

**AŞILI ASMA FİDANLARINA FARKLI
YÖNTEMLERLE UYGULANAN
MİKORİZALARIN FİDAN TUTMA VE GELİŞME
ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Tuğba TEKSÖZ ÖZAKIN

**Yüksek Lisans Tezi
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. İlknur KORKUTAL**

2018-TEKİRDAĞ

T.C.

NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**AŞILI ASMA FİDANLARINA FARKLI YÖNTEMLERLE UYGULANAN
MİKORİZALARIN FİDAN TUTMA VE GELİŞME ÖZELLİKLERİ
ÜZERİNE ETKİLERİ**

Tuğba TEKSÖZ ÖZAKIN

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Doç. Dr. İlknur KORKUTAL

TEKİRDAĞ-2018

Her hakkı saklıdır

Doç. Dr. İlknur KORKUTAL danışmanlığında, Tuğba TEKSÖZ ÖZAKIN tarafından hazırlanan “Aşılı Asma Fidanlarına Farklı Yöntemlerle Uygulanan Mikorizaların Fidan Tutma ve Gelişme Özellikleri Üzerine Etkileri” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.

Juri Başkanı : Yrd. Doç. Dr. Filiz HALLAÇ TÜRK

İmza :

Üye : Prof. Dr. Elman BAHAR

İmza :

Üye : Doç. Dr. İlknur KORKUTAL

İmza :

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

AŞILI ASMA FİDANLARINA FARKLI YÖNTEMLERLE UYGULANAN MİKORİZALARIN FİDAN TUTMA VE GELİŞME ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Tuğba TEKSÖZ ÖZAKIN

Namık Kemal Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. İlknur KORKUTAL

Bu araştırma 2015 yılında Edirne ili Uzunköprü ilçesi 41°15'59.22"K enlem ve 26°40'43.17"D boylamı arasında yer alan Teksöz Tarım'a ait arazide, içerisinde; torf + perlit + yavaş salımlı gübre karışımı bulunan 10L' lik saksılara dikilen 1 yaşındaki Alphonse Lavellee/1103P ve Razakı/1103P fidanlarında yürütülmüştür. Asmalara iki farklı (Symbion VAM, Shubhodoya VAM) mikoriza kokteyli; 4 farklı şekilde (Kontrol, Dikim ortamı, Kök, Kök + Dikim ortamı) uygulanmıştır. Tesadüf Parsellerinde Faktöriyel Deneme desenine göre kurulan denemede; fidan tutma oranı, sürgün özellikleri (çap, uzunluk, sayı), yaprak özellikleri (sayı, alan, ağırlık) ve kök özellikleri (sayı, uzunluk, ağırlık) kriterleri ayrıntılı olarak incelenmiştir. Ayrıca yaprak, sürgün ve kökte bulunan mineral madde analizleri yapılmıştır. Bu incelemeler sonucunda biyolojik materyal ve farklı uygulama şekillerinin etkilerine bakıldığında; uygulama yapılan toprak özellikleri ve uygulama sonrasında mikorizanın yerleşerek faydalı etki göstermeye başladığı zaman önemlidir. Alphonse Lavellee/1103P aşı kombinasyonunda mikoriza uygulanması gelişme döneminde önerilebilir. Razakı/1103P kombinasyonunda ise söküm dönemi kriterlerini iyileştirmek amacıyla kullanılabilir. Ancak mikoriza uygulaması ile fidan maliyeti artış göstermesi söz konusudur, bu nedenle kullanımı yeniden değerlendirilmelidir.

Anahtar kelimeler: Alphonse Lavellee, Razakı, 1103P, Mikoriza, Fidan özellikleri.

2018, 128 sayfa

ABSTRACT

MSc. Thesis

**APPLYING MYCORRIZAS by DIFFERENT METHODS on GRAFTED ROOTED VINES
SAPLING PERFORMANCE and GROWTH CHARACTERISTICS**

Tuğba TEKSÖZ ÖZAKIN

Namık Kemal University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture

Supervisor : Assoc. Prof. İlknur KORKUTAL

Research was conducted in Teksöz Tarım, between 41 ° 15'59.22 "K latitude and 26 ° 40'43.17" D longitude in the province of Uzunköprü in Edirne province in 2015. One year old saplings were planted in 10L pots filled with peat + perlite + slow release fertilizer mixture was carried out in Alphonse Lavellee / 1103P and Razakı / 1103P saplings. Two different mycorrhiza cocktail (Symbion VAM, Shubhodoya VAM) were applied to the young grapevines four different methods (Control, Planting mixture, Root, Root + Planting mixture). The experiment established the Factorial Design in Randomized Parcels; sapling performance, shoot characteristics (diameter, length, number), leaf characteristics (number, area, weight) and root characteristics (number, length, weight) criteria were examined. In addition, leaf, shoot, and root mineral compounds were analyzed. As a result, when the effects of biological material and different application methods were examined; it is important to know that the soil properties and when beneficial effect start the settled mycorrhiza. It's recommend that, the use mycorrhiza cocktails in Alphonse Lavellee / 1103P grafting combination, in developmental period. In Razakı / 1103P combination, mycorrhiza cocktails can be used, to improve the uproot period characteristics. But, the cost of mycorrhiza increased the young grafted-rooted grapevine saplings, for that reason using this material should be re-evaluated.

Keywords : Alphonse Lavellee, Razakı, 1103P, Mycorrhiza, young grapevine characteristics.

2018, 128 pages

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ÇİZELGE DİZİNİ.....	vii
ŞEKİL DİZİNİ.....	x
KISALTMALAR	xiv
ÖNSÖZ	xv
1.GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
2.1. Mikorizanın Tanımı.....	3
2.2. Mikorizanın Sınıflandırılması	4
2.3. Mikorizanın Faydaları	5
2.4. Mikorizanın Bağcılıkta Kullanımı.....	9
3.MATERYAL ve YÖNTEM.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
3.1. Materyal.....	17
3.1.1. Bitkisel materyal.....	17
3.1.1.1. 1103 Paulsen Anacı (Berlandieri rességuier No 2 x Rupestris du lot).....	18
3.1.1.2. Alphonse Lavelle üzüm çeşidi.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
3.1.1.3. Razakı üzüm çeşidi.....	18
3.1.2. Biyolojik materyal	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
3.1.2.1. Shubhodaya VAM.....	19
3.1.2.2. . Symbion-VAM.....	19
3.1.3. Diğer materyal	19
3.1.3.1. Multicote	19
3.1.3.2. Torf.....	20
3.1.3.3. Perlit	21
3.2. Yöntem	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
3.2.1. Araştırmada incelenen kriterler	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
3.2.1.1. İklimsel veriler ve fenolojik gelişme aşamaları.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
3.2.1.2. Gelişme dönemi ölçümleri.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.

3.2.1.2.1.Fidan tutma oranı(%).....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
3.2.1.2.2. Ana sürgün çap değişimi(mm)	23
3.2.1.2.3. Ana sürgün uzunluk değişimi (cm):	23
3.2.1.2.4. Ana sürgün sayısı(adet)	23
3.2.1.2.5. Bitki başına toplam yaprak sayısı (adet).....	23
3.2.1.2.6. Yaprak alanı (cm ²).....	23
3.2.1.2.7. Yaprak yaş ağırlığı (g):.....	23
3.2.1.2.8. Yaprak kuru ağırlığı (g).....	24
3.2.1.2.9. Yaprak mineral madde analizi	24
3.2.1.2.10. Sürgün mineral madde analizi	24
3.2.1.2.11. Kök mineral madde analizi.....	24
3.2.1.3. Söküm Dönemi Ölçümleri.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
3.2.1.3.1 Anaç çapı (mm)	24
3.2.1.3.2 Aşı noktası çapı (mm)	24
3.2.1.3.3 Kalem çapı (mm)	24
3.2.1.3.4 Ana sürgün çapı (mm)	24
3.2.1.3.5 Yan sürgün çapı (mm)	24
3.2.1.3.6 Ortalama genel sürgün uzunluğu (cm)	24
3.2.1.3.7 Ana sürgün uzunluğu (cm)	25
3.2.1.3.8 Ortalama kök sayısı (adet)	25
3.2.1.3.8.1 Ortalama kalın dip kök sayısı (3 mm' den kalın)	25
3.2.1.3.8.2 Ortalama ince kök sayısı (adet)	25
3.2.1.3.8.3 Ortalama yan kök sayısı (adet)	25
3.2.1.3.9 Kök uzunluğu (cm)	25
3.2.1.3.10 Kök ağırlığı (g)	25
3.2.1.3.10.1 Kök yaş ağırlığı (g)	25
3.2.1.3.10.1.1 Yan kök yaş ağırlığı (g).	25
3.2.1.3.10.1.2 Dip kök yaş ağırlığı (g)	25
3.2.1.3.10.2 Kök kuru ağırlığı (g)	25

3.2.1.3.10.2.1 Yan kök kuru ağırlığı (g)	25
3.2.1.3.10.2.2 Dip kök kuru ağırlığı (g)	25
3.2.1.3.11. Sürgün ağırlığı (g).	25
3.2.2.11.1 Sürgün yaş ağırlığı (g)	26
3.2.2.11.1.1 Ana sürgün yaş ağırlığı (g)	26
3.2.2.11.1.2 Ortalama genel sürgün yaş ağırlığı (g).	26
3.2.2.11.2 Sürgün kuru ağırlığı (g).	26
3.2.2.11.2.1 Ana sürgün kuru ağırlığı (g)	26
3.2.2.11.2.2 Ortalama genel sürgün kuru ağırlığı (g)	26
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	27
4.1. İklimsel Veriler ve Fenolojik Gelişme Aşamaları	27
4.2. Gelişme Dönemi Ölçümleri.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
4.2.1. Fidan tutma oranı (%).....	28
4.2.2. Ana sürgün çap değişimi (mm)	30
4.2.3. Ana sürgün uzunluk değişimi (cm)	32
4.2.4. Ana sürgün sayısı (adet)	34
4.2.5. Bitki başına toplam yaprak sayısı (adet)	36
4.2.6. Yaprak alanı (cm ²)	38
4.2.7. Yaprak kuru ağırlığı (g)	40
4.2.8. Yaprak yaş ağırlığı (g)	42
4.2.9. Yaprak mineral madde analizi	44
4.2.10. Sürgün mineral madde analizi	49
4.2.11. Kök mineral madde analizi.....	52
4.3. . Söküm Dönemi Ölçümleri.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
4.3.1. Anaç çapı (mm)	55
4.3.2. Aşı noktası çapı (mm)	57
4.3.3. Kalem çapı (mm).....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
4.3.4. Ana sürgün çapı (mm)	61
4.3.5. Yan sürgün çapı (mm)	63
4.3.6. . Ortalama genel sürgün çapı (mm)	65
4.3.7. Ana sürgün uzunluğu (cm)	67

4.3.8. Yan sürgün uzunluğu (cm)	69
4.3.9. Ortalama genel sürgün uzunluğu (cm).....	71
4.3.10. Ortalama kök sayısı (adet).....	73
4.3.10.1.Ortalama kalın dip kök sayısı (adet).....	75
4.3.10.2.Ortalama ince dip kök sayısı (adet)	77
4.3.10.3.Ortalama kalın yan kök sayısı (adet)	79
4.3.10.4.Ortalama ince yan kök sayısı (adet)	81
4.3.11. Kök uzunluğu (cm)	83
4.3.12. Kök ağırlığı (g)	85
4.3.12.1. Kök yaş ağırlığı (g)	85
4.3.12.1.2. Yan kök yaş ağırlığı (g)	87
4.3.12.1.3. . Dip kök yaş ağırlığı (g)	89
4.3.12.2. Kök kuru ağırlığı (g)	91
4.3.12.2.1. Yan kök kuru ağırlığı (g)	93
4.3.12.2.2. Dip kök kuru ağırlığı.....	95
4.3.13. Sürgün ağırlığı	97
4.3.13.1.1. Yan sürgün yaş ağırlığı (g)	97
4.3.13.1.2. Ortalama ana sürgün yaş ağırlığı (g)	99
4.3.13.1.3. . Ortalama genel sürgün yaş ağırlığı (g)	101
4.3.13.2.1. Yan sürgün kuru ağırlığı (g)	103
4.3.13.2.2. . Ana sürgün kuru ağırlığı (g)	105
4.3.13.2.3. Ortalama genel sürgün kuru ağırlığı (g)	107
5. GENEL DEĞERLENDİRME	113
5.1. Alphonse Lavelle	109
5.2. Razakı	111
5.3. Biyolojik materyal	113
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
7. KAYNAKLAR	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
ÖZGEÇMİŞ	128

ÇİZELGE DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 4.1. 2015 yılına ait aylık sıcaklık değişimleri	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Çizelge 4.2. Farklı mikoriza uygulamalarının fidan tutma oranı üzerine etkileri	28
Çizelge 4.3. Farklı mikoriza uygulamalarının Alphonse Lavelle çeşidinde ana sürgün çap üzerine etkisi	30
Çizelge 4.4. Farklı mikoriza uygulamalarının Razakı çeşidinde ana sürgün çap değişimi üzerine etkileri	30
Çizelge 4.5. Farklı mikoriza uygulamalarının Alphonse Lavelle çeşidinde ana sürgün uzunluk değişimi üzerine etkileri	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Çizelge 4.6 . Farklı mikoriza uygulamalarının Razakı çeşidinde ana sürgün uzunluk değişimi üzerine etkileri	32
Çizelge 4.7. Farklı mikoriza uygulamalarının ana sürgün sayısı üzerine etkileri	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Çizelge 4.8. Farklı mikoriza uygulamalarının bitki başına toplam yaprak sayısı üzerine etkileri	36
Çizelge 4.9. Farklı mikoriza uygulamalarının yaprak alanı üzerine etkileri	38
Çizelge 4.10. Farklı mikoriza uygulamalarının yaprak yaş ağırlığı üzerine etkileri	40
Çizelge 4.11. Farklı mikoriza uygulamalarının yaprak kuru ağırlığı üzerine etkileri	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Çizelge 4.12. Farklı mikoriza uygulamalarının Alphonse Lavelle çeşidinde yaprak analizi üzerine etkileri	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Çizelge 4.13. Farklı mikoriza uygulamalarının Razakı çeşidinde yaprak analizi üzerine etkileri	45
Çizelge 4.14. Farklı mikoriza uygulamalarının Alphonse Lavelle çeşidinde sürgün analizi üzerine etkileri	49
Çizelge 4.15. Farklı mikoriza uygulamalarının Razakı çeşidinde sürgün analizi üzerine etkileri	50
Çizelge 4.16. Farklı mikoriza uygulamalarının Alphonse Lavelle çeşidi kök analizi üzerine etkileri	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Çizelge 4.17. Farklı mikoriza uygulamalarının Razakı çeşidi kök analizi üzerine etkileri	53
Çizelge 4.18. Farklı mikoriza uygulamalarının anaç çapı üzerine etkileri	55
Çizelge 4.19. Farklı mikoriza uygulamalarının aşı noktası çapı üzerine etkileri	57
Çizelge 4.20. Farklı mikoriza uygulamalarının kalem çapı üzerine etkileri	59
Çizelge 4.21. Farklı mikoriza uygulamalarının ortalama genel sürgün çapı üzerine etkileri	65
Çizelge 4.22. Farklı mikoriza uygulamalarının ana sürgün uzunluğu üzerine etkileri	67

Çizelge 4.23. Farklı mikoriza uygulamalarının yan sürgün uzunluğu üzerine etkileri Hata! Yer işareti tanımlanmamış.	
Çizelge 4.24. Farklı mikoriza uygulamalarının ortalama genel sürgün uzunluğu üzerine etkileri	71
Çizelge 4.25. Farklı mikoriza uygulamalarının ortalama kök sayısı üzerine etkileri Hata! Yer işareti tanımlanmamış.	
Çizelge 4.26. Farklı mikoriza uygulamalarının ortalama kalın dip kök sayısı üzerine etkileri	75
Çizelge 4.27. Farklı mikoriza uygulamalarının ortalama ince dip kök sayısı üzerine	77
Çizelge 4.28. Farklı mikoriza uygulamalarının ortalama kalın yan kök sayısı üzerine etkileri	79
Çizelge 4.29. Farklı mikoriza uygulamalarının ortalama ince yan kök sayısı üzerine etkileri	81
Çizelge 4.30. Farklı mikoriza uygulamalarının her iki çeşitte kök uzunluğu üzerine etkileri .	83
Çizelge 4.31. Farklı mikoriza uygulamalarının kök yaş ağırlığı üzerine etkileri Hata! Yer işareti tanımlanmamış.	
Çizelge 4.32. Farklı mikoriza uygulamalarının yan kök yaş ağırlığı üzerine etkileri Hata! Yer işareti tanımlanmamış.	
Çizelge 4.33. Farklı mikoriza uygulamalarının dip kök yaş ağırlığı üzerine etkileri	89
Çizelge 4.34. Farklı mikoriza uygulamalarının kök kuru ağırlığı üzerine etkileri	91
Çizelge 4.35. Farklı mikoriza uygulamalarının yan kök kuru ağırlığı üzerine etkileri Hata! Yer işareti tanımlanmamış.	
Çizelge 4.36. Farklı mikoriza uygulamalarının dip kök kuru ağırlığı üzerine etkileri	95
Çizelge 4.37. Farklı mikoriza uygulamalarının yan sürgün yaş ağırlığı üzerine etkileri	97
Çizelge 4.38. Farklı mikoriza uygulamalarının ortalama ana sürgün yaş ağırlığı üzerine etkileri	99
Çizelge 4.39. Farklı mikoriza uygulamalarının ortalama genel sürgün yaş ağırlığı üzerine etkileri	101
Çizelge 4.40. Farklı mikoriza uygulamalarının yan sürgün kuru ağırlığı üzerine etkileri ..Hata! Yer işareti tanımlanmamış.	
Çizelge 4.41. Farklı mikoriza uygulamalarının ana sürgün kuru ağırlığı üzerine etkileri	105
Çizelge 4.42. Farklı mikoriza uygulamalarının ortalama genel sürgün kuru ağırlığı üzerine etkileri	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Çizelge 5.1. Alphonse Lavellee çeşidinde farklı uygulama şekillerinin incelenen kriterler üzerine etkileri.....	110
Çizelge 5.2. Razakı çeşidinde farklı uygulama şekillerinin incelenen kriterler üzerine etkileri	112
Çizelge 5.3. Alphonse Lavellee çeşidinde farklı biyolojik materyallerin incelenen kriterler üzerine etkileri	114
Çizelge 5.4. Razakı çeşidinde farklı biyolojik materyallerin incelenen kriterler üzerine etkileri	116

ŞEKİL DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1. Mikoriza aşılması yapılmış kök	1
Şekil 2.2. <i>In vitro</i> ve <i>in vivo</i> ' da gelişmiş mantar hifleri ve misel kitlesi.....	1
Şekil 2.3. Endomikoriza ve ektomikoriza	5
Şekil 2.4. Kökler ve mikorizal mantarlar	6
Şekil 2.5. Mikoriza aşılmasının köklere yararı	6
Şekil 2.6. Eksternal hif yolu ile asmadan örtü bitkisine kadar N transferi	10
Şekil 3.1. Deneme alanının uydu görüntüsü	17
Şekil 3.2. Denemede kullanılan fidanların saksılara dikildikten sonrası görünümü.....	17
Şekil 3.3. Alphonse Lavalley/1103P (a) ve Razakı/1103P (b) fidanları dikilmiş saksılar.....	18
Şekil 3.4. Shubhodaya-VAM (a) ve Symbion-VAM (b) ticari paketleri.....	19
Şekil 3.5. Multicote Multi-Flower (14-4-28+2MgO+ME) gübresi.....	20
Şekil 3.6. Dr. Tarsa torf.....	20
Şekil 3.7. Perlit.....	21
Şekil 3.8. Yaprak kurutma.....	24
Şekil 4.1. Farklı mikoriza uygulamalarının fidan tutma oranı üzerine etkileri	29
Şekil 4.2. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavalley ve Razakı çeşitlerinin ana sürgün çap değişimi üzerine etkileri	31
Şekil 4.3. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavalley ve Razakı çeşitlerinin ana sürgün uzunluk değişimi üzerine etkileri	33
Şekil 4.4. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavalley ve Razakı çeşitlerinde ana sürgün sayısı üzerine etkileri.....	35
Şekil 4.5. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavalley ve Razakı çeşitlerinin bitki başına toplam yaprak sayısı üzerine etkileri.....	36
Şekil 4.6. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavalley ve Razakı çeşitlerinin yaprak alanı üzerine etkileri.....	38
Şekil 4.7. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavalley ve Razakı çeşitlerinin yaprak yaş ağırlığı üzerine etkileri	40
Şekil 4.8. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavalley ve Razakı çeşitlerinin yaprak kuru ağırlığı üzerine etkileri	42

Şekil 4.9. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavallee çeşidinde yaprak analizine etkileri ..	43
Şekil 4.10. Her iki mikoriza uygulamasının Razakı çeşidinde yaprak analizine etkileri.....	44
Şekil 4.11. Her iki mikoriza uygulamasının Alphonse Lavellee çeşidinde sürgün analizine etkileri	48
Şekil 4.12. Her iki mikoriza uygulamasının Razakı çeşidinde sürgün analizine etkileri.....	49
Şekil 4.13. Her iki mikoriza uygulamasının Alphonse Lavellee üzüm çeşidinde kök analizine etkileri	50
Şekil 4.14. Her iki mikoriza uygulamasının Razakı üzüm çeşidinde kök analizine etkileri....	51
Şekil 4.15. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavallee ve Razakı çeşitlerinin anaç çapı etkileri.....	54
Şekil 4.16. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavallee ve Razakı çeşitlerinin aşı noktası çapı üzerine etkileri	55
Şekil 4.17. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavallee ve Razakı çeşitlerinin kalem çapı etkileri	57
Şekil 4.18. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavallee ve Razakı çeşitlerinin ana sürgün çapı etkileri	60
Şekil 4.19. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavallee ve Razakı çeşitlerinin yan sürgün çapı etkileri	62
Şekil 4.20. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavallee ve Razakı çeşitlerinin ortalama genel sürgün çapı etkileri	64
Şekil 4.21. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavallee ve Razakı çeşitlerinin ana sürgün uzunluğuna etkileri	65
Şekil 4.22. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavallee ve Razakı çeşitlerinin yan sürgün uzunluğuna etkileri	68
Şekil 4.23. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavallee ve Razakı çeşitlerinin ortalama genel sürgün uzunluğuna etkileri	69
Şekil 4.24. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavallee ve Razakı çeşitlerinin ortalama kök sayısına etkileri.....	71

Şekil 4.25. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavallee ve Razakı çeşitlerinin ortalama kalın dip kök sayısına etkileri	73
Şekil 4.26. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavallee ve Razakı çeşitlerinin ince dip kök sayısına etkileri	75
Şekil 4.27. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavallee ve Razakı çeşitlerinin ortalama kalın yan kök sayısına etkileri	77
Şekil 4.28. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavallee ve Razakı çeşitlerinin ortalama ince yan kök sayısına etkileri	79
Şekil 4.29. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavallee ve Razakı çeşitlerinin kök uzunluğuna etkileri	82
Şekil 4.30. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavallee ve Razakı çeşitlerinin kök uzunluğuna etkileri	84
Şekil 4.31. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavallee ve Razakı çeşitlerinin yan kök yaş ağırlığı etkileri	85
Şekil 4.32. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavallee ve Razakı çeşitlerinin dip kök yaş ağırlığı etkileri	87
Şekil 4.33. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavallee ve Razakı çeşitlerinin ortalama genel sürgün yaş ağırlığı etkileri	89
Şekil 4.34. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavallee ve Razakı çeşitlerinin yan kök kuru ağırlığı etkileri	91
Şekil 4.35. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavallee ve Razakı çeşitlerinin dip kök kuru ağırlığı etkileri	93
Şekil 4.36. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavallee ve Razakı çeşitlerinin yan sürgün yaş ağırlığı etkileri	95
Şekil 4.37. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavallee ve Razakı çeşitlerinin ortalama ana sürgün yaş ağırlığı etkileri	97
Şekil 4.38. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavallee ve Razakı çeşitlerinin ortalama genel sürgün yaş ağırlığı	99

Şekil 4.39. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavalley ve Razakı çeşitlerinin yan sürgün kuru ağırlığı etkileri	101
Şekil 4.40. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavalley ve Razakı çeşitlerinin ana sürgün kuru ağırlığı etkileri	103
Şekil 4.41. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavalley ve Razakı çeşitlerinin ortalama genel sürgün kuru ağırlığı etkileri	106

KISALTMALAR

Arbusküler Mikorizal Fungus:	: AMF
Vesiküler Arbusküler Mikoriza:	: VAM
Mikorizal Preparasyon:	: MP
Symbion VAM:	: Sy-VAM
Shubhodoya VAM:	: Sh-VAM
Kontrol:	: U1
Fidana yapılan mikoriza uygulaması:	: U2
Harca yapılan mikoriza uygulaması:	: U3
Harca ve fidana yapılan mikoriza uygulaması:	: U4
Alphonse Lavellee uygulama ana etkisi:	: ALUAE
Razakı Uygulama ana etkisi:	: RUAE
Biyolojik materyal ana etkisi:	: BMAE
Azot:	: N
Fosfor:	: P
Potasyum	: K
Demir	: Fe
Çinko	: Zn
Mangan	: Mn
Bakır	: Cu
Magnezyum	: Mg
Kalsiyum	: Ca

ÖNSÖZ

Çalışmalarımın her aşamasında engin bilgilerinden yararlandığım; desteğini ve sabrını hiçbir zaman esirgemeyen başta danışman Hocam Sayın Doç. Dr. İlknur KORKUTAL'a, yardımlarını ve desteğini esirgemeyen değerli Hocam Sayın Doç. Dr. Elman BAHAR'a ,

Fidan dikimimde beni yalnız bırakmayan Annem'e,

Omcalarımı yetiştirme imkanı sağlayan Babam ve Teksöz Fidancılık değerli çalışanlarına,

Laboratuvar çalışmalarımnda yardımcı olan arkadaşlarıma,

Eğitim hayatım boyunca maddi, manevi desteğini esirgemeyen canım aileme ve benim yanımda olan eşim Selahattin ÖZAKIN'a çok teşekkür ederim.

Tuğba TEKSÖZ ÖZAKIN

1.GİRİŞ

Türkiye'nin, dünya üzüm yetiştiriciliğinde çok önemli bir payı vardır. Ülkemiz, dünyada bağcılık için elverişli iklim özelliklerine ve köklü bir bağcılık kültürüne sahiptir. Ülkemiz ekonomisinde, tarımsal üretim içinde, önemli bir yere sahip olan bağcılık; üretim, yetiştiricilik ve pazarlama gibi birçok sorunla karşı karşıyadır. Bağcılığımızın yeterince gelişememe nedenlerinin başında asma fidanı üretimindeki yetersizlik gelmektedir (Çelik ve ark., 1992; Çelik ve ark., 1995).

Avrupa bağlarında 1863 yılında ortaya çıkan ve büyük tahribat yapan filoksera zararlısı, ülkemizde de kısa bir süre sonra görülmüştür. Bölgeler arasındaki yoğun materyal nakli, bilinçsiz uygulamalar ve karantina tedbirlerinin yetersizliği gibi sebeplerle bağ alanlarımızın tamamı filoksera ile bulaşıktır ve bilindiği gibi ekonomik anlamda bağcılık yapabilmek için filoksera böceğine karşı dayanıklı asma anaçları üzerine kültür çeşitleri aşılanarak üretim gerçekleştirilebilmektedir (Oraman, 1972). Ülkemiz topraklarının büyük kısmı filoksera ile bulaşık olduğundan aşılı köklü asma fidanı kullanımı, üzüm üretiminin en temel aşamasıdır. Dünya ve Türkiye'de aşılı asma fidanı üretiminde pek çok sorun yaşanmakta olup; bu da üretilen fidan randımanını düşürmektedir (Bahar ve ark., 2006). Öte yandan bağ kurmak için öncelikle nitelikli fidanlara sahip olmak gereklidir (Korkutal ve ark., 2009).

Hızlı nüfus artışının getirdiği gıda talebindeki artış tarım alanları üzerinde baskı oluşturmaktadır. Biyoteknolojinin, sürdürülebilir bir tarzda, daha az girdi kullanarak daha fazla gıda üretiminin sağlanmasında ikinci bir Yeşil Devrime neden olacağı beklenmektedir. Toprak, bitki köklerinin ve mikroorganizmaların mineral besin maddeleri için şiddetli bir rekabet halinde buldukları karmaşık bir ekosistemi oluşturmaktadır. Kökler ve mikroorganizmalar karşılıklı yararları için birlik oluştururlar. Bu birlikteliğe simbiyotik birlik denilmektedir. Arbusküler mikorizal mantarlara yarının tarımında önemli faktörler olarak büyük önem atfedilmektedir (Kara 2010a). Bağcılıkta da havanın serbest azotunun bağlanması, topraktaki fosfatın dönüşümü, bitkilerin su ve minerallere daha kolay ulaşması, dengeli beslenme, biyotik ve abiyotik stres faktörlerine karşı bitki direncinin sağlanması gibi etkiler simbiyotik mikroorganizmalar tarafından sağlanmaktadır. Bu şekilde olumlu etkileri olduğu belirlenen türlerin bazı ırklarından yetiştiricilikte yararlanılmak üzere saf veya mikorizal preparasyonlar halinde giderek daha fazla kullanılmaktadır (Kara ve Bağçevli 2012).

Tarımsal sürdürülebilirliğin devamı için toprak verimliliğinin ve toprağın fiziko-kimyasal özelliklerinin optimum kullanımının olması gereklidir. Her ikisi de toprak biyolojik süreç ve çeşitliliği ile yakından ilişkili unsurlardır. Bu da toprakta biyolojik aktiviteyi arttıran, böylece toprak performansını ve ürün sağlığını uzun süre destekleyen uygulamaları ön plana çıkarmaktadır (Singh ve ark. 2011).

Modern teknolojiye ilerlemeler, artan nüfusa ve çevresel bozulmaya karşın toplumun sağlık ve gelişimini sorunsuzca devam ettirebilmesi adına, bilim insanlarını tarımsal alanda yeni buluşlar ve metotlar üzerinde çalışmaya yönlendirmiştir. Kimyasal ve organik gübrelere tam anlamıyla alternatif olmasa da önemli sayılabilecek birçok tamamlayıcı katkılarında dolayı biyogübreler ilgi çeken araştırma konularından biri haline gelmiştir. Biyogübrelere ve toprağa ilave edilen mikorizal preparatlara olan ilgi son yıllarda dünya genelinde artarken bu alandaki bilimsel çalışmalar da hız kazanmıştır(Bayram 2000).

İlk kez 1885 de A. B. Frank isimli bir Alman tarafından saptanan mikoriza mantarları son yıllarda tarım ve bağcılık alanında çok sayıda araştırmaya konu olmuştur. Mikoriza ile ilgili çalışmalar özellikle son 30-40 yıl içerisinde artış göstermiştir. Bahçe bitkilerinde etkili mikorizal mantarlar; Vesiküler Arbusküler Mikorizalar (VAM)'dır. Mikoriza vb. bazı biyolojik preparatlar gerek asma fidan üretiminde gerekse bağa dikilen fidanların büyüme, gelişme ve uyum gibi performanslarını artırmaya yönelik olarak denenmiştir. Elde edilen bulgular genellikle pozitif etki yönünde olduğu bildirilirken, bazı sonuçlar ise etkisi olmadığı yönündedir(Eroğlu 2014).

Bu çalışma ile farklı yöntemlerle uygulanan mikorizaların Razakı/1103P ve Alphonse Lavellee/1103P aşu kombinasyonlarına sahip bir yaşındaki fidanların randımanı, kalitesi ve fidan gelişimi üzerine olan etkilerini belirlemek amaçlanmıştır. Çalışmada ayrıca, uygulamaların fidan köklerinde mikorizaların gelişme durumları ve fidanların besin maddelerinin alımı yönünden oluşturduğu farklılıklar da araştırılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Mikorizanın Tanımı

Yunanca mantar (fungus) ve kök sözcüklerinden türemektedir. Bitki kök sistemlerinde özel mantarlar ile oluşan simbiyotik birliğe mikoriza (mychorryza), böyle bir yaşam biçimi oluşturan mantarlar için de mikorizal mantarlar denilmektedir. Bu ortak yaşamda; bitki mantardan su ve besin maddeleri alırken, mantar da bitkiden karbonlu bileşikler temin eder. Mikorizal mantarlar bitkilerin büyümesi, bitki koruma, toprak yapısı ve kalitesinde önemli aktivitelere sahiptir. Mikorizal bitkiler çok daha rekabetçi ve çevresel streslere daha iyi toleranslıdır. Dünyadaki vejetasyonun çoğunda mikoriza mantarları ile ilişkili kökler olduğu görülür (Garg ve Chandel, 2010)(Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Mikoriza aşılması yapılmış kök

Mikoriza mantarı hif denilen çok ince tüp şeklindeki hücrelerden oluşur. Mantarın gövdesini oluşturan hif kütesine ise misel denir (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. *In vitro* ve *in vivo*' da gelişmiş mantar hifleri ve misel kitlesi (Anonim, 2017).

2.2. Mikorizanın Sınıflandırılması

Mikorizalar ektotrofik ve endotrofik olmak üzere başlıca iki gruba ayrılır. Ektotrofik mikorizaların köklerinin etrafında kalın mantar miselleri kılıfı veya manto vardır ve miselyumun tamamı korteks hücreleri arasına girer. Endotrofik mikorizalar ise kök çevresinde sıkıca paketlenmiş bir mantar miseli mantosu oluşturmaz. Hif daha az yoğun gelişerek hem kökün içinde hem de kökü çevreleyen toprağa doğru yönelir. Bitki kök hücresi içinde dallara ayrılarak ağaç benzeri arbuskül denen bir yapı oluşturdukları için endomikoriza'ya ayrıca Arbusküler Mikoriza denir (Helgason ve Fitter, 2009).

Endomikoriza'nın en tanınmış türleri; Erikoid mikoriza, Orkide mikoriza ve Arbusküler Mikoriza (AM)'dir. Mikoriza araştırmaları, bitkiye sağladığı katkıların önemi açısından, özellikle Arbusküler Mikoriza (AM) oluşumuna odaklanmıştır. Arbusküler mikoriza, VA mikoriza, endomikoriza veya endotrofik mikoriza olarak bilinir ve AM olarak kısaltılır. Arbusküler Mikorizaların günümüzde kullanılan taksonomik sınıflandırması 1990 yılında Morton ve Benny tarafından yapılmıştır.

Sınıf: *Zygomycetes*

Takım: *Glomales*

1. Alt takım: *Glominae*

1. Familya: *Glomaceae*

Genus: *Glomus*

2. Familya: *Acaulosporaceae*

Genus: *Acaulospora, Entrophospora*

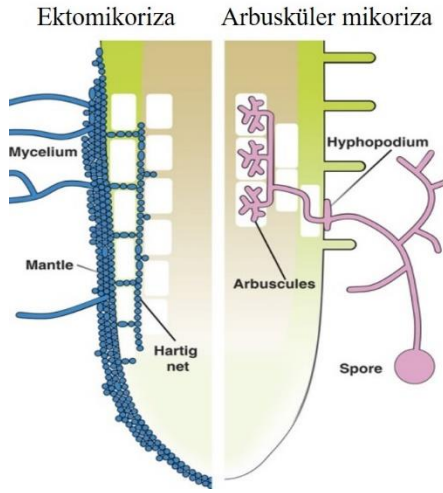
2. Alt takım: *Gigasporineae*

1. Familya: *Gigasporaceae*

Genus: *Gigaspora, Scutellospora*

Bu taksonomik gruplandırmada morfolojik çeşitlilik, sporlar ve hücresel yapı esas alınmıştır. Önemli endomikorizal yaşam şekillerinden biri olan Arbusküler Mikoriza (AM), kültür bitkileri de dahil olmak üzere hemen hemen bütün kara bitkilerinde görülmektedir. Ekto ve endo mikorizalar içinde en yaygın olarak görülen simbiyotik yaşam şeklidir (He ve Nara, 2007).

AM fungusları, bitkiye besin alınımını artırmanın yanı sıra, bitkinin tuzlu ve kurak koşullara, ağır metal toksisitesine ve sıcaklık stresine karşı dayanıklılığını artırmakta, bitkinin, büyümeyi teşvik edici maddeler (hormonlar) salgılamasını sağlamaktadırlar. Ayrıca, bazı mikorizal funguslar miselleri ile toprak agregatlarını bir yumak şeklinde sararak, salgıladıkları enzimler ile toprak strüktürünün daha iyi oluşmasına katkıda bulunmakta ve toprak erozyonundan dolayı olan kayıpları da engellemektedir (Ijdo ve ark., 2011; Cely ve ark., 2016)(Şekil 2.3).



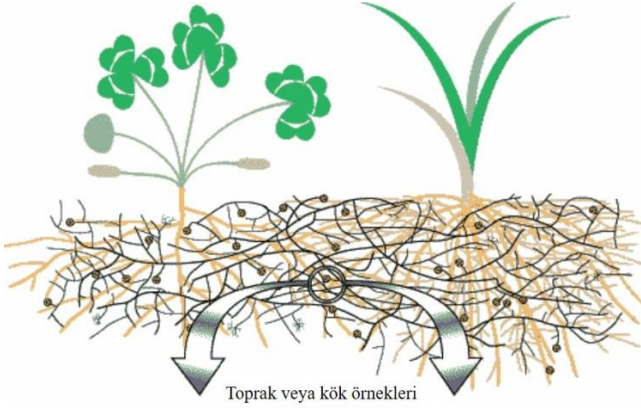
Şekil 2.3. Endomikoriza ve ektomikoriza

2.3. Mikorizanın Faydaları

Mikoriza mantarları asma yetiştiriciliğinde önemli bir yer tutmaktadır. Çünkü asma kökleri ağır topraklarda zor yayılım gösterir. Kökler geleneksel bağcılıkta az sayıda ve kısa olarak oluşurlar. Endomikorizalar kullanılarak köklerde mikorizal hiflerin oluşturulması kök gelişimini olumlu yönde etkilemektedir. Bu simbiyotik yaşamın oluşturulması ve geliştirilmesi toprak karakteristiği ve bağda uygulanan kültürel işlemler ile ilişkilidir. Simbiyotik yaşam toprak yapısını, bitki köklerini, bitki besin elementlerini, bitki hastalıkları ile zararlılarını ve bitki gelişimini etkilemektedir (Giri ve ark., 2003).

Mikorizal mantarlar eksternal hifleriyle konukçu bitki ve toprak arasında doğrudan fiziksel bir bağ kurarlar. Bu hifler aracılığı ile topraktan bitkiye sadece mineral iyonların alımı değil aynı zamanda karbon alınımını da sağlarlar. Eksternal hifler, toprak agregatlarını bir ağ gibi sardıkları için toprak özellikleri üzerinde büyük öneme sahiptir (Şekil 2.4). Mikorizal mantar hifleri hümik bileşikler ve organik yapışkan maddeler üreterek toprağı agregatlar

halinde bağlar ve toprak porozitesini iyileştirirler. Böylece toprak havalanması ve toprak su hareketi, kök büyümesi ve dağılımını teşvik ederek asmaların büyümesini olumlu olarak etkiler. Dolayısıyla mantarlar toprak yapısını düzeltirler (Balestrini ve ark., 2015).



şekil 2.4. Kökler ve mikorizal mantarlar

Dünyadaki vejetasyonun çoğunda mikoriza mantarları ile ilişkili kökler olduğu görülür. Asma kökleri dolaylı olarak bu ilişkiden yarar görür (şekil 2.5). Çünkü mikoriza köklerin ihtiyacı olan uygun ortamı sağlamaktadır. Mikorizanın köklere olan yararları; besin elementleri ve su alımını kolaylaştırmak, kök gelişimini artırmak ve kök uzunluğunu artırarak köklerin daha fazla yayılmasını sağlamaktır.

Mikorizal mantar, konukçu bitkide bitki kökleri ile faydalı mantar arasındaki simbiyotik ilişkide stres koşulunu azaltmaktadır. Kurak stresinden ve tuz stresinden çok daha az etkilenir (Lin ve ark., 2017).



şekil 2.5. Mikoriza aşılamasının köklere yararı

Mikoriza aşılaması ile asmanın besin elementi alımı ve absorpsiyonu kolaylaşmaktadır. Daha önce de belirttiğimiz gibi asmalarda (Arbusküler mikorizal funguslar)

AMF önemlidir. AMF, asma gelişimini, özellikle bitki besin maddelerinin yoğunluklarının kritik seviyelerde olduğu marjinal topraklarda ve koşullarda teşvik etmektedir. Bu teşvik, simbiyozise sahip köklerin topraktan kantitatif olarak, başta fosfor olmak üzere bazı makro ve mikro besin maddelerini daha iyi alabilmeleri ile açıklanmaktadır. Fungus ise bitkiden bazı organik maddeleri ve karbonhidratları almaktadır. AMF kök gelişimi, köklerin absorpsiyon kapasitesinin artması sonucunda besin ve su alınımını, köklerde hücre yenilenmesini etkiler. Rizosfer teknikleri kullanılarak yapılan ölçümlerde mikorizal mantar ile enfekte olmuş bitkilerin topraktan aldıkları fosforun %80' inin; azotun% 25' inin, potasyumun %10' unun, çinkonun %25' inin ve bakırın %60' ının mikoriza hifleri aracılığı ile alındığı belirtilmektedir. Ayrıca mikorizal infeksiyonunun kalsiyum, demir, mangan, alüminyum ve bor alımındaki etkisi olduğu bilinmektedir. Arbüsküler mikorizal fungusların köke nüfuz etmesinden sonra, köklerde tepki olarak arginin, isoflavonoid gibi bileşikler, sitokinin ve gibberellin gibi hormonların üretiminde artış olmaktadır. Mikoriza, bitkinin yararlanamayacağı çözünürlüğü az veya yetersiz durumdaki besin elementlerini, özellikle fosforu absorbe etmekte ve bitkiye kazandırmaktadır. Bu yaşam şeklinde, her iki ortak da belli koşullar altında birbirlerinden faydalanmaktadırlar (Karagiannidis ve ark., 2007).

Mikorizal mantarlar toprak içine alınması güçlü besinleri çözen güçlü kimyasallar salgırlar. Böylece; asmada başta fosfor (P) olmak üzere azot (N), potasyum (K) ve magnezyumu (Mg) içeren makro besinlerin alınması artar. Asma olumsuz koşullarda olduğunda Mn ve Fe konsantrasyonunu etkilemektedir. Fakat asmada, kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg) ve çinko (Zn) konsantrasyonunu etkilemez. Böylece mikorizal funguslar, kök yenilenmesini teşvik eder, bitki büyümesini hızlandırır ve kimyasal gübre kullanımını azaltır (Schreiner, 2007).

Mikorizal kökler patojenlerin istilasına karşı fiziksel bir engel olarak iş gören bir mantoya sahiptirler. Mikorizal mantarların bazıları salgıladıkları antibiyotiklerle kök civarına ulaşabilmiş hastalık organizmalarını engellerler.

