	0,68
Klor (Cl)	%	KGDY Mad. 5.1 Velhard Metod	0,33
Bakır (Cu)	mg kg <sup>-1</sup>	TS EN 13650	262,2
Çinko (Zn)	mg kg <sup>-1</sup>	TS EN 13650	156,4

Denemede kullanılan vermikompostun analiz sonuçları Arancon ve Edwards (2011) tarafından bildirilen analiz sonuçlarıyla (Çizelge 1.4) karşılaştırıldığında; denemede kullanılan toplam N, B ve Na elementleri ilgili değerlerin üzerinde iken P, Ca, Mg, K, S, Fe, Mn ve Zn elementleri ise söz konusu değerlerin altında yer aldığı anlaşılmıştır.

#### 4.1.3. Torf analiz sonuçları

Deneme harcında kullanılan torf yabancı menşelidir. Üretici firmadan alınan sertifika analiz raporunda belirtilen kimyasal analiz değerleri Çizelge 4.3'te verilmiştir.

**Çizelge 4.3.** Çalışmada kullanılan torfa ait bazı kimyasal özellikleri

Parametre	Birim	Sonuç
pH (1:2,5 torf:su)		6,0
Elektriki İletkenlik (1:3,6 torf/su)	$\mu\text{S cm}^{-1}$	450-550
Azot (N)	$\text{mg l}^{-1}$	210
Fosfor (P)	$\text{mg l}^{-1}$	240
Potasyum (K)	$\text{mg l}^{-1}$	270
Magnezyum (Mg)	$\text{mg l}^{-1}$	220

#### 4.2. Asma Fidanlarında Vejetatif Ölçüm Sonuçları

Asma fidanları saksılara 25.05.2015 tarihinde dikimi yapılmış ve ölçüm ve analizler için 13.09.2015 tarihinde gelişmeleri sonlandırılmıştır. Yaklaşık 3,5 aylık gelişme sonunda vejetatif kısımlarında yapılan sürgün uzunluğu (cm), kök uzunluğu (cm), sürgün yaş ağırlığı (g), sürgün kuru ağırlığı (c), kök yaş ağırlığı (g) ile kök kuru ağırlığı (g) ölçüm ve tartımları sonucunda elde edilen veriler Çizelge 4.4'te toplu halde verilmiştir. Deneme sonucunda çok az miktarda gelişim gösteren Kontrol I, Kontrol III ve VK 30 III bitkileri deneme dışı bırakılarak değerlendirmeye alınmamıştır.

**Çizelge 4.4.** Asma fidanlarının vejetatif ölçümlerine ait veriler

	Ortalama Sürgün Uzunluğu (cm)	Ortalama Yaş Sürgün Ağırlığı (g)	Ortalama Sürgün Kuru Ağırlığı (g)	Ortalama Kök Uzunluğu (cm)	Ortalama Yaş Kök Ağırlığı (g)	Ortalama Kök Kuru Ağırlığı (g)
Kontrol	32,28 C	6,31 C	1,92 C	30,00	10,05	2,67
VK 10	72,75 B	23,76 B	6,80 B	37,05	25,95	6,25
VK 20	114,30 A	41,30 A	11,85 A	40,43	37,15	9,86
VK 30	110,30 AB	46,06 A	12,97 A	38,33	19,63	4,75
VK 40	97,30 AB	34,85 AB	10,12 AB	28,73	12,23	3,79
LSD	39,67**	13,47**	3,77**	-	-	-

\*\* : % 1 düzeyinde önemli.

Denemede asma fidanlarının zamana bağlı değişimleri Şekil 4.1'de, deneme sonunda aşılı asma bitkilerinin genel görünümü tekerrürler halinde Şekil 4.2'de verilmiştir.



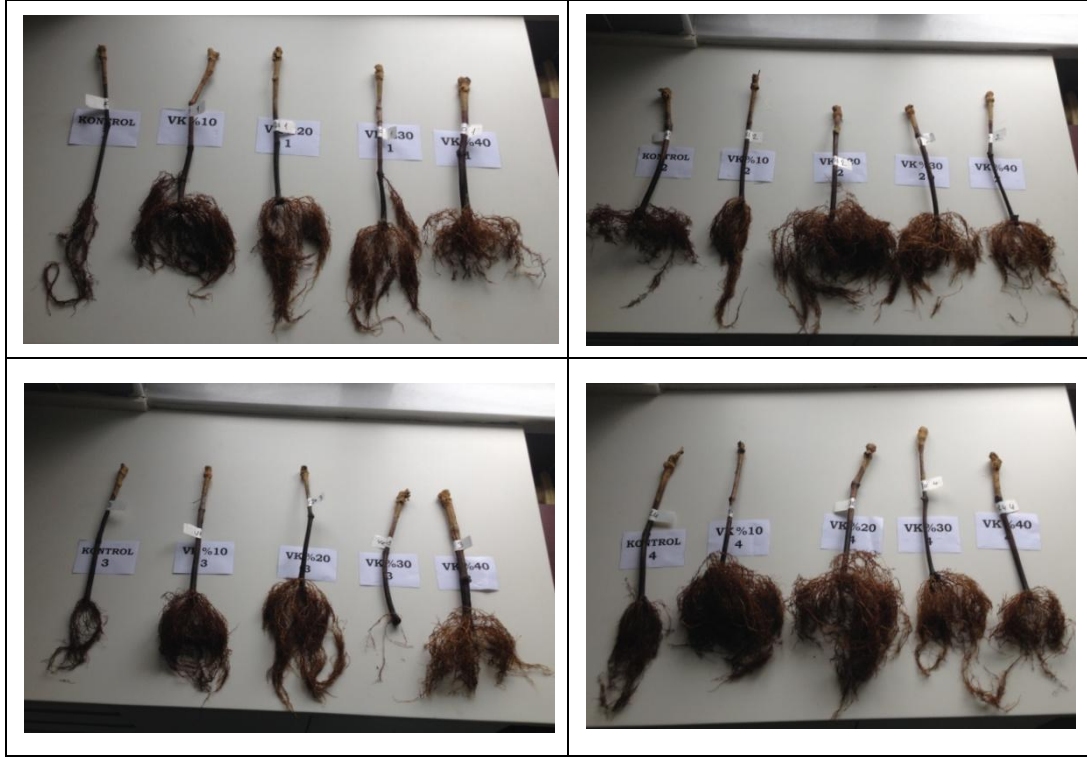
**Şekil 4.1.** Denemeye ait asma fidanlarının zamana bağlı gelişimleri genel görünümü



**Şekil 4.2.** Denemeye ait asma fidanlarının genel görünümü

Vermikompostun denemeye konu edilen fidanların vejetatif gelişmeleri üzerine önemli derece etkisinin olduğu görülmektedir. Asma fidan harcında vermikompostun artan oranları incelenen tüm vejetatif gelişme özelliklerinde önemli artışlar meydana getirmiştir.

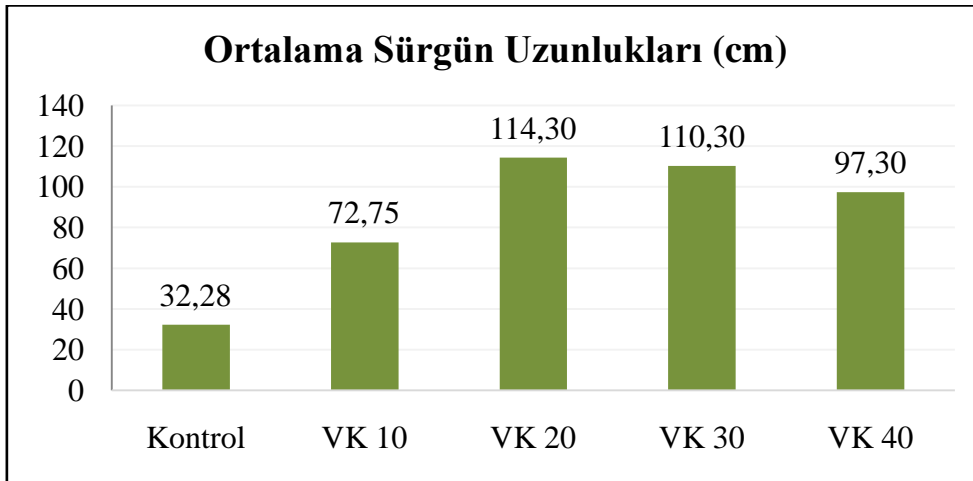
Deneme sonunda aşılı asma fidanlarının genel kök görünüşleri tekerrürler halinde Şekil 4.3'te verilmiştir.



Şekil 4.3. Uygulamalardaki asma fidanları köklerinin genel görünümü

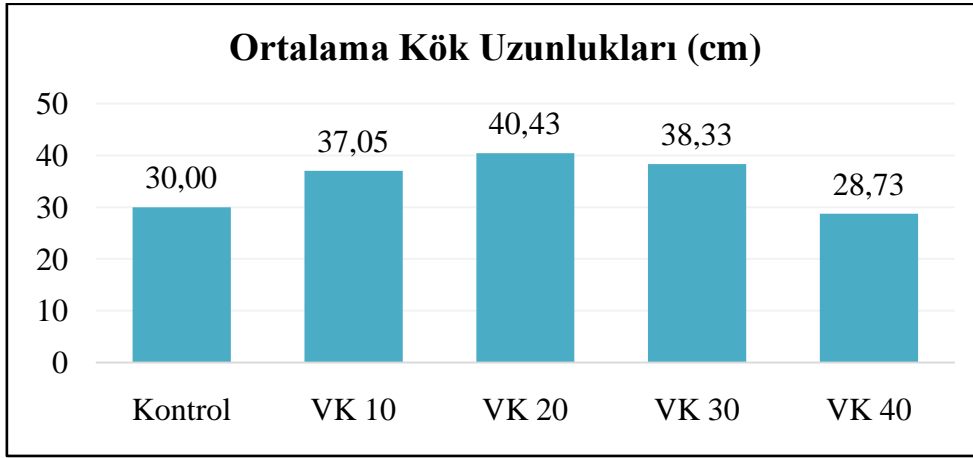
#### 4.2.1. Sürgün ve kök uzunlukları

Ölçümler sonucunda elde edilen ortalama sürgün uzunluklarında görülen değişim Şekil 4.4'te, ortalama kök uzunluklarında görülen değişim ise Şekil 4.5'te görülmektedir.