AM oluşumunun görüldüğü bitkiler toprak kaynaklı fungal patojenlere ve nematodlara karşı daha dayanıklı hale gelmekte böylelikle mücadelesi oldukça güç olan bu etmenlere karşı savaşında çok önemli bir avantaj elde edilmektedir. AM bitki korumada ve hastalık yönetiminde yüksek potansiyel olarak görülür. *Phytophthora*, *Rhizoctonia* ve *Fusarium* patojenleri tarafından neden olunan bitki hastalıklarına karşı AM' nin potansiyel biyolojik mücadele elemanı olduğu gösterilmiştir. Ayrıca, AM ve biyolojik mücadele elemanları

arasında sinerji olduğu kanıtlanmıştır. Bu interaksyonlar bitkilerde kök salgıları, fitoaleksinler ve fenolik bileşiklerin üretimini teşvik eder. Böylece, AM bitki ve toprak mikrobiyal aktivitesini etkiler. Mikorizal büyüme esnasında kitinaz, glukanaaz, flavonoid biyosentezi ve fitoaleksinlerin üretimi için özellikle bitki savunma genlerinin aktivitesinde az da olsa bir artış gözlenmiştir. AM tarafından üretilen bir glikoprotein olan glomalın toprak agregasyonunu teşvik etmektedir. Glomalın oluşumu ile toprakta stabil agregatlar üretilir, su filtrasyonunda düzelme sağlanır ve karbon alınması teşvik görülür (Bonfante Fasolo ve Perotto, 1992).

Hastalıkların yanında aynı zamanda zararlılara karşı da engel olmaktadır. Asmanın yeşil aksamından beslenen böceklerle karşı dayanıklılığı artmaktadır. Örn: Mikorizal mantar türleri *Glomus mosseae* ve *Glomus intraradices* parazitik nematodların negatif etkilerini önlemeye yardımcı olabilirler. Mikorizal bitkilerde patojen nematodların kök infeksiyonları, mikorizal olmayan bitkilere göre, genellikle daha az şiddetlidir (Lin ve ark., 2017).

Mikorizal mantarlar asmada kök gelişimi, hastalık ve zararlı kontrolü, iyi bir beslenme sağladıktan sonra dolaylı olarak bitki gelişimine de katkıları olduğu görülmektedir. Asmada bu gelişmelerden sonra sürgün uzunluğunu da artırarak bitki gelişimini etkilemektedir. Bitkide yeşil aksamda bulunan yapraklara da etkisi söz konusudur. Asma yapraklarında fotosentezi sağlayarak asmanın temel ihtiyacına yardımcı olmaktadır. Bir yandan da yaprakların makro elementlerden fosfor (P) ve potasyum (K), mikro elementlerden bor (B) içeriğini yükseltmektedir.

Mikorizanın bitkideki faydaları; bitkideki erişilebilir toprak hacmini artırarak besin elementi alımını sağlar, bazı mantarlar topraktaki fenolik bileşiklerin parçalanmasını sağlayarak besin alımını artırır, bitki kökünde bulunan AM mantarları bitkiyi parazit mantarlar ve nematodlara karşı korur, bitkide beslenme dışında su ilişkisi, fito hormon seviyesi ve karbon asimilasyonuna da yardımcı olur, mikorizalar kök ve vasiküler doku büyümesi gibi sonuçlara da sebep olur, mantar miselleri yoluyla önemli ölçüde karbon transferi ölçülmüştür. Böylece bitkiler arası rekabeti azaltabilir ve ekosistem çeşitliliği / istikrarını sağlayabilir.

Hyphae, karbonu bitki köklerinden besin döngüsü süreçlerine katılan diğer toprak organizmalarına - bölünmüş toprak besin ağının diğer üyeleriyle işbirliği yaparak taşıyabilen kanallardır. Toprak hifleri besin siklusünde saprofitik mantarlardan besin maddeleri elde

ederek önemli bir rol oynamaktadır. Mikorizal mantarlar topraktaki organik maddenin kalitesini ve miktarını değiştirerek toprakta karbon depolamaya katkı sağlarlar.

İnsan açısından da önemi vardır. AM mantarları insan gıdası kaynakları olarak ekonomik ve besleyici önem taşımaktadır. Bu mantarlar aynı zamanda ilaç ve doğal boyalar olarak da kullanılmaktadır. Mantar çeşitliliği, çevresel kalitenin biyolojik göstergeleridir. Tarım, bahçecilik ve ormancılık için yerel toprak koşullarına adapte olan mantarlar gerekmektedir.

2.4. Mikorizanın Farklı Bitkilerde Kullanımı

Rillig ve Mummey (2006), mikorizaları ve bunların toprak yapısına etkilerini araştırmışlar ve mikorizaların toprağın biyokimyasal, biyolojik ve fiziksel özelliklerine olumlu etkilerini ortaya koymuşlardır.

Al-Karaki ve ark. (2004), Arbusküler mikorizanın kışlık buğdayda sulu ve susuz koşullara dayanım üzerine etkilerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu amaçla *G. etunicatum* ve *G. mosseae* mikorizalarını buğday tohumlarına aşılamışlardır. İlkbahar ayları boyunca AM mantar kolonisinde mantar etkisi kademeli olarak artış göstermiştir. *G. etunicatum* ile aşılanmış bitkiler, genel olarak, her iki (sulu/susuz) toprak koşulunda da *G. mosseae* ile aşılanan bitkilere göre daha yüksek kolonizasyon oranına sahip olmuştur. Mikoriza kolonisi sulu koşullarda, susuz koşullara oranla daha yüksek bulunmuştur. Mikorizalı bitkilerin, (sulu / susuz koşullar gözardı edildiğinde) mikorizasız bitkilere göre daha yüksek fosfor ve demir konsantrasyonuna sahip olduğu kaydedilmiştir.

Ruiz (2003), Arbusküler mikorizaların moleküler açıdan ozmotik strese etkilerini araştırmış ve mikorizaların bitkide oluşan kuraklık durumunda bitkinin dayanıklılığını artırdığını ortaya koymuştur. Mantar hiflerinin bu durumda bitkiye destek sağladığını belirlemiştir.

Aguer (2001), uygulanan mikorizanın su alımı ve kuraklık üzerinde etkilerini belirlemeye çalışmıştır. VAM' nın bitki su ilişkileri üzerine etkileri çok yıllıktır. Mikorizalı bitkiler ile mikorizasız bitkilerin davranışları farklıdır. Çünkü bitkilerin dokularındaki fosfor konsantrasyonu ve oranları farklı bulunmuştur. VAM simbiyonu soya fasulyesinde fosfor alımını ve su ilişkilerini etkiler. VAM mantarının bulunduğu konukçu bitkiler mantar aşılması olmayan bitkide göre su potansiyelinde, stoma iletkenliğinde artış göstermesi gibi olumlu etkileri ortaya koymuştur. Bu çalışmada mikorizal mekanizmaların etkileri sonucu oluşan; hormon duyarlılığı, toprak suyunun azlığı, toprak / kök gelişimi ile ozmotik basınç ayarlamasındaki etkiler, kök hiflerinin sayesinde su alımını artırdığı belirlenmiştir.

Dorgo ve ark. (1997), Arbuskular mikorizanın 3 farklı toprak koşulunda ve toprağa ilave azot uygulaması ile birlikte elma ağaçları üzerine etkilerini araştırmışlardır. MM 106 elma anacına mikoriza aşılması sonucunda 3 farklı toprak koşulunda da olumlu iyileşme olmuştur. Böylece bitkilerin kullandığı azot miktarı artmıştır.

2.5. Mikorizanın Bağcılıkta Kullanımı

Balestrini ve ark. (2017), arbüsküler mikorizalardan *Funneliformis mosseae* ve mikoriza karışımı kullandıkları araştırmalarında Pinot Noir/ 110R aşı kombinasyonundaki bitkilerin köklerine uygulama yapmışlardır. Inokulumdan 3ay sonra köklerde kolonizasyonu görmüşlerdir. Kök yaş ve kuru ağırlıklarında yapılan üç uygulama arasında (mikoriza karışımı *Funneliformis mosseae* ve Kontrol) istatistiki olarak önemli farklılıklar oluşmadığını saptamışlardır. Yapılan tek mikoriza uygulaması ve mikoriza karışımı uygulamasının kök yaş ağırlığının değiştirmedığını ancak Kontrol'e oranla artış sağladığını ortaya koymuşlardır. Benzer şekildeki sonucu da kök kuru ağırlığı kriterinde elde etmişlerdir. Öte yandan mg/L P konsantrasyonları ve K konsantrasyonları arasında da istatistiki olarak önemli bir fark bulunmadığını belirlemişlerdir. Ancak P ve K konsantrasyonlarının tek mikoriza (*Funneliformis mosseae*) uygulamasında karışım ve Kontrol'den yüksek olduğunu kaydetmişlerdir.

Güneş (2014), 2014 yılında Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü uygulama alanında yapmış olduğu araştırmasında 2 yaşlı Syrah/110R üzüm çeşidi fidanlarına farklı dozlarda *Trichoderma harzianum* 4 doz (5g/L, 10g/L, 20g/L, 0g/L) ve *Bacillus subtilis* 4 doz (%2, %4, %8, %0) uygulamış; fidan tutma ve fidan gelişimi üzerine etkileri araştırmıştır. Bu amaçla dikimden önce 4 farklı dozda biyofungisit uygulaması (Sim Bacil ve Sim Derma) 5dk süresince yapmıştır. İkinci uygulama dikimden 20 gün sonra yapılmıştır. *Trichoderma harzianum*' un 20g/L' lik dozu (Doz 3) ve *Bacillus subtilis*' in %8' lik dozunun (Doz 3), 2 yaşlı Syrah/110R fidanlarında olumlu etkiler yaptığını ortaya koymuştur. Organik bağcılıkta Syrah üzüm çeşidinin tutma ve gelişmesi üzerine olumlu etkileri olduğundan *Trichoderma harzianum*' un 20g/L dozunun kullanılmasını kaydetmiştir.

Kılıç (2014), kokteyl mikoriza uygulamalarının aşılı asma fidanı üretiminde fidan randıman ve kalitesi üzerine etkilerini araştırmıştır. 140Ru (*V. berlandieri* X *V. rupestris*), 110R (*V. berlandieri* X *V. rupestris*), 41B (*V. vinifera* cv. Chasselas X *V. berlandieri*), 1103P (*V. berlandieri* x *V. rupestris* Scheele) ve 5BB (*V. berlandieri* X *V. riparia*) anaçlarının çelikleri ile Narince (*V. vinifera*) üzüm çeşidinin kalemleri kullanılmıştır. Ayrıca, bu

çalışmada bazı simbiyotik canlıların karışımı olan 5 ticari mikoriza preparatı (MP) Roots Deep Gel, Endo Roots, Myco Apply, Bio-one ve Biovam yer almıştır. Fidan randıman ve kalitesine hem anaç türü hem de mikoriza uygulamaları farklı düzeyde etki etmiştir. En yüksek fidan randımanı 5BB anacından, en düşük fidan randımanı ise 140Ru anacında belirlemiştir. Anaçların köklenme kabiliyeti ile fidan randımanları arasında paralel bir ilişki belirlenmiştir. Mikoriza uygulamalarının kök sayısı, kök çapı, kök yaş ve kuru ağırlığı, kök gelişim düzeyi, sürgün çapı, sürgün uzunluğu, sürgün yaş ve kuru ağırlığı, yaprak alanı ve ağırlığına etkileri anaçlara göre farklılık göstermiştir. Kök bölgesinde mikoriza spor sayısı ve mikorizal enfeksiyon oranı mikoriza uygulamaları ve anaçlara göre değişiklik göstermiştir. Mikoriza uygulamalarının yaprakların P, K, Zn, Ca, Fe ve Mg içeriğine etkisi anaçlara göre değişmiş olup, genellikle olumlu yönde etkili olmuştur.

Mahmood (2014), çalışma 2014 yılında Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Uygulama alanında, Merlot/110R fidanları üzerine farklı dozlarda uygulanan *Bacillus subtilis* (0, %2, %4, %8) ve *Trichoderma harzianum* (0, 5g/L, 10g/L, 20g/L)' un asma fidanlarının gelişimi üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapmıştır. Her bir fidan 4 farklı dozda biyofungusit (Sim Derma ve Sim Bacil) solüsyonuna 5dk süresince batırılıp bekletmiştir. *Bacillus subtilis*; genel koltuk sürgün toplamı, dip kök yaş ve kuru ağırlığı üzerine azaltıcı etkilerde bulunmuş, diğer kriterlerde artırıcı bir etki gösterdiğini belirlemiştir. *Trichoderma harzianum* ise koltuk sürgünü toplamı, ana sürgünde bulunan toplam koltuk sürgünü sayısı, ana sürgün çapı, yan kök yaş ağırlığı ve genel sürgün kuru ağırlığı üzerine azaltıcı etkiler yapmış; diğer kriterler üzerine ise pozitif bir etki yaptığını belirlemiştir. Sonuç olarak tüm biyofungusitler ve dozları incelendiğinde *Bacillus subtilis*' in %8 ve *Trichoderma harzianum* 5g/L dozunun Merlot/110R fidanlarında olumlu etkiler yaptığını söylemiş bu nedenle araştırmacılar tarafından bundan sonra yapılacak olan çalışmalarda bu dozların kullanılması sonucuna varmıştır.

Eroğlu (2014), bazı üzüm çeşitlerinin aşılı tüplü fidan üretimlerinde farklı biyolojik preparat uygulamalarının etkilerini incelemiştir. Bu araştırmada 110R ve 1103P Amerikan anaçları üzerine aşılı Alphonse Lavallée ve Red Globe üzüm çeşitlerinin fidanlık koşullarında aşı uyumu ile Biovam, Endo root soluble ve Endo root soluble +Vitormone kombine mikoriza uygulamalarının fidan randımanı ve fidan kalitesi üzerine olan etkilerini belirlemek amaçlanmıştır. Alphonse Lavallée ve Red Globe çeşitlerinde katlama sonrası aşı yerinde kalluslanma ile köklenme değerleri 110R anacına aşıllılarda daha zayıf olmuştur. Her iki çeşitte de 110R'ye aşıllılarda sürgünler daha kısa olmuş ve köklenme oranı, kök sayısı, yaş ve kuru kök ağırlığı daha az bulunmuştur. Yazlık fidanlara Biovam 3 g ve ERSM+ Vitormone

uygulamalarının etkisi sadece 1103P' ne aşılı Alphonse Lavallé çeşidinde sürgün çapını artırıcı yönde olmuştur. Yazlık fidan randımanları; uygulamalar ve anaçlardan etkilenmemiştir. Fidan randımanları %33 ile %55 arasında değişmiştir.

Aşan (2014), Araştırma 2014 yılı bahar döneminde SO4 anacına aşılı Merlot üzüm çeşidinde *Trichoderma harzianum* (0 g/L, 5 g/L, 10 g/L, 20 g/L) biyo-ajan dozlarının kallus oluşumu üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapmıştır. Bu amaçla aşından sonra aşılı çelikler biyo-ajan ile değişik dozlarda hazırlanan çözeltilere 1 dk süreyle aşı kısımlarından daldırmıştır. Araştırmada; çepeçevre kallus oluşum oranı, çeliğinde kallus oluşan aşılı çelik oranı, kaleminde kallus oluşan aşılı çelik oranı, çelik üzerinden alınan kallus miktarı ve kalem üzerinden alınan kallus miktarı kriterleri incelemiştir. *Trichoderma harzianum* dozlarından; çepeçevre kallus oluşum oranı ve kalemlerde kallus oluşum oranını artırmak amacıyla Doz 3 uygulaması Kontrol' e göre daha olumlu olduğu sonucuna varmıştır. İncelenen tüm kriterlerde Doz 2 uygulaması Kontrol' e göre daha az olumlu etkili olduğunu bulmuştur.

Çelik (2013), aşı tutmayan ve köklü ve sürgünlü 110R ve 41B anaçlarının, yeniden değerlendirmek amacıyla budandıktan sonra tekrar Red Globe (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşidine masa başında aşılmasının ve bu aşılı çeliklere Endo Roots Soluble (ERS) (Bioglobal, Antalya) mikoriza uygulanmasının etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Katlama sonrası aşı yeri çapı (mm), aşı altı çapı (mm), aşı üstü çapı (mm), sürme oranı (%), aşı yerinde çepeçevre kalluslanma oranı (%), kalluslanma derecesi (0-4 puanlama) ve yeni kök sayısı (adet) ile olgunlaşan yazlık tüplü fidanlarda aşı sürgünü uzunluğu (cm), sürgün kalınlığı (mm), kök sayısı (adet), yaş kök ağırlığı (mg), kuru kök ağırlığı (mg), fidan randımanı (%) kriterlerini incelemiştir. Deneme sonucunda mikoriza uygulamalarının etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Khalil ve ark. (2013), tuz stresi altında olan Dogridge, 1103P ve Harmony anaçlarında mikorizal mantarların elektriki iletkenlik üzerine etkisini belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda, mikorizal mantarların tuzluluğu azaltarak stresi engellemeye çalıştığı tespit edilmiştir.

Kara ve ark. (2012), bazı simbiyotik canlıların karışımı olarak hazırlanan Bio-one (*Azotobacter vinelandii*, *Clostridium pasteurianum*), Bioplin (*Azotobacter chroococum*, *Azotobacter vinelandii*), Vitormone (*Azotobacter chroococum*, *Azotobacter vinelandii*) ve Endo Roots (*Glomus intraradices*, *G. mossea*, *G. aggregatum*, *G. clarum*, *G. monosporus*, *G. deserticola*, *G. brasilianum*, *G. etunicatum* ve *Gigaspora margarita*) adlı ticari preparat halindeki mikoriza kokteyli kullanılmıştır. Yetiştirme ortamı olarak 1:1 oranında perlit torf

karışımı içeren tüplere doğrudan dikilen 41B, 99R, 110R, 140Ru ve 1103P asma anacı çeliklerine, ilkbahar sonunda çeliklerde tomurcuklar uyanıp büyümeğe geçtikleri dönemde uygulanmıştır. Mikorizaların bitki besleme, vejetatif gelişme ve fidan gelişme düzeylerine etkileri incelenmiştir. TSE 3981 nolu Tüplü Asma Fidanı Standardı dikkate alınarak değerlendirildiğinde fidan gelişme değerleri olumlu yönde etkilendiği ve ümit var sonuçlara erişildiği bildirilmiştir.

Kara ve ark. (2011a), bazı asma yoz ve çeliklerinin vejetatif gelişmesine mikoriza preparasyon (mp) uygulamalarının etkilerini araştırmışlardır. Bu çalışmada, 41 B asma anacı ve Kalecik Karası üzüm çeşidine ait yozlar ile 140 Ruggeri (140 Ru) asma anacı ve Trakya İlkeren üzüm çeşidi çeliklerinin köklendirilmesiyle elde edilen genç bitkilere, 3 farklı mikorizal preparasyon [Biovam (Bi), Myco Apply (Ma), Mycosym (Ms)] uygulamalarının vejetatif gelişme üzerine etkilerini incelenmişlerdir. Çalışma Tesadüf Parselleri deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak yapmışlardır. Vejetatif gelişme ve besin maddeleri içeriklerinde asma genotipleri ve mikoriza karışımlarına bağlı olarak farklılıklar belirlemişlerdir. Asma sürgün dokularının N, P, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, B ve kök dokularının P, Cu, Mn, Zn, B içeriklerinde sağlanan artışlar bakımından önemli sonuçlar elde etmişlerdir.

Kara ve ark. (2011b), aşılı asma fidanı üretiminde mikorizal preparasyon (MP, Biovam) uygulamalarının etkilerini araştırmışlardır. Denemede, 4 Biovam dozunun (Kontrol, 0.5 g, 1.5 g ve 3.0 g) 36 çeşit / anaç (1103P x 2, 5 BB x 3, SO4 x 2, 99R x 2 çeşit) kombinasyonu üzerine etkileri faktöriyel deneme deseninde incelemişlerdir. İlk vejetasyon periyodu sonunda yapılan ölçüm ve değerlendirmelerde MP uygulamalarının etki düzeylerinin kombinasyonlara ve uygulama dozlarına göre farklılıklar gösterdiği belirlemişlerdir. Sonuç olarak Biovam uygulamalarının aşılı asma fidanı üretiminde olumlu etkileri açıkça görmüşlerdir.

Anzenello ve ark. (2011), Arbusküler mikoriza mantarlarının asmada iyi bir beslenme ve vejetatif büyümeğe sağladığını belirtmişlerdir.

Özer (2011), tohum ve çelikten elde edilen genç asmalarda mikorizal preparasyon uygulamalarının etkileri incelenmiştir. Bu çalışmada, 41B asma anacı ve Kalecik Karası üzüm çeşidi tohumlarının çimlendirilmesiyle geliştirilen genç bitkiler ile 140 Ruggeri asma anacı ve Trakya İlkeren üzüm çeşidi çeliklerinin köklendirilmesiyle elde edilen genç bitkilere, 3 farklı mikorizal preparasyon (Myco Apply, Mycosym, Biovam) uygulamasının vejetatif gelişme üzerine etkileri incelenmiştir. Yapılan araştırmalarda mikoriza uygulamaları uygulanan asma

anaç ve çeşitlerine mikoriza enfekte olmuş, genotiplerin vejetatif gelişim ile mineral beslenmelerini olumlu yönde etkilemiştir.

Bavaresco ve ark. (2010), asma anaçlarında arbuskular mikoriza aşılmasının demir klorozu ve kök stilbenleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Bu araştırmada 420A, Kober 5BB, 1103P, 140Ru ve SO4 asma anaçları üzerinde yürütmüşlerdir. Mikoriza uygulaması ile sonucu fotosentez hızının arttığı öte yandan bitkilerde toplam kuru madde ve Fe ile kök stilben konsantrasyonunun da arttığı tespit edilmiştir.

Eftekhari ve ark. (2010), fidanlık koşullarında asma fidanlarına mikoriza mantarı aşılamışlardır. Kontrol ile uygulama arasında farklılıklar olduğu görülürken sürgün uzunluğu ve yaprak alanında artış olduğunu belirlemişlerdir. Bunun yanında yaprak sayısında önemli bir artış görülmemiştir. Böylece fidanlık koşullarında mikoriza uygulamalarının önemli olduğunu tespit etmişlerdir.

Özdemir ve ark. (2010), AMF olan fungus türlerinden *Glomus mosseae* ve *Glomus intraradices*' in, 5BB, 1613C, 41B anaçları üzerine aşılı Cardinal aşılı asma fidanlarının gelişimine ve yapraktaki besin elementine etkisini incelemişlerdir. Köklenmeleri sağlanan, asma çeliklerinin köklerinin 50 mm altına mikoriza aşılması gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma sonucunda, asma genotiplerinin önemli ölçüde mikoriza aşılmasından etkilendiğini, *G. mosseae* sürgün gelişimi üzerine etkiliyken, *G. intraradices* kök gelişimi ve yapraktaki fosfor ve çinko konsantrasyonları üzerinde daha etkili olduğunu belirlemişlerdir.

Erdoğan (2010), yaptığı çalışmada 5BB asma anacı üzerine aşılı Kalecik Karası üzüm çeşidinde kokteyl mikoriza uygulamalarının vejetatif gelişme ve ürün kalitesine etkilerini araştırmıştır. Bu çalışmada, farklı dozlarda kokteyl mikoriza kuru formülasyon halinde Biovam ve likit formülasyon halinde Endo Roots Kober 5BB anacı üzerine aşılı 10 yaşındaki Kalecik Karası (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşidine, tam çiçeklenmeden iki hafta önce omca tacı izdüşümüne uygulanmıştır. Uygulamaların meyve bağlama, verim, meyve kalitesi ve budama artışı ağırlığı üzerine etkileri değerlendirilmiştir. Uygulamayı takip eden vejetasyon sonunda elde edilen verilere göre meyve bağlama, verim, salkım ağırlığı, salkım boyutları ve meyve rengi değerlerinde, mikoriza formülasyon ve dozlarına bağlı olarak önemli farklılıklar belirlenmiştir. Diğer taraftan tane iriliği, tane ağırlığı, 100 tanedeki çekirdek sayısı, °Brix ve meyve suyunun toplam asitliği, sürgün boyu ve budama artışı ağırlığı değerleri bakımından Endo Roots ve Biovam uygulamaları arasında önemli fark tespit edilememiştir. Biovam uygulamasının aynı vejetasyonda hasadı 5 gün erkene aldığı bildirilmiştir.

Bağçeevli (2010), bazı simbiyotik mikroorganizma karışımı uygulamalarının farklı asma anacı çeliklerinde köklenme ve bitki gelişimi üzerine etkilerini araştırmıştır. Bu çalışmada, bazı simbiyotik canlıların karışımı olarak hazırlanan Bio-one, Bioplin, Vitormone ve Endo Roots adlı ticari preparat halindeki mikoriza kokteylleri kullanılmıştır. Yetiştirme ortamı olarak 1:1 oranında perlit torf karışımı içeren tüplere doğrudan dikilen 41B, 99R, 110R, 140Ru ve 1103P asma anacı çeliklerine, ilkbahar sonunda çeliklerde tomurcuklar uyanıp büyümeye geçtikleri dönemde uygulanmıştır. Ülkemizde kullanıma sunulmuş bulunan ve piyasadan temin edilen Bioplin, Bioone, Endo Roots ve Vitormone ticari preparatlarının ihtiva ettiği mikoriza ırkları denendikleri asma anaçları çeliklerinden gelişen köklerde kısa sürede koloni oluşturup genç fidanların mineral beslenmesini farklı düzeylerde etkilemişlerdir. Anaç türlerine ve uygulanan preparasyonlara göre farklı düzeylerde olmakla birlikte tüm uygulamalar TSE 3981 nolu Tüplü Asma Fidanı Standardı dikkate alınarak değerlendirildiğinde fidan gelişimini arttırdığını ortaya koymuştur.

Nogales ve ark. (2009), 161-49 C ve 140Ru asma anaçları üzerine aşılı Cabernet Sauvignon çeşidi aşılamış ve bunlara mikoriza aşılması yapmışlardır. Mikoriza aşılmasında kullanılan bitkiler arasında sürgün uzunluğunda olumlu etkiler yaptığı belirlenmiştir. Bitki gelişiminde mikoriza aşılmasının, toprağın karakteristik özelliklerinden ve dikim sonrasında geçen zamandan etkilendiği ortaya konmuştur.

Kavak (2006), aşılı köklü ve tüplü asma fidanı üretiminde fidan kalite özellikleri üzerine mikoriza ve hümitik asit uygulamalarının etkilerini belirlemek amacıyla Fercal ve 1103P anaçlarının çelikleri ve Yalova İncisi ve Kalecik Karası çeşitlerini kullanmıştır. Mikoriza uygulamasından yaklaşık 6 ay sonra tespit edilen enfeksiyon düzeyi çeşit/anaç kombinasyonlarına göre değişmekle birlikte %13.33 (Kalecik Karası/Fercal 3g Biovam; Kalecik Karası/Fercal 5g Biovam) ile %53.33 (Kalecik Karası/1103P 3g Biovam) aralığında tespit edilmiştir. Mikoriza ve hümitik asit uygulamaları fidanların kök sayısı, kök kalınlığı, kök uzunluğu, sürgün uzunluğu, sürgün kalınlığı gibi vejetatif gelişme karakterlerine ve aşı kaynaşma düzeyine çeşit/anaç kombinasyonlarına göre değişen oranlarda etkili olmuştur. Fidan randımanı Kalecik Karası/1103P kombinasyonu Kontrol grubunda %52.67 iken mikoriza uygulamalarında en yüksek olmak üzere %73.63 (10g kokteyl) olarak tespit edilmiştir. Yalova İncisi/1103P kombinasyonu Kontrol grubunda fidan randıman değeri %70'tir. Bu grupta mikoriza uygulamalarından elde edilen en yüksek değer ise %93 ile 5g kokteyl uygulamasından sağlanmıştır. Mikoriza uygulamalarında en yüksek fidan randıman

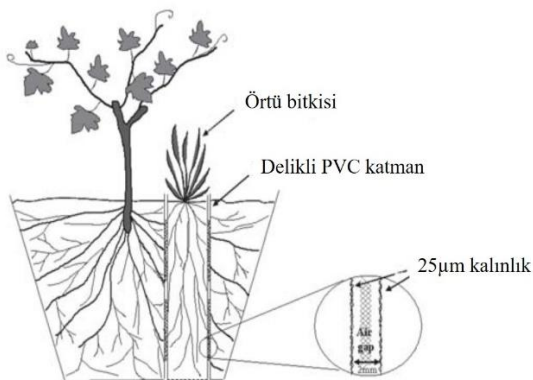
değeri %86 ile 5g kokteyl uygulamasında kaydedilmiştir. Mikoriza uygulamaları sonucunda maksimum fidan randıman değeri ise %87 ile 5g kokteyl uygulamasından sağlanmıştır.

Usha ve ark. (2005), üç farklı çeşit Arbusküler mikorizanın asmadaki budama ve Perlette çeşidinde olgunlaşmaya etkisini incelemişlerdir. Sonuçta AM uygulamaları Perlette üzüm çeşidinin tomurcukların patlaması, çiçeklenme, meyve bağlama ve olgunlaşmayı hızlandırdığı görülmüştür.

Schreiner ve ark. (2005), Willamete vadisindeki Oregon bağlarının kurak koşullarında mikoriza kolonizasyonunun faydalarını araştırmışlardır. Mikorizanın asmalarda toprak ve kök arasındaki emici yüzeyi artırarak büyümeye yararlı olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca kök mikoriza kolonizasyonunun, topraktaki mikoriza kolonizasyonu ile negatif ilişkide olduğunu bulmuşlardır.

Anzenello ve ark. (2005), üç Amerikan asma anacının vejetatif büyümesi üzerine iki AMF etkilerini değerlendirmişlerdir. *Glomus etunicatum* ve *Scutellospora heterogama* arbusküler mikoriza mantarlarını ve SO4, 1103P anaçlarını kullanmışlardır. Yaş ve kuru olmak üzere kök ve sürgünlerde kuru madde miktarı, kök ve sürgün uzunluğu, sürgün çapı ve beslenme durumları aşılamaadan 135 gün sonra değerlendirilmiştir. İki AMF ile aşılanmış anaçlar; aşılammamışlar ile karşılaştırıldığında, daha iyi beslenme ve anaçlarda daha fazla sürgün büyümesinin sağlandığı görülmüştür.

Cheng ve Baumgartner (2005) ve Daniel (2007), asma beslenmesinde mikoriza mantarlarının yararlarını inceledikleri çalışmalarında, asma kök çevresindeki örtü bitkilerinin mikorizaları tuttuğunu ve gelişmesini sağlayarak özellikle azot (N) beslenmesini artırdığını belirlemişlerdir (Şekil 6).



Şekil 2.6. Eksternal hif yolu ile asmadan örtü bitkisine kadar N transferi

Meyer ve ark. (2005), mikoriza mantarlarının toprakta farklı derinliklerdeki fosfor miktarına etkilerini araştırdıkları çalışmada ise 110R, 99R ve 101-14Mgt anaçlarını kullanmışlardır. Araştırma sonucunda 0-150cm ve 150-300cm toprak derinliklerinde tutulan fosfor oranının fazla olduğu görülmüştür.

Augin ve ark. (2004) mikoriza aşılmasının üç farklı asma anacında kök morfolojisi ve fidanlıkta üretim üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Arbusklar mikoriza türü olan *Glomus aggregatum* ile aşılama yapılmıştır. Bunun sonucunda kök morfolojisinde birinci derece yan köklerde dallanma olduğu görülmüştür. Anaçların köklerinde yeterli P seviyesi olduğu belirtilmiştir. Arbusklar mikoriza ile aşılanarak saksılara alınan anaçlarda belirgin şekilde büyüme saptanmıştır.

Rooyen ve ark. (2004), 99R anacı üzerine aşılı Sauvignon Blanc eşidine *Glomus etunicatum* türü olan AMF aşılması yaparak, mikoriza ile bitki su ilişkilerini incelemişlerdir. Mikoriza aşılı bitki ile aşısız bitkide su durumunun ele alındığı araştırmada mikoriza aşılı bitkinin kuraklığa dayanımının fazla ve su kullanımının düzenli olduğunu belirlenmiştir.

Nikolaou ve ark. (2003), yaptıkları çalışmada mikorizalı asma anaçları üzerine aşılanan Cabernet-Sauvignon zm eşidinde AMF mikorizaların kuraklık stresindeki etkilerini incelemişlerdir. Sonuç olarak AMF inoküle edilen ve strese sokulan 110R, 1103P ve 140Ru asma anaçlarında bitkinin fizyolojik olayları kontrol etmesini sağlayan sitokinin konsantrasyonunun arttığını gözlemişlerdir.

Nikolaou ve ark. (2002), 3309C ve 110R anaçları üzerine aşılı mikorizal Victoria asmasında farklı oranlarda fosfor uygulamasının etkilerini araştırmışlardır. Bu alışma sonucu 110R anacı köklerinin 3309C ile karşılaştırıldığında mikorizal kolonizasyonun budama ağrılığını 9 ve boğum sayısını 1,9 kata kadar artırdığını, mikorizal asmaların yaprak azot, fosfor, potasyum ve kalsiyum içeriklerinde artışa neden olduğunu belirlemişlerdir. Mikoriza aşılanan asmaların meyve toplam SÇKM'sinin mikorizasızlardan %30 daha az olduğunu göstermişlerdir.

Bayram (2000), bazı mikoriza türlerinin Amerikan asma anaçlarının kök ve sürgün gelişimi üzerine etkilerini 41B, 420A, *Rupestris du lot* ve 1103P anaçları kullanarak araştırmıştır. Çalışma sonucunda, *Glomus sp.* türleri aşılanmış olan anaçların yaprak büyüklüğü, sürgün uzunluğu ve sürgün çapında artış olduğu, fakat gövde çapı etkilenmediği tespit edilmiştir. Sürgün gelişiminde en etkili mikoriza türünün ise *Glomus mosseae* olduğu belirlenmiştir. Yaprak fosfor (P) ve potasyum (K) içerikleri mikorizasız anaçlara oranla artış

göstermiştir. Mikoriza ağırlığının kök yaş ve kuru ağırlığına etkisi olmamasına karşın, sürgün kuru ve yaş ağırlığı artış göstermiştir. *Glomus mosseae* ve *Glomus etunicatum* mikorizalarının asma anaçlarında en etkili mikorizalar olduğu saptanmıştır.

Karagiannidis ve ark. (1995) 4 farklı asma anacında AM sporlarını ve kök kolonisini incelemişlerdir. 41B, 140Ru, 1103P ve 110R anaçları üzerinde yürüttükleri çalışmada 100g toprağa 196 ila 280 mikoriza sporu gelecek şekilde *Glomus sp.* uygulamışlardır. Bunun sonucunda yaprakların fosfor içeriğinde artış olduğu görmüşlerdir. Karagiannidis ve ark. (1995), düşük fosfor içeriğine sahip topraklarda 41B, 110R ve 5BB anaçlarına mikoriza aşılması yapmışlardır. Aşılamanın bu anaçlarda sürgün uzunluğunu ve kök-sürgün kuru ağırlığını artırdığı, ayrıca bitki fosfor konsantrasyonunda da artış sağladığını belirtmişlerdir.

Mattheou ve ark. (1994), kurak geçen 2 yıl boyunca sulama yapılmayan bir bağda yaprak besin içeriğinin mevsimsel değişimlerini incelemişlerdir. 8 asma çeşidinde Vesiküler Arbusküler Mikoriza (VAM) mantarlarından 5 türün etkisini inceledikleri bu çalışmada, toprak içerisindeki VAM ile asma kökleri arasında birbirine yararışlı olan bu ilişkide besin maddesi alımının artış gösterdiğini belirlemişlerdir.

Schubert ve ark. (1985), İtalyanın kuzeydoğusundaki bağlarda Vesiküler Arbusküler Mikoriza mantarlarının enfekte edilmesini ve oluşumunu araştırmışlardır. Bunun için 12 bağda çalışma yapmışlardır. Asmalara aşılama yapıldıktan sonra, bitkiler kaldırılrsa bile VAM'ların toprakta yaşamaya devam ettiğini belirlemişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma 2015 yılı vejetasyon periyodunda, Edirne ili Uzunköprü ilçesi 41° 15' 59.22" K enlem ve 26° 40' 43.17" D boylamı arasında yer alan Teksöz Tarım' a ait kapalı alanda yapılmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Deneme alanının uydu görüntüsü (Google Maps 2017).

3.1. Materyal

3.1.1. Bitkisel materyal

Bitkisel materyal olarak yan yana dizilmiş içerisinde torf + perlit + yavaş salımlı gübre karışımı bulunan 10 L saksılara, 1 yaşlı 1103P anacı üzerine aşılı Razakı ve Alphonse Lavalée asma fidanları dikilmiştir (Şekil 3.2). Asma fidanlarının doğrudan gelen güneş ışığından olumsuz etkilenmemesi amacıyla net ile gölge perdesi oluşturulmuştur.



Şekil 3.2. Denemede kullanılan fidanların saksılara dikildikten sonrası görünümü

3.1.1.1. 1103 Paulsen (1103P) anacı

1892 yılında Berlandieri rességuier No 2 x *Rupestris du lot* melezi olarak elde edilmiş olan bir Amerikan asma anacıdır. Kuvvetli bir anaç olup, alt katmanı nemli ve killi-kireçli topraklara adapte olmuştur. %17 aktif kirece dayanır. Bu özelliği ile 99R ve 110R anaç özelliğine benzemektedir. Tuza kısmen dayanıklıdır. Bu anaç çok kurak topraklar için önerilmektedir. Köklenme ve aşı tutma oranı çok yüksektir. Çubuk verimi orta düzeydedir.

3.1.1.2. Alphonse Lavalleyé üzüm çeşidi

Bu sofralık üzüm çeşidinin taneleri morumsu siyah renge sahiptir. Taneleri basık-yuvarlak olup, çok iridir. Salkımları kanatlı koniktir, bir salkım ağırlığı yaklaşık 600-700g'dır. Salkımları genelde seyrekler. Orta mevsimde olgunlaşan, kısa budamaya ve kordon terbiye sistemine uygun ve Marmara, Ege ve İç Anadolu'da yaygın olarak yetiştirilen bir üzüm çeşididir (Şekil 3.3a).



Şekil 3.3. Alphonse Lavalleyé/1103P (a) ve Razakı/1103P (b) fidanları dikilmiş saksılar

3.1.1.3. Razakı üzüm çeşidi

Sofralık bir üzüm çeşidi olan Razakı, uzun oval şekilli ve çok iri taneli (6-7g) beyaz, 1-3 çekirdekli, az sulu-tatlı, kabuğu kalın veya orta kalındır. Salkımları kanatlı, silindirik, çok iri (450-500g) ve dolgundur. Verimli bir çeşit olup karışık-kısa budanır (Şekil 3.3b).

3.1.2. Biyolojik Materyal

Fidanlara tutma ve gelişmeyi artırması için biyolojik materyal olarak T. Stanes & Co. Ltd. firması tarafından üretilmiş olan Symbion-VAM (Vesicular Arbuscular Mycorrhiza) (*Glomus fasciculatum*) ve Cosme Grup tarafından üretilen Shubhodaya VAM (üç farklı *Glomus* mikoriza mantarının konsorsiyumu) ticari preparatları kullanılmıştır.

3.1.2.1. Shubhodaya VAM: Shubhodaya 3 farklı *Glomus* mikoriza mantarının konsorsiyumudur. Bu türler saftır ve genetik olarak modifiye edilmemiştir. pH seviyesi çok farklı topraklarda ve farklı iklim koşullarında etkin performans gösterir. Genetiği değiştirilmiş materyal içermez ve uygulaması çok kolaydır. İşlenmiş ve konsantre edilmiş ürünün depolanması kolay ve ekonomiktir. Oda sıcaklığında 3 yıllık uzun raf ömrü vardır. Steril koşullarda üretildiğinden diğer organizmalarla çapraz bulaşma olmaz. Formülasyon ve uygulama teknikleri son kullanıcı ihtiyaçlarına göre tasarlanmıştır ayrıca organik tarım uygulamalarında kullanılır 1×10^5 kob/kg (Ürün Etiketi) (Şekil 3.4a).



Şekil 3.4. Shubhodaya-VAM (a) ve Symbion-VAM (b) ticari paketleri

3.1.2.2. Symbion-VAM: *Glomus* türlerinden *Glomus fasciculatum* türünü içermektedir. Yüksek pH, gibi bitki beslenmesini sınırlayan faktörlerin yaratacağı sorunları ortadan kaldırır. Aşırı sıcak gibi istenmeyen iklim koşullarının bitkide oluşturacağı olumsuzluklara karşı bitki savunma mekanizmasını ve direncini artırır. Bitki için ilave su ve besinleri depolar, ekim veya dikim performansını artırır, erken çıkış sağlar, şaşırtma esnasındaki fide şokunu ve fide ölümlerini en aza indirir. Symbion-VAM'ın oluşturduğu kökler fidancılıkta çok önemli rol oynar. Bitkilerde erkencilik, yüksek verim ve kaliteli ürün sağlar. Symbion-VAM'ın diğer önemli özelliği ise; hastalık ve zararlılara karşı bitki dayanıklılığını artırmasıdır. Populasyon min. 1×10^5 kob/g (Ürün etiketi, Şekil 3.4b).

3.1.3. Diğer Materyaller

3.1.3.1. Multicote

Haifa Chemicals Ltd. tarafından üretilmiş olan 2 ay salımlı (14-4-28+2MgO+ME) gübredir. Multicote teknolojisi ile hazırlanan kontrollü salınan gübreler; büyüme dönemi boyunca kök bölgesine sürekli besin salınımı sağlar, tek bir uygulama ile en iyi beslenme elde edilir, bitki gereksinimini tam anlamıyla karşılar ve besin fazlalığı/eksikliği sorunu

yaratmamaktadır. Multicote teknolojisi, gübre granüllerini polimerik bir kaplama içine alarak gerçekleştirilir. Kontrollü salınan gübre granülleri toprağa uygulandığı zaman, kaplama kök bölgesine sürekli besin salınımına izin veren yarı geçirgen bir bariyer görevi üstlenir. Uygulamayı takiben, toprak nemi yavaşça kaplama üzerinden nüfuz eder. Bu nem sayesinde, granül içindeki besin maddeler yavaş yavaş çözünme başlar (Ürün etiketi, Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Multicote Multi-Flower (14-4-28+2MgO+ME) gübresi

3.1.3.2. Torf

Su altında ve bataklıkta yetiştirilen bitkilerin, uzun vejetasyonlar boyunca bıraktıkları artıkların havasız koşullarda parçalanıp birikmesinden oluşur. Torf ortamının özellikleri hafif olması, su tutma kapasitesi ve kation değişim kapasitesi yüksekliği ve atık sorunu olmamasıdır.

Dr. Tarsa Tarım San ve Tic. A.Ş. firması tarafından üretilmiş olan Klasman torfu TS1 ürün sınıfında olup; 0-5mm (ekstra fine) yapısındadır. Torfun pH değeri 6 ve gübre içeriği 1g/L' dir. Süs ve iç-dış mekan bitkileri büyüme döneminde kullanılması önerilmiştir. İçeriğinde Düşük ila orta ayrılmış beyaz sphagnum torfu içeren substratlardır (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Dr. Tarsa torf

3.1.3.3. Perlit

Tabiatta gri, beyaz ve siyah renkte bulunan, volkanik kökenli, camsı, asidik bir kayadır. Kırılarak milimetrik boyutlara getirildikten sonra 800-1000°C arasında ısıl işleme tabi tutulur, bu işlemin sonucunda patlayarak, hacminin 20 katına kadar genişir. İnert bir ortamdır. Hafif ve sterildir, havalanma kapasitesi yüksektir, su ve besin maddelerini bitki kolayca alır, atık sorunu yoktur ve uzun kullanımı amaçlandığından gerek varsa sterilize edilebilir. Denemede 80 litrelik paketlerde bulunan perlit kullanılmıştır (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Perlit

3.2. Yöntem

Harç olarak 200 L' lik Dr. Tarsa Klasman steril torf (1 paket) ve 80L paketdeki perlit (2 paket) kullanılmıştır. Bu harca 400g Multicote kontrollü salınlı 2 aylık (14-4-28+2MgO+ME) gübre eklenmiştir. Bu harç tekrar etüvde steril edilerek 10L' lik saksılara doldurulduktan sonra harca ve fidana mikoriza toz halde uygulanarak fidanlar dikilmiştir.