Şekil 4.4. Asma fidanlarının ortalama sürgün uzunlukları (cm)

Asma fidanlarının sürgün uzunlukları denemeye konu harçtaki vermikompostun oranının artmasıyla önemli derecede artış göstermiştir. Ancak oran artışı % 40'ı bulduğunda (VK 40 uygulaması) sürgün uzunluklarının artışında düşüş görülmüştür.

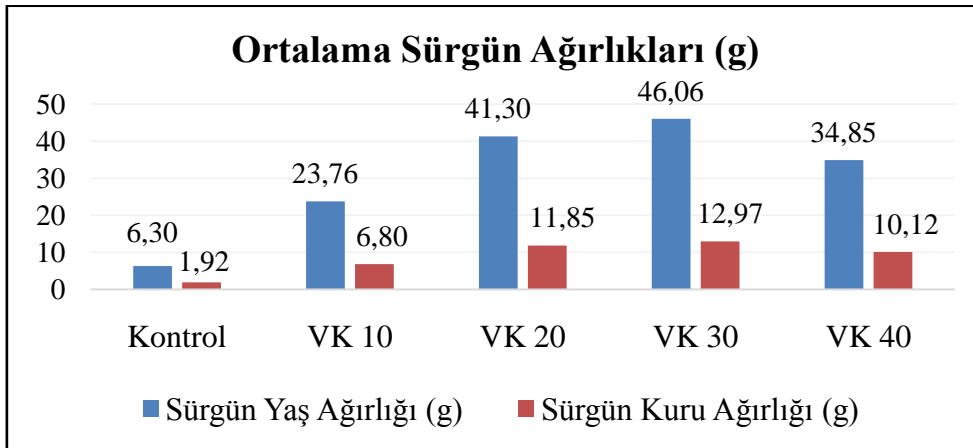


Şekil 4.5. Asma fidanlarının ortalama kök uzunlukları (cm)

Asma fidanlarının kök uzunluklarında ise yine sürgün uzunluklarında olduğu gibi vermikompost oranı artışıyla kök uzunluklarında artış meydana gelmiş ancak bu artış denemedeki yükselen vermikompost oranlarında azalma eğilimine girmiştir.

#### 4.2.2. Sürgün yaş ve kuru ağırlıkları

Ölçümler sonucunda elde edilen ortalama sürgün yaş ve kuru ağırlıkları birlikte olarak Şekil 4.6'da verilmiştir.



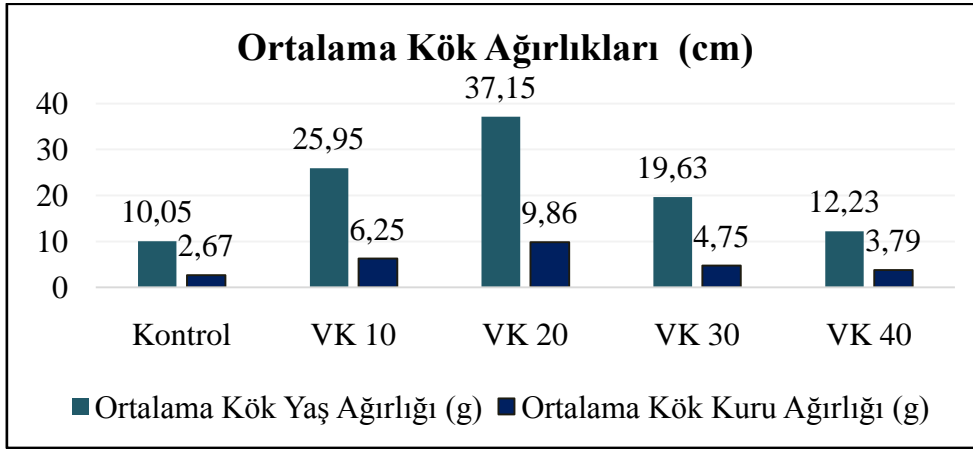
Şekil 4.6. Asma fidanlarının ortalama yaş ve kuru sürgün ağırlıkları (g)

Sürgün yaş ve kuru ağırlıkları kendi içerisinde benzer şekilde artış ve azalış göstermiştir. Yine sürgün ve kök uzunluklarında olduğu gibi fidan harcındaki vermikompost oranının artışıyla sürgün ağırlıklarında artış meydana gelmiş, bu artışın en fazla VK 30 uygulamasında olduğu görülmüştür.



### 4.2.3. Kök yaş ve kuru ağırlıkları

Ölçümler sonucunda elde edilen ortalama kök yaş ve kuru ağırlıkları Şekil 4.7'de gösterilmektedir.



Şekil 4.7. Asma fidanlarının ortalama yaş ve kuru kök ağırlıkları (g)

Kök yaş ve kuru ağırlıklarında, kök uzunlukları ve sürgün parametrelerine benzer şekilde vermikompost uygulamalarıyla değişim gözlemlenmiştir. Diğer vejetatif gelişim parametrelerinde olduğu gibi asma fidan harcındaki vermikompost oranının artışıyla kök yaş ve kuru ağırlıklarında artış meydana gelmiş, bu artışın en fazla VK 20 uygulamasında olduğu görülmüştür.

### 4.3. Yaprak Analiz Sonuçları

Asma fidanlarından alınan yaprak örnekleri analiz sonuçlarına ait ortalama makro (Çizelge 4.5) ve mikro (Çizelge 4.6) besin elementi içerikleri ile tüm besin elementleri kendi içerisinde değerlendirildiği istatistiksel analiz sonuçları şekillerde gösterilmektedir. Deneme sonucunda çok az miktarda gelişim gösteren Kontrol I, Kontrol III ve VK 30 III bitkileri deneme dışı bırakılarak vejetatif gelişim özelliklerinde olduğu gibi değerlendirmeye alınmamıştır.

Yaprak analiz sonuçları irdelendiğinde toplam N, P ve K besin elementlerinin fidan besin ortamına vermikompost ilavesiyle besin elementi içeriklerinde artışlar olduğu anlaşılmaktadır. Ca, Mg ve S besin elementlerinde ise bu durum vermikompost ilavesiyle birlikte azalışlar olarak kendini göstermiştir.

Bitki besin elementlerinin istatistiki analizlerinde her bir besin elementi ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Makro besin elementlerinin istatistiki analizi sonucunda K, Ca ve Mg besin elementlerinin bu bakımdan öneme sahip olduğu görülmektedir.

**Çizelge 4.5.** Asma fidanı yaprak analiz sonuçları-makro besin elementi içerikleri (%)

Uygulamalar	ΣN	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	0,169
VK 20	2,733	0,365	1,952 ab	0,415 bc	0,037 B	0,173
VK 30	3,181	0,354	2,267 a	0,240 c	0,046 B	0,190
VK 40	3,104	0,278	1,799 bc	0,437 abc	0,109 A	0,195
LSD	-	-	0,392*	0,472*	0,037**	-

\*\* : % 1 düzeyinde önemli, \* : % 5 düzeyinde önemli.

Vermikompostun asma fidanlarının mikro besin elementi kapsamlarına etkisi incelendiğinde ise fidan besin ortamına vermikompost ilavesiyle genel olarak mikro besin elementi içeriklerinde azalışlar görülmektedir. Bu durumun istatistiki bakımdan Fe, Cu, Zn ve B kapsamlarını etkilediğini ve kontrol ortamında yetişen bitkilerin istatistiki öneme sahip olduğu tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.6.** Asma fidanı yaprak analiz sonuçları-mikro besin elementi içerikleri (mg kg<sup>-1</sup>)

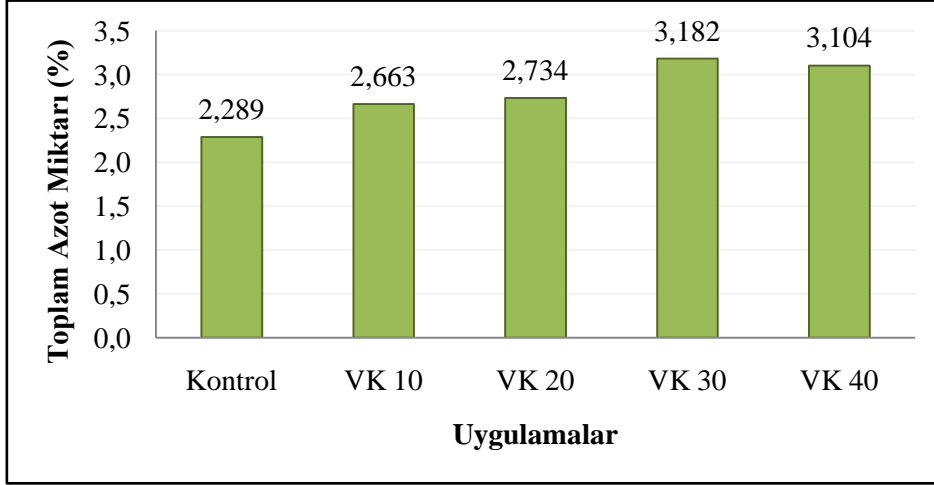
Uygulamalar	Fe	Cu	Zn	Mn	B	Na
Kontrol	559,538 a	568,813 A	51,125 A	26,563	19,313 a	130,000
VK 10	330,881 ab	281,813 B	18,094 B	33,531	18,813 a	103,250
VK 20	231,406 b	127,844 B	13,063 B	29,594	7,906 b	106,313
VK 30	138,717 b	108,042 B	14,167 B	21,598	7,125 b	115,417
VK 40	237,469 b	158,969 B	13,500 B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

\*\* : % 1 düzeyinde önemli, \* : % 5 düzeyinde önemli.