Shubhodaya VAM için 4 farklı uygulama;

U 1 (Kontrol): Harca (Torf 1 + Perlit 2 + Multicote yavaş salınlı gübre) ve fidan köküne herhangi bir mikoriza uygulaması yapılmamış,

U 2: Harca (Torf 1 + Perlit 2 + Multicote yavaş salınlı gübre) mikoriza uygulaması yapılmış, fidan köküne herhangi bir mikoriza uygulaması yapılmamış,

U 3: Harca (Torf 1 + Perlit 2 + Multicote yavaş salınlı gübre) ve fidana mikoriza uygulaması yapılmış,

U 4: Harca (Torf 1 + Perlit 2 + Multicote yavaş salınlı gübre) mikoriza uygulaması yapılmamış, fidan köküne mikoriza uygulaması yapılmıştır.

Symbion-VAM için 4 farklı uygulama;

U 1 (Kontrol): Harca (Torf 1 + Perlit 2 + Multicote yavaş salınlı gübre) ve fidan köküne herhangi bir mikoriza uygulaması yapılmamış.

U 2: Harca (Torf 1 + Perlit 2 + Multicote yavaş salınlı gübre) mikoriza uygulaması yapılmış, fidan köküne herhangi bir mikoriza uygulaması yapılmamış,

U 3: Harca (Torf 1 + Perlit 2 + Multicote yavaş salınlı gübre) ve fidana mikoriza uygulaması yapılmış,

U 4: Harca (Torf 1 + Perlit 2 + Multicote yavaş salınlı gübre) mikoriza uygulaması yapılmamış, fidan köküne mikoriza uygulaması yapılmıştır.

Deneme Planı

Bitkisel materyal	Biyolojik materyal	Uygulamalar	Tekerrür			TPLM	
			I	II	III		
Alphonse Lavelle	Shubhodaya- VAM	U 1 (K)	4	4	4	48 adet	96 adet
		U 2	4	4	4		
		U 3	4	4	4		
		U 4	4	4	4		
	Symbion-VAM	U 1 (K)	4	4	4	48 adet	
		U 2	4	4	4		
		U 3	4	4	4		
		U 4	4	4	4		
Razakı	Shubhodaya- VAM	U 1 (K)	4	4	4	48 adet	96 adet
		U2	4	4	4		
		U3	4	4	4		
		U4	4	4	4		
	Symbion-VAM	U 1 (K)	4	4	4	48 adet	
		U2	4	4	4		
		U3	4	4	4		
		U4	4	4	4		
TOPLAM						192 adet	

Ayrıca deneme iki aşamada; gelişme ve söküm dönemi ölçümleri yapılarak sürdürülmüştür.

İstatistik Analiz

Deneme farklı oranlarda biyolojik materyal (*Glomus sp.*) içeren preparatların ve farklı yöntemlerle asma fidanlarına uygulamalarının fidan gelişimi üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla; Tesadüf Parsellerinde Faktöriyel Deneme deseninde kurulmuştur. İki farklı üzüm çeşidi için, 2 farklı biyolojik materyal (Shubhodaya VAM ve Symbion-VAM), 4 farklı

uygulama (Uygulama 1=Kontrol, Uygulama 2, Uygulama 3, Uygulama 4), 3 tekerrür yapılmıştır. Her tekerrürde 4 fidan olmak üzere, bir biyolojik materyal için 96 adet aşılı köklü Razakı/1103P ve 96 adet aşılı köklü Alphonse Lavalleyé/1103P fidanları kullanılmıştır. Bu şekilde denemede kullanılan toplam fidan sayısı (2 Çeşit x 2 Mikoriza x 4 Uygulama x 3 Tekerrür x 4 Bitki) 192 adet olmuştur.

Her biyolojik materyale ait ana etki Alphonse Lavalleyé Uygulama Ana Etkisi (ALUAE) ve Razakı Uygulama Ana Etkisi (RUAE) olarak ayrı ayrı belirlenmiştir. Biyolojik Materyal x Uygulama İnteraksiyonlarının istatistiki analizlerinde MSTAT-C programı kullanılmıştır. Ortaya çıkan farklar arasında ise LSD testi yapılmıştır. Biyolojik Materyal Ana Etkisini (BMAE) incelerken ise tekerrür ortalamaları alınmıştır.

3.2.1. Araştırmada İncelenen Kriterler

3.2.1.1. İklimsel veriler ve fenolojik gelişme aşamaları

Deneme periyoduna ait iklimsel veri olarak sadece termometre ile ortam sıcaklığı takip edilmiştir.

3.2.1.2 Gelişme Dönemi Ölçümleri

3.2.1.2.1 Fidan tutma oranı (%): Fidanların tutup tutmadığı incelenmiş ve yüzde olarak ifade edilmiştir.

3.2.1.2.2 Ana sürgün çap değişimi (mm): Sürgünün gövdesi tam yuvarlak olmadığı için en kalın ve en ince kısımları 0.01mm'ye duyarlı dijital kumpasla yazlık sürgünün tabanından itibaren 5cm'den on beş günde bir ölçülmüş ve kaydedilmiştir.

3.2.1.2.3. Ana sürgün uzunluk değişimi (cm): Ana sürgün uzunluğu, sürgünün çıkış noktasından itibaren tamamının boyu ölçülmüş ve haftalık olarak kaydedilmiştir.

3.2.1.2.4. Ana sürgün sayısı (adet): Oluşan sürgünler sayılmış ve kaydedilmiştir.

3.2.1.2.5. Bitki başına toplam yaprak sayısı (adet): Sürgünlerde bulunan yapraklar sayılmıştır

3.2.1.2.6. Yaprak alanı (cm²): Her uygulamadan yaprak örneği alınmış, tarayıcı ile alanları taranmış, bir parsel ve bir bitkiye düşen ortalama yaprak alanı ile birlikte ana sürgün yaprak alanı değerleri hesaplanmıştır.

3.2.1.2.7. Yaprak kuru ağırlığı (g): Yaş ağırlıkları belirlenen yapraklar etüvde 60-70°C' de 3 gün boyunca kurutulmuş (Şekil 3.8) ve kuru ağırlıkları belirlenmiştir.



Şekil 3.8. Yaprak kurutma

3.2.1.2.8. Yaprak yaş ağırlığı (g): Her uygulamadan alınan yaprak örneklerinin yaş ağırlıkları 0,001g hassas terazi ile tartılmıştır.

3.2.1.2.9. Yaprak mineral madde analizi: Her uygulamadan ayrı ayrı alınan yaprakların makro ve mikro besin elementleri içerikleri belirlenmiştir (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn ve Mn).

3.2.1.2.10. Sürgün mineral madde analizi: Her uygulamadan ayrı ayrı alınan sürgünlerin makro ve mikro besin elementleri içerikleri belirlenmiştir (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn ve Mn).

3.2.1.2.11. Kök mineral madde analizi: Her uygulamadan ayrı ayrı alınan köklerin makro ve mikro besin elementleri içerikleri belirlenmiştir (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn ve Mn).

3.2.1.3. Söküm Dönemi Ölçümleri

3.2.1.3.1. Anaç çapı (mm): Anacın çapı aşu noktasının 5cm altından kumpas yardımıyla (iki yönlü) ölçülmüş ve kaydedilmiştir.

3.2.1.3.2. Aşu noktası çapı (mm): Aşu noktası çapı (şişkin kısım) iki yönlü ölçülmüş ve ortalaması bir ölçüm olarak verilmiştir. 0.01mm' ye duyarlı kumpas yardımıyla ölçülmüş ve kaydedilmiştir.

3.2.1.3.3. Kalem çapı (mm): Kalemin çapı (aşu noktasıyla aşu sürgününün arasında kalan kısım) kumpas yardımıyla iki yönlü olarak ölçülmüş ve kaydedilmiştir.

3.2.1.3.4. Ana sürgün çapı (mm): Ana sürgünün çapı kumpas yardımıyla iki yönlü ölçülmüş ve kaydedilmiştir.

3.2.1.3.5. Yan sürgün çapı (mm): 3 bitkide olan yan sürgünün çapları kumpas yardımıyla iki yönlü ölçülmüş ve kaydedilmiştir.

3.2.1.3.6. Ortalama genel sürgün çapı (mm): Tüm sürgünlerin çapları kumpas yardımıyla iki yönlü olarak ölçülmüş ve sürgün sayısına bölünerek ortalamaları mm cinsinden kaydedilmiştir.

3.2.1.3.7. Ana sürgün uzunluğu (cm): Ana sürgün uzunluğu sürgünün çıkış noktasından itibaren cetvel yardımıyla ölçülmüştür.

3.2.1.3.8. Ortalama genel sürgün uzunluğu (cm): Sökülmüş fidanların sürgün uzunlukları cm cinsinden ölçülmüş ve sürgün sayısına bölünerek kaydedilmiştir.

3.2.1.3.9. Ortalama kök sayısı (adet): Fidanların dip kısımlarından oluşan ve çapları 2mm' den daha kalın olan köklerin sayısı tespit edilmiş ve kalın dip kök, ince kök ve yan kök sayısı olarak üçe ayrılarak verilmiştir.

3.2.1.3.9.1. Ortalama kalın dip kök sayısı (adet): Kalın dip kök sayısı sayılmış ve adet olarak kaydedilmiştir.

3.2.1.3.9.2. Ortalama ince kök sayısı (adet): İnce kök sayısı sayılacak ve adet olarak kaydedilmiştir.

3.2.1.3.9.3. Ortalama yan kök sayısı (adet): Yan kök sayısı sayılacak ve adet olarak kaydedilmiştir.

3.2.1.3.10. Kök uzunluğu (cm): Aşılı köklü asma fidanlarında oluşan ve çapları 2mm' den daha kalın olan köklerin uzunlukları dipten itibaren ölçülmüş ve ortalama kök uzunluğu belirlenmiştir.

3.2.1.3.11. Kök ağırlığı (g): Ağırlıklar yaş ve kuru olmak üzere ikiye ayrılmış;

3.2.1.3.11.1. Kök yaş ağırlığı (g): Sökülmüş fidanların kökleri kesilmiş ve 0.001g hassas terazi ile tartılmış, yan kök ve dip kök yaş ağırlığı olarak kaydedilmiştir.

3.2.1.3.11.1.1. Yan kök yaş ağırlığı (g): Yan köklerin yaş ağırlıkları 0.001g hassas terazi ile tartılmış ve kaydedilmiştir.

3.2.1.3.11.1.2. Dip kök yaş ağırlığı (g): Dip köklerin yaş ağırlıkları 0.001g hassas terazi ile tartılmış ve kaydedilmiştir.

3.2.1.3.11.2. Kök kuru ağırlığı (g): Kesilen kökler etüvde 60-70°C' de 3 gün boyunca kurutulmuş ve kuru ağırlıkları 0.001g hassas terazi ile g olarak kaydedilmiştir. Yan kök ve dip kök kuru ağırlığı olarak ikiye ayrılarak kaydedilmiştir.

3.2.1.3.11.2.1. Yan kök kuru ağırlığı (g): Yan köklerin kuru ağırlıkları 0.001g hassas terazi ile tartılmış ve kaydedilmiştir.

3.2.1.3.11.2.2. Dip kök kuru ağırlığı (g): Dip köklerin kuru ağırlıkları 0.001g hassas terazi ile tartılmış ve kaydedilmiştir.

3.2.1.3.12. Sürgün ağırlığı (g): 2 göz üzerinden kesilen ana sürgün tartılmış ve g olarak kaydedilmiştir. 0.001g hassas terazi ile ölçülecektir. Sürgün ağırlığı; yağ ve kuru ağırlığı olarak ikiye ayrılmıştır.

3.2.1.3.12.1. Sürgün yağ ağırlığı (g): Kesilen sürgünler 0.001g hassas terazi ile tartılmış ve g olarak ağırlıkları kaydedilmiştir. Ana sürgün ve genel sürgün olarak ikiye ayrılarak kaydedilmiştir.

3.2.1.3.12.1.1. Ortalama sürgün yağ ağırlığı (g): Ana sürgün 0.001g hassas terazi ile tartılmış ve g olarak ağırlıkları kaydedilmiştir.

3.2.1.3.12.1.2. Ortalama genel sürgün yağ ağırlığı (g): Sürgünler 0.001g hassas terazi ile tartılmış ve g olarak ağırlıkları kaydedilmiştir.

3.2.1.3.12.2. Sürgün kuru ağırlığı (g): Kurutulan sürgün 0.001g hassas terazi ile tartılmış ve g olarak kaydedilmiştir. Ana sürgün kuru ağırlığı ve genel sürgün kuru ağırlığı olmak üzere ikiye ayrılarak kaydedilmiştir.

3.2.1.3.12.2.1. Ana sürgün kuru ağırlığı (g): Kurutulan ana sürgün 0.001g hassas terazi ile tartılmış ve g olarak kaydedilmiştir.

3.2.1.3.12.2.2. Ortalama genel sürgün kuru ağırlığı (g): Kurutulan sürgünler 0.001g hassas terazi ile tartılmış ve g olarak kaydedilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Araştırmada iki farklı biyolojik materyal ve bunların farklı uygulamalarının fidan gelişimi üzerine etkileri iki dönemde incelenmiştir. Yapılan ölçüm, sayım ve değerlendirmeler gelişme dönemi ve sökülme dönemi ölçümleri olmak üzere ikiye ayrılmıştır.

4.1. İklimsel Veriler ve Fenolojik Gelişme Aşamaları

Araştırma fidan dikimi ve uyanan gözlerin gelişiminin sağlandığı dönemde örtü altında yapılmıştır. Araştırma süresince yetiştirme ortamına ait sıcaklık verileri, deneme yapılan yetiştirme ortamında bulunan termometreden takip edilerek elde edilmiştir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. 2015 yılında kontrollü yetiştirme ortamına ait aylık sıcaklık verileri

Aylar	Tarih	Sıcaklık (°C)
Mayıs	26.05.2015-30.05.2015	29,05
	01.06.2015-10.06.2015	29,95
Haziran	11.06.2015-20.06.2015	28,70
	21.06.2015-30.06.2015	26,57
	01.07.2015-10.07.2015	30,01
Temmuz	11.07.2015-20.07.2015	32,49
	21.07.2015-31.07.2015	32,45
	01.08.2015-10.08.2015	30,91
Ağustos	11.08.2015-20.08.2015	32,65
	21.08.2015-31.08.2015	31,14
	01.09.2015-10.09.2015	29,37
Eylül	11.09.2015-20.09.2015	26,87
	21.09.2015-30.09.2015	22,29
	01.10.2015-10.10.2015	21,90
Ekim	11.10.2015-20.10.2015	23,32
	21.10.2015-31.10.2015	16,43
	01.11.2015-10.11.2015	17,68

Araştırmada fidanların dikimi (23.05.2015) gerçekleştirildikten sonra yapılan fenolojik gözlemler sonucunda; 26.05.2015 tarihinde gözlerin kabarmaya başladığı (EL 02) ve 27.05.2015 göz içindeki yünsü dokunun belirginleştiği (EL 03) aşamalar saptanmıştır. Takip eden günlerde gözler kabarmaya devam etmiş, 03.06.2015 tarihinde tomurcuk patlaması (EL 05) başlamıştır. Daha sonra ilk yapraklar çıkmış (EL 07) ve bu gelişimi takiben salkım sumakları (EL 09) görülmüştür. Bitkilerde yaprak oluşumları (EL 15) gözlendikten sonra gölgeleme alanından alınarak; güneşten korumasını sağlamak amacıyla gölge perdesi ile kapatılmış olan bir başka dış ortama aktarılmıştır (28.06.2015). Denemeden alınan 2015 yılı verileri incelendiğinde sıcaklık değerlerinin en yüksek Temmuz ve Ağustos ayında olduğu

görülmüştür. Fidanlar gelişmesini tamamlayıp (EL 41) yaprak döktükten (EL 43) sonra saksılardan 20.12.2015 tarihinde sökülümüştür.

4.2. Gelişme Dönemi Ölçümleri

4.2.1 Fidan tutma oranı (%)

İki farklı biyolojik materyalin dört farklı şekilde uygulandığı denemede, fidan tutma oranı üzerine her iki çeşitte de uygulamaların ve bunların interaksiyonlarının etkisinin istatistiki olarak önemli olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.2).

Razakı çeşidine yapılan U4 ve U1 (K) uygulamalarının (%95,83) rakamsal değerini, U3 (%91,67) ve U2 (%91,66) değerlerini aldığı belirlenmiştir. Razakı Uygulama Ana Etkisi bakımından en yüksek rakamsal değeri U1 ve U4 uygulamalarının aldığı görülmüştür.

BMAE açısından Razakı çeşidinde Sh-VAM'ın %94,44 ve Sy-VAM'ın da %92,70 tutma oranı değerlerini aldığı belirlenmiştir. Shubhodaya-VAM ve Symbion-VAM mikorizalarının fidan tutma oranına istatistiki olarak önemli bir fark yaratmadığı görülmüştür.

Razakı çeşidinde BMAE X RUEAE incelendiğinde Sy-VAM X U2 kombinasyonu rakamsal olarak düşük fidan tutma oranı veren kombinasyon (%83,33) olarak kaydedilmiştir. Öte yandan Kontrol uygulamalarının her iki çeşitte de %95,83 değerlerini aldığı saptanmıştır. Bu da denemede kullanılan mikorizaların sakısında yetiştirilen asma fidanlarının tutma oranı üzerine Kontrol'e nazaran pozitif bir etkisi olmadığını göstermiştir.

Çizelge 4.2. Farklı mikoriza uygulamalarının fidan tutma oranı üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

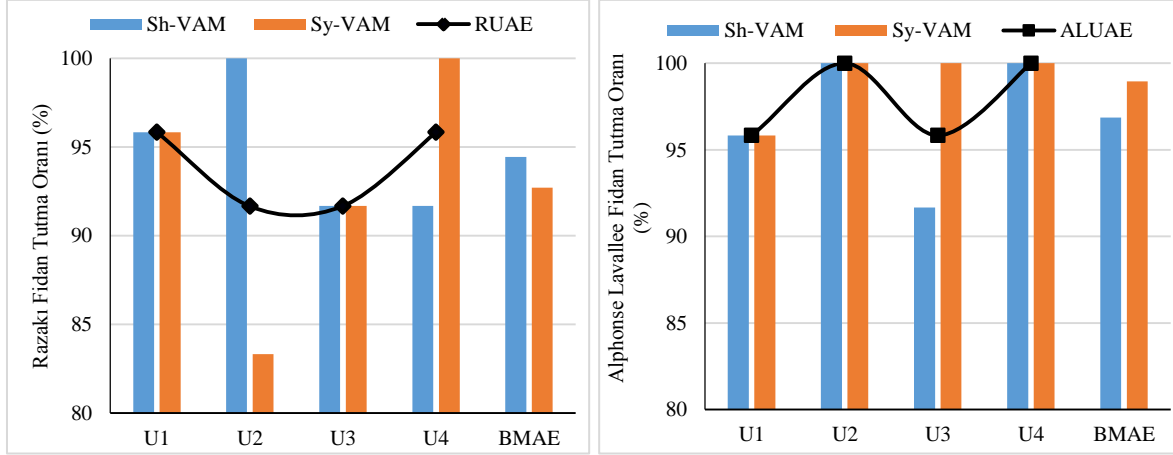
Bitkisel materyal	Biyolojik materyal	Uygulamalar				Biyolojik Materyal Ana Etkisi (BMAE)
		U 1 (K)	U 2	U 3	U 4	
Alphonse Lavellee	Sh-VAM	95,83	100,00	91,67	100,00	96,87
	Sy-VAM	95,83	100,00	100,00	100,00	98,95
Alphonse Lavallee Uygulama Ana Etkisi (ALUAE)		95,83	100,00	95,83	100,00	-
Razakı	Sh-VAM	95,83	100,00	91,67	91,67	94,44
	Sy-VAM	95,83	83,33	91,67	100,00	92,70
Razakı Uygulama Ana Etkisi (RUEAE)		95,83	91,66	91,67	95,83	-

Ö.D. Alphonse Lavellee

Ö.D.Razakı

İstatistiki olarak önemli bulunmayan Biyolojik Materyal Ana Etkisi bakımından ise Alphonse Lavallee çeşidinde Sy-VAM (%98,95) ve Sh-VAM (%96,87) değerlerini almıştır.

Alphonse Lavellee Uygulama Ana Etkisi incelendiğinde U2 ile U4 (%100) ve U1 (K) ile U3 (%95,83) değerlerinin alındığı görülmüştür. Her iki çeşitte de harca ve fidana birlikte uygulanan (U4) VAM, yüksek fidan tutma oranı değeri alınmasını sağlamıştır.



Şekil 4.1. Farklı mikoriza uygulamalarının fidan tutma oranı üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Kavak (2006), denemesinde elde ettiği aşılı köklü çeliklere Biovam uygulaması yapmış ve bu mikoriza uygulamalarının fidan randımanını önemli düzeyde artırdığını belirtmiştir. Araştırmacının bulgularıyla; farklı mikoriza ve farklı uygulama şekilleri kombinasyonunun kullanıldığı denememizde de istatistiki olarak önemsiz olmakla beraber pozitif yönde bir etki görülmüştür.

Kılıç (2014), kokteyl mikoriza uygulamalarının aşılı asma fidanı üretiminde fidan randıman ve kalitesi üzerine etkilerini araştırmıştır. Fidan randıman ve kalitesine hem anaç türü hem de mikoriza uygulamaları farklı düzeyde etki ettiğini belirlemiştir. Denememizde Alphonse Lavellee/1103P aşılı kombinasyonunda BMAE olarak benzer sonuç elde edilmiştir. Mikoriza uygulamaları bu aşılı kombinasyonunda pozitif etki göstermiştir.

Eroğlu (2014), 110R ve 1103P anaçlarına A. Lavellee ve Red Globe çeşitlerini aşlamış ve bunların fidanlık koşullarında Biovam, ERS ve ERS+Vitormone uygulamalarından etkilenme durumlarını belirlemiştir. Fidan randımanları %33-55 arasında değişmiştir. Denememizde benzer şekilde fidan tutma oranı değerlerinin Razakı çeşidi için harca Sh-VAM, harca ve fidana Sy-VAM; A.Lavellee çeşidi için her iki mikorizanın da harca veya harca+fidana uygulanmasıyla artış gösterdiği saptanmıştır.

4.2.2. Ana sürgün çap değişimi (mm)

Alphonse Lavelle ve Razakı üzüm çeşidi omcalarının ana sürgün çap değişimleri haftalık olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.3, Çizelge 4.4 ve Şekil 4.2). İlk ölçüm 5 Haziran, son ölçüm ise 5 Eylül tarihinde yapılmıştır.

Çap değişimleri ilk ölçümde Alphonse Lavellee çeşidinde 2,13 mm ile 2,94 mm arasında değişmiştir, son ölçümde ise 5,63 mm ile 8,84 mm arasında olduğu kaydedilmiştir. (Çizelge 4.3). Alphonse Lavellee çeşidinde son ölçülen çap değerleri 5,63-8,84 mm arasında değişmiştir. En yüksek ana sürgün çap değerini Sh-VAM biyolojik materyalinin Kontrol (U1) uygulaması (8,84 mm), en düşük çap değerini de Sy-VAM biyolojik materyalinin U3 uygulaması (5,63 mm) vermiştir.

Çizelge 4.3. Farklı mikoriza uygulamalarının Alphonse Lavelle çeşidinde ana sürgün çap değişimi üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Biyolojik Materyal	Uygulamalar	Tarihler							Ort.
		5 Haz.	20 Haz.	5 Tem.	20 Tem.	5 Ağu.	20 Ağu.	5 Eyl.	
Sh-VAM	U 1	2,86	3,32	3,81	4,38	5,20	6,96	8,84	5,05
	U 2	2,53	3,10	3,53	4,50	5,26	6,28	8,18	4,77
	U 3	2,13	2,85	3,05	3,65	5,10	6,50	8,16	4,49
	U 4	2,16	2,94	3,39	4,73	5,27	5,45	6,70	4,38
Sy-VAM	U 1	2,86	3,13	3,17	3,90	4,63	5,50	5,90	4,16
	U 2	2,94	3,52	3,83	4,99	5,16	6,02	6,33	4,68
	U 3	2,69	3,12	3,15	3,45	4,99	5,05	5,63	4,01
	U 4	2,52	3,12	3,37	4,63	4,83	5,09	5,80	4,19

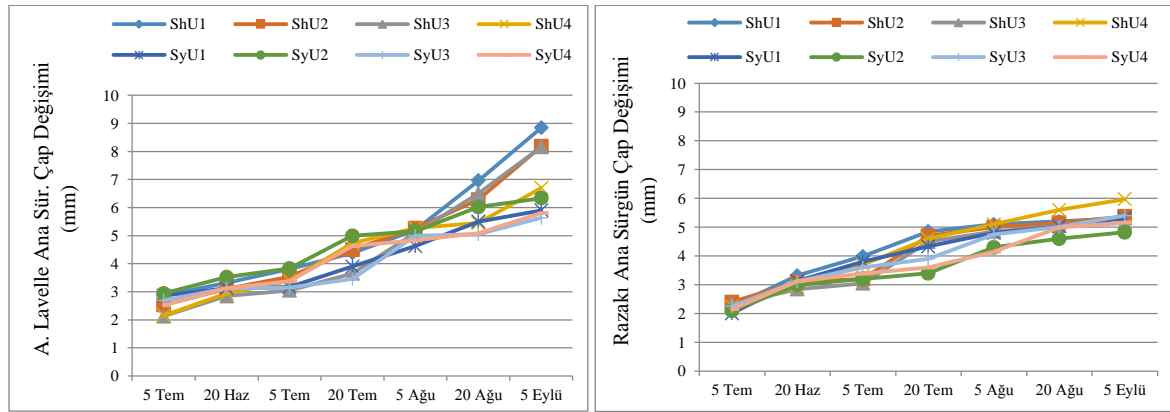
Razakı çeşidinde ana sürgün çap değişimi ilk ölçümde 2,01 mm ile 2,40 mm arasında değişmiştir, son ölçümde ise 4,82 mm ile 5,97 mm arasında değişmiştir. En yüksek ana sürgün çap değişimini Sh-VAM uygulamasında harca+fidana, Sy-VAM uygulamasında ise fidana yapılan uygulamadan elde edilmiştir (Çizelge 4.4).

Razakı çeşidinde en yüksek çap artışı Sh-VAM biyolojik materyalinin U4 uygulaması (5,97 mm) kaydetmiştir. Son ölçümdeki en düşük ana sürgün çap değeri 4,82 mm değeri ile Sy-VAM biyolojik materyalinin U2 uygulamasından alınmıştır.

Çizelge 4.4. Farklı mikoriza uygulamalarının Razakı çeşidinde ana sürgün çap değişimi üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Biyolojik Materyal	Uygulamalar	Tarihler							Ort.
		5 Haz.	20 Haz.	5 Tem.	20 Tem.	5 Ağu.	20 Ağu.	5 Eyl.	
Sh-VAM	U1	2,25	3,32	3,99	4,85	5,10	5,20	5,31	4,29
	U2	2,40	3,10	3,20	4,70	5,00	5,15	5,37	4,13
	U3	2,32	2,85	3,05	4,50	4,85	5,05	5,15	3,97
	U4	2,25	2,94	3,70	4,60	5,10	5,60	5,97	4,31
Sy-VAM	U1	2,01	3,13	3,80	4,33	4,80	5,03	5,31	4,06
	U2	2,10	2,99	3,20	3,40	4,30	4,60	4,82	3,63
	U3	2,25	3,12	3,60	3,90	4,75	5,01	5,40	4,00
	U4	2,15	3,12	3,39	3,60	4,15	4,99	5,16	3,79

Genel olarak mikoriza uygulamaları incelendiğinde, ana sürgün çap değişimi üzerine Sh-VAM biyolojik materyalinin daha olumlu etki yarattığı söylenebilir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavellee ve Razakı çeşitlerinin ana sürgün çap değişimi üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Trichoderma harzianum' un Merlot/110R fidanlarının gelişimi üzerine etkileri Mahmood (2015) tarafından araştırılmıştır. Araştırmacı *T. harzianum* uygulamasına ait ana sürgün çapı değerlerinin Kontrol' den düşük olduğunu belirlemiştir. Araştırmacının bulgularıyla denememizin sonuçlarının benzer yönde olmadığı tespit edilmiştir. Bu farklılığın ortaya çıkma nedenin çeşit ve uygulanan biyo-ajan farklılığından olduğu düşünülmektedir.

Eroğlu (2014), A. Lavellee/1103P aşu kombinasyonuna sahip yazlık fidanlara yapılan Biovam 3 g ve ERS+Vitormone uygulamalarının sürgün çapını artırdığını belirlemiştir. Benzer etki Sh-VAM uygulamalarından alınmıştır denilebilir.

Bayram (2000), mikoriza uygulamasıyla sürgün çapında artış olduğunu kaydetmiştir. Sh-VAM uygulaması benzer sonucu vermiştir.

4.2.3. Ana sürgün uzunluk değişimi (cm)

Fidanların ana sürgün uzunlukları değişimi on beş gün arayla ölçülerek Çizelge 4.5, Çizelge 4.6 ile Şekil 4.3' te sunulmuştur.

Çizelge 4.5. Farklı mikoriza uygulamalarının Alphonse Lavelle çeşidinde ana sürgün uzunluk değişimi üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Biyolojik Materyal	Uygulamalar	Tarihler							Ort.
		5 Haz.	20 Haz.	5 Tem.	20 Tem.	5 Ağu.	20 Ağu.	5 Eyl.	
Sh-VAM	U1	27,00	66,25	110,00	120,00	125,00	130,00	137,19	102,21
	U2	33,00	56,75	111,50	119,50	125,50	129,50	132,27	101,15
	U3	27,00	59,25	89,25	100,00	119,60	123,50	127,22	92,26
	U4	28,25	59,25	92,50	100,00	105,00	109,50	111,22	86,53
Sy-VAM	U1	27,75	65,75	107,00	118,50	125,50	134,00	137,19	102,24
	U2	42,25	86,50	117,00	125,00	127,50	129,50	130,05	108,26
	U3	39,25	69,00	102,5	112,50	119,75	124,00	126,55	99,08
	U4	41,25	78,75	122,5	130,50	140,00	155,00	161,50	118,50

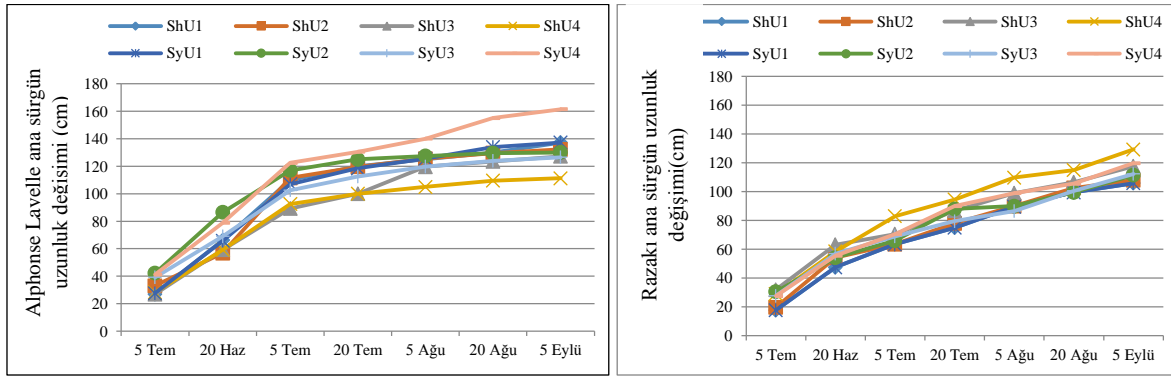
Alphonse Lavallee çeşidinde Kontrol uygulamaları (U1) aynı değerleri (137,19 cm) vermiştir. Sy-VAM biyolojik materyalinin U4 uygulamasından 161,50 cm ile en uzun sürgün değeri kaydedilmiştir. Sh-VAM biyolojik materyalinin U4 uygulaması (111,22 cm) ise en düşük sürgün uzunluğu değerinin kaydedildiği uygulama olmuştur. Sh-VAM biyolojik materyali sürgün uzunluğunu Sy-VAM'dan daha az etkilemiştir. Alphonse Lavallee çeşidinde Sy-VAM sürgün uzunluğunu artırma yönünde bir etkide bulunmuştur (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.6. Farklı mikoriza uygulamalarının Razakı çeşidinde ana sürgün uzunluk değişimi üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Biyolojik Materyal	Uygulamalar	Tarihler							Ort.
		5 Tem.	20 Haz.	5 Tem.	20 Tem.	5 Ağu.	20 Ağu.	5 Eyl.	
Sh-VAM	U1	17,75	47,50	63,50	75,00	89,50	99,50	105,83	71,23
	U2	19,75	54,25	63,50	78,00	90,00	102,50	108,00	73,71
	U3	32,00	63,25	70,50	86,75	99,00	106,50	117,66	82,24
	U4	29,00	58,50	83,00	94,50	109,75	115,00	129,27	88,43
Sy-VAM	U1	17,75	47,50	63,50	75,00	89,50	99,50	105,83	71,23
	U2	30,50	54,25	66,00	88,00	90,00	99,50	111,40	77,09
	U3	27,75	57,00	69,00	79,50	86,50	100,50	112,33	76,08
	U4	27,50	55,50	70,50	90,00	99,00	105,50	119,78	81,11

Razakı çeşidinde biyolojik materyalin etkilerine bakıldığında, en uzun sürgünü veren biyolojik materyalin Sh-VAM ve uygulamanın da U4 (129,27 cm) olduğu belirlenmiştir. En düşük sürgün uzunluğu veren uygulamanın ise hiçbir biyolojik materyalin kullanılmadığı Kontrol (U1) uygulamaları (105,83 cm) olduğu saptanmıştır. Genel olarak bakıldığında

Razakı çeşidinde Sh-VAM biyolojik materyalinin ana sürgün uzamasına Sy-VAM'dan daha olumlu etki yaptığı görülmüştür.



Şekil 4.3. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavellee ve Razakı çeşitlerinin ana sürgün uzunluk değişimi üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Her iki biyolojik materyalin ana sürgün uzunluk değişimine bakıldığında harca ve fidana uygulanan U4 uygulamasının daha olumlu ve yüksek değerler verdiği Şekil 4.3' de görülmektedir. Kontrol' ün ise her iki mikorizadan nispeten daha düşük ana sürgün uzunluk değeri aldığı belirlenmiştir. Ancak her iki biyolojik materyalin her çeşitte farklı sürgün uzunluğu değeri yarattığı gözden kaçırılmamalıdır. Sh-VAM' ın Razakı çeşidinde, Sy-VAM' ın ise Alphonse Lavellee çeşidinde ana sürgün uzunluğunu artırdığı görülmüştür. Bu da görülen etkinin uygulama şekline çok, çeşit ile ilgili olduğu sonucunu akla getirmektedir.

Güneş (2015) yapmış olduğu çalışmada Syrah fidanlarına *Trichoderma harzianum* uygulamasının ana sürgün uzunluğu üzerine etkilerinin Kontrol' den daha fazla olduğunu belirlemiştir. Araştırmamız sonucunda elde ettiğimiz ana sürgün uzunluğu değerlerinin Kontrol ile karşılaştırıldığında araştırmacıların bulgularıyla aynı yönde olduğu görülmüştür.

Bayram (2000) ile Özdemir ve ark. (2010), *Glomus sp.*' nin sürgün gelişimini olumlu etkilediğini belirtmişlerdir. Uygulamalara göre değişmekle birlikte genel olarak bakıldığında mikoriza uygulamaları sürgün gelişimini olumlu etkilemiştir sonucuna varılabilir.

Özer (2011), kullanmış olduğu üç farklı mikorizal preparasyonun vejetatif gelişimi arttırdığını saptamıştır. Denememizde bu etki net olarak Razakı çeşidinde belirlenmiştir.

Nikolaou ve ark.(2002), mikorizal kolonizasyonun boğum sayısını 1,9 kata kadar arttırdığını ifade etmişlerdir. Denememiz sonucunda elde edilen bulgularda bu şekilde artış

saptanmamıştır. Farklı mikorizal preparasyonlar, farklı çeşitlerde farklı etki yaratmıştır. Buradan hareketle kullanılan anaç, çeşitlerin ve preparasyonların etkilerinin de farklı olabileceği sonucuna varılmıştır.

4.2.4. Ana sürgün sayısı (adet)

Yapılan istatistiki analiz sonucunda ana sürgün sayısı üzerine farklı mikorizaların ve uygulamaların ana etkileri ve bunların interaksiyonlarının her iki çeşitte de LSD %5'e göre bir farklılık yaratmadığı görülmüştür (Çizelge 4.7 ve Şekil 4.5). Bu değerler rakamsal olarak incelenmiş ve yorumlanmıştır.

Çizelge 4.7. Farklı mikoriza uygulamalarının ana sürgün sayısı üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Bitkisel materyal	Biyolojik materyal	Uygulamalar				Biyolojik Materyal Ana Etkisi (BMAE)
		U 1 (K)	U 2	U 3	U 4	
Alphonse Lavalée	Sh-VAM	1,71	2,16	1,58	1,83	1,82
	Sy-VAM	1,71	1,75	1,83	1,66	1,74
Alphonse Lavalée Uygulama Ana Etkisi (ALUAE)		1,71	1,95	1,70	1,75	-
Razakı	Sh-VAM	1,55	1,20	1,18	1,60	1,38
	Sy-VAM	1,55	1,40	1,26	1,56	1,44
Razakı Uygulama Ana Etkisi (RUAE)		1,55	1,30	1,22	1,58	-

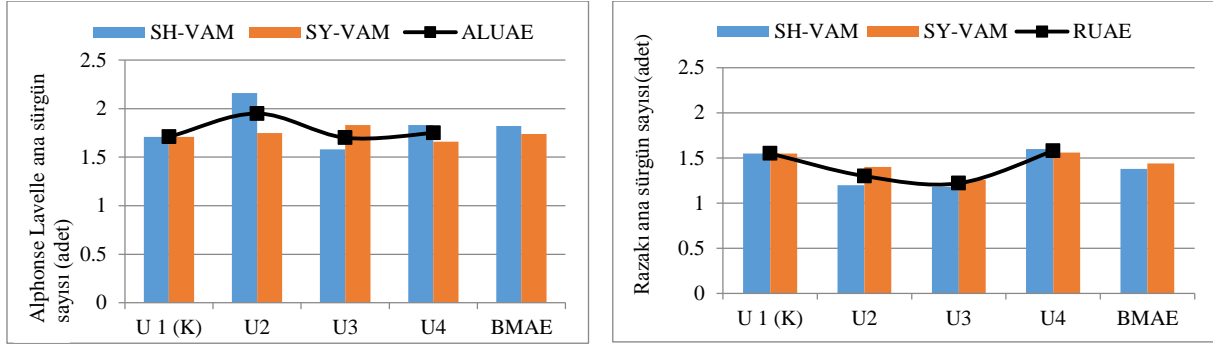
Ö.D. Alphonse Lavellee
Ö.D. Razakı

Uygulama Ana Etkileri incelendiğinde; Alphonse Lavalée çeşidinde U2 (Harca VAM) uygulamasının (1,95 adet) yüksek rakamsal değeri aldığı belirlenmiştir. Düşük değeri ise U1 (1,71 adet) uygulamasının (Kontrol) aldığı görülmüştür. Razakı çeşidinde ise yüksek ana sürgün sayısını U4 (1,58 adet) uygulamasının ve düşük ana sürgün sayısını U3 (1,22 adet) uygulamasının verdiği görülmüştür.

Alphonse Lavalée BMAE incelendiğinde 1,82 adet ile Sh-VAM yüksek, Sy-VAM 1,74 adet ile düşük değeri aldığı tespit edilmiştir. Razakı BMAE de 1,44 adet ana sürgün sayısı değeri ile Sy-VAM uygulaması, 1,38 adet ile de Sh- VAM uygulamasının düşük değeri verdiği tespit edilmiştir.

ALUAE X BMAE kombinasyonlarında Sh-VAM X U2 kombinasyonu (2,16 adet) yüksek, Sy-VAM X U4 kombinasyonu (1,66 adet) ile düşük ana sürgün sayısı veren interaksiyonlar olduğu saptanmıştır. RUAE X BMAE kombinasyonuna bakıldığında ise (Sh-VAM X U4) 1,60 adet ile yüksek, (Sh-VAM X U2) 1,18 adet değeri ile düşük ana sürgün sayısını verdiği belirlenmiştir.

Ana sürgün sayısı üzerine incelenen tüm uygulama ve ana etkilerin çeşide göre farklı değerler aldığı görülmüştür. Ancak uygulamalardan bağımsız olarak Alphonse Lavelleé çeşidinin (1,71 adet) Razakı çeşidinden (1,55 adet) daha fazla ana sürgün oluşturduğu söylenebilir.



Şekil 4.4. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavellee ve Razakı çeşitlerinde ana sürgün sayısı üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Aslantaş ve ark. (2007), genç elma fidanlarında yaptıkları çalışmada, farklı bakteri ırkları uyguladıkları denemenin sonucunda, *Bacillus subtilis* (OSU-142) uygulamasının bir çeşitte sürgün sayısını azalttığı diğer bir çeşitte ise artırdığını vurgulamışlardır. Araştırmamız bulgularında Sy-VAM ve Sh-VAM uygulamalarının sürgün sayısını Alphonse Lavellee çeşidinde artırdığı, Razakı çeşidinde ise azalttığı belirlenmiş ve araştırmacıların sonuçlarıyla bir yönden paralellik gösterdiği belirlenmiştir.

Özer (2011), yaptığı araştırmasında üç farklı mikorizal preparasyonun vejetatif gelişmeyi pozitif etkilediğini belirttiği bulgularıyla A. Lavellee çeşidinin aynı yönde, Razakı çeşidinin ise aksi yönde olduğu kaydedilmiştir. Bu farkın çeşit kökenli olduğu görülmektedir.

4.2.5. Bitki başına toplam yaprak sayısı (adet)

Bitki başına toplam yaprak sayısı üzerine 2 farklı mikorizanın 4 farklı uygulamasının etkisi incelendiğinde istatistiki olarak Alphonse Lavelle çeşidinde LSD %1 seviyesinde önemli, Razakı çeşidinde ise hiçbir etkinin ve interaksyonun önemli olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.8 ve Şekil 4.6).

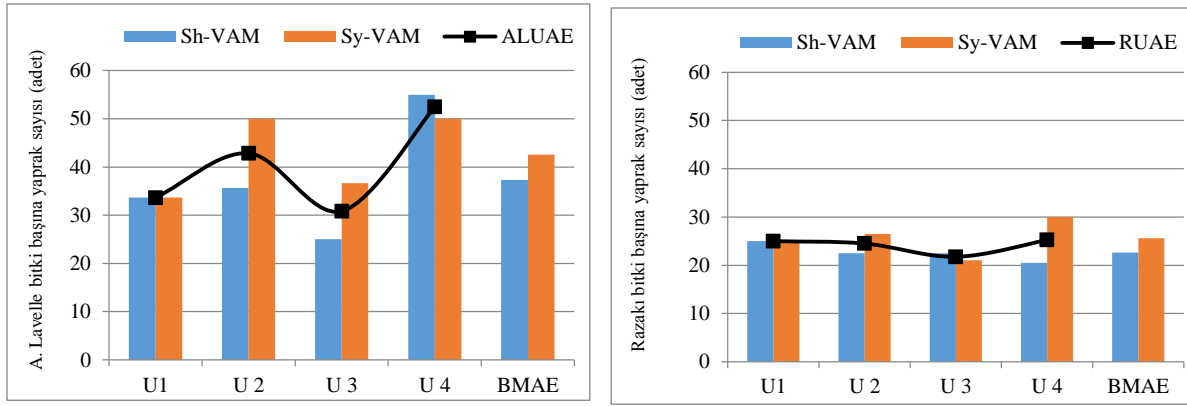
Bitki başına toplam yaprak sayısı açısından Alphonse Lavelle çeşidine bakıldığında Sy-VAM uygulaması 42,58 adet; Sh-VAM uygulamasının ise 37,33 adet değerini aldığı tespit edilmiştir. ALUAE bakımından en yüksek 52,50 adet değeri ile U4 (Harca ve fidana VAM) uygulamasından alınmıştır ve bu uygulama birinci önem grubunu oluşturmuştur. U2 ikinci önem grubunu, U1 (Kontrol) üçüncü; fidana yapılan biyolojik materyal (U3) uygulamasıyla ise son grup oluşmuştur (30,83 adet).