#### 4.3.1. Yaprak örneklerinin azot kapsamları

Uygulamalardaki asma fidanlarının yaprak örneklerinin ortalama kuru maddede toplam N kapsamları % 2,289-3,182 arasında değişmektedir. Uygulamalar içerisinde en düşük ortalama toplam N kapsamı vermikompost içermeyen kontrol uygulamasında (% 2,289) saptanmıştır. En yüksek toplam N içeriği ise % 3,182 ile VK 30 uygulamasında tespit

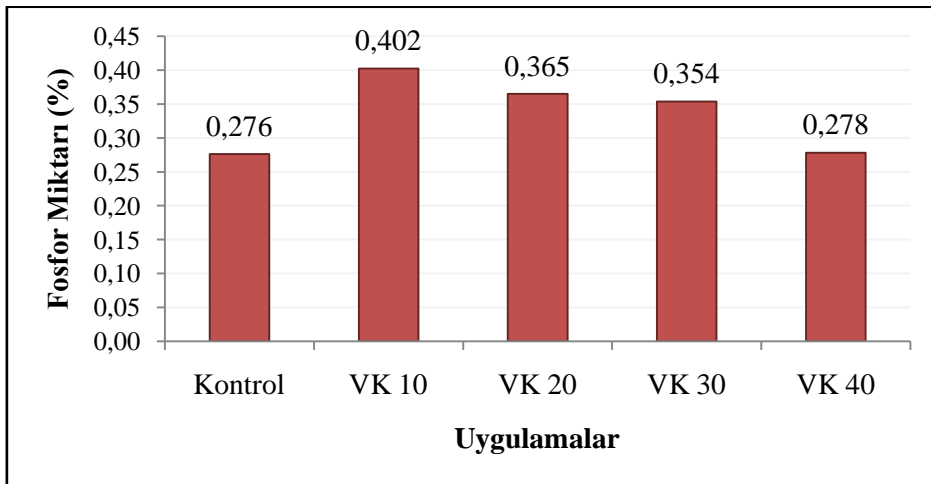
edilmiştir. VK uygulamaların % 2,00-2,40 olan yeterlilik sınır değerlerinin (Jones ve ark. 1991) üzerinde, kontrol uygulamasının ise sınır değerler içerisinde olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 4.8. Asma fidanlarının ortalama toplam azot değişimleri (%)

#### 4.3.2. Yaprak örneklerinin fosfor kapsamı

Asma fidanlarının yaprak örnekleri ortalama P kapsamı % 0,277-0,403 arasında değişmektedir. En düşük ortalama P kapsamı vermikompost uygulanmayan kontrol (% 0,277) ve VK40 (% 0,278) uygulamalarında olmakla birlikte en yüksek ortalama P kapsamı VK 10 uygulamasında tespit edilmiştir. Uygulamaların VK 10, VK 20 ve VK 30'un % 0,30-0,40 olan yeterlilik sınır değerleri içerisinde (Jones ve ark. 1991), Kontrol ve VK 40 uygulamalarının ise sınır değerlerin altında olduğu anlaşılmaktadır.

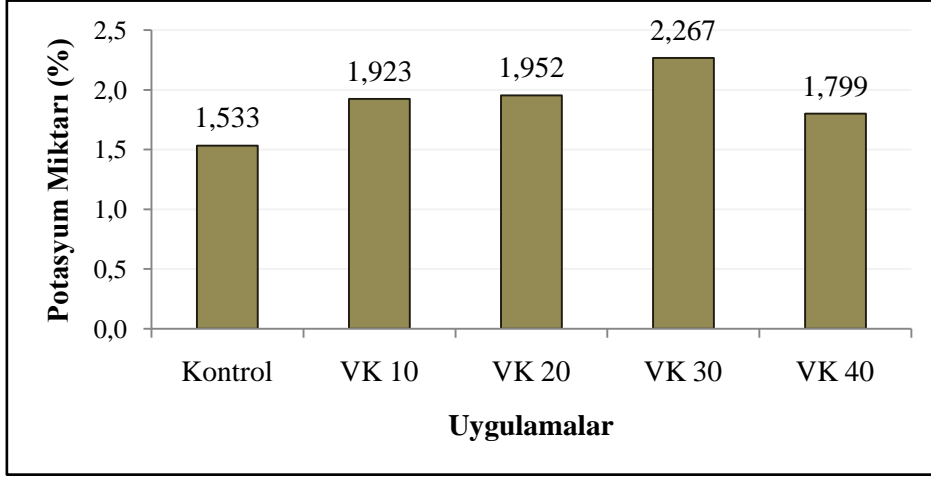


Şekil 4.9. Asma fidanlarının ortalama fosfor değişimleri (%)

#### 4.3.3. Yaprak örneklerinin potasyum kapsamı

Asma fidanlarının yaprak örnekleri ortalama K kapsamı % 1,533-2,267 arasında değişmektedir. En düşük K kapsamı % 1,533 ile kontrol uygulamasında, en yüksek K

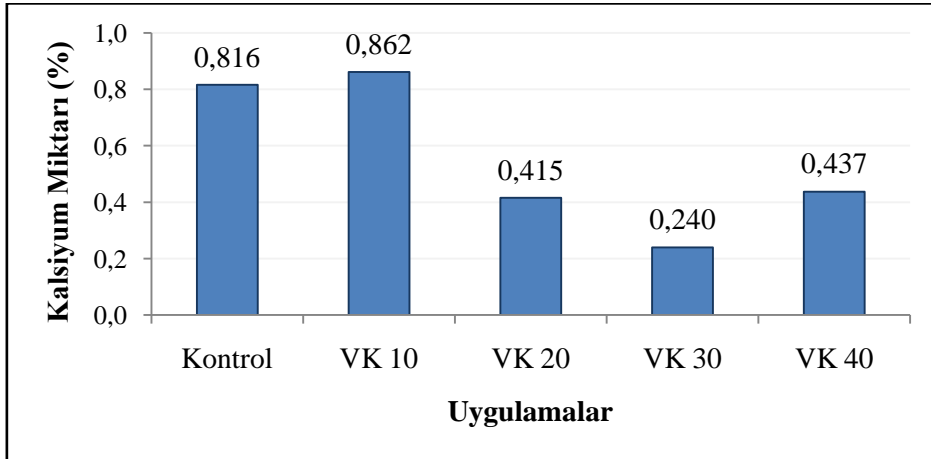
kapsamı ise % 2,267 ile VK 30 uygulamasında saptanmıştır. Tüm uygulamaların ortalama K kapsamları % 1,30-1,40 sınır değerleri (Jones ve ark. 1991) üzerinde tespit edilmiştir.



Şekil 4.10. Asma fidanlarının ortalama potasyum değişimleri (%)

#### 4.3.4. Yaprak örneklerinin kalsiyum kapsamları

Asma fidanlarının yaprak örnekleri ortalama kalsiyum kapsamları % 0,240-0,862 arasında değişmektedir. En yüksek ortalama Ca kapsamı ise VK 10 uygulamasında, en düşük ortalama Ca kapsamının ise VK 30 uygulamasında olduğu anlaşılmaktadır. Uygulamaların ortalama Ca kapsamları, Jones ve ark. (1991) tarafından yeterli olarak belirtilen % 2,00-2,50 sınır değerlerinin altında olduğu tespit edilmiştir.

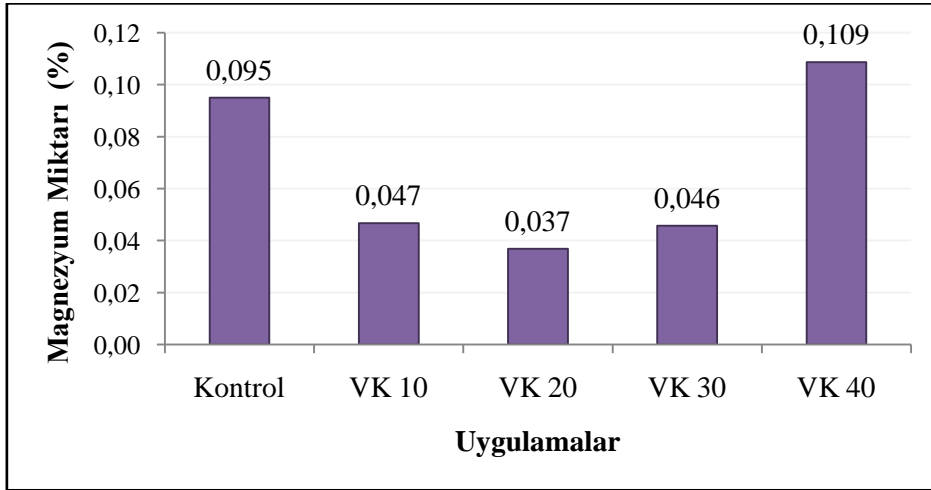


Şekil 4.11. Asma fidanlarının ortalama kalsiyum değişimleri (%)

#### 4.3.5. Yaprak örneklerinin magnezyum kapsamları

Asma fidanlarının yaprak örnekleri ortalama Mg kapsamları % 0,037-0,109 arasında değişmektedir. En yüksek ortalama Mg kapsamı VK 40 uygulamasında, en düşük ortalama Mg kapsamı ise VK 20 uygulamasında tespit edilmiştir. Jones ve ark. (1991) tarafından yeterli olarak bildirilen % 0,25-0,50 değerleri bakımından Kontrol ve VK 40 uygulaması sınır

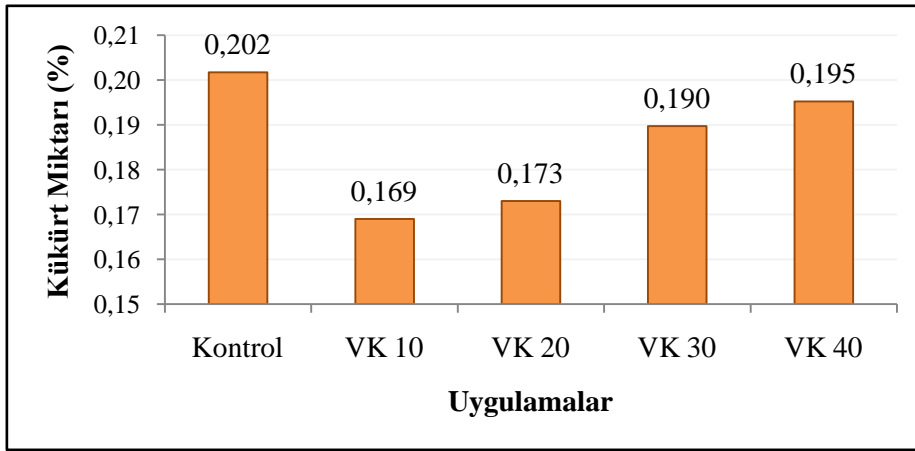
değerlerin üzerinde diğer uygulamalar ise sınır değerleri arasında olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 4.12. Asma fidanlarının ortalama magnezyum değişimleri (%)