Çizelge 4.8. Farklı mikoriza uygulamalarının bitki başına toplam yaprak sayısı üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Bitkisel materyal	Biyolojik materyal	Uygulamalar				Biyolojik Materyal Ana Etkisi (BMAE)
		U 1 (K)	U 2	U 3	U 4	
Alphonse Lavelle	Sh-VAM	33,66 bc	35,66 b	25,00 c	55,00 a	37,33
	Sy-VAM	33,66 bc	50,00 a	36,66 b	50,00 a	42,58
Alphonse Lavelle Uygulama Ana Etkisi (ALUAE)		33,66 <i>bc</i>	42,83 <i>ab</i>	30,83 <i>c</i>	52,50 <i>a</i>	-
Razakı	Sh-VAM	25,00	22,50	22,50	20,50	22,62
	Sy-VAM	25,00	26,50	21,00	30,00	25,62
Razakı Uygulama Ana Etkisi (RUAE)		25,00	24,50	21,75	25,25	-

ALUAE %1 LSD=10,35382 (italik olarak verilmiştir); BMAE x ALUAE %5 LSD=10,5498
Ö.D. Razakı

ALUAE X BMAE interaksyonu bitki başına toplam yaprak sayısı açısından irdelendiğinde Sy-VAM X U4 interaksyonu (55,00 adet) en yüksek değeri alarak birinci önem grubunu oluşturmuştur. En düşük toplam yaprak sayısı değerini veren interaksyon ise Sh-VAM X U3 (fidana yapılan uygulamada) olarak belirlenmiş, bu interaksyondan 25,00 adet bitki başına toplam yaprak sayısı elde edilmiştir.



Şekil 4.5. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavellee ve Razakı çeşitlerinin bitki başına toplam yaprak sayısı üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Razakı çeşidinde BMAE açısından Sy-VAM uygulamasının 25,62 adet; Sh-VAM uygulamasının ise 22,62 adet toplam yaprak sayısı değerini verdiği görülmüştür.

RUAE bakımından en yüksek rakamsal değer (25,25 adet), U4 (Harca ve fidana VAM) uygulamasından alınmıştır. En düşük bitki başına toplam yaprak sayısı rakamsal değeri de (21,75 adet) fidana yapılan biyolojik materyal (U3) uygulamasından elde edilmiştir.

RUAE X BMAE interaksyonunda Sy-VAM X (U4) interaksyonu en yüksek bitki başına toplam yaprak sayısı rakamsal değerini (30,00 adet) almıştır. En düşük değer ise Sh-VAM X U4 (harca ve fidana yapılan uygulamada) interaksyonundan 20,50 adet olarak elde edilmiştir.

Mahmood (2015), Merlot fidanlarına uyguladığı *Bacillus subtilis*' in ana sürgünde yaprak sayısını artırdığını belirlemiştir. Araştırmamız sonucunda elde edilen sonuçlar genel olarak araştırıcı ile aynı yöndedir. Fakat Razakı çeşidinde Sh-VAM uygulaması yaprak sayısını nispeten düşürmüştür.

Özer (2011), 41B ile Kalecik Karası çeşidi tohumlarının çimlendirilmesi ve 140Ru ile Trakya İlkeren çeşidinin çeliklerinin köklendirmesiyle elde ettiği genç bitkilere 3 farklı mikorizal preparasyon uygulamış ve genotiplerin gelişiminin pozitif yönde etkilendiğini belirtmiştir. Alphonse Lavellee çeşidinde bu etki tarafımızdan da ortaya konmuştur. Razakı çeşidinde ise U4 (harca ve fidana VAM) uygulamasından benzer sonuç alınmıştır. Bu farkın çeşit ve anaç kaynaklı olması muhtemeldir.

4.2.6. Yaprak alanı (cm²)

İki farklı biyolojik materyalin dört farklı şekilde uygulandığı denemede her iki çeşitten de alınan sonuçlara göre istatistiki olarak önemli olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.9 ve Şekil 4.7).

Biyolojik Materyal Ana Etkisi bakımından Alphonse Lavalée çeşidinde rakamsal olarak yüksek yaprak alanı değeri Sh-VAM (172,52 cm²) ve düşük değer de Sy-VAM (169,28 cm²) biyolojik materyallerinden alınmıştır.

Alphonse Lavelle çeşidinde Uygulama Ana Etkisi incelendiğinde istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Rakamsal olarak yüksekten düşüğe yaprak alanı değerleri U1 (Kontrol) (182,86 cm²), U2 (174,36 cm²), U4 (163,39 cm²) ve U3 (163,00 cm²) şeklinde sıralanmıştır. Sonuçlardan görüldüğü üzere yapılan uygulamalar A. Lavalée çeşidinde Kontrol' e nazaran yaprak alanını azaltma yönünde bir etki göstermiştir.

Yine istatistiki olarak önemli olmamakla beraber ALUAE X BMAE interaksiyonlarında rakamsal olarak yüksek değer Sh-VAM X U1 ve Sy-VAM X U1 interaksiyonlarından aynı değer (182,86 cm²) alınmıştır. Sy-VAM X U3 (159,10 cm²) interaksiyonu da düşük değeri alan interaksiyon olmuştur. Buradan hareketle biyolojik materyal gözardı edildiğinde yine uygulamalar farkı yaratmıştır diye düşünülebilir.

Çizelge 4.9. Farklı mikoriza uygulamalarının yaprak alanı üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

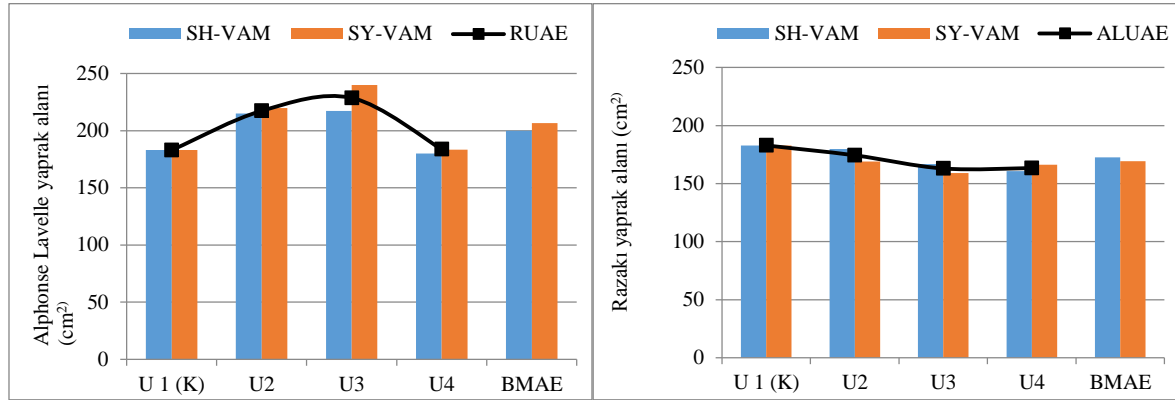
Bitkisel materyal	Biyolojik materyal	Uygulamalar				Biyolojik Materyal Ana Etkisi (BMAE)
		U 1 (K)	U 2	U 3	U 4	
Alphonse Lavalée	Sh-VAM	182,86	179,67	166,88	160,66	172,52
	Sy-VAM	182,86	169,00	159,10	166,12	169,28
Alphonse Lavelle Uygulama Ana Etkisi (ALUAE)		182,86	174,36	163,00	163,39	-
Razakı	Sh-VAM	183,00	215,01	217,33	184,00	199,83
	Sy-VAM	183,00	219,66	240,00	183,33	206,49
Razakı Uygulama Ana Etkisi (RUAE)		183,00	217,33	228,66	183,66	-

Ö.D. Alphonse Lavelle

Ö.D. Razakı

Razakı çeşidine bakıldığında BMAE uygulamasında Sh-VAM uygulaması 199,83 cm² Sy-VAM ise 206,49 cm² değerlerini aldığı saptanmıştır. RUAE yüksek 228,66 cm² değeri ile U3 (Fidana VAM) uygulamasından alınmıştır. Düşük değeri ise 183,00 cm² kontrol (U1) uygulamasından elde edilmiştir. RUAE X BMAE interaksiyonunda fidana yapılan Sy-VAM

X (U3) interaksyonu 240,00 cm² yüksek değeri ile yer almıştır. Düşük değer ise Sh-VAM X U1Sy-VAM X U1 (Kontrol) interaksyonlarından 183,00 cm² olarak elde edilmiştir.



Şekil 4.6. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavellee ve Razakı çeşitlerinin yaprak alanı üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Eftekhari ve ark. (2010), fidanlık koşullarında asma fidanlarına mikoriza mantarı aşlamışlar ve bu aşlamayı dört farklı üzüm çeşidinde yapmışlardır. Kontrol ile uygulama arasında farklılıklar olduğu görülürken yaprak alanında artış olduğunu belirlemişlerdir. Nikolaou ve ark. (2002) benzer sonucu almışlardır. Denememizde Razakı çeşidinde bu artış görülmüş, A. Lavellee çeşidinde bu etkiye rastlanmamıştır.

Güneş (2015) yaptığı denemede Syrah fidanlarına uyguladığı *Trichoderma harzianum* ve *Bacillus subtilis*' in yaprak alanını artırdığını belirlemiştir. Araştırmacının bulgularıyla denememizin sonucu Razakı çeşidinde mikoriza uygulamaları paralel olduğu ortaya konmuştur. Fakat Alphonse Lavellee çeşidinde mikoriza uygulamaları yaprak alanını düşürmüştür. Bunun da çeşit farklılığından kaynaklandığı düşünülmüştür.

Özer (2011), üç farklı mikorizal kokteylin vejetatif gelişmeyi olumlu yönde etkilediğini ortaya koymuştur. Araştırmacı ile paralel olarak Razakı çeşidinde benzer etki kaydedilmiş, A. Lavellee çeşidinde farklı etki ortaya çıkmıştır. Bunun çeşit ve uygulanan mikorizal preparasyonlar kaynaklı olduğu düşünülmüştür.

Kılıç (2014), yaprak alanının anaçlara göre değiştiğini ifade etmiştir. Çalışmamızda da farklı uygulama şekilleri farklı etki yaratmıştır.

Bayram (2000), mikoriza uygulanmış anaçlarının yapraklarının büyüklüğünün artış gösterdiğini ifade etmiştir. Bu etki Razakı çeşidinde de belirlenmiştir.

4.2.7. Yaprak yaş ağırlığı (g)

İki farklı biyolojik materyalin dört farklı şekilde uygulandığı denemeden alınan yaprak yaş ağırlığı bakımından Alphonse Lavellee çeşidinde uygulama ana etkisi LSD %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Bu çeşide ait BMAE ve BMAE X ALUAE interaksiyonlarının ise istatistiki olarak önemli olmadığı kaydedilmiştir. Razakı çeşidinin yaprak yaş ağırlığı değerleri üzerine yapılan uygulamaların ana etkileri ve bunların interaksiyonlarının önemli olmadığı da belirlenmiştir (Çizelge 4.10 ve Şekil 4.8).

ALUAE incelendiğinde istatistiki olarak LSD %1 seviyesinde önemli olduğu görülmüştür. Harca ve fidana VAM (U4) birlikte verilen mikoriza uygulamasının yaprak yaş ağırlığı (5,47 g) üzerine en fazla olumlu etkide bulunduğu saptanmıştır. Yine aynı grupta U2 uygulaması (4,86 g) da yer almıştır. Bu uygulamayı sırasıyla U3 (4,56 g) ve U1 (Kontrol) (3,33 g) takip etmiştir. Yaprak yaş ağırlığı bakımından en yüksek değere sahip olan Kontrol uygulaması yaprak yaş ağırlığı bakımından en düşük değeri almıştır.

Çizelge 4.10. Farklı mikoriza uygulamalarının yaprak yaş ağırlığı üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

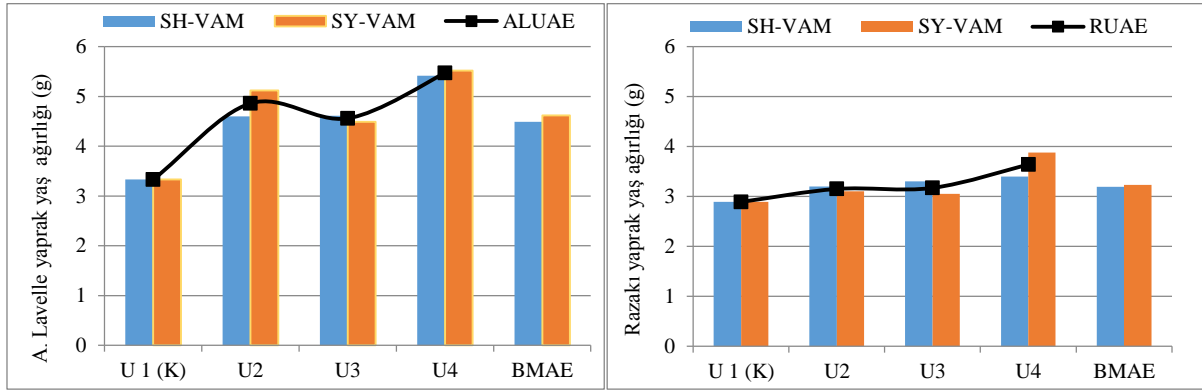
Bitkisel materyal	Biyolojik materyal	Uygulamalar				Biyolojik Materyal Ana Etkisi (BMAE)
		U 1 (K)	U 2	U 3	U 4	
Alphonse Lavellee	Sh-VAM	3,33	4,60	4,61	5,42	4,49
	Sy-VAM	3,33	5,12	4,49	5,52	4,62
Alphonse Lavellee Uygulama Ana Etkisi (ALUAE)		3,33 <i>c</i>	4,86 <i>ab</i>	4,56 <i>b</i>	5,47 <i>a</i>	-
Razakı	Sh-VAM	2,89	3,20	3,30	3,40	3,19
	Sy-VAM	2,89	3,10	3,05	3,88	3,23
Razakı Uygulama Ana Etkisi (RUAE)		2,89	3,15	3,17	3,64	-

ALUAE %1 LSD= 1,18 (italik verilmiştir)
Ö.D. Razakı

Alphonse Lavellee çeşidine uygulanan iki biyolojik materyalin ana etkisi (BMAE) değerlendirildiğinde Sy-VAM (4,62 g) biyolojik materyalinin rakamsal olarak yaprak yaş ağırlığı üzerine Sh-VAM'dan (4,49 g) az daha olumlu etki yaptığı belirlenmiştir.

İstatistiki olarak önemli olmamakla beraber; BMAE X ALUAE interaksiyonu açısından Sy-VAM X U4 interaksiyonunun (5,52 g) değeri ile yüksek yaprak yaş ağırlığı değeri veren interaksiyon olduğu kaydedilmiştir; öte yandan Sh-VAM X U1 ve Sy-VAM X U1 (3,33 g) interaksiyonlarının en düşük değeri aldığı görülmüştür. Mikoriza uygulaması

yapılmayan bitkilerin yaprak yaş ağırlıklarının düşük olduğu saptanmıştır. Mikorizanın Alphonse Lavalée çeşidinde yaprak yaş ağırlığını artırıcı etkide bulunduğu söylenebilir.



Şekil 4.7. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavalée ve Razakı çeşitlerinin yaprak yaş ağırlığı üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Razakı çeşidinde yaprak yaş ağırlığı üzerine BMAE istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Ancak rakamsal olarak irdelendiğinde Sh-VAM uygulamasının (3,19 g) ve Sy-VAM uygulamasının da (3,23 g) değerlerini aldığı belirlenmiştir.

RUAE incelendiğinde istatistiki olarak önemli olmamakla beraber; Harca + Fidana VAM (U4) (3,64 g) uygulamasının, yaprak yaş ağırlığının fazla olduğu belirlenmiştir. Düşük değer ise 2,89 g değeri ile Kontrol uygulamasından (U1) alındığı ortaya konmuştur.

BMAE X RUAE interaksyonu incelendiğinde; Sy-VAM X U4 (3,88 g) interaksyonunun yüksek değeri aldığı belirlenmiştir. Diğerleriyle benzer şekilde Kontrol (U1) X Sy-VAM ve Sh-VAM interaksyonlarının da düşük değerleri aldığı kaydedilmiştir.

Mahmood (2015) Merlot fidanlarında *Trichoderma harzianum* ve *Bacillus subtilis* uygulamaları sonucunda ana sürgün yaprak yaş ağırlığının biyo-ajan uygulamaları ile Kontrol' den daha yüksek değerler verdiğini bulmuştur. Sonuçlarımızın araştırmacının bulgularıyla paralel olduğu belirlenmiştir.

Kılıç (2014), Kara ve Bağçeevli (2012), yaprak yaş ağırlığı üzerine mikorizaların etkisinin anaçlara göre değiştiğini ifade etmiştir.

Nikolaou ve ark. (2002), mikoriza uygulaması asmaların yaprak yaş ağırlığının artış gösterdiğini belirtmiştir. Bulguları denememizle paraleldir.

4.2.8. Yaprak kuru ağırlığı (g)

Sy-VAM ve Sh-VAM'ın dört farklı şekilde uygulandığı denemeden alınan sonuçlarda yaprak kuru ağırlığı bakımından sadece ALUAE' nin önemli, diğerlerinin ise önemsiz olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde Razakı çeşidi için mikoriza ile uygulama şekillerinin ve bunların interaskiyonlarının önemli olmadığı ortaya konmuştur (Çizelge 4.11).

Yaprak kuru ağırlığı açısından Alphonse Lavalleyé Uygulama Ana Etkisi önemli bulunmuştur. Yapılan U4 (harca+fidana) uygulamasının (0,33 g) en yüksek değeri aldığı ve yaprak kuru ağırlığı açısından birinci önem grubunda olduğu görülmüştür. Bunu U2 (0,25 g), U1 (0,21 g) ve U3 (0,19 g) izlemiştir. Yapılan biyolojik materyal uygulamaları yaprak kuru ağırlığını arttırıcı etkide bulunmuş, harca ve fidana uygulanan (U4) bitkilerinin yaprak kuru ağırlıkları diğerlerinden en yüksek olmuştur.

Biyolojik Materyal Ana Etkisi bakımından ise Alphonse Lavalleyé çeşidinde ile Sy-VAM (0,25 g) ve Sh-VAM (0,23 g) değerlerini almıştır. Bu yaprak kuru ağırlığı değerleri birbirine çok yakındır. Buradan yola çıkılarak kullanılan biyolojik materyallerin yaprak kuru ağırlığını benzer oranda etkiledikleri söylenebilir.

Yaprak kuru ağırlığı açısından Alphonse Lavalleyé çeşidinde BMAE x ALUAE %1 istatistiki açıdan önemlidir. Sh-VAM X U4 kombinasyonu en yüksek değeri (0,35 g) almıştır. İnteraksiyonlar açısından incelendiğinde düşük yaprak kuru ağırlığı değerinin de (0,15 g) Sh-VAM X U3 kombinasyonundan alındığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.11. Farklı mikoriza uygulamalarının yaprak kuru ağırlığı üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

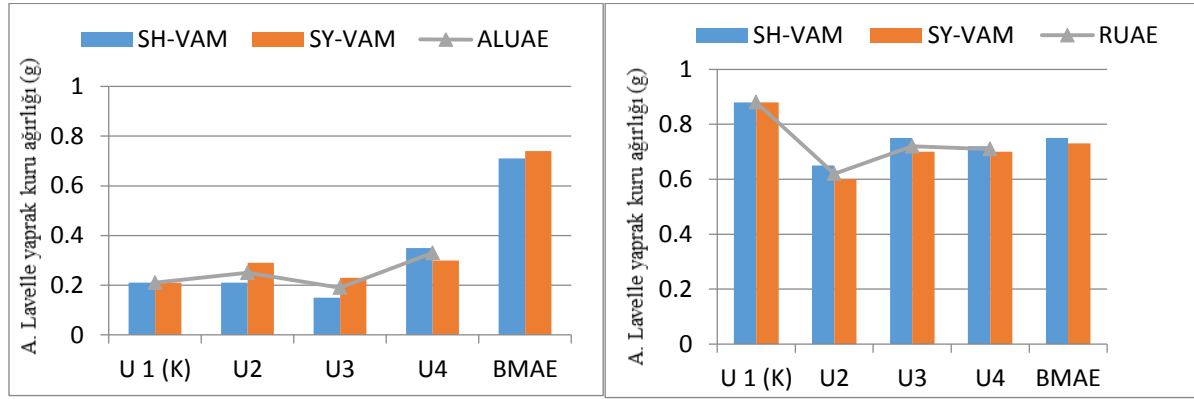
Bitkisel materyal	Biyolojik materyal	Uygulamalar				Biyolojik Materyal Ana Etkisi (BMAE)
		U 1 (K)	U 2	U 3	U 4	
Alphonse Lavalleyé	Sh-VAM	0,21	0,21	0,15	0,35	0,23
	Sy-VAM	0,21	0,29	0,23	0,30	0,25
Alphonse Lavelle Uygulama Ana Etkisi(ALUAE)		0,21 ^{bc}	0,25 ^b	0,19 ^c	0,33 ^a	-
Razakı	Sh-VAM	0,88	0,65	0,75	0,72	0,75
	Sy-VAM	0,88	0,60	0,70	0,70	0,73
Razakı Uygulama Ana Etkisi (RUAE)		0,88	0,62	0,72	0,71	-

ALUAE %1 LSD=0,12 (italik yazılmıştır)
Ö.D. Razakı

Razakı çeşidinde Uygulama Ana Etkisi incelendiğinde rakamsal olarak yaprak kuru ağırlığı yüksek değerini U1 (0,88 g) ve düşük değerini U2 (0,62 g) uygulamalarının aldığı belirlenmiştir. Bu değerler arasında istatistiki olarak bir fark bulunmamıştır.

Razakı çeşidinin Sy-VAM X U1 ve Sh-VAM X U1 kombinasyonları rakamsal olarak yüksek (0,88 g) yaprak kuru ağırlığı değerini almışlardır. Diğer yandan düşük değerin alındığı kombinasyon Sy-VAM X U2 (0,60 g) olarak kaydedilmiştir.

Benzer şekilde BMAE incelendiğinde istatistiki olarak önemli olmamakla beraber; Sh-VAM ile Sy-VAM biyolojik materyallerinin sırasıyla (0,75 g) ve (0,73 g) yaprak kuru ağırlığı değerlerini aldığı belirlenmiştir. Bu değerler de Alphonse Lavallee çeşidinde olduğu gibi birbirine çok yakındır.



Şekil 4.8. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavallee ve Razakı çeşitlerinin yaprak kuru ağırlığı üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

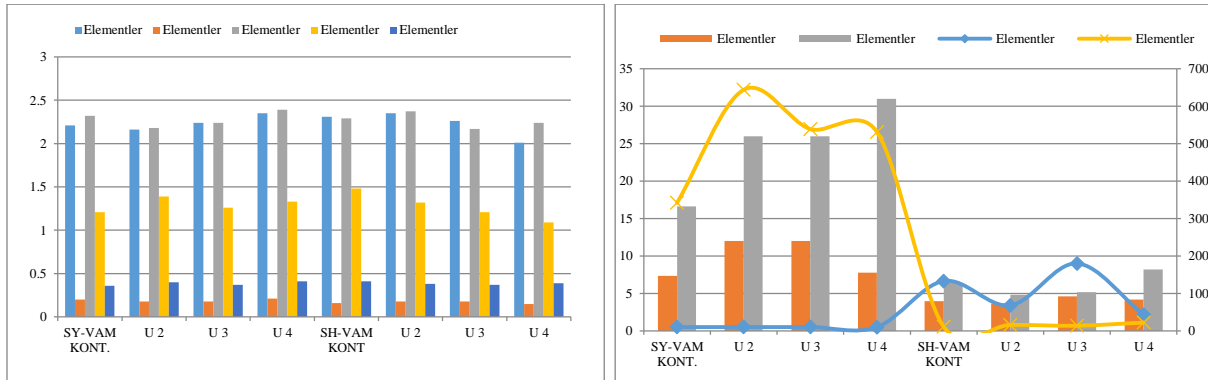
Bavaresco ve ark. (2010), Kara ve Bağçevli (2012), Arbusküler mikoriza aşılmasının yaprak kuru ağırlığını artırdığını belirtmişlerdir. Araştırma bulgularımız mikoriza uygulamasının yaprak kuru ağırlığı üzerine olumlu bir etkisinin olmadığını ortaya koymuştur. Aradaki farkın anaç ve uygulama şekli farklılığından ileri geldiği düşünülmektedir.

4.2.9. Yaprak mineral madde analizi

Her uygulamadan alınan yapraklar (25.07.2015) Tekirdağ Ticaret Borsası Tarımsal Amaçlı Analiz Laboratuvarına gönderilmiş ve bu yaprakların makro ve mikro besin elementleri içerikleri (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn ve Mn) Çizelge 4.12 ve Çizelge 4.13’ de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Farklı mikoriza uygulamalarının Alphonse Lavelleé çeşidinde yaprak analizi üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Biyolojik Materyal	UYG	Elementler								
		N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	Fe (ppm)
Symbion VAM	U 1 (K)	2,21	0,20	2,32	1,21	0,36	6,56	7,36	28,23	166,00
	U 2	2,16	0,18	2,18	1,39	0,40	9,76	6,25	37,33	194,33
	U 3	2,24	0,18	2,24	1,26	0,37	5,83	5,51	33,67	181,00
	U 4	2,35	0,21	2,39	1,33	0,41	7,89	7,68	37,67	224,33
Ortalama		2,24	0,19	2,28	1,30	0,38	7,51	6,70	34,23	191,42
Shubhodaya VAM	U 1 (K)	2,31	0,16	2,29	1,48	0,41	8,41	8,58	37,00	204,33
	U 2	2,35	0,18	2,37	1,32	0,38	6,46	9,29	55,33	187,67
	U 3	2,26	0,18	2,17	1,21	0,37	6,46	8,20	37,50	133,67
	U 4	2,01	0,15	2,24	1,09	0,39	7,15	7,93	29,93	120,33
Ortalama		2,23	0,17	2,27	1,27	0,39	7,12	8,50	39,94	161,50



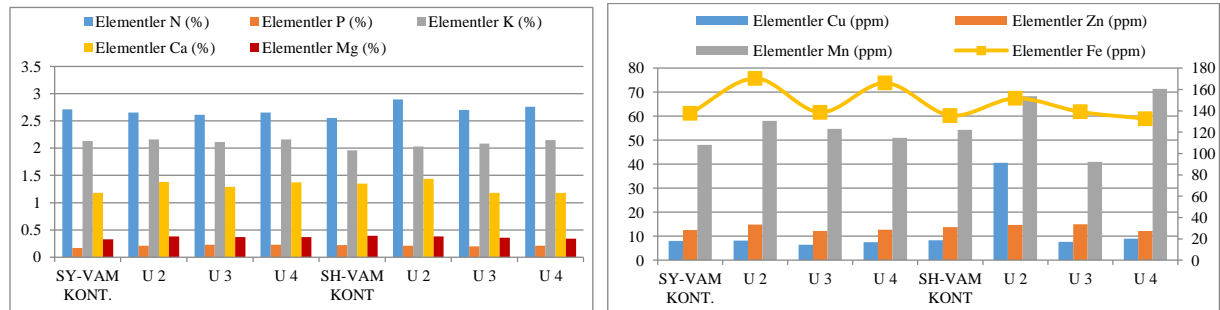
Şekil 4.9. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavelleé çeşidinde yaprak analizine etkileri [Sh-VAM: U1 (Kontrol=VAM yok), U2 (Harca VAM), U3 (Fidana VAM), U4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U1 (Kontrol=VAM yok), U2 (Harca VAM), U3 (Fidana VAM), U4 (Harca+Fidana VAM)]

Yapılan yaprak analizi sonuçlarına göre Alphonse Lavelleé çeşidinde yaprakta en yüksek N oranına sahip interaksiyon Sy-VAM x U4 ve Sh-VAM x U2 (%2,35) interaksiyonu olmuştur. Razakı çeşidinde ise en yüksek N oranı Sh-VAM x U2 (%2,89) interaksiyonundan elde edilmiştir.

Jones ve ark. (1991)' e göre yapraktaki N oranı (%) 2-2,3 arasında olduğunda yeterli seviyededir; %2,4'ün üzerinde olduğunda yüksek seviyede olarak sınıflandırılmıştır. Araştırma sonucunda Alphonse Lavalée çeşidinin tüm interaksiyonlarında bu iki değer arasında olduğu görülmüştür. Sy-VAM (%2,24) ile Sh-VAM (%2,23) arasında belirgin bir fark yoktur. Yapılan mikoriza uygulamalarının N seviyesini bitki için yeterli düzeye çıkardığı belirlenmiştir. Razakı çeşidinde deneme sonucunda alınan interaksiyon değerleri %2,55-2,89 arasında kaydedilmiştir. Buna göre Razakı çeşidinde Sy-VAM (%2,66) ile Sh-VAM (%2,73) değerler olarak N açısından tüm değerler yüksek seviyenin de üzerinde olduğu görülmüştür. Araştırma sonucunda elde edilen N seviyesi bulgularının Nikolaou ve ark. (2002) ile paralel olduğu görülmüştür. Yapraktaki azot seviyesi mikoriza ile birlikte artmıştır.

Çizelge 4.13. Farklı mikoriza uygulamalarının Razakı çeşidinde yaprak analizi üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Biyolojik Materyal	UYG	Elementler								
		N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	Fe (ppm)
Symbion VAM	U 1 (K)	2,71	0,17	2,13	1,18	0,33	8,09	12,60	48,00	137,67
	U 2	2,65	0,21	2,16	1,38	0,38	8,17	14,83	58,00	170,33
	U 3	2,61	0,23	2,11	1,29	0,37	6,43	12,20	54,67	138,67
	U 4	2,65	0,23	2,16	1,37	0,37	7,47	12,67	51,00	166,00
Ortalama		2,66	0,21	2,14	1,31	0,36	7,54	13,08	52,92	153,17
Shubhodaya VAM	U 1 (K)	2,55	0,22	1,96	1,35	0,39	8,28	13,83	54,33	135,67
	U 2	2,89	0,21	2,03	1,44	0,38	4,64	14,67	68,33	151,67
	U 3	2,70	0,20	2,08	1,18	0,36	7,65	14,93	41,00	139,00
	U 4	2,76	0,21	2,15	1,18	0,34	9,01	12,17	71,33	132,67
Ortalama		2,73	0,21	2,06	1,29	0,37	16,39	13,90	58,75	139,75



Şekil 4.10. Her iki mikoriza uygulamasının Razakı çeşidinde yaprak analizine etkileri [Sh-VAM: U1 (Kontrol=VAM yok), U2 (Harca VAM), U3 (Fidana VAM), U4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U1 (Kontrol=VAM yok), U2 (Harca VAM), U3 (Fidana VAM), U4 (Harca+Fidana VAM)]

Yapraktaki fosfor oranı incelendiğinde Razakı çeşidinde en yüksek P değerine sahip interaksyonlar Sy-VAM x U4 ve Sy-VAM x U3 (%0,23) olmuştur. Alphonse Lavellee çeşidinde Sy-VAM x U4 interaksyonu (%0,21) en yüksek değeri vermiştir. Yapraktaki P oranlarının Alphonse Lavellee ve Razakı çeşitlerinde Kontrol' den yüksek değerler aldığı görülmüştür (Çizelge 4.12 ve Çizelge 4.13). Denememizde bulguların Nikolaou ve ark. (2002) ile aynı yönde olduğu, mikorizal preparasyonların yapraktaki fosfor seviyesini arttırdığı belirlenmiştir.

Yapraktaki P oranı %0,3-0,4 arasında olduğunda bitki için yeterli, %0,22-0,29 olduğunda düşük seviyededir (Jones ve ark. 1991). Deneme sonucunda Sy-VAM (%0,19) ile Sh-VAM (%0,17) olduğu belirlenmiştir. Buna göre sadece Sy-VAM U4 (0,21) ile en yüksek P değeri alınmış, ancak bu değer de düşük P grubuna giremediği belirlenmiştir. A. Lavellee omcalarının tüm interaksyonlarında P seviyesi düşüğün altındadır. Araştırma sonucunda Razakı çeşidinin tüm interaksyonlarında düşük seviye değerlerinin altında olduğu görülmüştür. Sy-VAM (%0,21) ile Sh-VAM (%0,21) birbiriyle aynı değeri almıştır. Yapılan mikoriza uygulamalarının P seviyesini bitki için yeterli düzeye çıkarmadığı belirlenmiştir. Elde edilen bulgular Bayram (2000), Nikolaou ve ark. (2002) ile benzer değildir. Bu farkın anaç veya çeşit kökenli olduğu düşünülmüştür.

En yüksek K oranı veren interaksyon Alphonse Lavellee çeşidinde Sy-VAM x U4 (%2,39) olmuştur. Razakı çeşidinde ise Sy-VAM x U2 ve Sy-VAM x U4 interaksyonları yapraktaki K oranını artırıcı etkide bulunmuştur (%2,16).

Potasyum değerleri incelendiğinde Jones ve ark. (1991)' na göre %1,3-1,4 yeterli; %1,4'ün üzerinde olduğunda yüksek seviyede olarak sınıflandırılmıştır. A. Lavellee çeşidinde deneme sonucunda alınan interaksyon değerleri %2,17-2,39 arasında kaydedilmiştir. Buna göre Sy-VAM (%2,28) ile Sh-VAM (%2,27) arasında fark neredeyse yoktur, K açısından tüm değerler yüksek seviyenin de üzerindedir. Razakı da ise deneme sonucunda Sy-VAM (%2,14) ile Sh-VAM (%2,06) olduğu belirlenmiştir. Razakı omcalarının tüm interaksyonlarında K seviyesi yüksektir. Bu sonuç Bayram (2000) ile Nikolaou ve ark. (2002) sonuçlarıyla aynı yöndedir. Mikoriza uygulamaları yapraktaki potasyum seviyesini arttırmıştır.

Alphonse Lavellee çeşidinde yapraktaki Ca oranı Sh-VAM x U1 (Kontrol) interaksyonunda olduğu tespit edilmiştir. Razakı çeşidinde %1,44 değeri ile Sh-VAM x U2 interaksyonunda ortaya konulmuştur.

Jones ve ark. (1991)' e göre yapraktaki Ca oranı (%) 2-2,5 arasında olduğunda yeterli, %1,50-1,99 arasında düşük seviyededir. Araştırma sonucunda Alphonse Lavalée çeşidinin tüm interaksiyonlarında bu iki değer arasında olduğu görülmüştür. Sy-VAM (%1,30) ile Sh-VAM (%1,27) arasında belirgin bir fark yoktur. Yapılan mikoriza uygulamalarının Ca seviyesini bitki için yeterli düzeye çıkarmadığı belirlenmiştir. Deneme sonucunda Razakı çeşidinde Sy-VAM (%1,31) ile Sh-VAM (%1,29) uygulamaları bu iki değer arasında olduğu görülmüştür. Bundan dolayı her iki uygulamalar için kalsiyum değeri düşük seviyesinin bile altındadır. Bu bulgular Nikolaou ve ark. (2002) bulgularıyla çelişmektedir. Araştırmacılar Ca seviyesinin mikoriza uygulamaları ile artış gösterdiğini bildirmişlerdir. Bu farkın kullanılan anaç ve çeşit farkından kaynaklanmış olabileceği sonucuna varmışlardır.

Yapraktaki Mg miktarları incelendiğinde; Alphonse Lavelle çeşidinde Sy-VAM x U4 ve Sh-VAM x U1 (Kontrol) interaksiyonlarının (%0,41) en yüksek değerler aldığı görülmüştür. Razakı çeşidinde ise uygulamaların Kontrol' den yüksek değer aldığı belirlenmiştir.

Yapraktaki Mg oranı %0,25-0,5 arasında olduğunda bitki için yeterli seviyededir (Jones ve ark., 1991). Araştırma sonucunda Alphonse Lavalée çeşidinin tüm interaksiyonlarında bu iki değer arasında olduğu görülmüştür. Buna göre Sy-VAM (%0,38) ile Sh-VAM (%0,39) arasında fark neredeyse yoktur, Mg açısından tüm değerler yeterli seviyededir. Razakı çeşidinde deneme sonucunda alınan interaksiyon değerleri %0,33-0,39 arasında kaydedilmiştir. Buna göre Sy-VAM (%0,36) ile Sh-VAM (%0,37) arasında fark neredeyse yoktur, Mg açısından tüm değerler yeterli seviyededir.

Alphonse Lavellee çeşidinde yaprakta bulunan Fe (ppm) içeriği bakımından Sy-VAM x U4 (224,34 ppm) interaksiyonu en yüksek değeri vererek, pozitif yönde etki yaratmıştır. Razakı çeşidinde pozitif etki Sy-VAM x U2 interaksiyonunda 177,33 ppm değeri ile en yüksek etki tespit edilmiştir.

Demir değerleri incelendiğinde Jones ve ark. (1991)' na göre 60-175 ppm yeterli; 175 ppm üzerinde olduğunda yüksek seviyede olarak sınıflandırılmıştır. Deneme sonucunda Alphonse Lavelle çeşidinde Sy- VAM (191,42 ppm) yüksek seviyede, Sh-VAM (161,5 ppm) ile yeterli seviyede olduğu görülmüştür. Araştırma sonucuna göre Razakı çeşidinde Sy-VAM (153,17 ppm) ile Sh-VAM (139,75 ppm) olduğu belirlenmiştir. Buna göre Razakı çeşidinde omcalarının tüm interaksiyonlarında demir seviyesi yeterlidir.

Cu (ppm) miktarının yapraktaki etkisi incelendiğinde Alphonse Lavelle çeşidinde Sy-VAM x U2 interaksyonu artırıcı bir etki yaptığı söylenebilir. Sh-VAM x U2 Razakı çeşidinde ise büyük oranda bir artırıcı etki yaptığı söylenebilir. Kontrol U1 (8,28 ppm) uygulamasından en yüksek değer almıştır.

Bakır değerleri incelendiğinde Jones ve ark. (1991)' na göre 5-50 ppm yeterli; 50 ppm'in üzerinde olduğunda yüksek seviyede olarak sınıflandırılmıştır. Deneme sonucunda Alphonse Lavelle çeşidinde Sy-VAM (7,51ppm) ile Sh-VAM (7,12 ppm) olduğu belirlenmiştir. Buna göre her iki interaksiyon birbirine yakın değer alarak yeterli seviyededir. Razakı çeşidinde ise deneme sonucunda Sy-VAM (7,54 ppm) ile Sh-VAM (16,39 ppm) olduğu belirlenmiştir. Buna göre sadece Sh-VAM U4 (9,01 ppm) ile en yüksek Cu değeri alınmış, ancak bu değer de yeterli Cu grubuna girdiği belirlenmiştir. Razakı omcalarının tüm interaksiyonlarında Cu seviyesi yeterlidir (Sh-VAM U2 hariç).

Yaprakta bulunan Zn miktarını Alphonse Lavelle Sh-VAM x U2 uygulamaları en yüksek etkiyi göstermiştir. Razakı çeşidinde ise Sh-VAM x U3 (14,93 ppm) en yüksek değeri veren interaksiyon olmuştur.

Yapraktaki Zn oranı 25-100 ppm arasında olduğunda bitki için yeterli, 18-24 ppm olduğunda düşük seviyededir (Jones ve ark., 1991). Alphonse Lavelle çeşidinin bütün interaksiyonları düşük seviyededir. Deneme sonucuna göre Sy-VAM 6,70 ppm, Sh-VAM 8,50 ppm değeriyle birbirlerine yakın düşük seviyede kaydedilmiştir. Buna göre Razakı çeşidinde ise tüm interaksiyonlar düşük seviyenin bile altında kaydedilmiştir. Sy-VAM (13,08 ppm), Sh-VAM (13,90 ppm) uygulamaları Zn oranını bitki için yeterli düzeye çıkaramamıştır. Oysa Özdemir ve ark. (2010), *G. intraradices*' in yapraktaki çinko konsantrasyonuna olumlu etki yaptığını belirlemişlerdir. Bulgularımız araştırmacının bulguları ile farklılık göstermektedir. Bunun kullanılan çeşit ve anaçtan kaynaklanmış olabileceği düşünülmüştür.

Mn (ppm) içeriği incelendiğinde Alphonse Lavelle çeşidinde Sh-VAM'ın, Sy-VAM' dan daha olumlu bir etki yarattığı görülmüştür. Sh-VAM x U2 (55,33 ppm) interaksyonu en yüksek değeri veren uygulama olmuştur. Razakı çeşidinde Yapraktaki Mn miktarına bakıldığında Sh-VAM x U4 interaksyonu bakıldığında Kontrol' den (71,33 ppm) yüksek değer verdiği belirlenmiştir.

Jones ve ark. (1991)' e göre yapraktaki Mn oranı (ppm) 30-300 ppm arasında olduğunda yeterli seviyededir. Araştırma sonucunda Alphonse Lavelle çeşidinin tüm interaksiyonlarında bu iki değer arasında olduğu görülmüştür. Sy-VAM (34,23 ppm) ile Sh-

VAM (39,94 ppm) arasında değer almıştır. Araştırma sonucunda Razakı çeşidinin tüm interaksiyonlarında bu iki değerin arasında olduğu görülmüştür. Sy-VAM (52,92 ppm) ile Sh-VAM (58,75 ppm) birbiriyle yakın değeri almıştır. Yapılan mikoriza uygulamalarının Mn seviyesini bitki için yeterli düzeye çıkardığı belirlenmiştir.

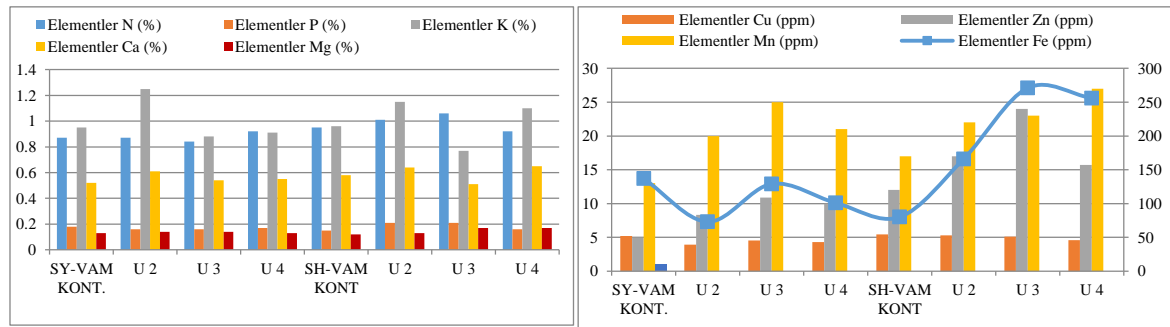
Kılıç (2014), mikorizal preparasyon uygulamalarının yapraklardaki makro ve mikro element içerikleri üzerine etkilerinin anaçlara göre farklılık gösterdiğini belirtmiştir. Deneme bulgularımız araştırmacı ile benzerlik içindedir. Öte yandan Kara ve ark. (2011b), Kara ve Bağçevli (2012) bu etkilerin olumlu yönde olduğunu belirtmişlerdir. Bazı besin elementleri açısından aynı, bazılarında da farklı sonuçlar denemizden elde edilmiştir. Bunun uygulama şekli ve uygulama yapıları bitki yaşından kaynaklandığı söylenebilir.