#### 4.3.6. Yaprak örneklerinin kükürt kapsamları

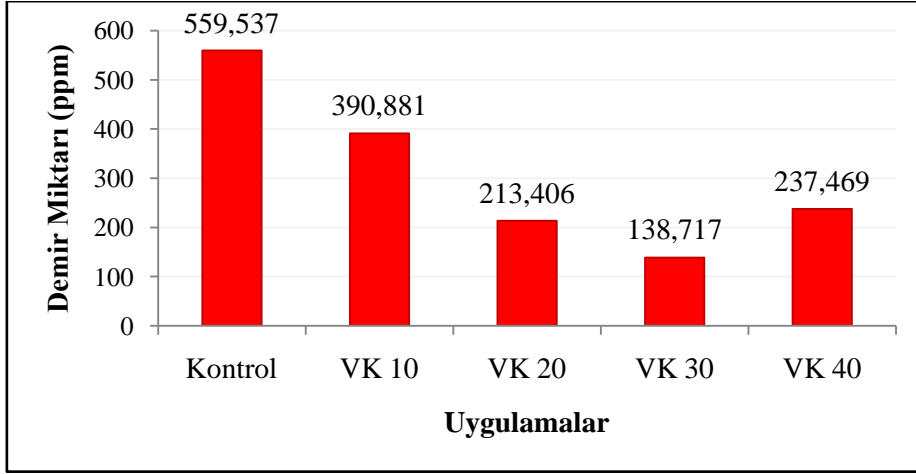
Asma fidanlarının yaprak örnekleri ortalama S kapsamları % 0,169-0,202 arasında değişmektedir. En yüksek ortalama S kapsamı kontrol uygulamasında, en düşük ortalama S kapsamı ise VK 10 uygulamasında tespit edilmiştir.



Şekil 4.13. Asma fidanlarının ortalama kükürt değişimleri (%)

#### 4.3.7. Yaprak örneklerinin demir kapsamları

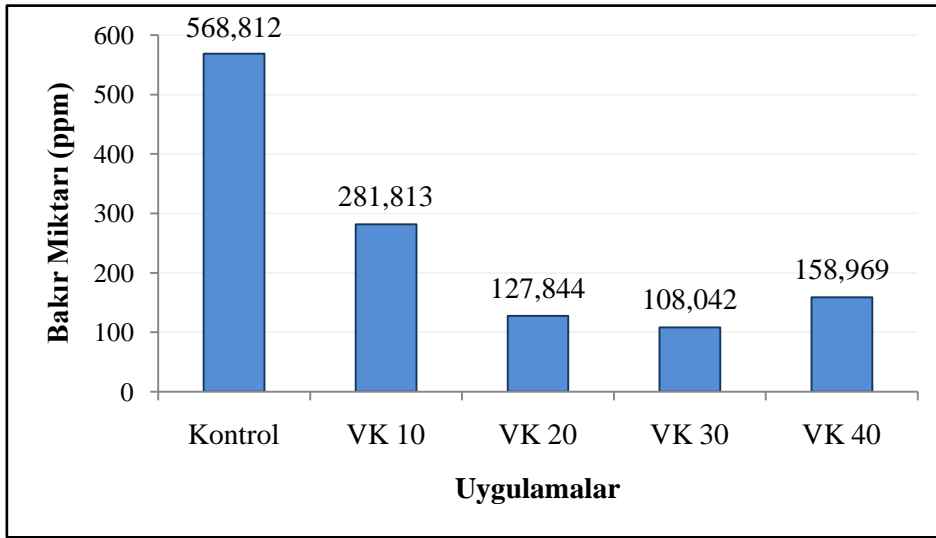
Asma fidanlarının yaprak örnekleri ortalama Fe kapsamları 559,537-138,717 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişmektedir. VK 30 uygulaması haricindeki tüm uygulamalarda ortalama Fe kapsamları, Jones ve ark. (1991) tarafından yeterlilik sınırı olarak bildirilen 60-175 mg kg<sup>-1</sup>'in üzerindedir.



Şekil 4.14. Asma fidanlarının ortalama demir değişimleri ( $\text{mg kg}^{-1}$ )

#### 4.3.8. Yaprak örneklerinin bakır kapsamları

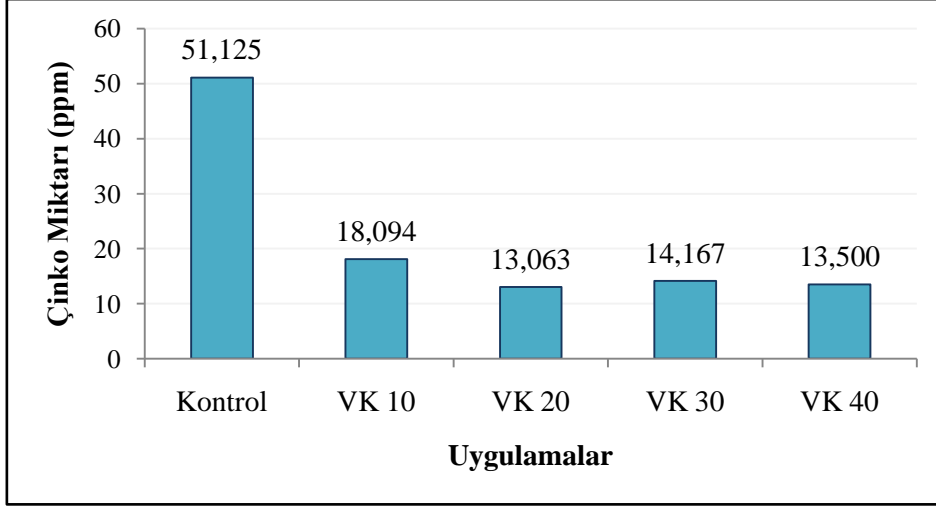
Asma fidanlarının yaprak örnekleri ortalama Cu kapsamları  $97,184\text{-}158,969 \text{ mg kg}^{-1}$  arasında değişmektedir. Tüm uygulamaların ortalama Cu kapsamları, Jones ve ark. (1991) tarafından bildirilen  $5\text{-}50 \text{ mg kg}^{-1}$  sınır değerlerinin üzerinde tespit edilmiştir.



Şekil 4.15. Asma fidanlarının ortalama bakır değişimleri ( $\text{mg kg}^{-1}$ )

#### 4.3.9. Yaprak örneklerinin çinko kapsamları

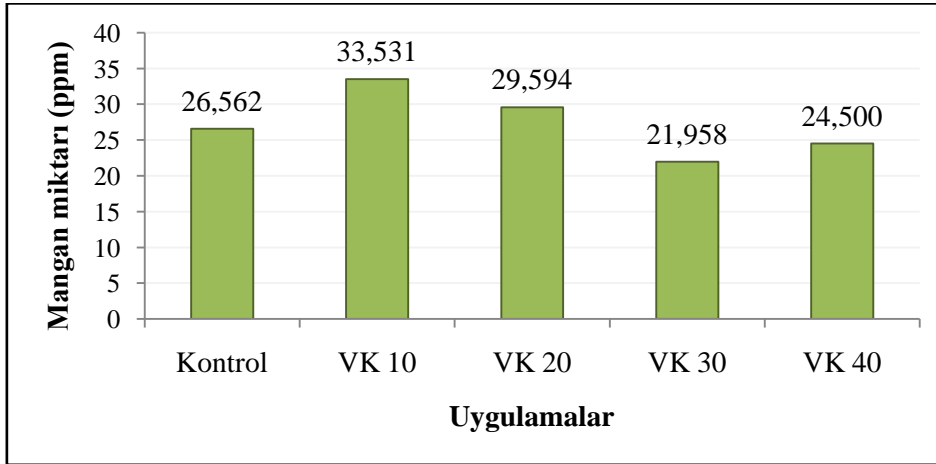
Asma fidanlarının yaprak örnekleri ortalama Zn kapsamları  $13,063\text{-}51,125 \text{ mg kg}^{-1}$  arasında değişmektedir. Jones ve ark. (1991)'de yeterli olarak bildirilen  $25\text{-}100 \text{ mg kg}^{-1}$  sınır değerleri bakımından sadece Kontrol uygulaması yeterlilik sınırları içerisinde olduğu, tüm vermikompost uygulamalarının ise yeterlilik sınırlarının altında kaldığı anlaşılmıştır.



Şekil 4.16. Asma fidanlarının ortalama çinko değişimleri ( $\text{mg kg}^{-1}$ )

#### 4.3.10. Yaprak örneklerinin mangan kapsamları

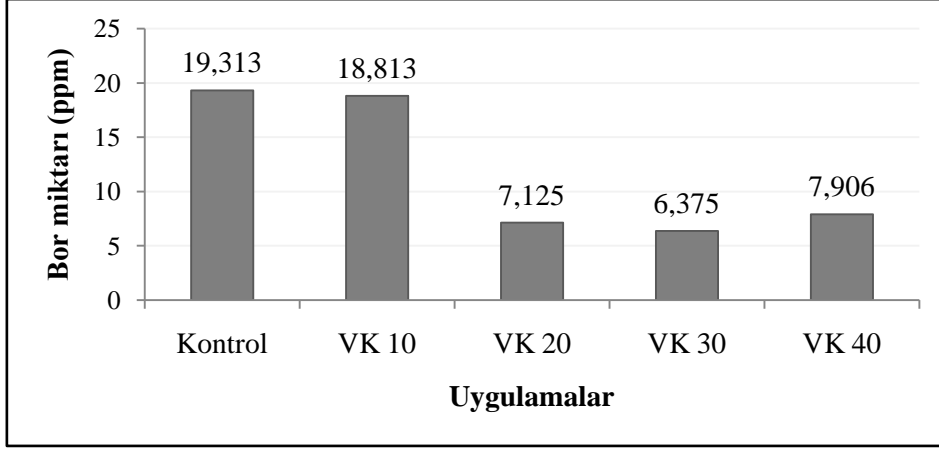
Asma fidanlarının yaprak örnekleri ortalama Mn kapsamları  $21,958\text{-}33,531 \text{ mg kg}^{-1}$  arasında değişmektedir. Jones ve ark. (1991)'de yeterli olarak bildirilen  $30\text{-}300 \text{ mg kg}^{-1}$  sınır değerleri bakımından VK 10 uygulamasının yeterlilik sınırlarında olduğu diğer uygulamaların ise yeterlilik sınırlarının altında kaldığı anlaşılmıştır.



Şekil 4.17. Asma fidanlarının ortalama mangan değişimleri ( $\text{mg kg}^{-1}$ )

#### 4.3.11. Yaprak örneklerinin bor kapsamları

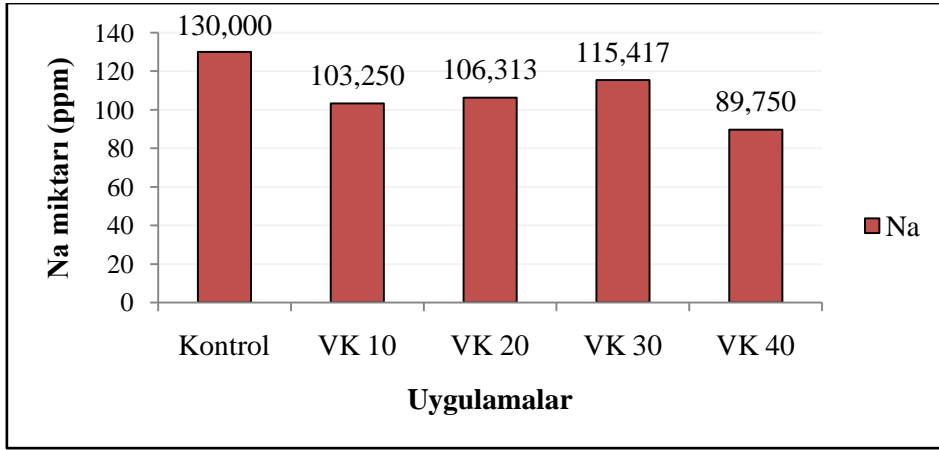
Asma fidanlarının yaprak örnekleri ortalama B kapsamları  $7,125\text{-}19,313 \text{ mg kg}^{-1}$  arasında değişmektedir. Tüm uygulamaların ortalama B kapsamları, Jones ve ark. (1991) tarafından yeterli olarak belirtilen  $25\text{-}70 \text{ mg kg}^{-1}$  sınır değerlerinin altında olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 4.18. Asma fidanlarının ortalama bor değişimleri ( $\text{mg kg}^{-1}$ )

#### 4.3.12. Yaprak örneklerinin sodyum kapsamaları

Asma fidanlarının yaprak örnekleri ortalama Na kapsamaları  $89,750-130,00 \text{ mg kg}^{-1}$  arasında değişmektedir. Tüm uygulamaların ortalama N kapsamaları, Robinson (1992) tarafından bildirilen % 1 düzeyinin altında ve yeterli seviyede oldukları anlaşılmıştır.



Şekil 4.19. Asma fidanlarının ortalama sodyum değişimleri ( $\text{mg kg}^{-1}$ )

#### 4.3.13. Uygulamaların besin elementleri üzerine etkilerinin ilişki düzeyleri

Asma fidanlarında yapılan yaprak analizleri sonucunda elde edilen veriler Pearson Korelasyon Testi uygulanarak değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda K-N, Cu-Ca, Cu-Fe, Zn-Fe, B-Ca, B-Fe, 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 4.7.** Yaprak 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*

\*\* : % 1 düzeyinde önemli, \* : % 5 düzeyinde önemli.

Asma fidanı yaprak analizleriyle ortaya konulan korelasyon katsayılarından N, P, K, Ca ve Mg olmak üzere beş adet makro besin elementinin; Fe, Cu, Zn, Mn ve B olmak üzere beş adet mikro bitki besin elementinin etkileşimde buldukları anlaşılmaktadır.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkemiz dünyanın önemli üzüm üreticileri arasında yer almasına karşın birim alana düşen üzüm verimi bakımından diğer önemli üzüm üreticisi ülkelerden daha düşük verimliliğe sahip olduğu istatistiklerden anlaşılmaktadır. Asma fidanı üretimi bakımından ise ithalatçı ülkeler arasında yer almamız bir diğer olumsuz durumdur. Bağcılıkta başarılı bir yetiştiricilik için sağlıklı fidan kullanılması bağ tesis edilmesinde temel önceliklerdendir. Vermikompost gibi üstün nitelikli organik materyallerin sağlıklı asma fidanı üretiminde kullanılmasının, fidanların kalitesine katkı sağlaması bakımından önem taşıyacağını öngördüğümüz çalışmamızda elde ettiğimiz çıktılar solucan ürünlerinin önemini ortaya koyması bakımından değer taşımaktadır.

Çalışmamızda vermikompostun asma fidanlarının özellikle vejetatif gelişmeleri ve bazı bitki besin elementi içeriklerine önemli derecede etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Asma fidanları harcına vermikompost ilavesi, incelenen tüm vejetatif gelişme özelliklerinde önemli artışlar meydana getirmiştir. Bu artışların sürgün özelliklerine bakımından istatistiki bakımdan etkisi önemli olmuştur. Flores (2014) tarafından yapılan çalışma sonucunda vermikompost çayının ahır gübresi kompostuna göre asma köklerini % 15 daha uzun geliştirdiği durumuna benzer olarak, çalışmamızda kontrole göre asma kök uzunluğu ve ağırlıklarına vermikompostun etkisinin daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Atmaca (2012) tarafından bildirilen vermikompostun domates ve hıyar fidelerinde biyomas üzerine etkisine benzer olarak çalışmamızda vermikompost asma fidanı sürgün ve kök aksamalarını daha fazla geliştirmiştir. Ayrıca çalışmamıza benzer olarak Khan ve Ishaq (2011) tarafından bezelye bitkisinde optimum bitki gelişmesinin vermikompost içeren saksılarda olduğu bildirilmiştir.

Bitki besin elementi içerikleri bakımından ise besin elementine göre değişen etkiler meydana gelmiştir. Vejetatif özelliklere benzer olarak toplam N, P ve K içeriklerinde vermikompost oranı artışıyla birlikte artışlar meydana geldiği ancak incelenen diğer bitki besin elementleri içeriklerinde genel olarak azalışlar meydana getirdiği tespit edilmiştir. Ünsal ve Tüfenkçi (2011) tarafından asma fidanlarının besin elementi kapsamalarının üzerine üzüm çeşitlerine göre de değiştiği bildirilmiştir. Khan ve Ishaq (2011) tarafından bezelye bitkisinde vermikompostun K, Na, Ca, Mg gibi besin elementleri açısından zengin olduğu sonucuna çalışmamızdaki K, Ca ve Mg üzerine istatistiki etkisi ile desteklenmektedir. Çalışmamızda elde edilen toplam N oranları olan % 2,289 ile % 3,182 bulguları; Bahar ve ark. (2008) yapmış oldukları çalışmada asma fidanlarına ait bitki analizlerinde en düşük ve en yüksek

toplam N oranları olan % 1,50 ve % 0,81 bulgularından daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. İki denemenin de farklı üzüm çeşitleri, farklı metodlar ve ortamlarda yapılmış olmasının toplam N oranları arasındaki farklılıkları açıklayacağı düşünülmektedir. Çalışmamızda anaç olarak 5 BB materyallerinin kullanılması bakımından; asma fidanlarının yapraklarında Ilgın ve ark. (1998) Çekirdeksiz üzüm çeşidinde bildirdiklerinin aksine herhangi bir renk açılması gözlemlenmemiş, bu durum yaprak analizlerinde N kapsamlarının sınır değerlerinin üzerinde olması ile de desteklenmektedir. Tavalı (2011)'in çalışmasında yetiştirme ortamından vermikompost uygulanmış toprakta vermikompost uygulanmamış toprağa göre en yüksek toplam N artışı ile alınabilir P artışının elde edildiği bildirilmiştir. Araştırmacının bu yönündeki tespitlerine benzer şekilde çalışmamızdaki asmaların besin elementi alımlarını ortaya koyduğumuz yaprak analizlerinde kontrole göre daha yüksek toplam N kapsamları ile P kapsamları artışı etkilerine ulaşılmıştır. Bir diğer önemli konu ise çalışmamızda bitki yetiştirme ortamı olarak kullandığımız toprağın analizinde toplam N oranının düşük seviyede bulunmuş olmasına rağmen yaprak analizi sonuçlarına göre vermikompost uygulamalarının toplam N oranını artırdığı tespitidir.

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

Çalışmamızda istatistiki bakımdan K, Ca ve Mg besin elementi içeriklerine vermikompost uygulamalarında; Fe, Cu, Mn ve B içeriklerine ise kontrol uygulamasında önemli olduğu belirlenmiştir.

Asma bitkisinin yaprak analiz sonuçlarının, yeterlilik gruplarına ait sınır değerler bakımından değerlendirilmesinde verimli bağlarda kullanılan sınır değer ile (Jones ve ark. 1991, Robinson 1992) karşılaştırılmıştır. Bu durumun sebebi ise asma fidanlarında yeterlilik gruplarına ait sınır değerlere ait kaynak bulunamamasıdır. Araştırmadaki besin elementi içerikleri yeterlilik sınır değerleri bakımından genel olarak; P, Mg ve Na kapsamları yeterli; toplam N, K, Fe ve Cu kapsamları sınır değerlerinin üzerinde; Ca, Zn, Mn ve B kapsamları ise sınır değerlerinin altında olduğu anlaşılmaktadır.

Yaprak analizleri sonucunda ortaya konulan besin elementlerinin yeterlilik sınır değerlerinin üstünde ve/veya altında olarak değerlendirilebilmesi için asma fidanları için

önerilen yeterlilik sınır değerleri ile bir karşılaştırma yapılması daha sağlıklı olacaktır. Ancak asma fidanları için yeterlilik sınır değerlerine incelediğimiz herhangi bir kaynakta ulaşılamamıştır. Bununla birlikte çalışmada sağlıklı fidan gelişiminin sağlanabilmesi amacıyla yapılan bitki koruma uygulamaları kapsamında kullanılan pestisitlerin Cu, Zn ve Mn içerikleri sebebiyle endişeye sebep olmaması gerektiği bildirilmektedir (Anonim 2016b). Ayrıca bitki örneklerinin bakır içeren ilaç kalıntılarında sahip olabileceği (Kacar 2014) de bildirilmektedir.