4.2.10. Sürgün mineral madde analizi

Her uygulamadan ayrı ayrı alınan sürgünler Tekirdağ Ticaret Borsası Tarımsal Amaçlı Analiz Laboratuvarında makro ve mikro besin elementleri içerikleri (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn ve Mn) açısından incelenmiştir (Çizelge 4.14, Çizelge 4.15, Şekil 4.13 ve Şekil 4.14).

Çizelge 4.14. Farklı mikoriza uygulamalarının Alphonse Lavelleé çeşidinde sürgün analizi üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Biyolojik Materyal	Uyg.	Elementler								
		N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)
Symbion VAM	U 1 (K)	0,87	0,18	0,95	0,52	0,13	137,00	5,20	4,96	13,00
	U 2	0,87	0,16	1,25	0,61	0,14	73,00	3,91	8,33	20,00
	U 3	0,84	0,16	0,88	0,54	0,14	129,00	4,51	10,90	25,00
	U 4	0,92	0,17	0,91	0,55	0,13	101,00	4,30	10,00	21,00
Ortalama		0,87	0,16	0,99	0,55	0,13	110,00	4,48	8,54	19,75
Shubodaya VAM	U 1 (K)	0,95	0,15	0,96	0,58	0,12	80,00	5,42	12,00	17,00
	U 2	1,01	0,21	1,15	0,64	0,13	166,00	5,30	17,00	22,00
	U 3	1,06	0,21	0,77	0,51	0,17	271,00	5,10	24,00	23,00
	U 4	0,92	0,16	1,10	0,65	0,17	256,00	4,60	15,70	27,00
Ortalama		0,98	0,18	0,99	0,59	0,14	193,25	5,10	17,17	22,25

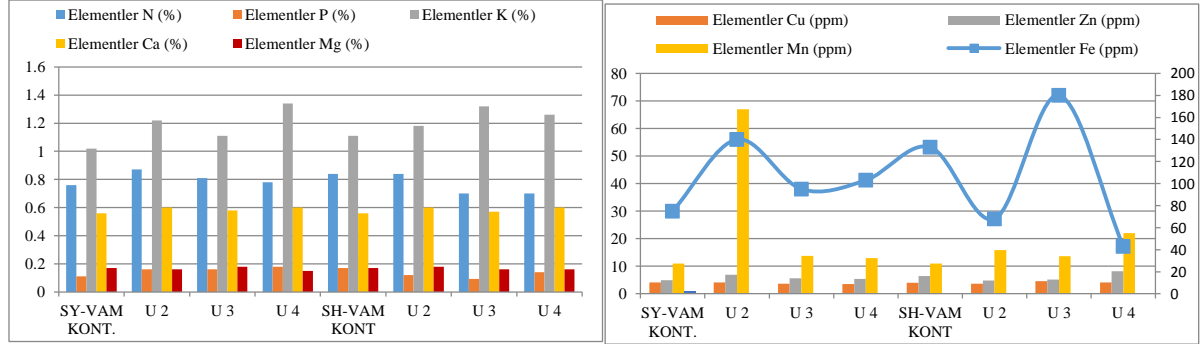


Şekil 4.11. Her iki mikoriza uygulamasının Alphonse Lavelle çeşidinde sürgün analizine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Sürgün analiz sonuçlarına göre Alphonse Lavelle çeşidinde sürgünde en yüksek N oranı %1,06 değeri ile Sh-VAM x U3 interaksiyonundan elde edilmiştir. Razakı çeşidinde ise Alphonse Lavelle çeşidine göre daha düşük değer %0,87 ile en yüksek N oranı Sy-VAM x U2 interaksiyonunda olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.15. Farklı mikoriza uygulamalarının Razakı çeşidinde sürgün analizi üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Biyolojik Materyal	UYG	Elementler								
		N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)
Symbion VAM	U 1 (K)	0,76	0,110	1,02	0,56	0,17	75,00	4,10	4,94	11,00
	U 2	0,87	0,160	1,22	0,60	0,16	140,00	4,15	6,86	67,00
	U 3	0,81	0,160	1,11	0,58	0,18	95,00	3,60	5,67	13,70
	U 4	0,78	0,180	1,34	0,60	0,15	103,00	3,52	5,34	13,00
Ortalama		0,80	0,150	1,17	0,58	0,16	103,25	3,84	5,70	26,17
Shubodaya VAM	U 1 (K)	0,84	0,170	1,11	0,56	0,17	133,00	3,96	6,43	11,00
	U 2	0,84	0,120	1,18	0,60	0,18	68,00	3,67	4,82	15,80
	U 3	0,70	0,093	1,32	0,57	0,16	180,00	4,59	5,15	13,60
	U 4	0,70	0,140	1,26	0,60	0,16	43,00	4,16	8,20	22,00
Ortalama		0,77	0,130	1,21	0,58	0,16	106,00	4,09	6,15	15,60



Şekil 4.12. Her iki mikoriza uygulamasının Razakı çeşidinde sürgün analizine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Sürgündeki fosfor oranı incelendiğinde Alphonse Lavellee çeşidi ile Razakı çeşidi arasında çok büyük değer farkı olmamıştır. Razakı çeşidinde en yüksek P değerine sahip uygulama Sy-VAM x U4 (%0,18) interaksyonu olmuştur. Alphonse Lavellee çeşidinde Sh-VAM x U2 ve Sh-VAM x U3 interaksyonları (%0,21) en yüksek değeri vermiştir.

En yüksek K oranı veren interaksyon Alphonse Lavellee çeşidinde Sy-VAM x U2 (%1,25) olmuştur. Razakı çeşidinde ise Sy-VAM x U4 interaksyonunun sürgündeki etkisine bakıldığında en yüksek değeri (%1,34) vermiştir.

Alphonse Lavellee çeşidinde sürgünde en yüksek Ca oranı Sh-VAM x U4 interaksyonunda (%0,65) olduğu tespit edilmiştir. Razakı çeşidi ile Alphonse Lavellee çeşidindeki kalsiyum değerleri arasında büyük fark olmadığı görülmüştür. %0,60 değerleri ile Sy-VAM x U2, Sy-VAM x U4, Sh-VAM x U2 ve Sh-VAM x U2 interaksyonlarında en yüksek değerler belirlenmiştir.

Mg (%) sürgündeki miktarları incelendiğinde; Alphonse Lavellee çeşidinde Sh-VAM x U3 ve Sh-VAM x U4 interaksiyonları incelendiğinde (%0,17) en yüksek değerler aldığı görülmüştür. Razakı çeşidinde ise uygulamalar arasında büyük farklılıklar olmadığı belirlenmiştir. Ancak Sy-VAM x U3 ile Sh-VAM x U2 interaksiyonları en yüksek değerleri ortaya koymuştur.

Alphonse Lavellee çeşidinde sürgünde bulunan Fe (ppm) içeriği bakımından Sh-VAM x U3 (271 ppm) interaksyonu en yüksek değeri vererek pozitif yönde etki yaratmıştır. Razakı çeşidinde pozitif etki Sh-VAM x U3 interaksyonunda 180 ppm değeri ile en yüksek etki tespit edilmiştir.

Cu (ppm) miktarının sürgündeki etkisi incelendiğinde Alphonse Lavellee çeşidinde Sh-VAM x U1 kontrol interaksyonu artırıcı bir etki yaptığı söylenebilir. Sh-VAM x U3 Razakı çeşidinde ise 4,59 ppm değeri ile Kontrol uygulamasından en yüksek değere sahiptir.

Sürgünde bulunan Zn miktarını Alphonse Lavellee Sh-VAM x U3 uygulaması en yüksek etkiyi göstermiştir. Razakı çeşidinde ise Sh-VAM x U4 (8,20 ppm) en yüksek değeri veren interaksyon olmuştur.

Mn (ppm) içeriği incelendiğinde Alphonse Lavellee çeşidinde Sh-VAM x U4 (27 ppm) interaksyonu en yüksek değeri veren uygulama olmuştur. Razakı çeşidinde sürgündeki Mn miktarına bakıldığında Sy-VAM x U2 interaksyonu (67 ppm) en yüksek değer verdiği kaydedilmiştir.

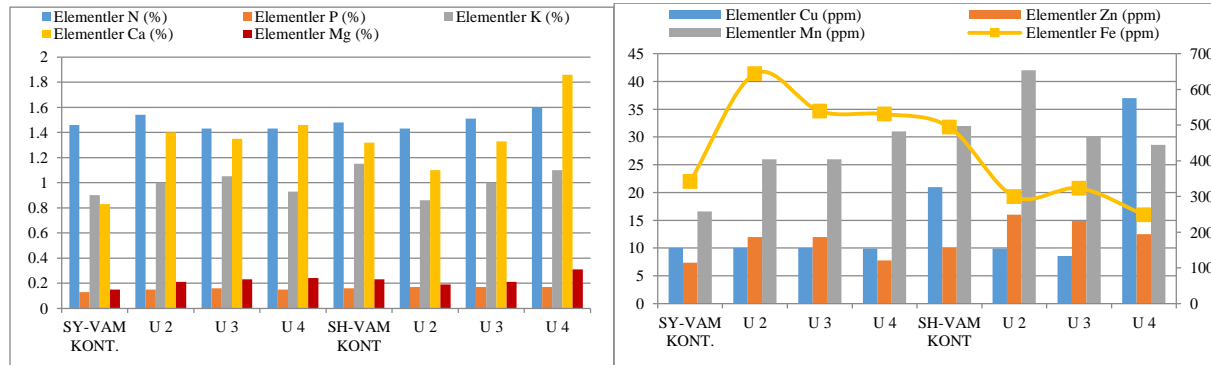
Kılıç (2014), Kara ve ark. (2011b) ve Kara ve Bağçevli (2010) sürgün gelişimine mikorizal uygulamaların farklı düzeylerde etki ettiğini ifade etmişlerdir. Denememiz bulguları ile paralellik tespit edilmiştir.

4.2.11. Kök mineral madde analizi

Dört farklı uygulamadan alınan kökler Tekirdağ Ticaret Borsası Tarımsal Amaçlı Analiz Laboratuvarında makro ve mikro besin elementleri içerikleri (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn ve Mn) açısından incelenmiştir (Çizelge 4.16, Çizelge 4.17, Şekil 4.15 ve Şekil 4.16).

Çizelge 4.16. Farklı mikoriza uygulamalarının Alphonse Lavelleé çeşidi kök analizi üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Biyolojik Materyal	UYG	Elementler								
		N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	Fe (ppm)
Symbion VAM	U 1 (K)	1,46	0,13	0,90	0,83	0,15	10,00	7,35	16,6	342,00
	U 2	1,54	0,15	1,00	1,40	0,21	10,00	12,00	26,00	644,00
	U 3	1,43	0,16	1,05	1,35	0,23	10,00	12,00	26,00	539,00
	U 4	1,43	0,15	0,93	1,46	0,24	9,90	7,75	31,00	531,00
Ortalama		1,46	0,14	0,97	1,26	0,20	9,97	9,77	24,90	514,00
Shubodaya VAM	U 1 (K)	1,48	0,16	1,15	1,32	0,23	21,00	10,00	32,00	494,00
	U 2	1,43	0,17	0,86	1,10	0,19	9,91	16,00	42,00	300,00
	U 3	1,51	0,17	1,00	1,33	0,21	8,60	14,87	30,00	323,00
	U 4	1,60	0,17	1,10	1,86	0,31	37,00	12,5	28,6	249,00
Ortalama		1,50	0,16	1,02	1,40	0,23	19,12	13,34	33,15	341,5

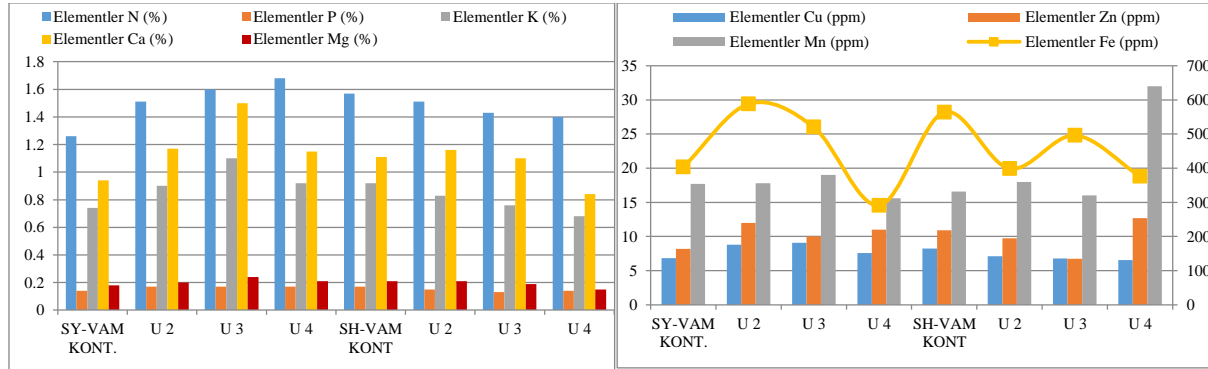


Şekil 4.13. Her iki mikoriza uygulamasının Alphonse Lavelle üzüm çeşidinde kök analizine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Kök analiz sonuçlarına göre Alphonse Lavelle çeşidinde kökte en yüksek N oranı %1,60 değeri ile Sh-VAM x U4 interaksiyonundan elde edilmiştir. Razakı çeşidinde ise Alphonse Lavelle çeşidine göre daha yüksek değer %1,68 ile en yüksek N oranı Sy-VAM x U4 interaksiyonunda olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.17. Farklı mikoriza uygulamalarının Razakı çeşidi kök analizi üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Biyolojik Materyal	UYG	Elementler								
		N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	Fe (ppm)
Symbion VAM	U 1 (K)	1,26	0,14	0,74	0,94	0,18	6,84	8,20	17,70	403,00
	U 2	1,51	0,17	0,90	1,17	0,20	8,80	12,00	17,80	588,00
	U 3	1,60	0,17	1,10	1,50	0,24	9,10	10,00	19,00	520,00
	U 4	1,68	0,17	0,92	1,15	0,21	7,60	11,00	15,60	291,00
Ortalama		1,51	0,16	0,91	1,19	0,20	8,08	10,30	17,52	450,50
Shubodaya VAM	U 1 (K)	1,57	0,17	0,92	1,11	0,21	8,23	10,90	16,60	564,00
	U 2	1,51	0,15	0,83	1,16	0,21	7,11	9,75	18,00	399,00
	U 3	1,43	0,13	0,76	1,10	0,19	6,77	6,72	16,00	496,00
	U 4	1,40	0,14	0,68	0,84	0,15	6,53	12,70	32,00	376,00
Ortalama		1,47	0,14	0,79	1,05	0,19	7,16	10,01	20,65	458,75



Şekil 4.14. Her iki mikoriza uygulamasının Razakı üzüm çeşidinde kök analizine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Kökteki fosfor oranı incelendiğinde Razakı çeşidinde birden fazla interaksyonda aynı değer görülmüştür. En yüksek değerler Sy-VAM x U2, Sy-VAM x U3, Sy-VAM x U4 ve Sh-VAM x U1 (Kontrol) interaksyonlarında %0,17 değeri elde edilmiştir. Alphonse Lavellee çeşidinde de Razakı çeşidinin aynı değeri ile karşılaşmıştır. En yüksek P değerine sahip uygulama Sh-VAM x U2, Sh-VAM x U3 ve Sh-VAM x U4 (%0,17) interaksyonları olmuştur. Augin ve ark. (2004), köklerde yeterli fosfor seviyesinin *G. aggregatum* uygulaması ile alındığı bulgusu denememizle neredeyse paraleldir. Sadece Razakı X Sh-VAM uygulamasında paralel değildir. Genel olarak aynı yönde olduğumuz söylenebilir. Balestrini ve ark. (2017) yaptıkları uygulamada kökteki P ve K konsantrasyonlarının arasında istatistik olarak önemli bir fark bulunmadığını belirttikleri bulgusu ile sonuçlarımızın benzer yönde olduğu görülmüştür.

Potasyum oranını en yüksek veren interaksiyon Razakı çeşidinde Sy-VAM x U3 (%1,10) olmuştur. Alphonse Lavellee çeşidinde ise Sh-VAM x U1 (Konrol) interaksiyonunun kökteki etkisine bakıldığında en yüksek değeri (%1,15) vermiştir. Balestrini ve ark. (2017) yaptıkları uygulamada kökteki P ve K konsantrasyonlarının arasında istatistiki olarak önemli bir fark bulunmadığını belirttikleri bulgusu ile sonuçlarımızın benzer yönde olduğu görülmüştür.

Razakı çeşidinde kökte en yüksek Ca oranı Sy-VAM x U3 interaksiyonunda (%1,50) olduğu tespit edilmiştir. Alphonse Lavellee çeşidindeki kalsiyum değerleri arasındaki en yüksek değer %1,86 değeri ile Sh-VAM x U4 interaksiyonunda belirlenmiştir.

Mg (%) kökteki miktarları incelendiğinde; Razakı çeşidinde Sy-VAM x U3 interaksiyonu incelendiğinde (%0,24) en yüksek değer aldığı görülmüştür. Alphonse Lavellee çeşidinde Sh-VAM x U4 interaksiyonu en yüksek değeri (%0,31) ortaya koymuştur.

Alphonse Lavellee çeşidinde kökte bulunan Fe (ppm) içeriği bakımından Sy-VAM x U2 (644 ppm) interaksiyonu en yüksek değeri vererek pozitif yönde etki yaratmıştır. Razakı çeşidinde pozitif etki Sy-VAM x U2 interaksiyonunda 588 ppm değeri ile en yüksek etki tespit edilmiştir.

Cu (ppm) miktarının sürgündeki etkisi incelendiğinde Alphonse Lavellee çeşidinde Sh-VAM x U1 kontrol (21 ppm) interaksiyonu artırıcı bir etki yaptığı söylenebilir. Sy-VAM x U3 Razakı çeşidinde ise 9,10 ppm değeri ile Kontrol uygulamasından en düşük değere sahiptir.

Kökte bulunan Zn miktarını Alphonse Lavellee Sh-VAM x U2 uygulaması en yüksek değeri (16 ppm) göstermiştir. Razakı çeşidinde ise Sh-VAM x U4 (12,70 ppm) en yüksek değeri veren interaksiyon olmuştur.

Mn (ppm) içeriği incelendiğinde Alphonse Lavellee çeşidinde Sh-VAM x U2 (42 ppm) interaksiyonu en yüksek değeri veren uygulama olmuştur. Razakı çeşidinde sürgündeki Mn miktarına bakıldığında Sh-VAM x U4 interaksiyonu (32 ppm) en yüksek değer verdiği belirlenmiştir.

4.3. Söküm Dönemi Ölçümleri

4.3.1. Anaç çapı (mm)

Anaç çapı üzerine 2 farklı mikorizanın 4 farklı uygulamasının etkisi incelendiğinde her iki çeşitte de istatistiki olarak LSD %5 seviyesinde bir farklılık olmadığı görülmüştür (Çizelge 18 ve Şekil 17).

Alphonse Lavalée çeşidine uygulanan iki biyolojik materyalin ana etkisi (BMAE) değerlendirildiğinde Sh-VAM (11,36 mm) biyolojik materyalinin rakamsal olarak Sy-VAM'dan (10,83 mm) daha olumlu etki yaptığı belirlenmiştir. Uygulamaların ana etkisi (ALUAE) incelendiğinde istatistiki olarak önemli olmamakla beraber Kontrol (U1) (11,88 mm) uygulamasının anaç çapını artırdığı görülmüştür. BMAE X ALUAE interaksyonu açısından Sy-VAM X U4 interaksyonunun 10,27 mm değer ile anaç çapı üzerine en az artırıcı etki yapan interaksyon olduğu kaydedilmiştir. Öte yandan Sy-VAM X U1 ve Sh-VAM X U1 (11,88 mm) interaksyonlarının aynı değeri aldığı görülmüştür.

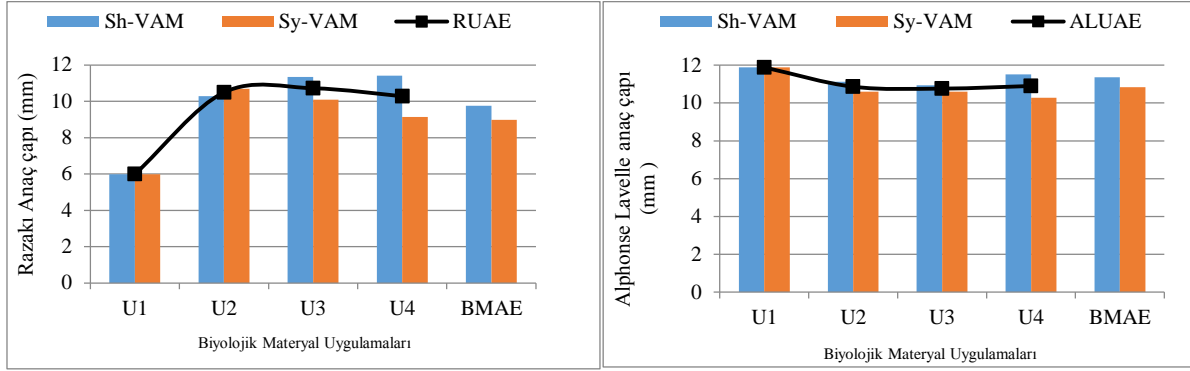
Çizelge 4.18. Farklı mikoriza uygulamalarının anaç çapı üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Bitkisel materyal	Biyolojik materyal	Uygulamalar				Biyolojik Materyal Ana Etkisi (BMAE)
		U 1 (K)	U 2	U 3	U 4	
Alphonse Lavalée	Sh-VAM	11,88	11,13	10,93	11,52	11,36
	Sy-VAM	11,88	10,60	10,59	10,27	10,83
Alphonse Lavalée Uygulama Ana Etkisi (ALUAE)		11,88	10,86	10,76	10,90	-
Razakı	Sh-VAM	5,99	10,29	11,35	11,42	9,76
	Sy-VAM	5,99	10,69	10,10	9,14	8,98
Razakı Uygulama Ana Etkisi (RUAE)		5,99	10,49	10,72	10,28	-

Ö.D. Alphonse Lavalée

Ö.D. Razakı

Razakı çeşidinde BMAE incelendiğinde Sh-VAM'ın 9,76 mm; Sy-VAM'ın ise 8,98 mm olduğu belirlenmiştir. Razakı uygulama ana etkisi (RUAE) açısından en olumlu etkiyi 10,72 mm değeri ile U3 uygulamasının yani fidana uygulanan biyolojik materyalin yaptığı saptanmıştır. U1 (Kontrol) uygulamasının 5,99 mm değeri ile neredeyse U3' ün yarısı değerinde olduğu belirlenmiştir. BMAE X RUAE interaksyonu incelendiğinde Sh-VAM X U4 11,42 mm değerini almıştır. En düşük değeri ise hiç uygulama yapılmamış olan Kontrol (U1) (5,99 mm) uygulamalarının aldığı kaydedilmiştir.



Şekil 4.15. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavallee ve Razakı çeşitlerinin anaç çapı etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Mahmood (2015) tarafından yapılan çalışmada iki yaşında Merlot/110R fidanlarına uygulanan biyo-ajanların anaç çapı üzerine etkisinin Kontrol uygulamasından daha düşük olduğu belirtilmiştir. Söz konusu çalışmalar ile araştırmamızın paralel etki göstermediği belirlenmiştir (Alphonse Lavelle çeşidi Sy-VAM hariç). Bunun çeşit ve uygulama farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.3.2. Aşı noktası çapı (mm)

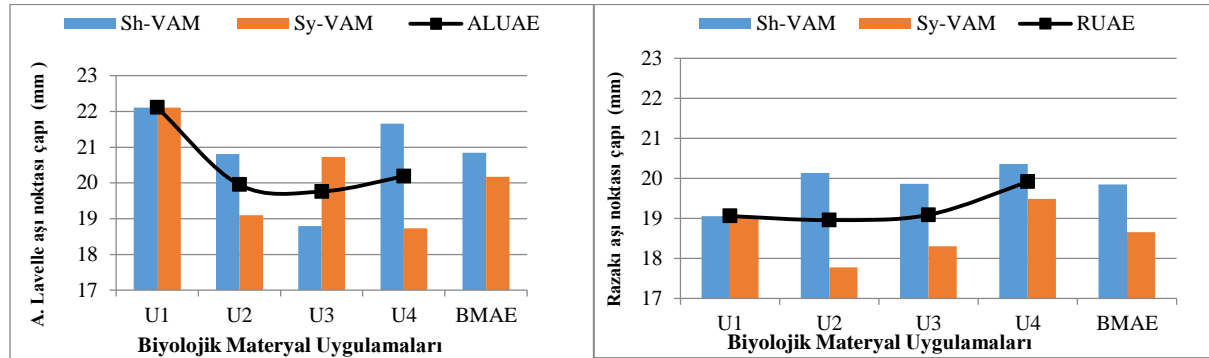
İki farklı biyolojik materyalin dört farklı şekilde uygulandığı denemeden alınan sonuçların istatistiki olarak önemli olmadığı görülmüştür (Çizelge 19). Biyolojik Materyal Ana Etkisi bakımından ise Alphonse Lavalleyé çeşidinde yüksek Sh-VAM (20,84 mm) ve düşük Sy-VAM (20,17 mm) değerlerini almıştır. Razakı çeşidinde ise yüksek Sh-VAM (19,85 mm) ve düşük Sy-VAM (18,66 mm) aşı noktası çapı değerlerini aldığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.19. Farklı mikoriza uygulamalarının aşı noktası çapı üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Bitkisel materyal	Biyolojik materyal	Uygulamalar				Biyolojik Materyal Ana Etkisi (BMAE)
		U 1 (K)	U 2	U 3	U 4	
Alphonse Lavalleyé	Sh-VAM	22,11	20,81	18,79	21,66	20,84
	Sy-VAM	22,11	19,10	20,73	18,73	20,17
Alphonse Lavalleyé Uygulama Ana Etkisi (ALUAE)		22,11	19,95	19,76	20,19	-
Razakı	Sh-VAM	19,06	20,14	19,87	20,36	19,85
	Sy-VAM	19,06	17,78	18,31	19,49	18,66
Razakı Uygulama Ana Etkisi (RUAE)		19,06	18,96	19,09	19,92	-

Ö.D. Alphonse Lavalleyé

Ö.D. Razakı



Şekil 4.16. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavalleye ve Razakı çeşitlerinin aşı noktası çapı üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

U1 (K) uygulamalarının (22,11 mm) Alphonse Lavalleye Uygulama Ana Etkisi bakımından en yüksek rakamsal değeri aldığı görülmüştür. En düşük U3 (19,76 mm) istatistiki değeri almıştır. Razakı Uygulama Ana Etkisi incelendiğinde en yüksek U4 (19,92 mm) ve en düşük U2 (18,96 mm) uygulamalarında olduğu görülmüştür.

Alphonse Lavallee çeşidinin Sh-VAM X U4 kombinasyonu yüksek değeri (21,66 mm), Sy-VAM X U4 kombinasyonu düşük aşı noktası çapı değerini (18,73 mm) almıştır. Razakı çeşidinin Sh-VAM X U4 kombinasyonu yüksek 20,36 mm değerini, düşük Sy-VAM X U2 kombinasyonu 17,78 mm değerini alan aşı noktası çapı olarak kaydedilmiştir.

Aşan (2017) biyo-ajan uygulamalarının Kontrol' e göre olumlu etkilerinin bulunmadığını saptamıştır. Araştırmamızda da mikorizal uygulamaların paralel etki gösterdiği belirlenmiştir (Razakı çeşidi Sh-VAM hariç).

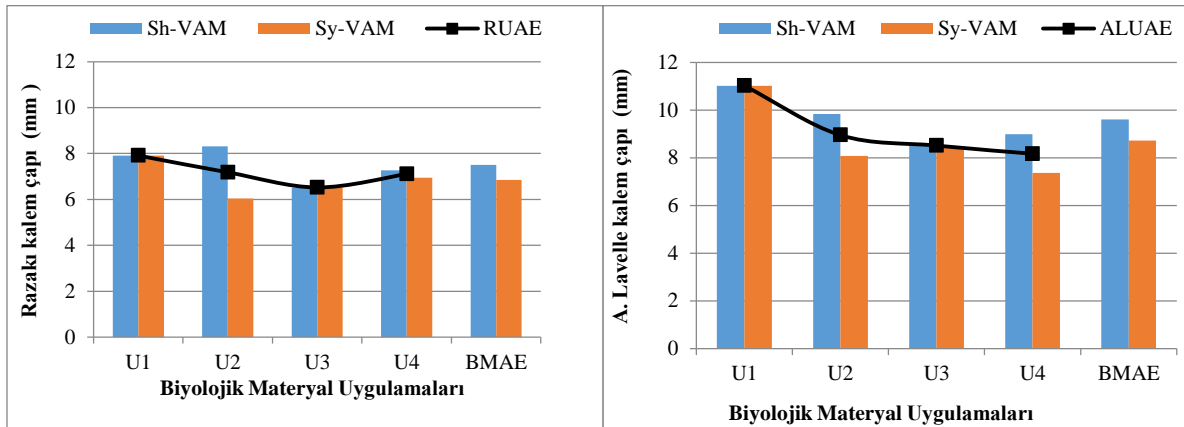
4.3.3. Kalem çapı (mm)

İki farklı mikoriza uygulamasının kalem çapı üzerindeki etkileri incelendiğinde ALUAE %5 istatistiki açıdan önemli olduğu tespit edilmiştir. 11,02 mm değeri ile U1 (Kontrol) uygulamasında saptanmıştır. En düşük değeri harca ve fidana yapılan (U4) uygulamada 8,17 mm değeri almıştır. BMAE 9,61 mm değeri ile Sh-VAM uygulamasında elde edilmiştir. En yüksek değeri ALUAE X BMAE interaksiyonlarında Sh-VAM ve Sy-VAM biyolojik materyali kullanılan ALUAE X U1 (Kontrol) uygulaması en yüksek (11,02 mm) değeri vermiştir. En düşük değeri 7,36 mm değeri ile ALUAE X U4 interaksiyonu göstermiştir (Çizelge 4.18 ve Şekil 4.19).

Çizelge 4.18. Farklı mikoriza uygulamalarının kalem çapı üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Bitkisel materyal	Biyolojik materyal	Uygulamalar				Biyolojik Materyal Ana Etkisi (BMAE)
		U 1 (K)	U 2	U 3	U 4	
Alphonse Lavelleé	Sh-VAM	11,02	9,83	8,60	8,99	9,61
	Sy-VAM	11,02	8,08	8,42	7,36	8,72
Alphonse Lavelleé Uygulama Ana Etkisi (ALUAE)		11,02 <i>a</i>	8,95 <i>ab</i>	8,51 <i>b</i>	8,17 <i>b</i>	-
Razakı	Sh-VAM	7,91	8,31	6,52	7,27	7,50
	Sy-VAM	7,91	6,04	6,51	6,95	6,85
Razakı Uygulama Ana Etkisi (RUAE)		7,91	7,18	6,52	7,11	-

ALUAE %5 LSD = 2,113822 (italik verilmiştir)
Ö.D. Razakı



Şekil 4.17. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavelleé ve Razakı çeşitlerinin kalem çapı etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Razakı çeşidine bakıldığında BMAE uygulamasında Sh-VAM uygulaması 7,50 mm Sy-VAM ise 6,85 mm değeri ile saptanmıştır. RUAE en yüksek 7,91 mm değeri ile U1

(Kontrol) uygulamasından alınmıştır. En düşük değeri 6,52 mm fidana yapılan biyolojik materyal (U3) uygulamasından elde edilmiştir. RUAE X BMAE interaksyonunda harca yapılan Sh-VAM X (U2) interaksyonu 8,31 mm en yüksek değeri ile yer almıştır. En düşük değer ise yine Sy-VAM X U2 (harca yapılan uygulamada) interaksyonundan 6,04 mm olarak elde edilmiştir.

Yaptığı araştırmada Mahmood (2015), iki yaşlı Merlot/110R fidanlarına uyguladığı biyo-ajanların kalem çapına Kontrol' e göre olumlu etki yaptığını ortaya koymuştur. Aşan (2017), ise biyo-ajan uygulamalarının çoğunlukla olumlu etkide bulunmadıkları bulgularına erişmiştir. Araştırma sonuçlarımızla benzer etkiler ortaya konmuştur.

4.3.4 Ana sürgün çapı (mm)

Ana sürgün çapı üzerine farklı mikorizaların etkileri Çizelge 4.19 ve Şekil 4.20’de verilmiştir.

İstatistiki olarak BMAE, ALUAE ve BMAE X ALUAE interaksiyonlarının % 1 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir. BMAE yüksek değeri 8,22 mm ile Sh-VAM uygulamalarında olduğu tespit edilmiştir. ALUAE incelendiğinde U1 (Kontrol) uygulamasının 9,84 mm ile yüksek, U4 (Harca+Fidana VAM) uygulamasında 6,25 mm ile düşük değerini almıştır. ALUAE X BMAE interaksiyonunda Sh-VAM ve Sy-VAM biyolojik materyallerinde yüksek değeri 9,84 mm ile U1 (Kontrol) uygulamasında elde edilmiştir. U3 Fidana VAM uygulamasında düşük değer (5,63 mm) saptanmıştır.

Çizelge 4.19. Farklı mikoriza uygulamalarının ana sürgün çapı üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

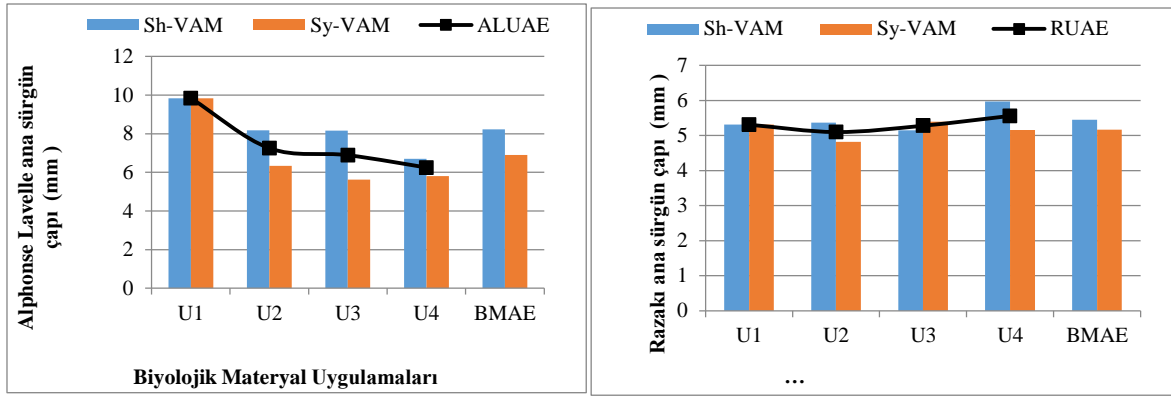
Bitkisel materyal	Biyolojik materyal	Uygulamalar				Biyolojik Materyal Ana Etkisi (BMAE)
		U 1 (K)	U 2	U 3	U 4	
Alphonse Lavalleyé	Sh-VAM	9,84 a	8,18 b	8,16 b	6,70 c	8,22 A
	Sy-VAM	9,84 a	6,33 c	5,63 c	5,80 c	6,90 B
Alphonse Lavalleyé Uygulama Ana Etkisi (ALUAE)		9,84 a	7,25 b	6,89 bc	6,25 c	-
Razakı	Sh-VAM	5,31	5,37	5,15	5,97	5,45
	Sy-VAM	5,31	4,82	5,40	5,16	5,17
Razakı Uygulama Ana Etkisi (RUAE)		5,31	5,10	5,28	5,56	-

BMAE %1 Önemli (Büyük harfle verilmiştir)

ALUAE %1 LSD = 0,9045554 (italik verilmiştir), BMAE x ALUAE %1 LSD = 1,279235

Ö.D. Razakı

Razakı çeşidinde BMAE, RUAE, RUAE X BMAE istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Ancak rakamsal olarak Sh-VAM uygulaması yüksek değeri 5,45 mm ile ortaya koymuştur. RUAE bakıldığında 5,56 mm değerinde (U4) harca ve fidana yapılan VAM uygulamasının olduğu tespit edilmiştir. Düşük değer 5,10 mm ise (U2) harca yapılan uygulamadan alınmıştır. RUAE X BMAE interaksiyonunda U4 uygulamasında yüksek değer (5,97 mm) saptanmıştır. U2’ den (harca yapılan uygulama) düşük 4,82 mm ile ana sürgün çapı değeri kaydedilmiştir.



Şekil 4.18. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavellee ve Razakı çeşitlerinin ana sürgün çapı etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Bayram (2000), bazı mikoriza türlerinin Amerikan Asma Anaçlarının sürgün gelişimi üzerine etkilerini 41B, 420A, Rupestris du lot ve 1103P anaçları kullanarak araştırmıştır. *Glomus sp.* türleri aşılansın olan anaçların sürgün çapında artış olduğunu belirtmiştir. Sonuçlarımızın; araştırmacı ile aynı yönde olmadığı belirlenmiştir. Bu farklılığın nedeninin de kendisinin kullandığı anaçlardan kaynaklandığı söylenebilir.

Kılıç (2014), kokteyl mikoriza uygulamalarının sürgün çapı üzerine etkilerinin anaçlara göre farklılık gösterdiği belirlediği denemesindeki bulgularla denememiz bulgularının aynı yönde olduğu ortaya konmuştur. Deneme bulgularına göre sürgün çapları Alphonse Lavellee/1103P aşu kombinasyonunda olumsuz etki, Razakı/1103P kombinasyonunda ise sadece U4 uygulamasında olumlu etki gösterdiği belirlenmiştir.

4.3.5. Yan sürgün çapı (mm)

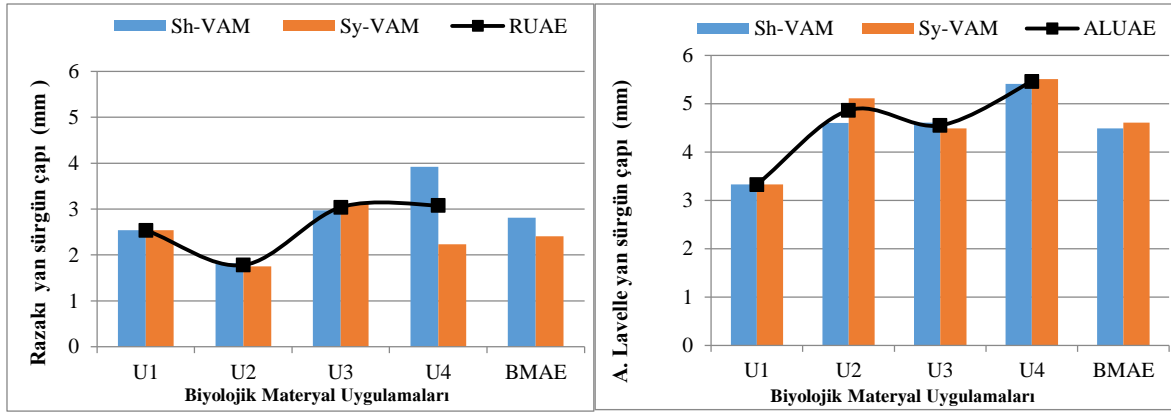
İki farklı mikoriza uygulamasının yan sürgün çapı üzerindeki etkileri incelendiğinde ALUAE %1 istatistiki açıdan önemli olduğu tespit edilmiştir. 5,46 mm değeri ile en yüksek U4 uygulamasında saptanmıştır. En düşük değeri Kontrol (U1) uygulamada 3,33 mm değeri almıştır. BMAE 4,61 mm en yüksek değeri ile Sy-VAM uygulamasında elde edilmiştir. En yüksek değeri ALUAE X BMAE interaksiyonlarında Sh-VAM ve Sy-VAM biyolojik materyali kullanılan Sy-VAM X U4 (Harca + Fidana VAM) uygulaması en yüksek (5,51 mm) değeri vermiştir. En düşük değeri 3,33 mm değeri ile Sh-VAM, Sy-VAM X U1 interaksiyonu göstermiştir (Çizelge 4.20 ve Şekil 4.21).

Çizelge 4.20. Farklı mikoriza uygulamalarının yan sürgün çapı üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Bitkisel materyal	Biyolojik materyal	Uygulamalar				Biyolojik Materyal Ana Etkisi (BMAE)
		U 1 (K)	U 2	U 3	U 4	
Alphonse Lavalleyé	Sh-VAM	3,33	4,60	4,61	5,41	4,49
	Sy-VAM	3,33	5,11	4,49	5,51	4,61
Alphonse Lavalleyé Uygulama Ana Etkisi (ALUAE)		3,33 <i>b</i>	4,86 <i>a</i>	4,55 <i>a</i>	5,46 <i>a</i>	-
Razakı	Sh-VAM	2,54	1,82	2,97	3,92	2,81
	Sy-VAM	2,54	1,75	3,11	2,23	2,41
Razakı Uygulama Ana Etkisi (RUAE)		2,54	1,78	3,04	3,08	-

ALUAE %1 LSD= 1,180773 (İtalik verilmiştir)
Ö.D. Razakı

Razakı çeşidine bakıldığında BMAE bakımından Sh-VAM uygulaması 2,81 mm; Sy-VAM ise 2,41 mm değerini aldığı saptanmıştır. RUAE bakımından yüksek değer 3,08 mm ile U4 (Harca + Fidana VAM) uygulamasından alınmıştır. Düşük değer ise 1,78 mm ile harca yapılan biyolojik materyal (U2) uygulamasından elde edilmiştir. RUAE X BMAE interaksiyonunda harca yapılan Sh-VAM X (U4) interaksiyonu 3,92 mm yüksek değeri ile yer almıştır. Düşük değer ise yine Sy-VAM X U2 (harca yapılan uygulamada) interaksiyonundan 1,78 mm olarak elde edilmiştir.



Şekil 4.19. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavellee ve Razakı çeşitlerinin yan sürgün çapı etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Kılıç (2014), kokteyl mikoriza uygulamalarının aşılı asma fidanı üretiminde fidan randıman ve kalitesi üzerine etkilerini araştırdığı çalışmasında; mikoriza uygulamalarının yan sürgün çapında olumlu etki yaptığını belirlemiştir. Araştırma sonuçlarımıza göre; benzer yan sürgün çapı değerleri alındığı söylenebilir.

4.3.6. Ortalama genel sürgün çapı (mm)

Ortalama genel sürgün çapı üzerine 2 farklı mikorizanın 4 farklı uygulamasının etkisi incelendiğinde her iki çeşitte de istatistiki olarak LSD %1 seviyesinde bir farklılık olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.21 ve Şekil 4.22).