Çalışmamızda elde edilen tüm veriler ve analizler ışığında; asma fidanı yetiştirme ortamı olarak seçtiğimiz harç karışımına vermikompostun hacmen % 20 oranında ilavesinin en uygun yetiştirme ortamı olduğu anlaşılmış olup; asma fidanı yetiştirme ortamlarına (harçlarına) % 20 oranında vermikompost ilavesini önerilebilir.

Vermikompostun başarılı sonuçlarının ölçüldüğü ve gözlemlendiği çalışmamızın, sonraki aşamaları olan asmaların esas yerine dikildikleri yeni tesis aşamasında ve verime yattıkları dönemlerdeki etkisini görmek bakımından daha uzun soluklu çalışmalar yapılması gerekmektedir. Fidan üretim parselleri ve fidanların bağdaki esas yerlerine dikilmesinde dikim çukurlarına vermikompost uygulanmasının olumlu etkilerinin anlaşılabilmesi bakımından çalışmalar yapılması uygun olacaktır.

Tüplü fidan yetiştirme ortamlarında vermikompost uygulanmasının fidan randımanına etkisi çalışmamızda yer almamıştır. Söz konusu fidan randımanı düşüklüğü konusundaki performansının belirlenmesi bakımından yapılacak çalışmaların olumlu sonuçlar vereceği öngörülmektedir.

Son yıllarda ülkemizde yapılan toprak verimliliği ile ilgili çalışmalar dikkate alındığında; solucanların ve özellikle tarımsal alanlarda vermikompost gübresi kullanımının toprak verimliliği üzerine olan etkileri konusunda yeterli sayıda çalışma yapılmamıştır. Bu nedenle tarımla uğraşanlar yaptıkları her türlü tarımsal işlemlerde bu canlıların potansiyel faydaları konusunda yeterli bilgi ve tecrübeye sahip değildirler. Bu sorunun aşılması için toprak solucanlarının faydaları konusunda bütün çiftçiler bilinçlendirilmeli ve bu tip çalışmaların sayısı artırılmalıdır (Bellitürk ve ark. 2013).

Bu çalışmada deneme sonucunda yalnızca bitki analiz sonuçları analiz edilmiş ve sonuçları bilimsel ölçütlere göre değerlendirilmiştir. Bundan sonraki yapılacak çalışmalarda deneme sonucunda analizi yapılarak değerlendirilen bitki örneklerine ilaveten her bir saksıdaki toprak örneklerinin de analiz ettirilmesi ve bitki analiz sonuçları ile birlikte değerlendirilmesini önemli tavsiye ediyoruz.

Genel bir değerlendirme ile hem topraktaki besin dengesinin sağlanmasında ve hem de tarımsal ürünlerdeki miktar ve kalitenin artırılmasında önemli bir etken olan vermikompost materyali dünya genelinde uzun yıllar bilinmekte olup üretilmesi ve kullanılması günden güne artmaktadır. Buna ilaveten, ülkemizdeki var olan birçok tarımsal hasat ve budama artıkları ya yakılmakta, ya da uygun koşullarda değerlendirilemediği için çöpe gitmektedir. Tarımsal artıkların değerlendirilmesi için bizce en iyi yollardan birisi, bu artıkların vermikompost yapımında kullanılması düşüncesidir. Ülkemizde vermikompostun yararları, üretilmesi ve kullanılması konusunda çok fazla akademik çalışmalar bulunmadığı için üreticilerimizin bu konudaki bilgi ve tecrübeleri sınırlı kalmıştır (Bellitürk ve ark. 2014). Bundan dolayı diğer tarımsal alanlarda olduğu gibi asma fidanı yetiştiriciliğinde de vermikompostun kullanılması ve yararları konusunda bu tip çalışmaların yapılmasına ve sonuçlarının üreticilerle paylaşılmasına önem verilmesi son derece önemlidir.

## 6. KAYNAKLAR

- Acar M, Gizlenci Ş (2006). Tarımsal Araştırmacılar İçin JMP Kullanımı, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Samsun.
- Adiloğlu A, Eraslan F (2012). Gübreler ve Gübreleme Tekniği. Bitki Besleme “Sağlıklı Bitki, Sağlıklı Üretim”, (Ed: M. R. Karaman). Gübretaş Rehber Kitaplar Dizisi: 2. Ankara. s.420-421. ISBN: 978-605-87103-2-0.
- Ağaoğlu YS (2002). Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık, Cilt II Asma Fizyolojisi. Kavaklıdere Eğitim Yayınları No:5, Ankara. s.97-136. ISBN: 975-6813-29-4.
- Atmaca L (2012). Fide Yetiştirme Ortamı Olarak Vermikompost Kullanımının Etkileri. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Anonim (2016a). Tekirdağ İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü 2014 Yılı Tarım Raporu. [http://tekirdag.tarim.gov.tr/Belgeler/TarimRaporlari/GTHB59\\_2014.rar](http://tekirdag.tarim.gov.tr/Belgeler/TarimRaporlari/GTHB59_2014.rar) (Erişim tarihi: 24.05.2016).
- Anonim (2016b). Petiole Analysis as a Guide to Grape Vineyard Fertilization. Carl Rosen, Prof., Department of Soil, Water and Climate, University of Minnesota. <http://fruit.cfans.umn.edu/grapes/production/petiole-analysis/> (Erişim tarihi: 24.05.2016).
- Antcliff AJ (1992). Taxonomy-The Grapevine as a Member of the Plant Kingdom (Ed. B.G.Coombe and P.R.Dry), Viticulture Vol.1 Resources, 107-117. Hyde Park Press, Adelaide.
- Arancon NQ, Edwards CA (2011). The Use of Vermicomposts as Soil Amendments for Production of Field Crops. Vermiculture Technology (Edited by: Clive A. Edwards, Norman Q Arancon, Rhonda L Sherman). CRC Press, Taylor and Francis Group, Chapter 10:129-151.
- Bahar E, Korkutal İ, Kök D (2008). Hidroponik Kültür ile Fidanlık Koşullarında Yetiştirilen Aşılı Asma Fidanlarının Karbonhidrat ve Azot İçerikleri ile Bağdaki Tutma Performansları Üzerine Araştırmalar. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(1), 15-26.
- Bellitürk K (1998). Tekirdağ Merkez ve Şarköy İlçeleri Bağlarının Bazı Makro ve Mikro Besin Elementlerinin Düzeylerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı.
- Bellitürk K, Görres JH (2012). Balancing Vermicomposting Benefits with Conservation of Soil and Ecosystems at Risk of Earworm Invasions. VIII. International Soil Science Congress on Land Degradation and Challenges in Sustainable Soil Management, Çeşme-İzmir. 302-306.

- Bellitürk K, Aslan S, Eker M (2013). Ekosistem Mühendisleri Diye Adlandırılan Toprak Solucanlarından Elde Edilen Vermikompostun Bitkisel Üretim Açısından Önemi. Hasad (Bitkisel Üretim) Aylık Tarım Dergisi, Eylül, İstanbul, Yıl: 29 (340): 84-87.
- Bellitürk K, Görres JH, Turan HS, Göçmez S, Bağdatlı MC, Eker M, Aslan S (2014). Zeytin Bitki Artıkları-Ahır Gübresi-Kum Karışımı ile Yapılacak Olan Vermikompostun Tarımda Kullanılabilirliğinin Araştırılması. NKUBAP.00.24.AR.13.15.
- Bellitürk K (2016). Tarımda Vermikompost Uygulamaları. <http://korkmazbelliturk.com.tr/dosya/547208962.pdf> (Erişim tarihi: 02.05.2016).
- Biradar AP, Patil DR, Shaila HM (2005). Influence of Inorganic Fertilizers on Growth and Development of Earthworms Under In-situ Vermiculture in Grape Eco-system. Regional Agril. Research Station-Bijapur. Karnataka Journal of Agricultural Sciences,18 (3): 827-829.
- Buckerfield JC, Webster KA (1998). Worm-worked Waste Boosts Grape Yields: Prospects for Vermicompost Use in Vineyards. Australian&New Zealand Wine Industry Journal.
- Christensen P (2002). Monitoring and Interpreting Vine Mineral Nutrition Status for Wine Grapes. Proceedings of the Central Coast Wine Grape Seminar Salinas, February 8, California USA. <http://ucanr.org/sites/intvit/files/24407.pdf> (Erişim tarihi: 06.08.2015).
- Çelik H, Ağaoğlu YS, Fidan Y, Marasalı B, Söylemezoğlu G (1998). Genel Bağcılık. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi 1, s.24-26, Ankara.
- Çelik H, Çelik S, Kunter BM, Söylemezoğlu G, Boz Y, Özer C, Atak A (2005). Bağcılıkta Gelişme ve Üretim Hedefleri. VI. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, 3-7 Ocak 2005, Ankara.
- Çelik H (2006). Üzüm Çeşit Kataloğu, Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi: 3, s.91, Ankara.
- Çelik H (2012). Türkiye Bağcılığı ve Asma Fidanı Üretimi-Dış Ticareti ile İlgili Stratejik Bir Değerlendirme. TÜRKTOB Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi, Yıl:1 Sayı:4, Ankara, ISSN: 2146-488X.
- Çelik H (2013). Türkiye Bağcılığında Üretim Hedefleri. Bağcılık Vizyon 2023 Eylem Planı, Tekirdağ Bağcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, 26-27 Haziran, Tekirdağ. 22-30.
- Çelik S (2007). Bağcılık (Ampeloloji). Cilt I, Anadolu Matbaacılık, Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi, s.261. ISBN:978-975-94530-0-8.
- Çıtak S, Sönmez S, Koçak F, Yaşın S (2011). Vermikompost ve Ahır Gübresi Uygulamalarının Ispanak (*Spinacia oleracea* var. L.) Bitkisinin Gelişimi ve Toprak Verimliliği Üzerine Etkileri. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 28(1);56-69, Antalya.
- Ecevit FM, Özçelik E, Baydar N (2000). Aşılı Asma Fidanlarının Tutma ve Gelişme Özellikleri Üzerine Dikim Ortamlarının Etkileri. II. Ulusal Fidancılık Sempozyumu, Ödemiş-İzmir.

- Edwards CA, Bohlen PJ (1996). *Biology and Ecology of Earthworms*. 3rd Edition Chapman and Hall, New York.
- Elvira C, Sampedro L, Benítez E, Nogales, R (1998). Vermicomposting of Sludges from Paper Mill and Dairy Industries with *Eisenia andrei*: A Pilot-Scale Study. *Bioresource Technology*. 63 (3): 205–211.
- Erdal Ü, Sökmen Ö, Üner K, Bilir L, Göçmez S, Okur N, Okur B, Anaç D, Olgun AR, Ertem A, Çakmak R (2010). Bağ Yetiştiriciliğinde Organik ve Konvansiyonel Tarım Uygulamalarının Verim, Kalite ve Toprak Özellikleri Üzerine Etkileri, Editör Alay Vural, Ayşen, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araş. Genel Müd., Organik Tarım Araştırma Sonuçları 2005-2010, Ankara, 333-340.
- Erşahin Y (2007). Vermikompost Ürünlerinin Eldesi ve Tarımsal Üretimde Kullanım Alternatifleri. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 24 (2):99-107.
- Eymirli S (2002). Örtü Altında Sofralık Üzüm Yetiştiriciliği. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü, Yayın No:19, Erdemli/Mersin.
- FAO (1990). *Micronutrient Assessment at the Country Level: An International Study*. FAO Soil Bulletin by Sillanpaa. Rome.
- FAO (2016). Food and Agriculture Organization of The United Nation Statistics Division. <http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E> (Erişim Tarihi: 24.05.2016).
- Flores KM (2014). Root Stimulation Using Vermi-products in Grape Vine 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=wvisp> (Erişim tarihi: 19.09.2015).
- Follet RH (1969). Zn, Fe, Mn and Cu in Colorado Soils. Ph.D. Dissertation. Colorado State University.
- Galet P (1979). *A Pratical Ampelography, Grapevine Identification* (Translated and adapted by Lucie T. Morton). Cornell Univercity Press, Ithaca and London, 249p.
- Gonjal SS, Nikam TB (1992). Grape Cultivation Through Earthworms Farming. Proceedings of Seminar Organic Farming Mahatma Phule Krishi Vidyapeth, College of Agriculture, Pune India. 48-50.
- Güneş A, İnal A, Karaman M R, Gebologlu N (2012). Topraksız Yetiştiricilik Sisteminde Bitki Besleme Yönetimi. *Bitki Besleme-Sağlıklı Bitki Sağlıklı Üretim*, Ed: M.R. Karaman. Gùbretaş Rehber Kitaplar Dizisi:2, Ankara,660-662. ISBN: 978-605-87103-2-0.
- Hernández A, Castillo H, Ojeda D, Arras A, López J, Sánchez E (2010). Effect Of Vermicompost and Compost On Lettuce Production. *Chilean Journal Of Agricultural Research* 70(4):583-589.



- Hınıslı N (2014). Vermikompost Gübresinin Kıvırcık Bitkisinin Gelişmesi Üzerine Etkisinin Belirlenmesi ve Diğer Bazı Organik Kaynaklı Gübrelere Karşılaştırılması. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ.
- İlgin C, Erdem A, Akman İ (1998). Tüplü Fidan Üretiminde En Uygun Harç Karışımının Saptanması Üzerine Araştırmalar. 4. Bağcılık Sempozyumu Bildirileri, Yalova. 127-130.
- İşçi B, Altındişli A (2007). Tüplü Aşılı Asma Fidanı Üretiminde Topraksız Kültür Metodunun Fidanların Kalite ve Randımanına Etkileri Üzerine Araştırmalar, V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Erzurum.
- Jones JB, Wolf Jr. B, Mills HA (1991). Plant Analysis Handbook. Mikro-Makro Publishing Inc, USA. p.1-213.
- Kacar B, Katkat AV (2011). Gübreler ve Gübreleme Tekniği, 4. Basım Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd. Şti. Yayın No: 21, s.305, 446-457, Ankara, ISBN:978-605-5426-20-0.
- Kacar B (2012). Toprak Analizleri, Nobel Akademik Yayıncılık, Yayın No:484, S:103, Ankara, ISBN:978-605-133-386-1.
- Kacar B (2014). Bitki, Toprak ve Gübre Analizleri 2, Kolay Uygulanabilir Bitki Analizleri. Nobel Akademik Yayıncılık, Yayın No:910, Ankara, ISBN:978-605-133-812-5.
- Kara Z, Özdemir Ş (2009). Bazı Asma Anaçları ve Üzüm Çeşitleri Çeliklerine Kokteyl Mikoriza (Biovam) Uygulamalarının Fidanın Vegetatif Gelişmesine Etkileri. Türkiye 7. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu, Manisa.
- Kara Z, Bağçevli A (2012). Bazı Simbiyotik Mikroorganizma Karışımı Uygulamalarının Farklı Asma Anaçları Çeliklerinde Bitki Gelişimi Üzerine Etkileri. Selçuk Üniversitesi, Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 26 (3), 20-28, Konya, ISSN:1309-0550.
- Kavak O (2006). Aşılı Köklü ve Tüplü Asma Fidanı Üretiminde Fidan Kalite Özelliklerine Mikoriza ve Humik Asit Uygulamalarının Etkileri. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Khan A, Ishaq F (2011). Chemical Nutrient Analysis of Different Composts (Vermicompost and Pitcompost) and Their Effect on the Growth of A Vegetative Crop Pisum Sativum. Asian Journal of Plant Science and Research, 2011, 1 (1):116-130. India.
- Kıraç A (1996). Çelikleri Zor Köklenen Amerikan Asma Anaçları Kullanılarak Serada Yapılan Tüplü Asma Fidanı Üretiminde Değişik Köklendirme Ortamları ve İndol-3-Bütirik Asit (IBA) Uygulamalarının Etkileri. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Lazcano C, Arnold J, Tato A, Zaller JG, Dominguez J (2009). Compost and Vermicompost as Nursery Pot Components: Effects on Tomato Plant Growth and Morphology. Spanish Journal of Agricultural Research, 7 (4), 944-951, ISSN: 1695-971-X.

- Lazcano C, Domínguez J (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 ISBN 978-1-61324-785-3.
- Lee KE (1985). Earthworms Their Ecology and Relationship with Soils and Land Use. Academic Press, New York. 411.
- Levy JF (1968). L'application du Diagnostic Foliaire ala Determination de Besoins Alimentaires des Vignes. Le Controle de la fertilisation des Plantes Cultivees, 295-305.
- Lindsay WL, Norvell WA (1978). Development of a DTPA Test For Zinc, Iron, Manganese and Copper. Soi Sci. Soc. Am. J. 42:421-428.
- Özer C, Kiracı MA, Akman B, Bayraktar H (2007). Trakya İlkeren Üzüm Çeşidinde Farklı Anaç Ve Terbiye Şekillerinin Etkileri, Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü, <http://mitos.tagem.gov.tr/browse/286/690.doc> (Erişim tarihi: 19.10.2015).
- Patil DR, Sulikeri GS, Patil HB, Balikai RA (2008). Studies On The Integrated Nutrient Management in Thompson Seedless Grapes. ISHS Acta Horticulturae 785: International Symposium on Grape Production and Processing, India.
- Polat A (2006). SO4 Anaçı Üzerine Aşılı Syrah Asma Fidanlarının Büyüme ve Gelişmesi Üzerine Biyouyarıcıların Etkileri. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa.
- Polat İ, Özkan CF, Kaya H, Eski H (2003). Topraksız Kültür Üzüm Yetiştiriciliğinde Farklı Ortamların Erkencilik, Kalite ve Verime Etkisi. IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Antalya.
- Robinson JB (1992). Grapevine Nutrition, in Viticulture Vol 2 Practices, Eds Coombe BG & Dry PR, reprinted 2001. Winetitlez. Adelaide, 178-208.
- Richards LA (1954). Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. United States Department of Agriculture Handbook, 60:94.
- Ses HŞ (2014). Özel Sektör Gözüyle Asma Fidanı Üretimi ve Pazarlaması. TÜRKTOB Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi, Temmuz-Eylül 2014, Yıl:3 Sayı:11, Ankara. ISSN: 2146-488X.
- Sevgican A (2003). Örtüaltı Sebzeçiliği (Topraksız Tarım). Cilt II. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:526, Ege Üniversitesi Basımevi İzmir.
- Sinha RK, Soni BK, Agarwal S, Shankar B, Hahn G (2013). Vermiculture for Organic Horticulture: Producing Chemical-Free, Nutritive & Health Protective Foods by Earthworms. Agricultural Science Volume 1, Issue 1 (2013), Published by Science and Education Centre of North America. 17-44. ISSN 2291-4471, E-ISSN 2291-448X.
- Tavalı İE (2011). Farklı Dozlarda Uygulanan Vermikompostun Toprağın Enzim Aktivitesi ve Bakteriyel Varlığı Üzerine Etkisi. Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Antalya.