Çizelge 4.21. Farklı mikoriza uygulamalarının ortalama genel sürgün çapı üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

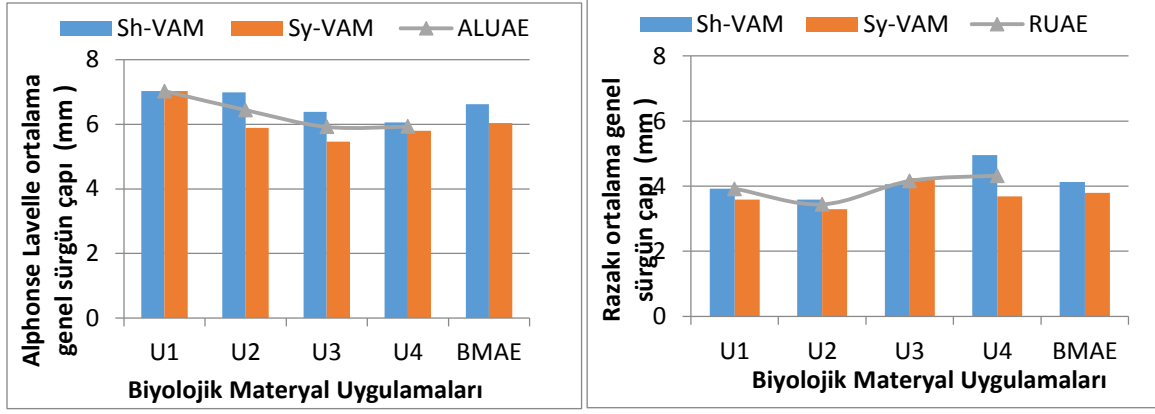
Bitkisel materyal	Biyolojik materyal	Uygulamalar				Biyolojik Materyal Ana Etkisi (BMAE)
		U 1 (K)	U 2	U 3	U 4	
Alphonse Lavalée	Sh-VAM	7,03	6,99	6,39	6,06	6,62
	Sy-VAM	7,03	5,89	5,46	5,80	6,04
Alphonse Lavalée Uygulama Ana Etkisi (ALUAE)		7,03	6,44	5,92	5,93	-
Razakı	Sh-VAM	3,92	3,59	4,06	4,95	4,13
	Sy-VAM	3,92	3,29	4,25	3,69	3,79
Razakı Uygulama Ana Etkisi (RUAE)		3,92	3,44	4,16	4,32	-

Ö.D. Alphonse Lavalée

Ö.D. Razakı

Alphonse Lavalée çeşidine uygulanan iki biyolojik materyalin ana etkisi (BMAE) değerlendirildiğinde Sh-VAM (6,62 mm) biyolojik materyalinin rakamsal olarak Sy-VAM'dan (6,04 mm) daha olumlu etki yaptığı görülmüştür. Uygulamaların ana etkisi (ALUAE) incelendiğinde istatistiki olarak önemli olmamakla beraber Kontrol (U1) (7,03 mm) uygulamasının ortalama genel sürgün çapını artırdığı görülmüştür. BMAE X ALUAE interaksiyonu açısından Sh-VAM X U1 ve Sy-VAM X U1 interaksiyonlarının 7,03 mm aynı değer ile ortalama genel sürgün çapı üzerine en fazla etki yapan interaksiyonlar olduğu kaydedilmiştir. Öte yandan Sy-VAM X U3 (5,46 mm) interaksiyonu ile en düşük değeri aldığı görülmüştür.

Razakı çeşidinde BMAE incelendiğinde Sh-VAM'ın 4,13 mm; Sy-VAM'ın ise 3,79 mm olduğu belirlenmiştir. Razakı uygulama ana etkisi (RUAE) açısından en olumlu etkiyi 4,32 mm değeri ile U4 uygulamasının yani fidana + harca uygulanan biyolojik materyalin yaptığı saptanmıştır. U2 uygulamasının 3,44 mm değeri ile en düşük olduğu belirlenmiştir. BMAE X RUAE interaksiyonu incelendiğinde Sh-VAM X U4 4,95 mm değerini almıştır. En düşük değeri ise Sy-VAM X U2 (3,29 mm) uygulamasının aldığı kaydedilmiştir.



Şekil 4.20. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavallee ve Razakı çeşitlerinin ortalama genel sürgün çapı etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Eroğlu (2014), bazı üzüm çeşitlerinin aşılı tüplü fidan üretimlerinde farklı biyolojik preparat uygulamalarının etkilerini incelemiştir. Yazlık fidanlara Biovam 3 g ve ERSM+ Vitormone uygulamalarının etkisi sadece 1103P' ne aşılı Alphonse Lavallée çeşidinde sürgün çapını artırıcı yönde olmuştur. Ancak denememizde buna yakın bir sonuca varılamamıştır. Alphonse Lavallee çeşidinde Kontrol, yüksek genel sürgün çapı veren uygulama olmuştur. Bulgularımız araştırıcının bulguları ile çelişmektedir. Bunun kullanılan farklı mikoriza kokteyllerinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmüştür.

Anzenello ve ark. (2005), AMF ile aşılanmış bitkilerin sürgün çapının uygulanmamışlardan daha iyi olduğunu belirtmişlerdir. Denememizde benzer etki saptanamamıştır. Razakı çeşidinin U3 ve U4 uygulamaları için bu etki görülmüştür. Bunun sebebinin kullanılan çeşit ve uygulama şekline kaynaklanabileceği öngörülmüştür.

4.3.7. Ana sürgün uzunluğu (cm)

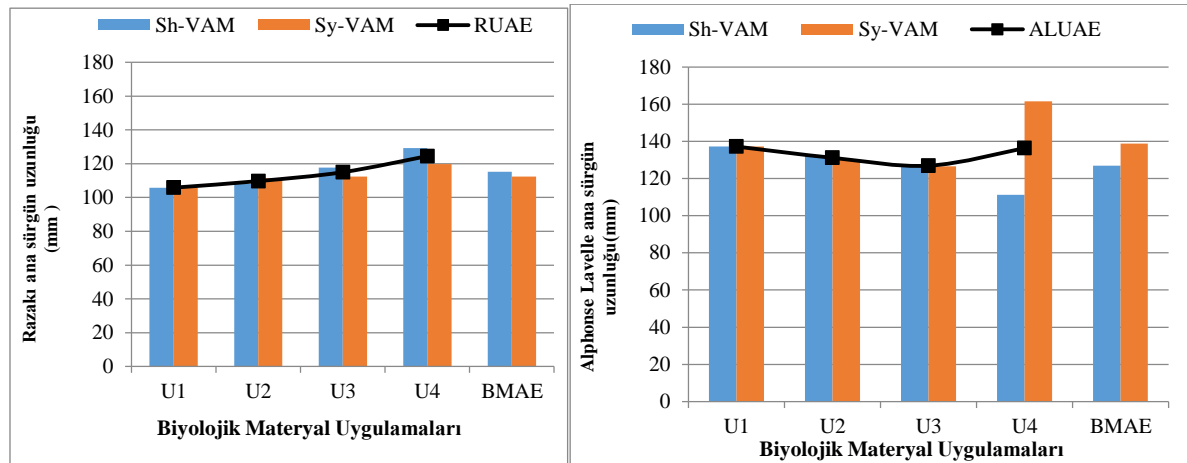
Sy-VAM ve Sh-VAM'ın dört farklı şekilde uygulandığı denemeden alınan sonuçların istatistiki olarak önemli olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.22). Biyolojik Materyal Ana Etkisi bakımından ise Alphonse Lavalée çeşidinde en yüksek Sy-VAM (138,82 cm) ve en düşük Sh-VAM (126,97 cm) değerlerini almıştır. Razakı çeşidinde ise en yüksek Sh-VAM (115,19 cm) ve en düşük Sy-VAM (112,34 cm) ana sürgün uzunluğu değerlerini aldığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.22. Farklı mikoriza uygulamalarının ana sürgün uzunluğu üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Bitkisel materyal	Biyolojik materyal	Uygulamalar				Biyolojik Materyal Ana Etkisi (BMAE)
		U 1 (K)	U 2	U 3	U 4	
Alphonse Lavalée	Sh-VAM	137,19	132,27	127,22	111,22	126,97
	Sy-VAM	137,19	130,05	126,55	161,50	138,82
Alphonse Lavalée Uygulama Ana Etkisi (ALUAE)		137,19	131,16	126,89	136,36	-
Razakı	Sh-VAM	105,83	108,00	117,66	129,27	115,19
	Sy-VAM	105,83	111,44	112,33	119,78	112,34
Razakı Uygulama Ana Etkisi (RUAE)		105,83	109,72	115,00	124,52	-

Ö.D. Alphonse Lavalée

Ö.D. Razakı



Şekil 4.21. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavalée ve Razakı çeşitlerinin ana sürgün uzunluğuna etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

U1 (K) uygulamalarının (137,19 cm) Alphonse Lavalée Uygulama Ana Etkisi bakımından en yüksek rakamsal değeri aldığı görülmüştür. En düşük U3 (126,89 cm) istatistiki değeri almıştır. Razakı Uygulama Ana Etkisi incelendiğinde en yüksek U4 (124,52 cm) ve en düşük U1 (Kontrol) (105,83 cm) uygulamalarında oluştuğu saptanmıştır.

Alphonse Lavalleyé çeşidinin Sy-VAM X U4 kombinasyonu en yüksek değeri (161,50 cm) ,en düşük ana sürgün uzunluğu değerini (111,22 mm) Sh-VAM X U4 kombinasyonu almıştır. Razakı çeşidinin Sh-VAM X U4 kombinasyonu en yüksek 129,27 cm değerini, en düşük Sy-VAM X U1 ve Sh-VAM X U1 kombinasyonu 105,83 cm değerini alan ana sürgün uzunluğu aldığı kaydedilmiştir (Şekil 4.23).

Eroğlu (2014) yaptığı çalışmalarda elde ettiği sonuçlara göre mikoriza uygulamalarının Kontrol' e göre sürgün uzunluğuna etkileri önemsiz bulunmuştur. Araştırmacının bulgularıyla sonuçlarımızın paralellik gösterdiği belirlenmiştir.

Kılıç (2014), 140Ru, 110R, 41B,1103P ve 5BB anaç çelikleri ve Narince çeşidi kalemlerini kullandığı denemesinde beş ticari mikoriza uygulaması yapmıştır. Deneme sonucunda elde ettiği bulgularda sürgün uzunluğunun anaçlara göre farklılık gösterdiğini ifade etmiştir. Aynı sonuç tarafımızdan da ortaya konmuştur.

Kara ve ark. (2011a), araştırmalarında CS/1103P, MK/1103P, AL/5BB, Tİ/5BB, /SO4, AL/SO4, R/99R, ve R/SO4 aşı kombinasyonlarının kullanışlar ve tüplere dikim aşamasında kuru formülasyon olarak Biovam uygulamışlardır. Deneme sonucunda yapılan tüm uygulamaların sürgün uzunluğunu önemli şekilde arttırdığı sonucuna erişmişlerdir. Deneme bulgularımızın araştırmacılarla zıt yönde olduğu belirlenmiştir. Yaptığımız uygulamaların her iki çeşitte de aynı etkiyi göstermediği belirlenmiştir. Bunun uygulama yapılan aşılı-çelik ve kullandığımız fidan yaşı ile ilgili olduğu söylenebilir.

Kara ve ark. (2011b), araştırmalarında 41B anacı ve Kalecik Karası çeşidi tohumlarını çimşlendirmişler ayrıca 140Ru ve Trakya İlkeren çeşidi çeliklerini köklendirmişlerdir. Bu bitkilere tek tür *Glomus intraradices* ve 4 tür karışımı (*G. mosseae*, *G. intraradices*, *G. aggregatum* ve *G. etunicatum*) olan mikorizal preparasyon uygulamışlardır. Sonuç olarak farklı mikoriza uygulamalarının Kontrol' e nazaran sürgün uzunluğuna etkilerini önemsiz bulmuşlardır. Benzer sonuç tarafımızdan da elde edilmiştir.

Eroğlu ve Çelik (2015), önceki yıl aşısı tutmamış köklü ve sürgünlü 41B ve 110R anaçları ile Red Globe çeşidi kalemlerine Endo Roots uygulamışlardır. Mikoriza uygulamalarının sürgün uzunluğu üzerine etkisinin istatistiki olarak önemli olmadığını belirlemişlerdir. Deneme sonuçlarımız ile uyum içindedir.

4.3.8. Yan sürgün uzunluğu (cm)

Yan sürgün uzunluğu üzerine farklı mikorizaların etkileri Çizelge 4.23 ve Şekil 4.24’ de verilmiştir.

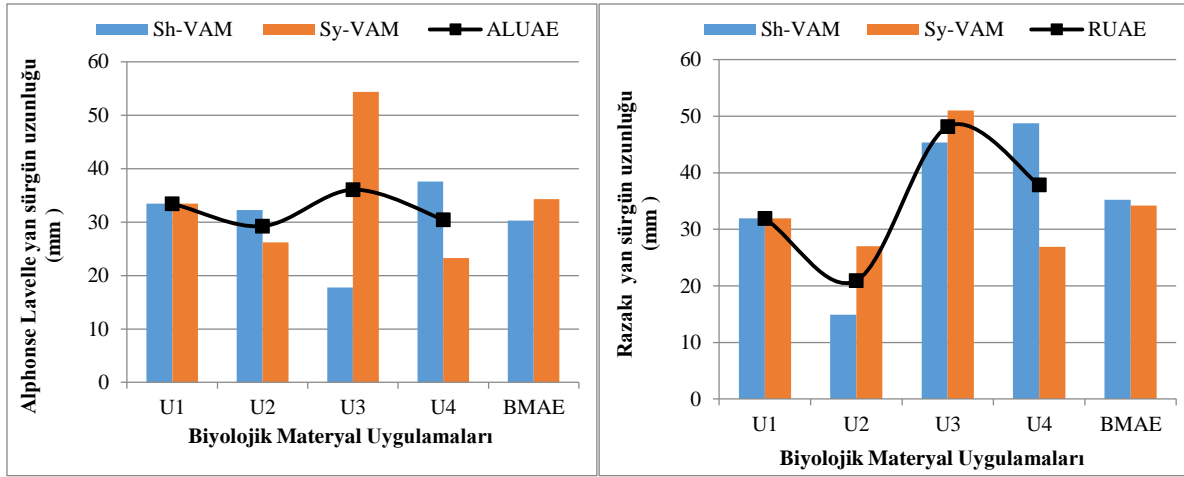
Çizelge 4.23. Farklı mikoriza uygulamalarının yan sürgün uzunluğu üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Bitkisel materyal	Biyolojik materyal	Uygulamalar				Biyolojik Materyal Ana Etkisi (BMAE)
		U 1 (K)	U 2	U 3	U 4	
Alphonse Lavalleyé	Sh-VAM	33,44 b	132,27 a	17,77 b	37,61 b	30,27 B
	Sy-VAM	33,44 b	26,22 b	54,33 b	23,27 b	34,31 A
Alphonse Lavalleyé Uygulama Ana Etkisi (ALUAE)		33,44 <i>b</i>	79,24 <i>a</i>	36,05 <i>b</i>	30,44 <i>b</i>	-
Razakı	Sh-VAM	31,92	14,89	45,33	48,77	35,23
	Sy-VAM	31,92	27,00	51,00	26,89	34,20
Razakı Uygulama Ana Etkisi (RUAE)		31,92	20,94	48,16	37,83	-

BMAE %1 Önemli (Büyük harfle verilmiştir), ALUAE %5 LSD= 31,63012 (italik verilmiştir), BMAE x ALUAE %5 LSD=62,08513

Ö.D. Razakı

Alphonse Lavalleyé çeşidine uygulanan iki biyolojik materyalin ana etkisi (BMAE) %1 istatistiki açıdan önemli olduğu tespit edilmiştir. En olumlu etkiyi Sy-VAM (34,31 cm) biyolojik materyalinin yaptığı görülmüştür. Uygulamaların ana etkisi (ALUAE) incelendiğinde istatistiki olarak %5 önemli olduğu görülmüştür. Harca VAM (U2) (79,24 cm) uygulamasının en yüksek yan sürgün uzunluğunu aldığı belirlenmiştir. BMAE X ALUAE interaksyonu açısından Sh-VAM X U2 132,27 cm değeri ile yan sürgün uzunluğu üzerine en fazla etki yapan interaksyonlar olduğu kaydedilmiştir. En düşük Sh-VAM X U3 (17,77 cm) interaksyonun aldığı kaydedilmiştir.



Şekil 4.22. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavelle ve Razakı çeşitlerinin yan sürgün uzunluğuna etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Razakı çeşidine bakıldığında BMAE uygulamasında Sy-VAM uygulaması 34,20 cm Sh-VAM ise 35,23 cm değeri tespit edilmiştir. RUEAE en yüksek 48,16 cm değeri ile U3 (Fidana VAM) uygulamasından alınmıştır. En düşük değeri 20,94 cm harca yapılan biyolojik materyal (U2) uygulamasından elde edilmiştir. RUEAE X BMAE interaksiyonunda harca yapılan Sy-VAM X (U3) interaksiyonu 51 cm en yüksek değeri ile yer almıştır. En düşük değer ise yine Sh-VAM X U2 (harca yapılan uygulamada) interaksiyonundan 14,89 cm olarak elde edilmiştir.

Karagiannidis ve ark. (1995); 41B, 110R ve 5BB anaçlarına mikoriza aşılması yapmışlardır. Aşılamanın bu anaçlarda sürgün uzunluğunu artırdığını belirtmişlerdir. Araştırma sonuçlarımıza göre genel olarak mikoriza uygulamalarının araştırmacılarla benzer olarak yan sürgün uzunluğuna olumlu etkisi olduğu söylenebilir (Alphonse Lavelle çeşidi Sh-VAM hariç).

4.3.9. Ortalama genel sürgün uzunluğu (cm)

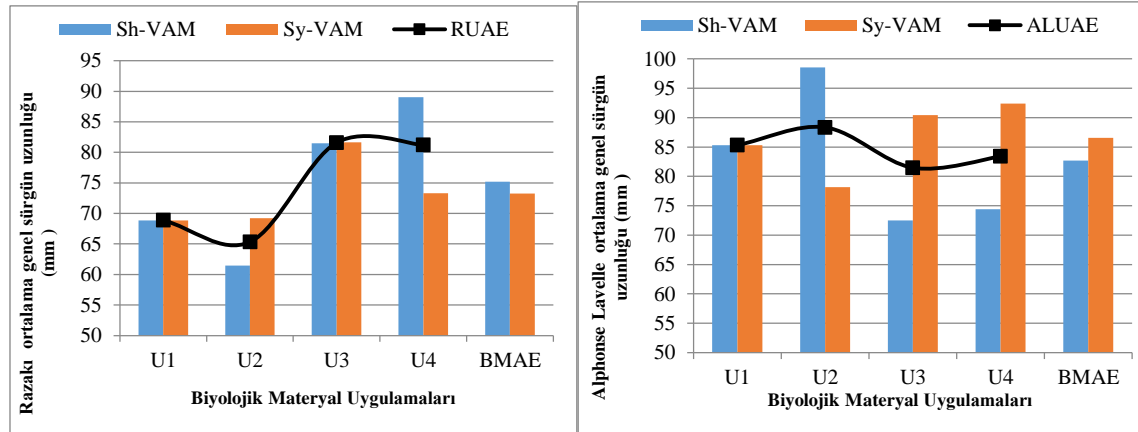
Ortalama genel sürgün uzunluğu üzerine etkisi incelendiğinde her iki çeşitte de bir farklılık olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.24 ve Şekil 4.25).

Çizelge 4.24. Farklı mikoriza uygulamalarının ortalama genel sürgün uzunluğu üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Bitkisel materyal	Biyolojik materyal	Uygulamalar				Biyolojik Materyal Ana Etkisi (BMAE)
		U 1 (K)	U 2	U 3	U 4	
Alphonse Lavalée	Sh-VAM	85,32	98,55	72,50	74,41	82,69
	Sy-VAM	85,32	78,14	90,44	92,39	86,57
Alphonse Lavalée Uygulama Ana Etkisi (ALUAE)		85,32	88,34	81,47	83,40	-
Razakı	Sh-VAM	68,87	61,44	81,49	89,02	75,21
	Sy-VAM	68,87	69,22	81,66	73,33	73,27
Razakı Uygulama Ana Etkisi (RUAE)		68,87	65,33	81,58	81,18	-

Ö.D. Alphonse Lavalée

Ö.D. Razakı



Şekil 4.23. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavalée ve Razakı çeşitlerinin ortalama genel sürgün uzunluğuna etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

U2 (Harca VAM) uygulamalarının (88,34 cm) Alphonse Lavalée Uygulama Ana Etkisi bakımından en yüksek rakamsal değeri aldığı belirlenmiştir. En düşük U3 (81,47 cm) istatistik değeri Fidana VAM uygulaması almıştır. Razakı Uygulama Ana Etkisi incelendiğinde en yüksek U3 (81,58 cm) ve en düşük U2 (65,33 cm) uygulamalarında olduğu görülmüştür. Alphonse Lavalée BMAE incelendiğinde 86,57 cm ile Sy-VAM en yüksek, Sh-VAM 82,69 cm ile en düşük değeri tespit edilmiştir. Razakı BMAE de 75,21 ile yine Sy-VAM uygulaması, 73,27 ile de Sh-VAM uygulaması en düşük değeri elde edilmiştir.

ALUAE X BMAE kombinasyonlarında Sh-VAM X U2 kombinasyonu (98,55 cm) en yüksek, Sh-VAM X U3 kombinasyonu (72,50 cm) ile en düşük değer saptanmıştır. RUAE X BMAE kombinasyonuna bakıldığında ise Sh-VAM X U4 89,02 cm en yüksek, Sh-VAM X U2 61,44 cm değeri ile en düşük etkiye sahiptir.

Çelik (2013), yaptığı çalışmada elde ettiği sonuçlara göre mikoriza uygulamalarının Kontrol' e göre sürgün uzunluğuna etkilerini önemsiz bulmuştur. Araştırıcının bulgularıyla sonuçlarımız paralellik göstermiştir.

4.3.10. Ortalama kök sayısı (adet)

Ortalama kök sayısı üzerine iki farklı biyolojik materyalin dört farklı şekilde uygulandığı denemeden alınan sonuçların istatistiki olarak önemli olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.25 ve Şekil 4.26).

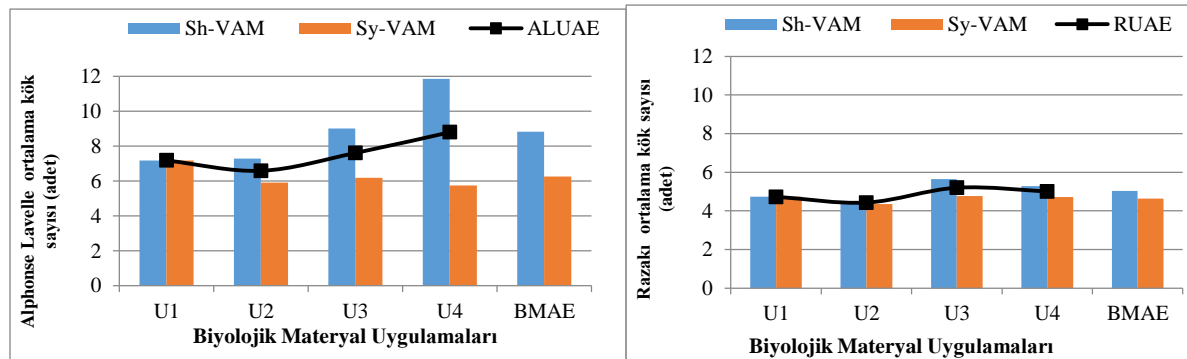
Çizelge 4.25. Farklı mikoriza uygulamalarının ortalama kök sayısı üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Bitkisel materyal	Biyolojik materyal	Uygulamalar				Biyolojik Materyal Ana Etkisi (BMAE)
		U 1 (K)	U 2	U 3	U 4	
Alphonse Lavalée	Sh-VAM	7,18	7,28	9,02	11,85	8,83
	Sy-VAM	7,18	5,91	6,19	5,75	6,26
Alphonse Lavalée Uygulama Ana Etkisi (ALUAE)		7,18	6,59	7,61	8,80	-
Razakı	Sh-VAM	4,73	4,50	5,64	5,28	5,03
	Sy-VAM	4,73	4,36	4,77	4,72	4,64
Razakı Uygulama Ana Etkisi (RUAE)		4,73	4,43	5,20	5,00	-

Ö.D. Alphonse Lavalée

Ö.D. Razakı

U4 uygulamasının (8,80 adet) Alphonse Lavalée Uygulama Ana Etkisi bakımından yüksek rakamsal değeri aldığı görülmüştür. Öte yandan U2 (6,59 adet) uygulamasında denemedeki düşük değer belirlenmiştir. Biyolojik Materyal Ana Etkisi bakımından ise Alphonse Lavalée çeşidinde Sh-VAM (8,83 adet) yüksek ve Sy-VAM (6,26 adet) düşük değerler almıştır. Sh-VAM X U4 interaksiyonu 11,85 adet ile yüksek, 5,75 adet değeri ile Sy-VAM X U4 interaksiyonu düşük değeri vermiştir.



Şekil 4.24. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavalée ve Razakı çeşitlerinin ortalama kök sayısına etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Razakı Uygulama Ana Etkisi incelendiğinde U3 fidana VAM uygulamasında en yüksek değer (5,20 adet) oluştuğu grlmştir. U2 Harca VAM uygulaması en düşük değeri (4,43 adet) olarak saptanmıştır. BMAE Razakı eşidinde ise Sh-VAM (5,03 adet) ve Sy-VAM (4,64 adet) ortalama kök sayısı değerlerini aldığı belirlenmiştir. Shubhodaya ve Symbion-VAM mikorizalarının ortalama kök sayısı açısından istatistiki olarak önemli bir farklılık yaratmadığı grlmştir. Sy-VAM X U2 kombinasyonu en düşük ortalama kök sayısını veren kombinasyon olarak kaydedilmiştir.

elik (2013) yeni kök sayısının 110R anacından 41B'ye nazaran daha fazla olduğunu belirlemiştir. Bu etkinin ERS (EndoRoots) mikoriz uygulaması ile ortaya çıktığını ifade etmiştir. Sh-VAM bu etkiyi yapmıştır. Denememiz ile bu açıdan aynı yöndedir.

Kavak (2006), yaptığı çalışmada mikoriza uygulamalarının kök sayısını artırdığını belirlemiştir. Araştırmamızda Sh-VAM uygulaması kök sayısını artırırken, Sy-VAM uygulaması ise kök sayısını azaltmıştır. Bulgularımızın araştırıcı ile bir çeşit açısından benzerlik gösterdiği söylenebilir.

zdemir ve ark. (2010), *Glomus intraradices*' in kök gelişimi üzerine etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Benzer etki Sh-VAM uygulamalarından çeşit göz ardı edilmeksizin belirlenmiştir.

Kılıç (2014), mikoriza uygulamalarının kök sayısı üzerine olumlu etkide bulunduğunu saptamıştır. Deneme sonucunda Sh-VAM (3 farklı *Glomus sp.*) uygulamalarının Kontrol'e nazaran kök sayısını arttırdığı belirlenmiştir.

Mattheou ve ark. (1994), VAM uygulamaları ile besin maddesi alımının artış gösterdiğini ifade etmişlerdir. Sh-VAM uygulaması ile çeşit farketmeksizin bu etki saptanmıştır.

4.3.10.1. Ortalama kalın dip kök sayısı (adet)

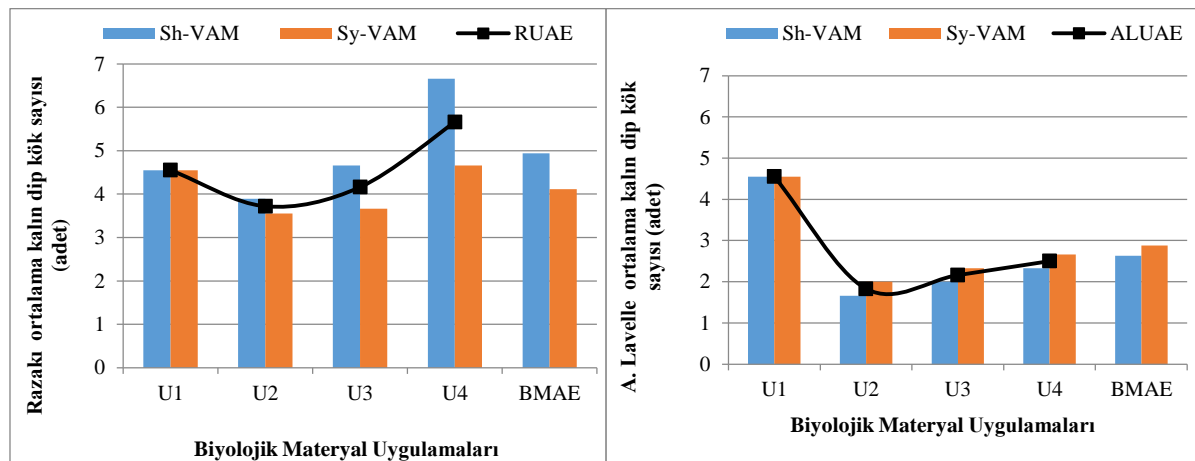
Ortalama kalın dip kök sayısı üzerine farklı mikorizaların ve uygulama şekillerinin etkileri Çizelge 4.26 ve Şekil 4.27' de verilmiştir.

Çizelge 4.26. Farklı mikoriza uygulamalarının ortalama kalın dip kök sayısı üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Bitkisel materyal	Biyolojik materyal	Uygulamalar				Biyolojik Materyal Ana Etkisi (BMAE)
		U 1 (K)	U 2	U 3	U 4	
Alphonse Lavalée	Sh-VAM	4,55	1,66	2,00	2,33	2,63
	Sy-VAM	4,55	2,00	2,33	2,66	2,88
Alphonse Lavalée Uygulama Ana Etkisi (ALUAE)		4,55 <i>a</i>	1,83 <i>c</i>	2,16 <i>bc</i>	2,50 <i>b</i>	-
Razakı	Sh-VAM	4,55	3,89	4,66	6,66	4,94
	Sy-VAM	4,55	3,55	3,66	4,66	4,11
Razakı Uygulama Ana Etkisi (RUAE)		4,55	3,72	4,16	5,66	-

ALUAE % 1 LSD= 0,6244279 (İtalik verilmiştir)
Ö.D.Razakı

Alphonse Lavalée çeşidine uygulanan iki biyolojik materyalin ana etkisi (BMAE) değerlendirildiğinde Sy-VAM (2,88 adet) biyolojik materyalinin rakamsal olarak Sh-VAM'dan (2,63 adet) daha olumlu etki yaptığı belirlenmiştir.



Şekil 4.25. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavalée ve Razakı çeşitlerinin ortalama kalın dip kök sayısına etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Uygulamaların ana etkisi (ALUAE) incelendiğinde istatistiki olarak %1 önemli olmakla beraber Kontrol (U1) (4,55 adet) uygulamasının ortalama kalın dip kök sayısı en fazla olduğu saptanmıştır. BMAE X ALUAE interaksyonu açısından Sh-VAM X U1 ve Sy-VAM X U1 interaksyonları 4,55 adet değeri ile en yüksek etki yapan interaksyon olduğu kaydedilmiştir. Öte yandan Sh-VAM X U2 (1,66 adet) interaksyonu en az değeri aldığı görülmüştür.

Razakı çeşidinde ortalama kalın dip kök sayısı BMAE, Sh-VAM 4,94 adet, Sy-VAM 4,11 adet değerlerini ortaya koymuştur. Uygulamaların ana etkisi (RUAE) incelendiğinde istatistiki olarak önemli olmamakla beraber Harca + Fidana VAM (U4) (5,66 adet) uygulamasının ortalama kalın dip kök sayısı en fazla olduğu, 3,72 adet ile harca uygulaması en az değeri saptanmıştır. Sy-VAM X U2 (3,55 adet) interaksyonu en az değeri aldığı belirlenmiştir.

Özdemir ve ark. (2010) AM olan fungus türlerinden *Glomus mosseae* ve *Glomus intraradices*' in, 5BB, 1613C, 41B anaçları üzerine aşılı Cardinal fidanlarının gelişimine ve yapraktaki besin elementine etkisini incelemişlerdir. *G. intraradices*' in kök tüylerinin gelişiminde olumlu etki yaptığını belirlemişlerdir. Araştırmamız sonucunda elde ettiğimiz ortalama kalın dip kök sayısını Kontrol ile karşılaştırıldığında Razakı çeşidinde Sh-VAM artırdığı, Alphonse Lavelle ve Razakı Sy-VAM uygulamasında ise azalttığı belirlenmiştir. Bu farklılığın ortaya çıkma nedeninin çeşit ve anaç farkından olduğu düşünülmektedir.

4.3.10.2. Ortalama ince dip kök sayısı (adet)

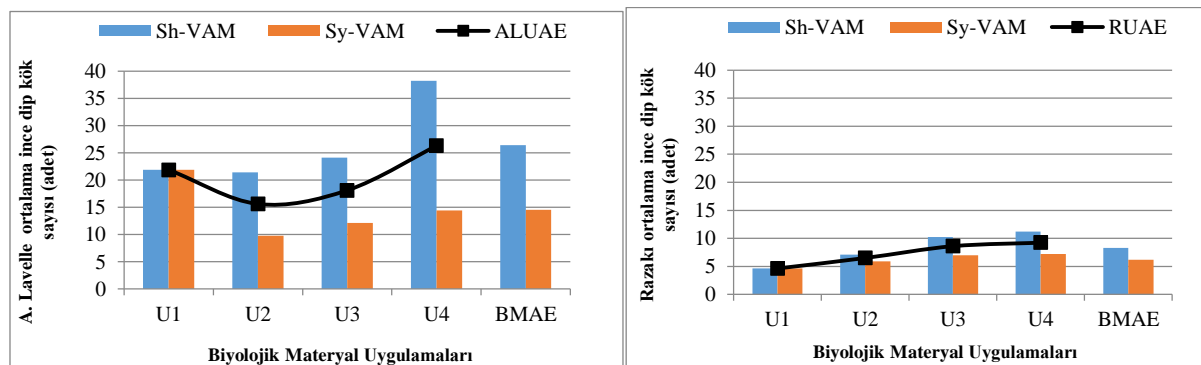
Symbion ve Shubhodaya VAM biyolojik materyalleri kullanılarak yapılan 4 farklı uygulamadan alınan ortalama ince dip kök sayısı incelenmiştir (Çizelge 4.27 ve Şekil 4.28).

Çizelge 4.27. Farklı mikoriza uygulamalarının ortalama ince dip kök sayısı üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Bitkisel materyal	Biyolojik materyal	Uygulamalar				Biyolojik Materyal Ana Etkisi (BMAE)
		U 1 (K)	U 2	U 3	U 4	
Alphonse Lavalée	Sh-VAM	21,88	21,44	24,11	38,22	26,41 A
	Sy-VAM	21,88	9,77	12,11	14,44	14,55 B
Alphonse Lavalée Uygulama Ana Etkisi (ALUAE)		21,88	15,61	18,11	26,33	-
Razakı	Sh-VAM	4,63	7,11	10,22	11,22	8,29
	Sy-VAM	4,63	5,89	7,00	7,22	6,18
Razakı Uygulama Ana Etkisi (RUAE)		4,63	6,50	8,61	9,22	-

A. Lavalée BMAE %1 önemli
Ö.D. Razakı

Alphonse Lavalée BMAE istatistiki açıdan LSD %1 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir. 26,41 adet değeri Sh-VAM en yüksek, 14,55 değeri Sy-VAM en düşük değer olarak kaydedilmiştir. ALUAE incelendiğinde U4 Harca + Fidana VAM uygulaması ortalama ince dip kök sayısını en fazla (26,33 adet) artırıcı etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. En az olan uygulama 15,61 adet değeri ile azaltıcı etkisi olduğu saptanmıştır. ALUAE X BMAE interaksiyonu incelendiğinde 38,22 adet değeri Sh-VAM X U4 en yüksek, 9,77 adet değeri Sy-VAM X U2 en düşük değer olarak kaydedilmiştir.



Şekil 4.26. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavalée ve Razakı çeşitlerinin ince dip kök sayısına etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Razakı çeşidinde BMAE en yüksek Sh-VAM uygulamasında kaydedilen değer (8,29 adet), en düşük 6,18 adet ile Sy-VAM uygulamasında en düşük değer ortaya çıkmıştır. RUAE istatistiki açıdan önemli olmadığı belirlenmiştir. U1 (Kontrol) uygulamasında 4,63 adet en düşük değer, U4 (Harca + Fidana VAM) uygulamasında 9,22 adet ile en yüksek değer tespit edilmiştir. Sh-VAM X U4 interaksyonu 11,22 değeri ile en fazla etkise sahipken, Sh-VAM X U1 ve Sy-VAM X U1 uygulamaları 4,63 adet ile en az etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

Mahmood (2015) yapmış olduğu çalışmasında 110R anacı üzerine aşılı Merlot üzüm çeşidi fidanlarına uygulanan farklı biyofungusit ve dozlarının fidan özellikleri üzerine etkilerini araştırmıştır. İnce kök sayısı üzerine biyofungusitlerin olumlu etki yaptığını belirlemiştir. Araştırmamız sonucunun, araştırmacının sonuçlarıyla benzerlik gösterdiği belirlenmiştir.

Özdemir ve ark. (2010) AMF olan fungus türlerinden *Glomus mosseae* ve *Glomus intraradices*' in, 5BB, 1613C, 41B anaçları üzerine aşılı Cardinal fidanlarının gelişimine ve yapraktaki besin elementine etkisini incelemişlerdir. *G. intraradices*' in kök tüylerinin gelişiminde olumlu etki yaptığını belirlemişlerdir. Araştırmamızda biyolojik materyal uygulamalarının ince dip kök sayılarını nispeten artırdığı belirlenmiş (Alphonse Lavellee Sy-VAM hariç) ve araştırmacıların sonuçlarıyla benzerlik gösterdiği ortaya konmuştur.

4.3.10.3. Ortalama kalın yan kök sayısı (adet)

Ortalama kalın yan kök sayısı üzerine farklı mikorizaların ve uygulama şekillerinin etkileri Çizelge 4.38 ve Şekil 4.29’da verilmiştir.

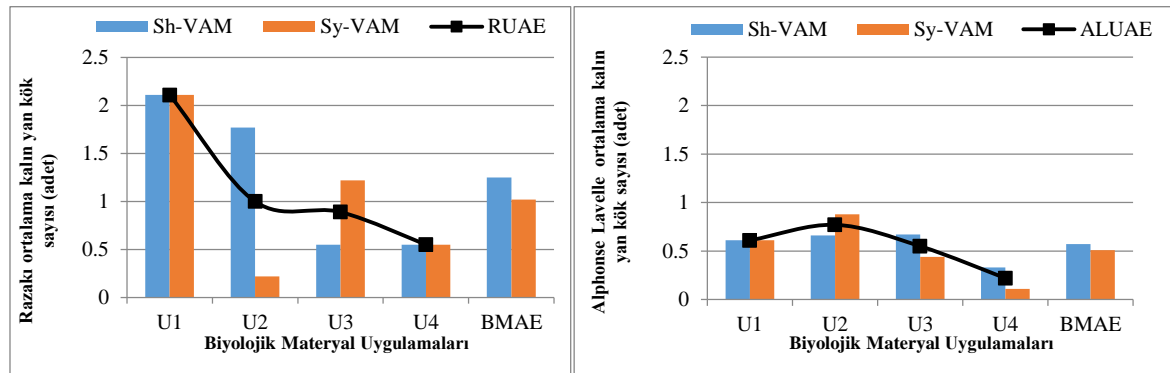
Çizelge 4.28. Farklı mikoriza uygulamalarının ortalama kalın yan kök sayısı üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Bitkisel materyal	Biyolojik materyal	Uygulamalar				Biyolojik Materyal Ana Etkisi (BMAE)
		U 1 (K)	U 2	U 3	U 4	
Alphonse Lavalée	Sh-VAM	0,61	0,66	0,67	0,33	0,57
	Sy-VAM	0,61	0,88	0,44	0,11	0,51
Alphonse Lavalée Uygulama Ana Etkisi (ALUAE)		0,61	0,77	0,55	0,22	-
Razakı	Sh-VAM	2,11	1,77	0,55	0,55	1,25
	Sy-VAM	2,11	0,22	1,22	0,55	1,02
Razakı Uygulama Ana Etkisi (RUAE)		2,11	1,00	0,89	0,55	-

Ö.D. Alphonse Lavalée

Ö.D. Razakı

Alphonse Lavalée çeşidine uygulanan iki biyolojik materyalin ana etkisi (BMAE) istatistiki açıdan önemli olmadığı tespit edilmiştir. En olumlu etkiyi Sh-VAM (0,51 adet) biyolojik materyalinin yaptığı görülmüştür. Uygulamaların ana etkisi (ALUAE) incelendiğinde istatistiki olarak önemli olmadığı görülmüştür. Harca VAM (U2) (0,77 adet) uygulamasının en yüksek ortalama kalın yan kök sayısı aldığı belirlenmiştir. BMAE X ALUAE interaksyonu açısından Sy-VAM X U2 0,88 adet değeri ile yan sürgün uzunluğu üzerine en fazla etki yapan interaksyonlar olduğu kaydedilmiştir. En düşük Sy-VAM X U4 (0,11 adet) interaksyonu aldığı kaydedilmiştir.



Şekil 4.27. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavalée ve Razakı çeşitlerinin ortalama kalın yan kök sayısına etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Razakı çeşidine bakıldığında BMAE uygulamasında Sy-VAM uygulaması 1,02 adet Sh-VAM ise 1,25 adet değeri tespit edilmiştir. RUAE en yüksek 2,11 adet değeri ile U1 (Kontrol) uygulamasından alınmıştır. En düşük değeri 0,55 adet harca ve fidana yapılan biyolojik materyal (U4) uygulamasından elde edilmiştir. RUAE X BMAE interaksiyonunda kontrol uygulamaları Sy-VAM X (U1) ve Sh-VAM X U1 interaksiyonları 2,11 adet en yüksek değeri ile yer almıştır. En düşük değer ise Sy-VAM X U2 (harca yapılan uygulamada) interaksiyonundan 0,22 adet olarak elde edilmiştir. Alphonse Lavellee çeşidindeki mikoriza uygulamaları kalın kök sayısını azaltmıştır. Öte yandan benzer etki Kontrol ile karşılaştırıldığında Razakı çeşidinde de görülmüştür. Bu istenilen bir durumdur.

Çelik (2013), aşı tutmayan ve köklü ve sürgünlü 110R ve 41B anaçlarının, yeniden değerlendirmek amacıyla budandıktan sonra tekrar Red Globe (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşidine masa başında aşılmasının ve bu aşılı çeliklere Endo Roots Soluble (ERS) (Bioglobal) mikoriza uygulanmasının etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Deneme sonucunda mikoriza uygulamalarının etkileri istatistiki olarak önemli bulunmaz iken, kök sayısı 110R' de 41B' ye göre daha fazla olmuştur. Araştırmacının bulgularıyla sonuçlarımızın aynı yönde olduğu belirlenmiştir.

4.3.10.4. Ortalama ince yan kök sayısı (adet)

Ortalama ince yan kök sayısı üzerine 2 farklı mikorizanın 4 farklı uygulamasının etkisi incelendiğinde her iki çeşitte de istatistiki olarak LSD %1 seviyesinde bir farklılık olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.29 ve Şekil 4.30).

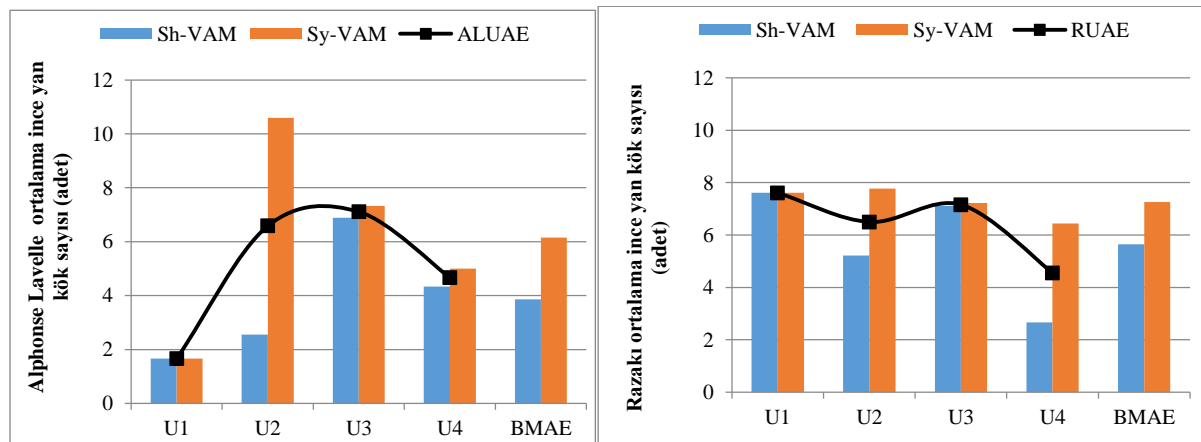
Çizelge 4.29. Farklı mikoriza uygulamalarının ortalama ince yan kök sayısı üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Bitkisel materyal	Biyolojik materyal	Uygulamalar				Biyolojik Materyal Ana Etkisi (BMAE)
		U 1 (K)	U 2	U 3	U 4	
Alphonse Lavalée	Sh-VAM	1,66	2,55	6,89	4,33	3,86
	Sy-VAM	1,66	10,60	7,33	5,00	6,15
Alphonse Lavalée Uygulama Ana Etkisi (ALUAE)		1,66	6,58	7,11	4,66	-
Razakı	Sh-VAM	7,61	5,22	7,11	2,66	5,65
	Sy-VAM	7,61	7,77	7,22	6,44	7,26
Razakı Uygulama Ana Etkisi (RUAE)		7,61	6,50	7,16	4,55	-

Ö.D. Alphonse Lavalée

Ö.D. Razakı

Alphonse Lavalée çeşidine uygulanan iki biyolojik materyalin ana etkisi (BMAE) değerlendirildiğinde Sy-VAM (6,15 adet) biyolojik materyalinin rakamsal olarak Sh-VAM'dan (3,86 adet) daha olumlu etki yaptığı belirlenmiştir. Uygulamaların ana etkisi (ALUAE) incelendiğinde istatistiki olarak önemli olmamakla beraber U3 (7,11 adet) uygulamasının ortalama ince yan kök sayısını artırdığı görülmüştür.



Şekil 4.28. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavalée ve Razakı çeşitlerinin ortalama ince yan kök sayısına etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

BMAE X ALUAE interaksyonu açısından Sy-VAM X U2 interaksyonunun 10,60 adet değer ile ortalama ince yan kök sayısı üzerine en fazla artırıcı etki yapan interaksyon olduğu kaydedilmiştir. Öte yandan Sy-VAM X U1 ve Sh-VAM X U1 (1,66 adet) interaksyonlarının aynı değeri aldığı görülmüştür.

Razakı çeşidinde BMAE incelendiğinde Sy-VAM'ın 7,26 adet; Sh-VAM'ın ise 5,65 adet olduğu belirlenmiştir. Razakı uygulama ana etkisi (RUAE) açısından en olumlu etkiyi 7,61 adet değeri ile U1 uygulamasının yani Kontrol uygulamasının yaptığı saptanmıştır. U4 uygulamasının 4,55 adet değeri belirlenmiştir. BMAE X RUAE interaksyonu incelendiğinde Sy-VAM X U2 (7,77 adet) değerini almıştır. En düşük değeri ise Harca + Fidana VAM uygulama yapılmış olan U4 (2,66 adet) uygulamasının aldığı kaydedilmiştir.

Kılıç (2014), kokteyl mikoriza uygulamalarının aşılı asma fidanı üretiminde fidan randıman ve kalitesi üzerine etkilerini araştırmıştır. Mikoriza uygulamalarının kök sayısı üzerine olumlu etki gösterdiğini belirlemiştir. Araştırmacının bulgularıyla denememiz sonuçlarının paralel olduğu görülmektedir (Razakı çeşidi hariç).

Augin ve ark. (2004), mikoriza aşılmasıyla birinci derecede yan köklerde dallanma olduğunu saptamışlardır. Benzer sonuç Alphonse Lavellee çeşidinde elde edilmiştir. Yapılan mikoriza uygulamaları ince yan kök sayısını artırmıştır.

4.3.11. Kök uzunluğu (cm)

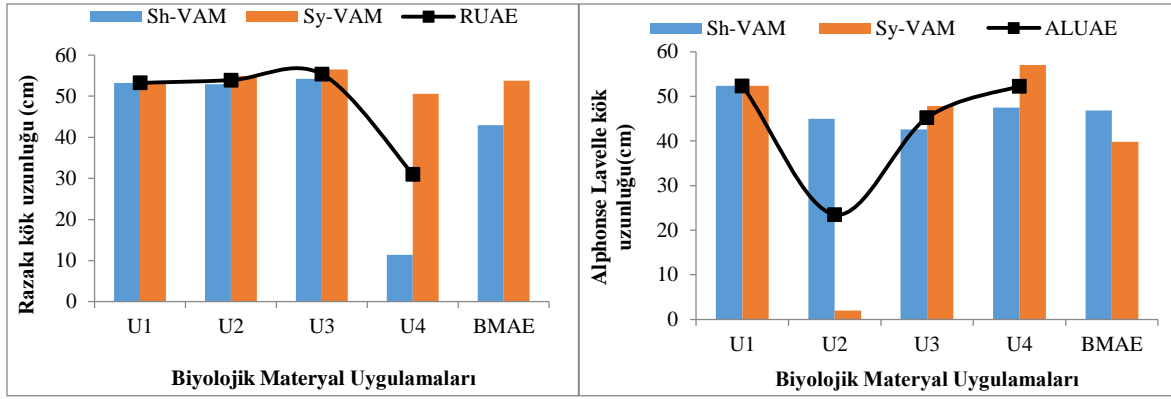
Kök uzunluğu üzerine farklı mikorizaların etkileri Çizelge 4.30 ve Şekil 4.31’de verilmiştir. Alphonse Lavalée çeşidine uygulanan iki Biyolojik Materyalin Ana Etkisi (BMAE) istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. En olumlu etkiyi Sh-VAM (46,86 cm) biyolojik materyalinin yaptığı görülmüştür. Uygulamaların ana etkisinin de istatistiki olarak önemli olduğu; hiçbir uygulama yapılmayan Kontrol (U1) (52,36 cm) uygulamasının en yüksek yan sürgün uzunluğu değerini aldığı belirlenmiştir. Sy-VAM X U4 interaksiyonunun 57,05 cm değeri ile kök uzunluğu üzerine en fazla etki yapan; Sy-VAM X U2 (2 cm) interaksiyonunun ise en az etki yapan interaksiyon olduğu kaydedilmiştir.

Çizelge 4.30. Farklı mikoriza uygulamalarının her iki çeşitte kök uzunluğu üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Bitkisel materyal	Biyolojik materyal	Uygulamalar				Biyolojik Materyal Ana Etkisi (BMAE)
		U 1 (K)	U 2	U 3	U 4	
Alphonse Lavalée	Sh-VAM	52,36 ab	45,00 ab	42,61 b	47,50 ab	46,86 A
	Sy-VAM	52,36 ab	2,00 c	47,83 ab	57,05 a	39,81 B
Alphonse Lavalée Uygulama Ana Etkisi (ALUAE)		52,36 <i>a</i>	23,50 <i>b</i>	45,22 <i>ab</i>	52,27 <i>a</i>	-
Razakı	Sh-VAM	53,22	52,89	54,22	11,42	42,93
	Sy-VAM	53,22	54,89	56,50	50,55	53,79
Razakı Uygulama Ana Etkisi (RUAE)		53,22	53,89	55,36	30,98	-

A. Lavalée BMAE %1 Önemli (büyük harfle verilmiştir), ALUAE %1 LSD= 9,481919 (italik verilmiştir), ALUAE X BMAE %1 LSD= 13,40
Ö.D. Razakı

Razakı çeşidinde ana etkiler ve interaksiyonları istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Ancak rakamsal olarak BMAE uygulamasında Sy-VAM uygulamasının 53,79 cm Sh-VAM ise 42,93 cm değerini aldığı tespit edilmiştir. RUAE en yüksek kök uzunluğu değeri 55,36 cm ile U3 (Fidana VAM) uygulamasından alınmıştır. En düşük kök uzunluğu değeri ise (30,98 cm) harca+ fidana yapılan biyolojik materyal (U4) uygulamasından elde edilmiştir. Harca yapılan Sy-VAM X (U3) interaksiyonu 56,50 cm ile kök uzunluğu açısından en yüksek değeri veren interaksiyon olmuştur. En düşük değer ise Sh-VAM X U4 (harca+fidana yapılan uygulamada) interaksiyonundan; 11,42 cm olarak elde edilmiştir.



Şekil 4.29. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavallee ve Razakı çeşitlerinin kök uzunluğuna etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Anzenello ve ark. (2005), üç anacın vejetatif büyümesi üzerine iki AMF etkilerini değerlendirmişlerdir. *Glomus etunicatum* ve *Scutellospora heterogama* arbusküler mikoriza mantarlarını ve SO₄, 1103P anaçlarını kullanmışlardır. Kök uzunluğunun pozitif şekilde arttığını belirlemişlerdir. Kavak (2006), aşıllı köklü ve tüplü asma fidanı üretiminde fidan kalite özellikleri üzerine mikoriza ve hümitik asit uygulamalarının etkilerini belirlemek amacıyla Fercal ve 1103P anaçlarının çelikleri ve Yalova İncisi ve Kalecik Karası çeşitlerini kullanmıştır. Yapılan uygulamaların kök uzunluğuna olumlu etkisi olduğunu belirlemiştir. Kara (2010) ile Özdemir ve ark. (2010) yaptıkları çalışmalarda; mikoriza uygulamalarının kök uzunluğunu arttırmaya yönelik olumlu etkilerde bulunduğunu bildirmişlerdir. Öte yandan Kara ve ark. (2012) bazı çalışmalarda mikoriza uygulamalarının kök uzunluğuna etkilerinin önemli olmadığını bildirmiştir. Bu çalışmada Alphonse Lavellee çeşidinde mikoriza uygulamaları kök uzunluğunu azaltırken; Razakı çeşidinde de Sh-VAM azaltmış, Sy-VAM uygulaması ise arttırmıştır. Bu farklılığın oluşumunda çeşit ve anaçların etkisi olduğu düşünülmüştür. Öte yandan kullanılan mikoriza kokteyllerinin de etki yapmış olması olasıdır.

4.3.12. Kök ağırlığı (g)

4.3.12.1. Kök yaş ağırlığı (g)

Kök yaş ağırlığı üzerine 2 farklı mikorizanın 4 farklı uygulamasının etkisi incelendiğinde her iki çeşitte de istatistiki olarak LSD %1 seviyesinde bir farklılık olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.31 ve Şekil 4.32).

Çizelge 4.31. Farklı mikoriza uygulamalarının kök yaş ağırlığı üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

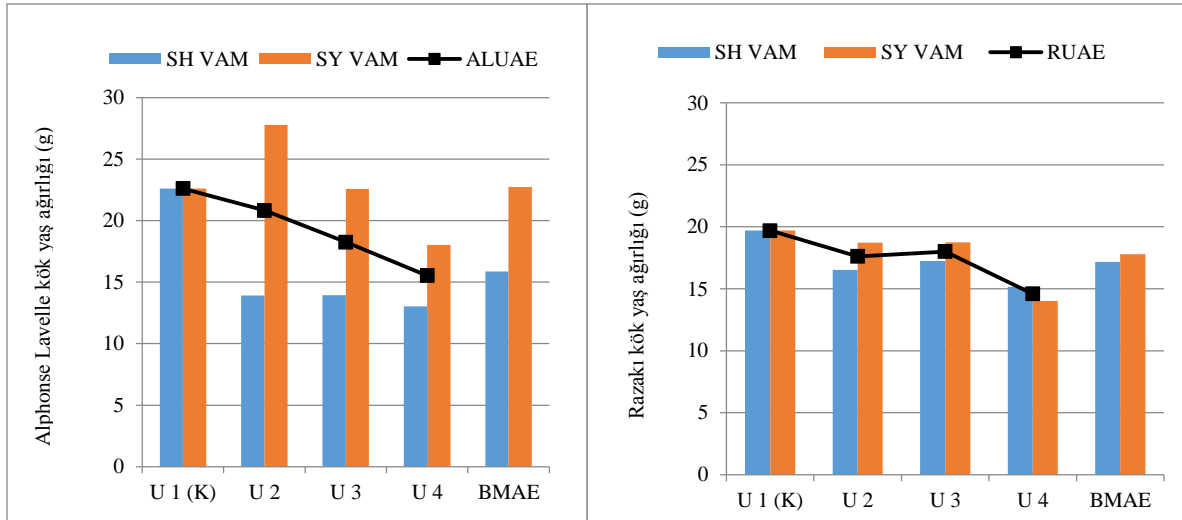
Bitkisel materyal	Biyolojik materyal	Uygulamalar				Biyolojik Materyal Ana Etkisi (BMAE)
		U 1 (K)	U 2	U 3	U 4	
Alphonse Lavalée	Sh-VAM	22,61	13,9	13,94	13,04	15,87
	Sy-VAM	22,61	27,77	22,57	18,02	22,74
Alphonse Lavalée Uygulama Ana Etkisi (ALUAE)		22,61	20,83	18,25	15,53	-
Razakı	Sh-VAM	19,69	16,53	17,25	15,16	17,16
	Sy-VAM	19,69	18,71	18,75	14,03	17,79
Razakı Uygulama Ana Etkisi (RUAE)		19,69	17,62	18,00	14,59	-

Ö.D. Alphonse Lavelle

Ö.D. Razakı

Alphonse Lavalée çeşidine uygulanan iki biyolojik materyalin ana etkisi (BMAE) istatistiki açıdan önemli olmadığı tespit edilmiştir. En olumlu etkiyi Sy-VAM (22,74 g) biyolojik materyalinin yaptığı görülmüştür. Uygulamaların ana etkisi (ALUAE) incelendiğinde istatistiki olarak önemli olmadığı görülmüştür. Kontrol (U1) (22,61 g) uygulamasının en yüksek kök yaş ağırlığı aldığı belirlenmiştir. BMAE X ALUAE interaksyonu açısından Sy-VAM X U2 22,74 g değeri ile kök yaş ağırlığı üzerine en fazla etki yapan interaksyonlar olduğu kaydedilmiştir. En düşük Sh-VAM X U4 (13,04 g) interaksyonu aldığı kaydedilmiştir.

Razakı çeşidine bakıldığında BMAE uygulamasında Sy-VAM uygulaması 17,79 g Sh-VAM ise 17,16 g değeri tespit edilmiştir. RUAE en yüksek 19,69 g değeri ile U1 (Kontrol) uygulamasından alınmıştır. En düşük değeri 14,59 g harca ve fidana yapılan biyolojik materyal (U4) uygulamasından elde edilmiştir. RUAE X BMAE interaksyonunda kontrol uygulamaları Sy-VAM X (U1) ve Sh-VAM X U1 interaksyonları 19,69 g en yüksek değeri ile yer almıştır.



Şekil 4.30. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavellee ve Razakı çeşitlerinin kök uzunluğuna etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Bayram (2000), Çelik (2013), Kılıç (2014), Eroğlu (2014), Eroğlu ve Çelik (2015) ve Balestrini ve ark. (2017) yaptıkları çalışmalarda mikoriza uygulamalarının kök yaş ağırlığına etkilerinin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Aynı şekilde sonuçlarımızın araştırmacıların bulgularıyla paralel olduğu belirlenmiştir.

4.3.12.1.1. Yan kök yaş ağırlığı (g):

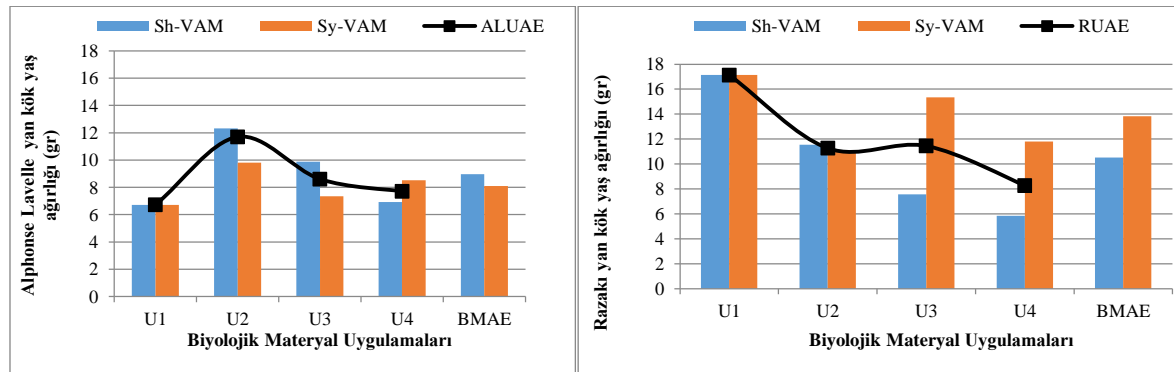
Yan kök yaş ağırlığı üzerine 2 farklı mikorizanın 4 farklı uygulamasının etkisi incelendiğinde her iki çeşitte de istatistiki olarak LSD %1 seviyesinde bir farklılık olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.32 ve Şekil 4.33).

Çizelge 4.32. Farklı mikoriza uygulamalarının yan kök yaş ağırlığı üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Bitkisel materyal	Biyolojik materyal	Uygulamalar				Biyolojik Materyal Ana Etkisi (BMAE)
		U 1 (K)	U 2	U 3	U 4	
Alphonse Lavalée	Sh-VAM	6,72	12,32	9,88	6,92	8,96
	Sy-VAM	6,72	9,81	7,35	8,52	8,10
Alphonse Lavalée Uygulama Ana Etkisi (ALUAE)		6,72	11,70	8,61	7,72	-
Razakı	Sh-VAM	17,14	11,55	7,56	5,85	10,52
	Sy-VAM	17,14	10,98	15,35	11,80	13,82
Razakı Uygulama Ana Etkisi (RUAE)		17,14	11,27	11,45	8,28	-

Ö.D. Alphonse Lavalée
Ö.D. Razakı

Alphonse Lavalée çeşidine uygulanan iki biyolojik materyalin ana etkisi (BMAE) değerlendirildiğinde Sh-VAM (8,96 g) biyolojik materyalinin rakamsal olarak Sy-VAM'dan (8,10 g) daha olumlu etki yaptığı belirlenmiştir. Uygulamaların ana etkisi (ALUAE) incelendiğinde istatistiki olarak önemli olmamakla beraber U2 (11,7 g) uygulamasının yan kök yaş ağırlığını artırdığı görülmüştür.



Şekil 4.31. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavalée ve Razakı çeşitlerinin yan kök yaş ağırlığı etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Razakı çeşidine bakıldığında BMAE uygulamasında Sy-VAM uygulaması 13,82 g Sh-VAM ise 10,52 g değeri tespit edilmiştir. RUAE en yüksek 17,14 g değeri ile U1 (Kontrol) uygulamasından alınmıştır. En düşük değeri 8,28 g harca ve fidana yapılan biyolojik materyal (U4) uygulamasından elde edilmiştir. RUAE X BMAE interaksiyonunda kontrol uygulamaları Sy-VAM X (U1) ve Sh-VAM X U1 interaksiyonları 17,14 g en yüksek değeri ile yer almıştır. En düşük değer ise Sh-VAM X U4 (harca ve fidana yapılan uygulamada) interaksiyonundan 5,85 g olarak elde edilmiştir.

Güneş (2015) yaptığı denemede Syrah fidanlarına uyguladığı *Bacillus subtilis*' in yan kök yaş ağırlığı üzerine etkisinin pozitif yönde olmadığını belirlemiştir. Araştırmacının bulgularıyla denememizin sonuçlarının kısmen paralel olmadığını belirlenmiştir. Bu farklılığın ortaya çıkma nedeninin ise uygulama farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Yan kök yaş ağırlığı yapılan uygulamalarla Kontrole nazaran Razakı çeşidinde azalmış, A. Lavallee çeşidinde ise artmıştır. Ancak bu durum istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

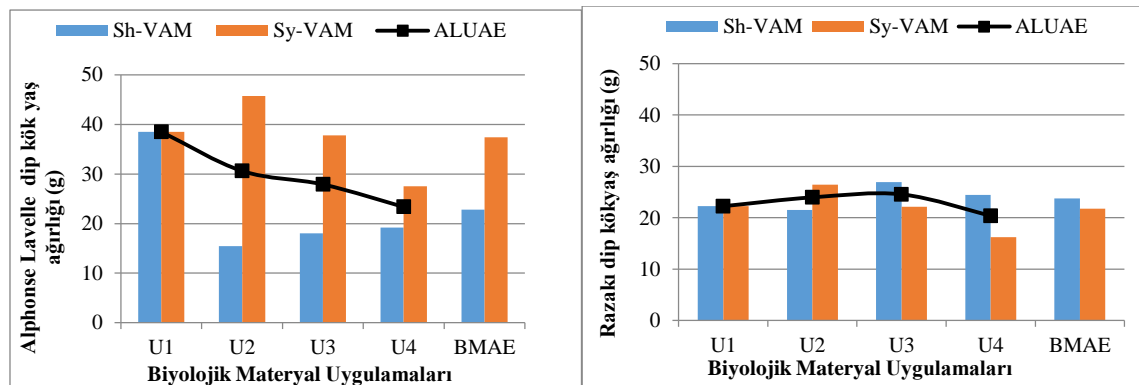
4.3.12.1.2. Dip kök yaş ağırlığı (g)

İki farklı mikoriza uygulamasının dip kök yaş ağırlığı üzerindeki etkileri incelendiğinde BMAE %1 istatistiki açıdan önemli olduğu tespit edilmiştir. 37,39 g değeri ile en yüksek Sy-VAM uygulamasında saptanmıştır. En düşük değeri Sh-VAM uygulamada 22,79 g değeri almıştır. ALUAE 38,5 g en yüksek değeri ile U1 (Kontrol) uygulamasında elde edilmiştir. En düşük değeri 23,35 g ile U4 uygulamasında görülmüştür. ALUAE X BMAE interaksyonlarında Sh-VAM ve Sy-VAM biyolojik materyali kullanılan Sy-VAM X U2 (Harca VAM) uygulaması en yüksek (45,73 g) değeri vermiştir. En düşük değeri 15,48 g değeri ile Sh-VAM X U2 interaksyonu göstermiştir (Çizelge 4.33 ve Şekil 4.34).

Çizelge 4.33. Farklı mikoriza uygulamalarının dip kök yaş ağırlığı üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Bitkisel materyal	Biyolojik materyal	Uygulamalar				Biyolojik Materyal Ana Etkisi (BMAE)
		U 1 (K)	U 2	U 3	U 4	
Alphonse Lavalée	Sh-VAM	38,50	15,48	18,01	19,17	22,79 B
	Sy-VAM	38,50	45,73	37,80	27,53	37,39 A
Alphonse Lavalée Uygulama Ana Etkisi (ALUAE)		38,50	30,61	27,90	23,35	-
Razakı	Sh-VAM	22,25	21,50	26,95	24,47	23,79
	Sy-VAM	22,25	26,44	22,16	16,25	21,77
Razakı Uygulama Ana Etkisi (RUAE)		22,25	23,97	24,56	20,36	-

A. Lavalée BMAE LSD %1 önemli (Büyük harfle gösterilmiştir)
Ö.D. Razakı



Şekil 4.32. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavalée ve Razakı çeşitlerinin dip kök yaş ağırlığı etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Razakı çeşidine bakıldığında BMAE uygulamasında Sh-VAM uygulaması 23,79 g Sy-VAM ise 21,77 g değeri ile saptanmıştır. RUAE en yüksek 24,56 g değeri ile U3 (Fidana

VAM) uygulamasından alınmıştır. En düşük değeri 20,36 g harca ve fidana yapılan biyolojik materyal (U4) uygulamasından elde edilmiştir. RUAE X BMAE interaksiyonunda harca yapılan Sh-VAM X (U3) interaksiyonu 26,95 g en yüksek değeri ile yer almıştır. En düşük değer ise yine Sy-VAM X U4 (harca ve fidana yapılan uygulamada) interaksiyonundan 16,25 g olarak elde edilmiştir.

Çelik (2013), aşı tutmayan ve köklü-sürgünlü 110R ve 41B anaçlarının, yeniden değerlendirmek amacıyla budandıktan sonra tekrar Red Globe (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşidine masa başında aşılmasının ve bu aşıları çeliklere Endo Roots Soluble (ERS) (Bioglobal, Antalya) mikoriza uygulanmasının etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Dip kök yaş ağırlığının istatistiki açıdan önemsiz olduğunu belirlemiştir. Araştırmamızda Razakı çeşidi benzer özellik ortaya koyarken; Alphonse Lavellee çeşidinde uygulamaların istatistiki açıdan önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Buradaki farklılığın çeşit kökenli olduğu söylenebilir.

4.3.12.2. Kök kuru ağırlığı (g)

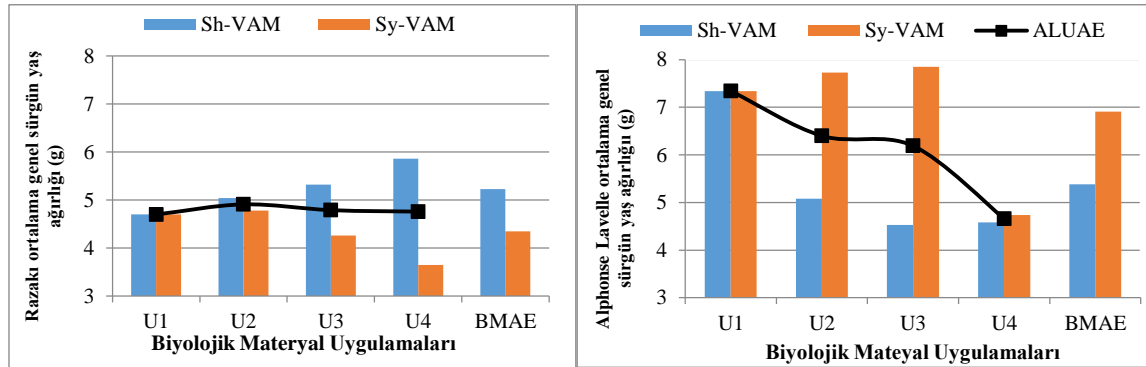
Kök kuru ağırlığı üzerine etkisi incelendiğinde her iki çeşitte de istatistiki olarak bir farklılık olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.34 ve Şekil 4.35).

Çizelge 4.34. Farklı mikoriza uygulamalarının kök kuru ağırlığı üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Bitkisel materyal	Biyolojik materyal	Uygulamalar				Biyolojik Materyal Ana Etkisi (BMAE)
		U 1 (K)	U 2	U 3	U 4	
Alphonse Lavalée	Sh-VAM	7,34	5,08	4,53	4,58	5,38
	Sy-VAM	7,34	7,73	7,85	4,74	6,91
Alphonse Lavalée Uygulama Ana Etkisi (ALUAE)		7,34	6,40	6,19	4,66	-
Razakı	Sh-VAM	4,70	5,04	5,32	5,86	5,23
	Sy-VAM	4,70	4,78	4,26	3,65	4,35
Razakı Uygulama Ana Etkisi (RUAE)		4,70	4,91	4,79	4,76	-

Ö.D. Alphonse Lavalée

Ö.D. Razakı



Şekil 4.33. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavalée ve Razakı çeşitlerinin ortalama genel sürgün yaş ağırlığı etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

U1 (Kontrol) uygulamalarının (7,34 g) Alphonse Lavalée Uygulama Ana Etkisi bakımından en yüksek rakamsal değeri aldığı belirlenmiştir. En düşük U4 (4,66 g) istatistiki değeri Fidana ve harca VAM uygulaması almıştır. Razakı Uygulama Ana Etkisi incelendiğinde en yüksek U2 (4,92 g) ve en düşük U1 (4,70 g) uygulamalarında olduğu görülmüştür. Alphonse Lavalée BMAE incelendiğinde 6,91 g ile Sy-VAM en yüksek, Sh-VAM 5,38 g ile en düşük değeri tespit edilmiştir. Razakı BMAE de 5,23 g ile Sh-VAM uygulaması, 4,35 g ile de Sy-VAM uygulaması en düşük değeri elde edilmiştir.

ALUAE X BMAE kombinasyonlarında Sy-VAM X U3 kombinasyonu (7,85 g) en yüksek, Sh-VAM X U3 kombinasyonu (4,53 g) ile en düşük değer saptanmıştır. RUAE X BMAE kombinasyonuna bakıldığında ise Sh-VAM X U4 5,86 g en yüksek, Sy-VAM X U4 3,65 g değeri ile en düşük etkiye sahiptir.

Kılıç (2014), Narince üzüm çeşidinde yaptığı çalışmada kök kuru ağırlığının uygulamalardan etkilenmediğini, istatistiki olarak önemli bir fark olmadığını belirlemiştir. Bayram (2000), Kara ve ark. (2011b), Eroğlu ve Çelik (2015), ve Balestrini ve ark. (2017) benzer sonuçlar elde etmiştir. Bu çalışmada da yapılan uygulamalar bakımından kök kuru ağırlığına, her iki çeşitte de istatistiki açıdan önemli etkide bulunmadığı ortaya konmuştur.

4.3.12.2.1 Yan kök kuru ağırlığı (g)

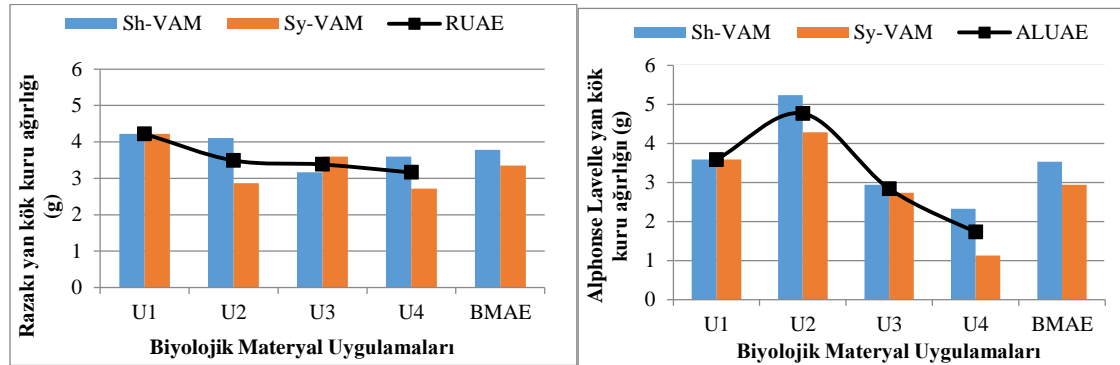
İki farklı biyolojik materyalin dört farklı şekilde uygulandığı denemeden alınan sonuçların istatistiki olarak önemli olmadığı görülmüştür (Çizelge 35). Biyolojik Materyal Ana Etkisi bakımından ise Alphonse Lavalée çeşidinde yüksek Sh-VAM (3,53 g) ve düşük Sy-VAM (2,94 g) değerlerini almıştır. Razakı çeşidinde ise yüksek Sh-VAM (3,78 g) ve düşük Sy-VAM (3,35 g) yan kök kuru ağırlığı değerlerini aldığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.35. Farklı mikoriza uygulamalarının yan kök kuru ağırlığı üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Bitkisel materyal	Biyolojik materyal	Uygulamalar				Biyolojik Materyal Ana Etkisi (BMAE)
		U 1 (K)	U 2	U 3	U 4	
Alphonse Lavalée	Sh-VAM	3,59	5,24	2,94	2,33	3,53
	Sy-VAM	3,59	4,29	2,74	1,13	2,94
Alphonse Lavalée Uygulama Ana Etkisi (ALUAE)		3,59	4,77	2,84	1,73	-
Razakı	Sh-VAM	4,22	4,11	3,17	3,60	3,78
	Sy-VAM	4,22	2,87	3,60	2,72	3,35
Razakı Uygulama Ana Etkisi (RUAE)		4,22	3,49	3,38	3,16	-

Ö.D. Alphonse Lavelle

Ö.D. Razakı



Şekil 4.34. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavalée ve Razakı çeşitlerinin yan kök kuru ağırlığı etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

U2 uygulamalarının (4,77 g) Alphonse Lavalée Uygulama Ana Etkisi bakımından en yüksek rakamsal değeri aldığı görülmüştür. En düşük U4 (1,73 g) istatistiki değeri almıştır. Razakı Uygulama Ana Etkisi incelendiğinde en yüksek U1 (4,22 g) ve en düşük U4 (2,72 g) uygulamalarında oluştuğu görülmüştür.

Alphonse çeşidinin Sh-VAM X U2 kombinasyonu en yüksek değeri (5,24 g) ,en düşük yan kök kuru ağırlığı değerini (1,13 g) Sy-VAM X U4 kombinasyonu almıştır. Razakı çeşidinin Sh-VAM X U1 ve Sy-VAM X U1 kombinasyonu en yüksek 4,22 g değerini, en düşük Sy-VAM X U4 kombinasyonu 2,72 g değerini alan yan kök kuru ağırlığı olarak kaydedilmiştir.

Bayram (2000), bazı mikoriza türlerinin Amerikan Asma Anaçlarının kök ve sürgün gelişimi üzerine etkilerini 41B, 420A, *Rupestris du lot* ve 1103P anaçları kullanarak araştırmıştır. Mikoriza uygulamasının kök kuru ağırlığına etkisi olmadığını belirtmiştir. Denememiz bulgularının araştırmacı ile aynı yönde olduğu belirlenmiştir.

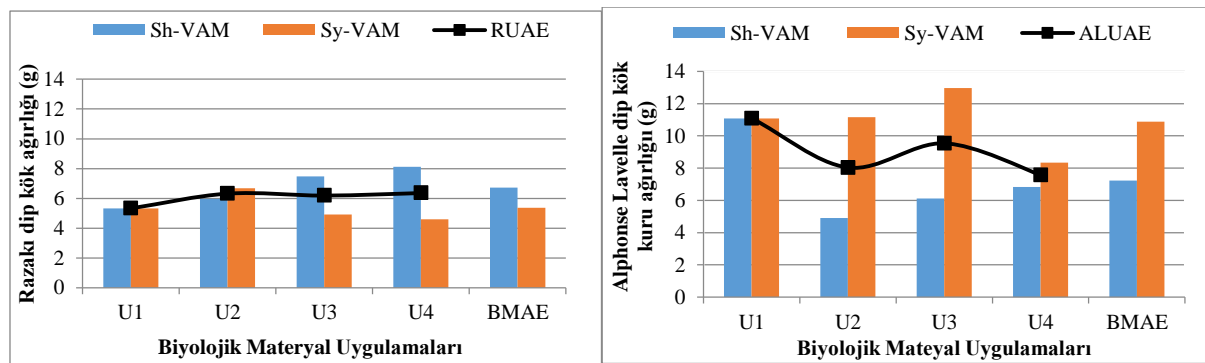
4.3.12.2.2. Dip kök kuru ağırlığı

İki farklı mikoriza uygulamasının dip kök kuru ağırlığı üzerindeki etkileri incelenmiştir. ALUAE 11,09 g değeri ile U1 (Kontrol) uygulamasında saptanmıştır. En düşük değeri harca ve fidana yapılan (U4) uygulamada 7,58 g değeri almıştır. BMAE 10,89 g değeri ile Sy-VAM uygulamasında elde edilmiştir. ALUAE X BMAE interaksiyonlarında %5 istatistiki açıdan önemli olduğu tespit edilmiştir. En yüksek değeri ALUAE X BMAE interaksiyonlarında Sy-VAM biyolojik materyali kullanılan ALUAE X U3 uygulaması en yüksek (12,97 g) değeri vermiştir. En düşük değeri 4,91 g değeri ile Sh-VAM X U4 interaksiyonu göstermiştir (Çizelge 4.36 ve Şekil 4.37).

Çizelge 4.36. Farklı mikoriza uygulamalarının dip kök kuru ağırlığı üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Bitkisel materyal	Biyolojik materyal	Uygulamalar				Biyolojik Materyal Ana Etkisi (BMAE)
		U 1 (K)	U 2	U 3	U 4	
Alphonse Lavalée	Sh-VAM	11,09 ab	4,91 c	6,11 c	6,83 c	7,23
	Sy-VAM	11,09 ab	11,16 ab	12,97 a	8,34 bc	10,89
Alphonse Lavalée Uygulama Ana Etkisi (ALUAE)		11,09	8,04	9,54	7,58	-
Razakı	Sh-VAM	5,33	5,97	7,47	8,12	6,72
	Sy-VAM	5,33	6,68	4,92	4,59	5,38
Razakı Uygulama Ana Etkisi (RUAE)		5,33	6,32	6,19	6,36	-

BMAE x ALUAE %5 LSD=4,025882
Ö.D. Razakı



Şekil 4.35. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavalée ve Razakı çeşitlerinin dip kök kuru ağırlığı etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Razakı çeşidi incelendiğinde BMAE uygulamasında Sh-VAM uygulaması 6,72 g Sy-VAM ise 5,38 g değeri ile saptanmıştır. RUAE en yüksek 6,36 g değeri ile U4

uygulamasından alınmıştır. En düşük değeri 5,33 g kontrol olsn biyolojik materyal (U1) uygulamasından elde edilmiştir. RUAE X BMAE interaksiyonunda harca yapılan Sh-VAM X (U4) interaksiyonu 8,12 g en yüksek değeri ile yer almıştır. En düşük değer ise yine Sy-VAM X U4 (harca ve fidana yapılan uygulamada) interaksiyonundan 4,59 g olarak elde edilmiştir.

Mahmood (2015) Merlot fidanlarına uygulanan *Trichoderma harzianum*' un dip kök kuru ağırlığı üzerine etkisinin pozitif yönde olduğunu saptamıştır. Araştırmamızın sonuçlarıyla araştırmacının sonuçlarının Razakı çeşidinde paralellik gösterdiği belirlenmiştir (Alphonse Lavellee hariç).

4.3.13. Sürgün ağırlığı

4.3.13.1. Yan sürgün yaş ağırlığı (g)

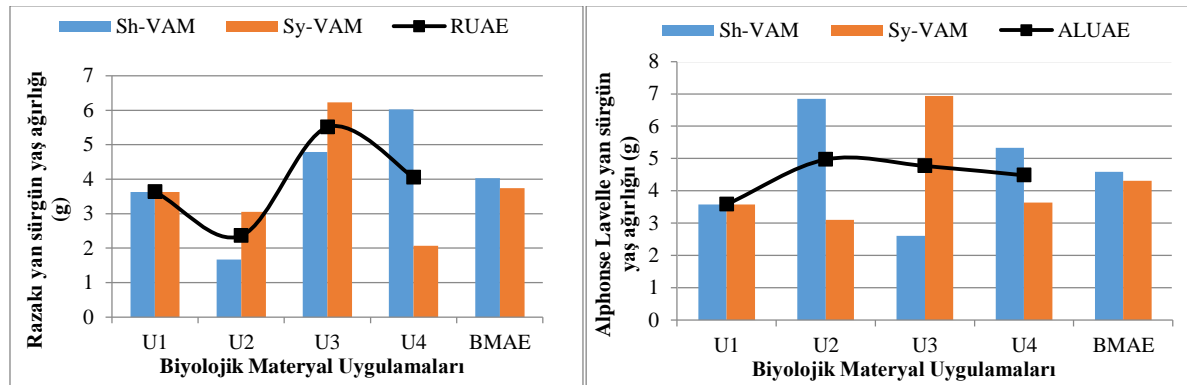
İki farklı biyolojik materyalin dört farklı şekilde uygulandığı denemeden alınan sonuçların istatistiki olarak önemli olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.37 ve Şekil 4.38). U3 uygulamasının (5,51 g) Razakı Uygulama Ana Etkisi bakımından en yüksek rakamsal değeri aldığı görülmüştür. Bunu U4 (4,05 g), U1 (3,63 g) ve U2 (2,36 g) izlemiştir. Alphonse Lavalée Uygulama Ana Etkisi incelendiğinde U2 (4,97 g), U3 (4,77 g), U4 (4,48 g) ve U1 (3,58 g) uygulamalarından oluştuğu görülmüştür.

Çizelge 4.37. Farklı mikoriza uygulamalarının yan sürgün yaş ağırlığı üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Bitkisel materyal	Biyolojik materyal	Uygulamalar				Biyolojik Materyal Ana Etkisi (BMAE)
		U 1 (K)	U 2	U 3	U 4	
Alphonse Lavalée	Sh-VAM	3,58	6,85	2,61	5,33	4,59
	Sy-VAM	3,58	3,10	6,94	3,64	4,31
Alphonse Lavalée Uygulama Ana Etkisi (ALUAE)		3,58	4,97	4,77	4,48	-
Razakı	Sh-VAM	3,63	1,67	4,79	6,03	4,03
	Sy-VAM	3,63	3,05	6,23	2,07	3,74
Razakı Uygulama Ana Etkisi (RUAE)		3,63	2,36	5,51	4,05	-

Ö.D. Alphonse Lavelle

Ö.D. Razakı



Şekil 4.36. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavalée ve Razakı çeşitlerinin yan sürgün yaş ağırlığı etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Biyolojik Materyal Ana Etkisi bakımından ise Alphonse Lavalée çeşidinde Sh-VAM (%4,59 g) ve Sy-VAM (4,31 g) değerlerini almıştır. Razakı çeşidinde ise Sh-VAM (4,03 g) ve

Sy-VAM (3,74 g) yan sürgün yaş ağırlığı değerlerini aldığı belirlenmiştir. Shubhodaya ve Symbion-VAM mikorizalarının fidan tutma oranı açısından istatistiki olarak önemli bir farklılık yaratmadığı görülmüştür.

Bayram (2000), bazı mikoriza türlerinin Amerikan asma anaçlarının sürgün gelişimi üzerine etkilerini 41B, 420A, *Rupestris du lot* ve 1103P anaçları kullanarak araştırmıştır ve mikoriza kullanımının sürgün yaş ağırlığı artırdığını belirtmiştir. Araştırma sonuçlarımıza göre önceki çalışmalarla benzer olarak sürgün yaş ağırlığını artırdığı söylenebilir.

4.3.13.2. Ortalama ana sürgün yaş ağırlığı (g)

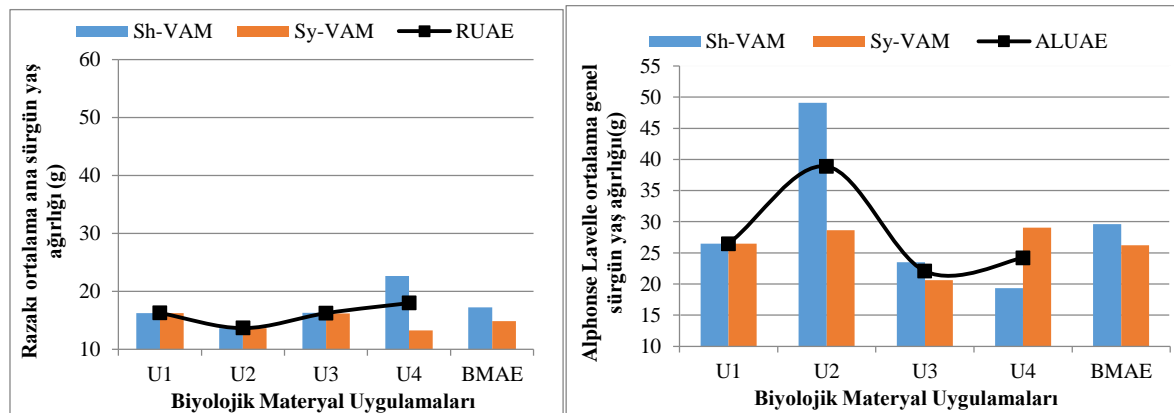
İki farklı biyolojik materyalin dört farklı şekilde uygulandığı denemeden alınan sonuçların istatistiki olarak önemli olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.38 ve Şekil 4.39).