- Tavalı İE, Maltaş AŞ, Uz İ, Kaplan M (2013). Karnabaharın (*Brassicaoleracea* var. *botrytis*) Verim, Kalite ve Mineral Beslenme Durumu Üzerine Vermikompostun Etkisi. Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi 26(2): 115-12067.
- Tavalı İE, Maltaş AŞ, Uz İ, Kaplan M (2014). Vermikompostun Beyaz Baş Lahananın (*Brassica oleracea* var. *Alba*) Verim, Kalite ve Mineral Beslenme Durumu Üzerine Etkisi. Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi 27(1): 61-67, Antalya.
- Tavalı İE, Uz İ, Orman Ş (2014). Vermikompost ve Tavuk Gübresinin Yazlık Kabağın (*Cucurbita pepo* L.cv. Sakız) Verim ve Kalitesi ile Toprağın Bazı Kimyasal Özellikleri Üzerine Etkileri. Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 27 (2): 119-124,Antalya. ISSN 1301-2215.
- Teker T (2014). Kuru Üzümüne Bir Bakış. Apelasyon, Tarım - Gastronomi - Turizm - Sağlık - Kültür - Yaşam. Aralık 2014, Sayı: 13. ISSN 2049-4908.
- Tepecik M, Barlas NT, Ateş F, Ateş B (2013). Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinde Bazı Kalite Özellikleri ve Yapraktaki Makro Besin Elementi İçeriğinin Belirlenmesi. 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu, Konya.
- Tepecik M, Barlas NT, İrget ME, Aksoy F (2014). Şaraplık Bağların Beslenme Durumlarının İncelenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 51 (3): 229-236, ISSN 1018-8851.
- TUİK (2016). Bitkisel Üretim İstatistikleri: Meyveler, İçecekler ve Baharat Bitkileri. <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> (Erişim Tarihi:24.05.2016).
- Uysal T, Boz Y, Yaşasın AS, Gündüz A, Avcı GG, Sağlam M, Öztürk L, Kıran T, Solak E (2015). Türkiye Asma Genetik Kaynaklarının Belirlenmesi, Tanımlanması ve Muhafazası Üzerine Araştırmalar (Milli Koleksiyon Bağ Tesisi), Proje Ara Sonuç Raporu (2010-2014). Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ.
- Ülgen N, Yurtsever N (1974). Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü, Teknik Yayın No:28, Ankara.
- Ünsal H, Tüfenkçi Ş (2011). Ülkemizde Yaygın Olarak Yetiştirilen Bazı Üzüm Çeşitlerinin Doğal Beslenme Durumlarının Belirlenmesi, Prof. Dr. Nuri Munsuz Ulusal Toprak ve Su Sempozyumu, Ankara. 264-268.
- Winkler AJ, Cook JA, Kliwer WM, Lider LA (1974). General Viticulture. Univ. Calif. Pres, Berkeley and Los Angeles. 710.
- Venkatesh V, Patil PB, Patil CV, Giraddi RS (1998). Effect of In situ Vermiculture and Vermicompost on Availability and plant Concentration of Major Nutrients in Grape. Karnataka Journal of Agricultural Sciences, Vol 11, No 1, India. 117-121.
- Yener H, Çoban H, Çakıcı H (2008). Yapraktan Potasyum (K) Uygulamalarının Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinde Üzüm Verimi ve Yaprakların N, P, K İçerikleri Üzerine Etkisi. Ege Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 45 (1): 21-25, ISSN 1018 - 8851.

Yılmaz G, Tangolar S (2007). Asmalarda Demir Klorozuna Dayanıklılığın Saksı Kültürü Kullanılarak Belirlenmesi. V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Erzurum.

Zibilske L (2004). National Organic Standards Board. Compost Tea Task Force Report. USDA/ARS.

## **7. EKLER**

Ek-1 Vermikompost uygulamalarının asma fidanı vejetatif ölçüm verileri

Ek-2 Vermikompost uygulamalarının yaprak analiz sonuçları - makro elementler

Ek-3 Vermikompost uygulamalarının yaprak analiz sonuçları - mikro elementler

Ek-4 Vermikompost uygulamalarının yaprak analiz sonuçları aritmetik ortalamaları

**EK-1** Vermikompost uygulamalarının asma fidanı vejetatif ölçüm verileri

<b>Uygulamalar</b>	<b>Sürgün uzunluğu (cm)</b>	<b>Sürgün yaş ağırlığı (g)</b>	<b>Sürgün kuru ağırlığı (g)</b>	<b>Kök uzunluğu (cm)</b>	<b>Kök yaş ağırlığı (g)</b>	<b>Kök kuru ağırlığı (g)</b>
K-II	33,300	7,580	2,370	31,000	12,340	3,670
K-IV	31,250	5,030	1,470	29,000	7,750	1,660
VK10-I	51,300	19,260	5,720	30,000	22,180	4,990
VK10-II	94,200	30,420	7,790	41,000	11,220	2,640
VK10-III	77,500	17,340	5,240	32,200	20,980	5,060
VK10-IV	68,000	28,020	8,430	45,000	49,430	12,310
VK20-I	77,000	30,690	8,040	30,500	15,760	3,230
VK20-II	133,000	40,340	12,200	49,500	57,790	14,960
VK20-III	148,000	50,280	13,400	41,500	28,210	6,600
VK20-IV	99,200	43,880	13,740	40,200	46,840	14,630
VK30-I	70,500	33,660	8,790	29,500	13,840	2,960
VK30-II	135,400	54,280	15,980	39,200	26,930	6,490
VK30-IV	125,000	50,230	14,150	46,300	18,130	4,810
VK40-I	73,000	23,480	7,110	25,200	10,880	3,990
VK40-II	106,800	33,500	9,590	36,400	10,550	3,110
VK40-III	115,200	34,600	10,140	30,500	18,180	5,090
VK40-IV	94,200	47,810	13,630	22,800	9,290	2,950

**EK-2** Vermikompost uygulamalarının yaprak analiz sonuçları - makro elementler (%)

<b>Uygulamalar</b>	<b>ΣN</b>	<b>P</b>	<b>K</b>	<b>Ca</b>	<b>Mg</b>	<b>S</b>
K-II	1,978	0,208	1,515	0,745	0,060	0,185
K-IV	2,601	0,345	1,552	0,887	0,130	0,218
VK10-I	2,155	0,324	2,024	1,608	0,067	0,154
VK10-II	3,441	0,350	2,111	0,355	0,014	0,169
VK10-III	2,260	0,463	1,870	0,697	0,042	0,167
VK10-IV	2,797	0,473	1,687	0,787	0,064	0,186
VK20-I	3,351	0,305	2,439	0,123	0,019	0,191
VK20-II	2,239	0,461	1,695	0,426	0,052	0,170
VK20-III	2,857	0,357	1,873	0,511	0,053	0,175
VK20-IV	2,488	0,336	1,802	0,599	0,023	0,156
VK30-I	3,043	0,287	2,368	0,364	0,041	0,200
VK30-II	3,201	0,376	2,212	0,119	0,039	0,151
VK30-IV	3,301	0,398	2,221	0,237	0,057	0,218
VK40-I	3,333	0,313	2,168	0,494	0,111	0,221
VK40-II	3,433	0,342	1,696	0,413	0,088	0,227
VK40-III	3,303	0,271	1,865	0,346	0,100	0,202
VK40-IV	2,345	0,187	1,469	0,497	0,135	0,131
En Düşük	1,978	0,187	1,469	0,119	0,014	0,131
En Yüksek	3,441	0,473	2,439	1,608	0,135	0,227
Ortalama	2,831	0,341	1,916	0,542	0,064	0,184

**EK-3** Vermikompost uygulamalarının yaprak analiz sonuçları - mikro elementler (mg kg<sup>-1</sup>)

Uygulamalar	Fe	Cu	Zn	Mn	B	Na
K-II	522,050	485,875	65,000	29,125	15,750	139,125
K-IV	597,025	651,750	37,250	24,000	22,875	120,875
VK10-I	262,775	485,500	16,250	33,250	31,375	86,250
VK10-II	210,000	20,750	14,375	19,375	8,375	77,625
VK10-III	878,375	338,125	15,875	30,500	22,750	120,500
VK10-IV	212,375	282,875	25,875	51,000	12,750	128,625
VK20-I	173,125	51,750	11,125	19,000	7,250	92,250
VK20-II	219,125	227,500	12,500	34,125	6,875	152,500
VK20-III	256,750	76,000	15,250	28,750	9,750	127,125
VK20-IV	204,625	156,125	13,375	36,500	4,625	53,375
VK30-I	176,500	152,625	12,250	27,125	2,125	101,375
VK30-II	115,375	28,000	14,125	15,375	9,250	109,875
VK30-IV	124,275	143,500	16,125	23,375	7,750	135,000
VK40-I	301,000	267,750	15,750	32,250	12,750	38,625
VK40-II	304,125	221,500	11,000	24,500	1,750	109,500
VK40-III	182,375	71,000	18,500	32,500	12,250	119,000
VK40-IV	162,375	75,625	8,750	8,750	4,875	91,875
En Düşük	115,375	20,750	8,750	8,750	1,750	38,625
En Yüksek	878,375	651,750	65,000	51,000	31,375	152,500
Ortalama	288,368	219,779	19,022	27,618	11,360	106,088



**EK-4** Vermikompost uygulamalarının yaprak analiz sonuçları aritmetik ortalamaları

<b>Makro Elementler (%)</b>						
<b>Uygulamalar</b>	<b>ΣN</b>	<b>P</b>	<b>K</b>	<b>Ca</b>	<b>Mg</b>	<b>S</b>
Kontrol	2,289	0,276	1,533	0,816	0,095	0,202
VK10	2,663	0,402	1,923	0,862	0,047	0,169
VK20	2,734	0,365	1,952	0,415	0,037	0,173
VK30	3,182	0,354	2,267	0,240	0,046	0,190
VK40	3,104	0,278	1,800	0,438	0,109	0,195
<b>Mikro Elementler (mg kg<sup>-1</sup>)</b>						
<b>Uygulamalar</b>	<b>Fe</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>	<b>Mn</b>	<b>B</b>	<b>Na</b>
Kontrol	559,537	568,813	51,125	26,563	19,313	130,000
VK10	390,881	281,813	18,094	33,531	18,813	103,250
VK20	213,406	127,844	13,063	29,594	7,125	106,313
VK30	138,717	108,042	14,167	21,958	6,375	115,417
VK40	237,469	158,969	13,500	24,500	7,906	89,750

## ÖZGEÇMİŞ

1979 yılında Malkara'da doğdu. İlköğrenimini Evrenbey İlkokulu ve Malkara Ortaokulu'nda, lise öğrenimini ise eski adıyla Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'na bağlı İstanbul Halkalı Ziraat Meslek Lisesi'nde tamamladı. 1998 yılında Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nda Ziraat Teknisyeni unvanı ile Antalya/İbradı İlçesinde görevine başladı. 2004 yılında Anadolu Üniversitesi, Açıköğretim Fakültesi, Tarım Önlisans Bölümü'nden mezun oldu. 2007 yılında aynı Bakanlığa bağlı Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü'ne tayin oldu. 2009 yılında Tekniker unvanını aldı. Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü'nde 2010 yılında başladığı lisans eğitiminden 2014 yılında mezun oldu. 2013-2014 Bahar döneminde Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı. 2015 yılında yeni adıyla Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nda Ziraat Mühendisi unvanına yükseldi. Halen Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü'nde görevine devam etmektedir ve evlidir.