Çizelge 4.38. Farklı mikoriza uygulamalarının ortalama ana sürgün yaş ağırlığı üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Bitkisel materyal	Biyolojik materyal	Uygulamalar				Biyolojik Materyal Ana Etkisi (BMAE)
		U 1 (K)	U 2	U 3	U 4	
Alphonse Lavalée	Sh-VAM	26,47	49,11	23,52	19,33	29,60
	Sy-VAM	26,47	28,65	20,63	29,07	26,20
Alphonse Lavalée Uygulama Ana Etkisi (ALUAE)		26,47	38,88	22,07	24,20	-
Razakı	Sh-VAM	16,25	13,65	16,29	22,66	17,21
	Sy-VAM	16,25	13,62	16,17	13,27	14,83
Razakı Uygulama Ana Etkisi (RUAE)		16,25	13,64	16,23	17,96	-

Ö.D. Alphonse Lavelle
Ö.D. Razakı

U2 uygulamasının (38,88 g) Alphonse Lavalée Uygulama Ana Etkisi bakımından en yüksek rakamsal değeri aldığı görülmüştür. Öte yandan U3 (22,07 g) uygulaması en düşük değeri belirlenmiştir. Biyolojik Materyal Ana Etkisi bakımından ise Alphonse Lavalée çeşidinde Sh-VAM (29,6 g) en yüksek ve Sy-VAM (26,20 g) en düşük değerlerini almıştır. Sh-VAM X U2 interaksiyonu 49,11 g ile en yüksek, 19,33 g değeri ile Sh-VAM X U4 interaksiyonu en düşük değeri göstermiştir.



Şekil 4.37. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavalée ve Razakı çeşitlerinin ortalama ana sürgün yaş ağırlığı etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Razakı Uygulama Ana Etkisi incelendiğinde U4 fidana ve harca VAM uygulamasında en yüksek değer (17,96 g) olduğu görülmüştür. U2 Harca VAM uygulaması en düşük değeri (13,64 g) olarak saptanmıştır. BMAE Razakı çeşidinde ise Sh-VAM (17,21 g) ve Sy-VAM (14,83 g) ortalama kök sayısı değerlerini aldığı belirlenmiştir. Shubhodaya ve Symbion-VAM mikorizalarının ortalama ana sürgün yaş ağırlığı açısından istatistiki olarak önemli bir farklılık yaratmadığı görülmüştür. Sh-VAM X U4 kombinasyonu en yüksek ortalama ana sürgün yaş ağırlığı veren kombinasyon olarak kaydedilmiştir.

Araştırmacı, mikoriza uygulamalarının ana sürgün yaş ağırlığını artırdığını ortaya koymuştur (Kılıç 2014). Denememiz bulgularının araştırmacı ile aynı yönde olduğu belirlenmiştir (Sy-VAM uygulamaları hariç).

4.3.13.3. Ortalama genel sürgün yaş ağırlığı (g)

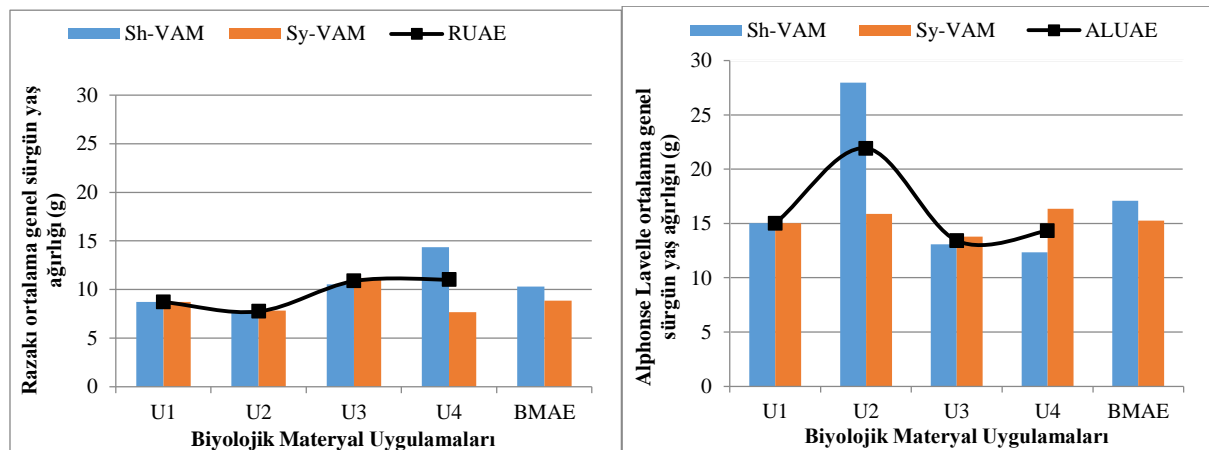
İki farklı mikoriza uygulamasının ortalama genel sürgün yaş ağırlığı üzerindeki etkileri incelendiğinde Alphonse Lavellee çeşidinde istatistiki açıdan önemli olmadığı tespit edilmiştir. ALUAE bakıldığında en yüksek değer 21,93 g değeri ile U2 (Harca VAM) uygulamasında saptanmıştır. En düşük değeri fidana yapılan (U3) uygulamada 13,42 g değeri almıştır. BMAE 17,10 g değeri ile Sh-VAM uygulamasında elde edilmiştir. En yüksek değeri ALUAE X BMAE interaksiyonlarında Sh-VAM ve Sy-VAM biyolojik materyali kullanılan Sh-VAM X U2 uygulaması en yüksek (27,98 g) değeri vermiştir. En düşük değeri 12,33 g değeri ile Sh-VAM X U4 interaksiyonu göstermiştir (Çizelge 4.39 ve Şekil 4.40).

Çizelge 4.39. Farklı mikoriza uygulamalarının ortalama genel sürgün yaş ağırlığı üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Bitkisel materyal	Biyolojik materyal	Uygulamalar				Biyolojik Materyal Ana Etkisi (BMAE)
		U 1 (K)	U 2	U 3	U 4	
Alphonse Lavellee	Sh-VAM	15,02	27,98	13,07	12,33	17,10
	Sy-VAM	15,02	15,88	13,78	16,36	15,26
Alphonse Lavellee Uygulama Ana Etkisi (ALUAE)		15,02	21,93	13,42	14,34	-
Razakı	Sh-VAM	8,72 b	7,66 b	10,54 ab	14,35 a	10,32
	Sy-VAM	8,72 b	7,84 b	11,20 ab	7,67 b	8,86
Razakı Uygulama Ana Etkisi (RUAE)		8,72	7,75	10,87	11,01	-

Alphonse Lavellee: Ö.D.

Razakı: BMAE x RUAE %5 LSD=4,160371



Şekil 4.38. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavellee ve Razakı çeşitlerinin ortalama genel sürgün yaş ağırlığı etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Razakı çeşidinde BMAE uygulamalarından Sh-VAM uygulaması 10,32 g; Sy-VAM ise 8,86 g değeri ile saptanmıştır. RUAE en yüksek 11,01 g değeri ile U4 uygulamasından alınmıştır. En düşük değeri 7,75 g harca yapılan biyolojik materyal (U2) uygulamasından elde edilmiştir. RUAE X BMAE interaksiyonunda harca ve fidana yapılan Sh-VAM X (U4) interaksiyonu 14,35 g en yüksek değeri ile yer almıştır. En düşük değer ise yine Sh-VAM X U2 (harca yapılan uygulamada) interaksiyonundan 7,66 g olarak elde edilmiştir.

Gendiah (1991) araştırmasında mikoriza uygulamalarının sürgün yaş ağırlıklarını Kontrol'e göre artırdığını belirlemiştir. Araştırmacının bulgularıyla denememiz sonuçlarının aynı yönde olduğu belirlenmiştir.

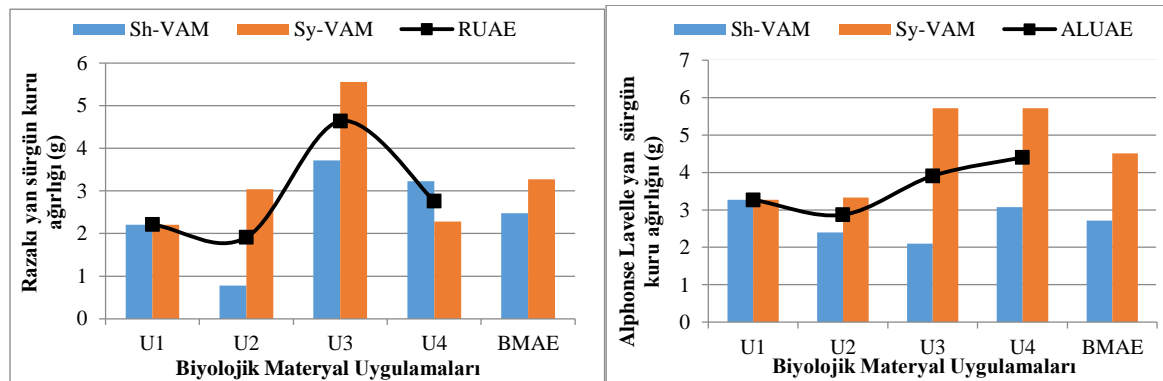
4.3.13.4. Yan sürgün kuru ağırlığı (g)

Sy-VAM ve Sh-VAM'ın dört farklı şekilde uygulandığı denemeden alınan sonuçlar incelenmiştir (Çizelge 4.40 ve Şekil 4.41). Biyolojik Materyal Ana Etkisi bakımından istatistiki açıdan LSD %1 seviyesinde önemli olduğu görülmüştür. Alphonse Lavalée çeşidinde en yüksek Sy-VAM (4,51 g) ve en düşük Sh-VAM (2,71 g) değerlerini almıştır. Razakı çeşidinde ise en yüksek Sy-VAM (3,27 g) ve en düşük Sh-VAM (2,48 g) yan sürgün kuru ağırlığı değerlerini aldığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.40. Farklı mikoriza uygulamalarının yan sürgün kuru ağırlığı üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Bitkisel materyal	Biyolojik materyal	Uygulamalar				Biyolojik Materyal Ana Etkisi (BMAE)
		U 1 (K)	U 2	U 3	U 4	
Alphonse Lavalée	Sh-VAM	3,27 b	2,40 b	2,10 b	3,07 b	2,71 A
	Sy-VAM	3,27 b	3,33 b	5,72 a	5,72 a	4,51 B
Alphonse Lavalée Uygulama Ana Etkisi (ALUAE)		3,27 <i>b</i>	2,87 <i>b</i>	3,91 <i>ab</i>	4,40 <i>a</i>	-
Razakı	Sh-VAM	2,21	0,78	3,72	3,23	2,48
	Sy-VAM	2,21	3,04	5,56	2,28	3,27
Razakı Uygulama Ana Etkisi (RUAE)		2,21 <i>b</i>	1,91 <i>b</i>	4,64 <i>a</i>	2,76 <i>b</i>	-

Alphonse Lavalée BMAE %1 LSD= 2,088039 (büyük harfle verilmiştir), ALUAE %5 LSD= 1,06378 (italik verilmiştir), ALUAE X BMAE %1 LSD= 2,08
Razakı RUAE %1 LSD= 1,66 (italik verilmiştir)



Şekil 4.39. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavalée ve Razakı çeşitlerinin yan sürgün kuru ağırlığı etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

ALUAE LSD %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. U4 uygulamalarının (4,40 g) Alphonse Lavalée Uygulama Ana Etkisi bakımından en yüksek rakamsal değeri aldığı belirlenmiştir. En düşük U2 (2,87 g) istatistiki değeri almıştır. Razakı Uygulama Ana Etkisi

incelendiğinde en yüksek U3 (4,64 g) ve en düşük U2 (1,91 g) uygulamalarında olduğu saptanmıştır.

Alphonse Lavallee çeşidinin Sy-VAM X U3 ve Sy-VAM X U4 kombinasyonları en yüksek değeri (5,72 g), en düşük yan sürgün kuru ağırlığı değerini (2,10 g) Sh-VAM X U3 kombinasyonu almıştır. Razakı çeşidinin Sy-VAM X U3 kombinasyonu en yüksek 5,56 g değerini, en düşük Sh-VAM X U2 kombinasyonu 0,78 g değerini alan yan sürgün kuru ağırlığı aldığı kaydedilmiştir.

Bayram (2000) ile Karagiannidis ve ark. (1995) araştırmalarında mikorizaların Kontrol grubuna göre yan sürgün kuru ağırlığını olumlu yönde etkilediklerini saptamışlardır. Araştırmacıların bulgularıyla Sh-VAM ve Sy-VAM kullanıldığı denememizde, benzer etki görülmüştür (Alphonse Lavellee Sh-VAM hariç).

4.3.13.5. Ana sürgün kuru ağırlığı (g)

İki farklı biyolojik materyalin dört farklı şekilde uygulandığı denemeden alınan sonuçların istatistiki analizi yapıldığında ana sürgünkuru ağırlığı değerlerinin istatistiki olarak birbirinden farklı olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.41 ve Şekil 4.42).

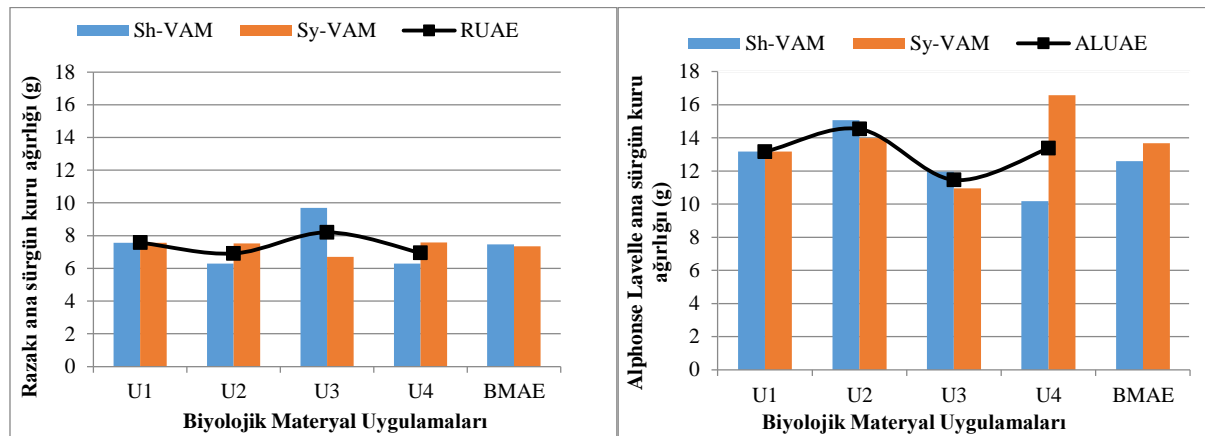
Çizelge 4.41. Farklı mikoriza uygulamalarının ana sürgün kuru ağırlığı üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Bitkisel materyal	Biyolojik materyal	Uygulamalar				Biyolojik Materyal Ana Etkisi (BMAE)
		U 1 (K)	U 2	U 3	U 4	
Alphonse Lavalée	Sh-VAM	13,17	15,07	11,96	10,18	12,59
	Sy-VAM	13,17	13,99	10,96	16,57	13,67
Alphonse Lavalée Uygulama Ana Etkisi (ALUAE)		13,17	14,53	11,46	13,37	-
Razakı	Sh-VAM	7,57	6,29	9,70	6,30	7,46
	Sy-VAM	7,57	7,52	6,71	7,58	7,34
Razakı Uygulama Ana Etkisi (RUAE)		7,57	6,91	8,20	6,94	-

Ö.D. Alphonse Lavalée

Ö.D. Razakı

U4 uygulamasının (14,53 g) Alphonse Lavalée Uygulama Ana Etkisi bakımından yüksek rakamsal değeri aldığı görülmüştür. Öte yandan U3 (11,46 g) uygulamasının düşük değeri verdiği belirlenmiştir. Biyolojik Materyal Ana Etkisi bakımından ise Alphonse Lavalée çeşidinde Sy-VAM (13,67 g) yüksek ve Sh-VAM (12,59 g) düşük değerleri almıştır. Sy-VAM X U4 interaksyonu 16,57 g ile yüksek, 10,18 g değeri ile Sh-VAM X U4 interaksyonu düşük değeri göstermiştir.



Şekil 4.40. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavalée ve Razakı çeşitlerinin ana sürgün kuru ağırlığı etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Razakı Uygulama Ana Etkisi incelendiğinde U3 fidana VAM uygulamasında en yüksek değer (8,20 g) oluştuğu grlmştir. U2 Harca VAM uygulaması en düşük değeri (6,91 g) olarak saptanmıştır. BMAE Razakı eşidinde ise Sh-VAM (7,46 g) ve Sy-VAM (7,34 g) ortalama kök sayısı değerlerini aldığı belirlenmiştir. Shubhodaya ve Symbion-VAM mikorizalarının ana sürgün kuru ağırlığı açısından istatistiki olarak önemli bir farklılık yaratmadığı grlmştir. Sh-VAM X U2 kombinasyonu en düşük ana sürgün kuru ağırlığı veren kombinasyon olarak kaydedilmiştir.

Bayram (2000) ile Augin ve ark. (2004), yaptıkları mikoriza uygulamalarının Kontrol grubuna göre ana sürgün kuru ağırlığını olumlu yönde etkilediğini ifade etmişlerdir. Denememiz bulgularının araştırıcı ile aynı yönde olmadığı, bunun kullanılan anaçların farklı olmasından kaynaklanmış olabileceği dşnlmştir.

4.3.13.6. Ortalama genel sürgün kuru ağırlığı (g)

Ortalama genel sürgün kuru ağırlığı üzerine farklı mikorizaların etkileri Çizelge 4.42 ve Şekil 4.43'te verilmiştir.

Çizelge 4.42. Farklı mikoriza uygulamalarının ortalama genel sürgün kuru ağırlığı üzerine etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

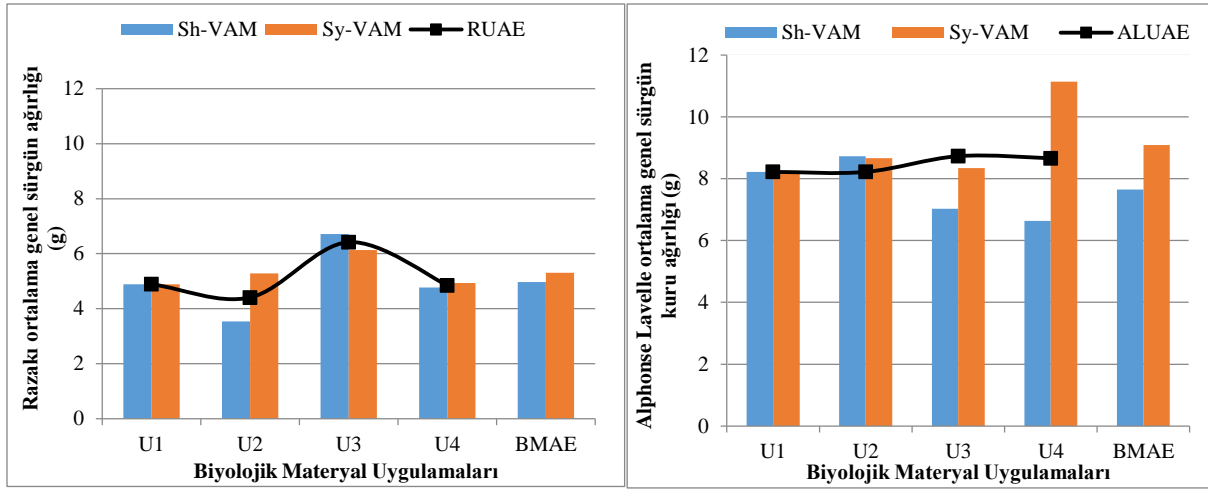
Bitkisel materyal	Biyolojik materyal	Uygulamalar				Biyolojik Materyal Ana Etkisi (BMAE)
		U 1 (K)	U 2	U 3	U 4	
Alphonse Lavalée	Sh-VAM	8,22	8,73	7,03	6,63	7,65
	Sy-VAM	8,22	8,66	8,34	11,14	9,09
Alphonse Lavalée Uygulama Ana Etkisi (ALUAE)		8,22	8,22	8,73	8,66	-
Razakı	Sh-VAM	4,89	3,54	6,71	4,77	4,97
	Sy-VAM	4,89	5,28	6,13	4,93	5,31
Razakı Uygulama Ana Etkisi (RUAE)		4,89	4,41	6,42	4,85	-

Ö.D. Alphonse Lavalée

Ö.D. Razakı

Alphonse Lavalée çeşidine uygulanan iki biyolojik materyalin ana etkisinin (BMAE) istatistiki açıdan önemli olmadığı tespit edilmiştir. En olumlu etkiyi Sy-VAM (9,09 g) biyolojik materyalinin yaptığı görülmüştür. Uygulamaların ana etkisi (ALUAE) incelendiğinde istatistiki olarak önemli olmadığı görülmüştür. Fidana VAM (U3) (8,73 g) uygulamasının en yüksek ortalama kalın genel sürgün kuru ağırlığı aldığı belirlenmiştir. BMAE X ALUAE interaksyonu açısından Sy-VAM X U4 11,14 değeri ile genel sürgün kuru ağırlığı üzerine en fazla etki yapan interaksyonlar olduğu kaydedilmiştir. En düşük Sh-VAM X U4 (6,63 g) interaksyonu aldığı kaydedilmiştir.

Razakı çeşidine bakıldığında BMAE uygulamasında Sy-VAM uygulaması 5,31 g Sh-VAM ise 4,97 g değeri tespit edilmiştir. RUAE en yüksek 6,42 g değeri ile U3 (Fidana VAM) uygulamasından alınmıştır. En düşük değeri 4,41 g harca yapılan biyolojik materyal (U2) uygulamasından elde edilmiştir. RUAE X BMAE interaksyonunda kontrol uygulamaları Sh-VAM X U3 interaksyonu 6,71 g en yüksek değeri ile yer almıştır. En düşük değer ise Sh-VAM X U2 (harca yapılan uygulamada) interaksyonundan 3,54 g olarak elde edilmiştir.



Şekil 4.41. Her iki mikoriza uygulamasının A. Lavellee ve Razakı çeşitlerinin ortalama genel sürgün kuru ağırlığı etkileri [Sh-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM); Sy-VAM: U 1 (Kontrol=VAM yok), U 2 (Harca VAM), U 3 (Fidana VAM), U 4 (Harca+Fidana VAM)]

Bayram (2000), 41B, 420A, *Rupestris du lot* ve 1103P anaçları kullanarak mikoriza aşılması yaptığı araştırmasında, aşılamanın anaçlarda sürgün kuru ağırlığını artırdığını kaydetmiştir. Araştırmamız sonucunda, yaptığımız mikoriza aşılması için de benzer sonuç alınmıştır (Alphonse Lavellee Sh-VAM hariç).

5. GENEL DEĞERLENDİRME

5.1. Alphonse Lavallée

Alphonse Lavallée çeşidinde incelenen tüm kriterler üzerine uygulamaların etkileri toplu olarak Çizelge 5.1' de sunulmuştur.

Fidan tutma oranını artıran mikoriza uygulamaları; U2 (harca) ve U4 (harca ve fidana) olarak belirlenmiştir. Alphonse Lavallée'in bu iki uygulaması fidan tutma oranının Kontrol' den daha yüksek olmasına yol açmıştır. Ana sürgün sayısını artıran; U2 (harca) uygulaması olmuştur. Bu uygulama ile Kontrol' den yüksek sayıda ana sürgün oluşmasını sağlamıştır. Bitki başına toplam yaprak sayısı üzerine Alphonse Lavallée'in U4 harca ve fidana yapılan uygulaması artırıcı bir etki göstermiştir.

Yaprak alanı üzerine U1 (Kontrol) uygulaması artırıcı etki göstermiştir. Benzer şekilde yine U1 (Kontrol) uygulaması; Alphonse Lavallée çeşidinde bir bitkide toplam yaprak yaş ağırlığını artıran uygulama olarak belirlenmiştir. Yaprak kuru ağırlığını harca ve fidana yapılan U4 uygulaması artırmıştır. Bu uygulama U1 (Kontrol) uygulamasından daha fazla etki göstermiştir.

Kontrol (U1) uygulaması ana sürgün çapını artıran uygulama olmuştur. Diğer uygulamalar Kontrol' den düşük değerler almıştır. Yan sürgün çapını artıran uygulama ise U4 (harca ve fidana VAM) olmuştur. Ortalama genel sürgün çapına olumlu etki eden uygulama; U1 kontrol uygulamasıdır. Ana sürgün uzunluğunun açısından yine U1 (Kontrol) uygulaması diğer uygulamalardan yüksek etki sağlamıştır. Yan sürgün uzunluğu ve ortalama genel sürgün uzunluğu bakımından en yüksek etkiyi (U2) harca yapılan VAM uygulaması göstermiştir. Anaç çapı, aşı noktası çapı ve kalem çapı kriterlerinde en yüksek değerler U1 (Kontrol) uygulamasından alınmıştır.

Ortalama kök sayısını diğer uygulamalardan daha olumlu etkileyen (U4) harca ve fidana yapılan VAM uygulamasıdır. Kalın dip kök sayısına en yüksek etki U1'de ortaya çıkmıştır. Öte yandan ortalama ince dip kök sayısını U4 uygulaması artırmıştır. Ortalama kalın yan kök sayısını artıran U2, ince yan kök sayısını artıran da U3 uygulaması olmuştur. Ortalama kök uzunluğunu en az etkileyen U2; en çok etkileyen U1 (Kontrol) uygulaması olarak kaydedilmiştir. Ortalama kök yaş ağırlığı ve dip yaş kök ağırlığı üzerine en olumlu etki U1 tarafından yapılmıştır.

Çizelge 5.1. Alphonse Lavallee çeşidinde farklı uygulama şekillerinin incelenen kriterler üzerine etkileri

KRİTERLER	Alphonse Lavallee çeşidine biyolojik materyallerin karşılaştırmalı etkileri			
	U1 (Kontrol)	U2 (Harca VAM)	U3 (Fidana VAM)	U4 (Harca + Fidana VAM)
GELİŞME DÖNEMİ ÖLÇÜMLERİ				
Fidan tutma oranı (%)	95,83	100,00	95,83	100,00
Ana sürgün sayısı (adet)	1,71	1,95	1,70	1,75
Bitki başına toplam yaprak sayısı (adet)	33,66	42,83	30,83	52,50
Yaprak alanı (cm ² /g)	182,86	174,36	163,00	163,39
Yaprak yaş ağırlığı (g)	3,33	4,86	4,56	5,47
Yaprak kuru ağırlığı (g)	0,21	0,25	0,19	0,33
SÖKÜM DÖNEMİ ÖLÇÜMLERİ				
Ana sürgün çapı (mm)	9,84	7,25	6,89	6,25
Yan sürgün çapı (mm)	3,33	4,86	4,55	5,46
Ortalama genel sürgün çapı(mm)	7,03	6,44	5,92	5,93
Anaç çapı (mm)	11,88	10,86	10,76	10,90
Aşı noktası çapı (mm)	22,11	19,95	19,76	20,19
Kalem çapı (mm)	11,02	8,95	8,51	8,17
Ana sürgün uzunluğu (cm)	137,19	131,16	126,89	136,36
Yan sürgün uzunluğu (cm)	33,44	79,24	36,05	30,44
Ortalama genel sürgün uzunluğu (cm)	85,32	88,34	81,47	83,40
Ortalama kök sayısı(adet)	7,18	6,59	7,61	8,80
Ortalama kalın dip kök sayısı (adet)	4,55	1,83	2,16	2,50
Ortalama ince dip kök sayısı (adet)	21,88	15,61	18,11	26,33
Ortalama kalın yan kök sayısı (adet)	0,61	0,77	0,55	0,22
Ortalama ince yan kök sayısı (adet)	1,66	6,58	7,11	4,66
Ortalama kök uzunluğu (cm)	52,36	23,50	45,22	52,27
Kök yaş ağırlığı (g)	22,61	20,83	18,25	15,53
Kök kuru ağırlığı (g)	7,34	6,40	6,19	4,66
Yan kök yaş ağırlığı (g)	6,72	11,70	8,61	7,72
Yan kök kuru ağırlığı (g)	3,59	4,77	2,84	1,73
Dip kök yaş ağırlığı (g)	38,50	30,61	27,90	23,35
Dip kök kuru ağırlığı (g)	11,09	8,04	9,54	7,58
Ortalama genel sürgün yaş ağırlığı	15,02	21,93	13,42	14,34
Ortalama genel sürgün kuru ağırlığı (g)	8,22	8,22	8,73	8,66
Ana sürgün yaş ağırlığı (g)	26,47	38,88	22,07	24,20
Ana sürgün kuru ağırlığı (g)	13,17	14,53	11,46	13,37
Yan sürgün yaş ağırlığı (g)	3,58	4,97	4,77	4,48
Yan sürgün kuru ağırlığı (g)	3,27	2,87	3,91	4,40

Alphonse Lavalley'in U2 uygulaması yan kök yaş ağırlığını artıran doz olmuştur. Ortalama kök kuru ağırlığını ve dip kök kuru ağırlığı üzerine en etkili uygulama ise yine U1; yan kök kuru ağırlığını artıran U2 uygulaması olarak saptanmıştır. Ortalama genel sürgün yaş ağırlığı, ana sürgün yaş ağırlığı ve yan sürgün yaş ağırlığı U2 uygulaması tarafından pozitif yönde etkilenmiştir. Ortalama genel sürgün kuru ağırlığı U3; ana sürgün kuru ağırlığı U2 ve yan sürgün kuru ağırlığı U4 uygulamalarından pozitif yönde etkilenmiştir.

5.2. Razakı

Araştırmada Razakı çeşidinde kullanılan farklı mikoriza uygulama şekillerinin etkisi bakımından değerlendirilmiş ve görülen tüm etkiler Çizelge 5.2 'de verilmiştir.

Fidan gelişme dönemi incelendiğinde; fidan tutma oranının en yüksek olduğu uygulama Kontrol (U1) ve harca fidana uygulanan (U4) şekil olarak belirlenmiştir. Ana sürgün sayısı ve bitki başına toplam yaprak sayısı bakımından en yüksek değer olan uygulama şekli U4 uygulamasıdır. Yaprak alanı açısından sadece U3 uygulaması daha yüksek yaprak alanını oluşturmuştur. Yaprak yaş ağırlığı bakımından Kontrol (U1) uygulaması en olumlu etkide bulunmuştur.

Ana sürgün çapı ve yan sürgün çapı üzerine harca ve fidana yapılan U4 uygulaması en olumlu etkiyi yapmıştır. En yüksek ortalama genel sürgün çapı oranını U3 vermiştir. Ana sürgün uzunluğu bakımından U4 uygulamasının uzunluğu artırıcı etkide bulunduğu saptanmıştır. Yan sürgün uzunluğu, ortalama genel sürgün uzunluğu ve anaç çapı üzerinde en yüksek etkiyi U3' ün sağladığı belirlenmiştir. Aşı noktası çapı açısından; harca ve fidana yapılan uygulama (U4) etkili olmuştur. Kontrol uygulaması (U1) en düşük değeri vermiştir. Fakat kalem çapında en yüksek etkiyi de U1 (Kontrol) uygulaması göstermiştir.

Ortalama kök sayısı açısından U3 uygulamasının çok etkili olduğu saptanmıştır. Ortalama kalın dip kök sayısı ve ortalama ince dip kök sayısı bakımından U4'ün en olumlu sonucu verdiği belirlenmiştir. Ortalama kalın yan kök sayısı ve ortalama ince yan kök sayısı kriteri için ise U1 (Kontrol) en etkili uygulama olmuştur. En uzun ortalama kök uzunluğunu U3 sağlamıştır. Ortalama kök yaş ağırlığı ve yan kök yaş ağırlığı artış hızı kriteri incelendiğinde Kontrol' ün (U1) etkili olduğu, diğer uygulama dozlarının ise azaltıcı etkisinin olduğu belirlenmiştir. U3 uygulamasının en yüksek dip kök yaş ağırlığı ve U2 uygulamasının ise en yüksek ortalama kök kuru ağırlığını verdiği belirlenmiştir. Yan kök kuru ağırlığında en yüksek etkiyi U1 (Kontrol) göstermiştir.

Çizelge 5.2. Razakı çeşidinde farklı uygulama şekillerinin incelenen kriterler üzerine etkileri

KRİTERLER	Razakı çeşidine biyolojik materyallerin karşılaştırmalı etkileri			
	U1 (Kontrol)	U2 (Harca VAM)	U3 (Fidana VAM)	U4 (Harca + Fidana VAM)
GELİŞME DÖNEMİ ÖLÇÜMLERİ				
Fidan tutma oranı (%)	95,83	91,66	91,67	95,83
Ana sürgün sayısı (adet)	1,55	1,30	1,22	1,58
Bitki başına toplam yaprak sayısı (adet)	25,00	24,50	21,75	25,25
Yaprak alanı (cm ²)	183,00	217,33	228,66	183,66
Yaprak yaş ağırlığı (g)	2,89	3,15	3,17	3,64
Yaprak kuru ağırlığı (g)	0,88	0,62	0,72	0,71
SÖKÜM DÖNEMİ ÖLÇÜMLERİ				
Ana sürgün çapı (mm)	5,31	5,10	5,28	5,56
Yan sürgün çapı (mm)	2,54	1,78	3,04	3,08
Ortalama genel sürgün çapı(mm)	3,44	4,16	4,32	3,92
Anaç çapı (mm)	5,99	10,49	10,72	10,28
Aşı noktası çapı (mm)	19,06	18,96	19,09	19,92
Kalem çapı (mm)	7,91	7,18	6,52	7,11
Ana sürgün uzunluğu (cm)	105,83	109,72	115,00	124,52
Yan sürgün uzunluğu (cm)	31,92	20,94	48,16	37,83
Ortalama genel sürgün uzunluğu (cm)	68,87	65,33	81,58	81,18
Ortalama kök sayısı (adet)	4,73	4,43	5,20	5,00
Ortalama kalın dip kök sayısı (adet)	4,55	3,72	4,16	5,66
Ortalama ince dip kök sayısı (adet)	4,63	6,50	8,61	9,22
Ortalama kalın yan kök sayısı (adet)	2,11	1,00	0,89	0,55
Ortalama ince yan kök sayısı (adet)	7,61	6,50	7,16	4,55
Ortalama kök uzunluğu (cm)	53,22	53,89	55,36	30,98
Kök yaş ağırlığı (g)	19,69	17,62	18,00	14,59
Kök kuru ağırlığı (g)	4,70	4,91	4,79	4,76
Yan kök yaş ağırlığı (g)	17,14	11,27	11,45	8,28
Yan kök kuru ağırlığı (g)	4,22	3,49	3,38	3,16
Dip kök yaş ağırlığı (g)	22,25	23,97	24,56	20,36
Dip kök kuru ağırlığı (g)	5,33	6,32	6,19	6,36
Ortalama genel sürgün yaş ağırlığı	8,72	7,75	10,87	11,01
Ortalama genel sürgün kuru ağırlığı (g)	4,89	4,41	6,42	4,85
Ana sürgün yaş ağırlığı (g)	16,25	13,64	16,23	17,96
Ana sürgün kuru ağırlığı (g)	7,57	6,91	8,20	6,94
Yan sürgün yaş ağırlığı (g)	3,63	2,36	5,51	4,05
Yan sürgün kuru ağırlığı (g)	2,21	1,91	4,64	2,76

Dip kök kuru ağırlığı, ortalama genel sürgün yaş ağırlığı ve ana sürgün yaş ağırlığında U4 uygulaması sonucu en yüksek değere sahip olurken, yan sürgün yaş ağırlığı, ortalama

genel sürgün kuru ağırlığı, ana sürgün kuru ağırlığı ve yan sürgün kuru ağırlığı kriterleri üzerine U3 uygulamasının artırıcı etkisinin olduğu saptanmıştır.

5.3. Biyolojik Materyal

Araştırmada Alphonse Lavellee çeşidinde incelenen tüm kriterler üzerine; Sh-VAM ve Sy-VAM biyolojik materyal uygulamalarının etkisi değerlendirilmiş; Kontrol ile karşılaştırılmış ve görülen tüm etkiler Çizelge 5.3' te verilmiştir.

Fidan gelişme dönemindeki Alphonse Lavellee çeşidinde; ölçümlerden elde edilen bulgular değerlendirildiğinde; fidan tutma oranı kriteri bakımından düşük değeri Kontrol vermiştir. Yüksek değer ise Sy-VAM uygulamasından elde edilmiştir. Ana sürgün sayısı kriteri açısından ise yapılan uygulamalar Kontrol'e nazaran artırıcı etki göstermiş olup Sh-VAM en etkili uygulama olarak belirlenmiştir. Bitki başına toplam yaprak sayısı yüksek değeri Sy-VAM uygulamasından sağlanmıştır. Yaprak alanı ve yaprak kuru ağırlığı üzerine biyolojik materyallerin yükseltici etkide bulunmadığı ve yüksek yaprak alanı ve yaprak kuru ağırlığı değerlerinin Kontrol'de olduğu belirlenmiştir. Yaprak yaş ağırlığı bakımından ise Sy-VAM uygulaması yüksek değeri vermiştir.

Alphonse Lavellee çeşidinde fidan söküm döneminde ana sürgün çapı ve ortalama sürgün çapı kriterlerinde Sh-VAM ve Sy-VAM uygulamaları azaltıcı etki göstermiş olup, Kontrol yüksek değeri vermiştir. Yan sürgün çapı, ana sürgün uzunluğu, yan sürgün uzunluğu ve ortalama sürgün uzunluğunda Sy-VAM uygulamasının artırıcı etki gösterdiği belirlenmiştir. Anaç çapı, aşı noktası çapı ve kalem çapında Sy-VAM ve Sh-VAM uygulamaları azaltıcı etki göstermiştir. Sh-VAM uygulamaları; ortalama kök sayısı ve ortalama ince dip kök sayısı değerlerini artırıcı etki göstermiştir. Ortalama kalın dip kök sayısı ve ortalama kalın yan kök sayısı açısından yüksek değeri Kontrol vermiştir. Ortalama ince yan kök sayısı bakımından Sy-VAM yüksek değeri almıştır. Ortalama kök uzunluğu üzerine biyolojik materyaller etkili olmayıp yüksek değer Kontrol'de görülmüştür. Kök yaş ağırlığını Sy-VAM'ın, kuru ağırlığını yükselten biyolojik materyalin ise Kontrol olduğu görülmüştür. Yan kök yaş ağırlığında ise Sh-VAM yüksek değere sahip olmuştur. Ancak Kontrol yan kök kuru ağırlığı değerini yükseltmiştir. Dip kök yaş ağırlığı ve dip kök kuru ağırlığı üzerine biyolojik materyaller etkili bulunmamıştır, yüksek değer Kontrol'den alınmıştır.

Çizelge 5.3. Alphonse Lavellee çeşidinde farklı biyolojik materyallerin incelenen kriterler üzerine etkileri

KRİTERLER	Alphonse Lavallee çeşidine biyolojik materyallerin karşılaştırmalı etkileri		
	Sh-VAM	Sy-VAM	Kontrol
GELİŞME DÖNEMİ ÖLÇÜMLERİ			
Fidan tutma oranı (%)	96,87	98,95	95,83
Ana sürgün sayısı (adet)	1,82	1,74	1,71
Bitki başına toplam yaprak sayısı (adet)	37,33	42,58	33,66
Yaprak alanı (cm ²)	172,52	169,28	182,86
Yaprak yaş ağırlığı (g)	4,49	4,62	3,33
Yaprak kuru ağırlığı (g)	0,71	0,74	2,15
SÖKÜM DÖNEMİ ÖLÇÜMLERİ			
Ana sürgün çapı (mm)	8,22	6,90	9,84
Yan sürgün çapı (mm)	4,49	4,61	3,33
Ortalama genel sürgün çapı(mm)	6,62	6,04	7,03
Anaç çapı (mm)	11,36	10,83	11,88
Aşı noktası çapı (mm)	20,84	20,17	22,11
Kalem çapı (mm)	9,61	8,72	11,02
Ana sürgün uzunluğu (cm)	126,97	138,82	137,19
Yan sürgün uzunluğu (cm)	30,27	34,31	33,44
Ortalama genel sürgün uzunluğu (cm)	82,69	86,57	85,32
Ortalama kök sayısı (adet)	8,83	6,26	7,18
Ortalama kalın dip kök sayısı (adet)	2,63	2,88	4,55
Ortalama ince dip kök sayısı (adet)	26,41	14,55	21,88
Ortalama kalın yan kök sayısı (adet)	0,57	0,51	0,61
Ortalama ince yan kök sayısı (adet)	3,86	6,15	1,66
Ortalama kök uzunluğu (cm)	46,86	39,81	52,36
Kök yaş ağırlığı (g)	15,87	22,74	22,61
Kök kuru ağırlığı (g)	5,38	6,91	7,34
Yan kök yaş ağırlığı (g)	8,96	8,10	6,72
Yan kök kuru ağırlığı (g)	3,53	2,94	3,59
Dip kök yaş ağırlığı (g)	22,79	37,39	38,50
Dip kök kuru ağırlığı (g)	7,23	10,89	11,09
Ortalama genel sürgün yaş ağırlığı	17,10	15,26	15,02
Ortalama genel sürgün kuru ağırlığı (g)	7,65	9,09	8,22
Ana sürgün yaş ağırlığı (g)	29,60	26,20	26,47
Ana sürgün kuru ağırlığı (g)	12,59	13,67	13,17
Yan sürgün yaş ağırlığı (g)	4,59	4,31	3,58
Yan sürgün kuru ağırlığı (g)	2,71	4,51	3,27

Çizelge 5.4. Razakı çeşidinde farklı biyolojik materyallerin incelenen kriterler üzerine etkileri

KRİTERLER	Razakı çeşidine biyolojik materyallerin karşılaştırmalı etkileri		
	Sh-VAM	Sy-VAM	Kontrol
GELİŞME DÖNEMİ ÖLÇÜMLERİ			
Fidan tutma oranı (%)	94,44	92,70	95,83
Ana sürgün sayısı (adet)	1,38	1,44	1,55
Bitki başına toplam yaprak sayısı (adet)	22,62	25,62	25,00
Yaprak alanı (cm ²)	199,83	206,49	183,00
Yaprak yaş ağırlığı (g)	3,19	3,23	2,89
Yaprak kuru ağırlığı (g)	0,75	0,73	0,88
SÖKÜM DÖNEMİ ÖLÇÜMLERİ			
Ana sürgün çapı (mm)	5,45	5,17	5,31
Yan sürgün çapı (mm)	2,81	2,41	2,54
Ortalama genel sürgün çapı (mm)	4,13	3,79	3,92
Anaç çapı (mm)	9,76	8,98	5,99
Aşı noktası çapı (mm)	19,85	18,66	19,06
Kalem çapı (mm)	7,50	6,85	7,91
Ana sürgün uzunluğu (cm)	115,19	112,34	105,83
Yan sürgün uzunluğu (cm)	35,23	34,20	31,92
Ortalama genel sürgün uzunluğu (cm)	75,21	73,27	68,87
Ortalama kök sayısı (adet)	5,03	4,64	4,73
Ortalama kalın dip kök sayısı (adet)	4,14	4,11	4,55
Ortalama ince dip kök sayısı (adet)	8,29	6,18	4,63
Ortalama kalın yan kök sayısı (adet)	1,25	1,02	2,11
Ortalama ince yan kök sayısı (adet)	5,65	7,26	7,61
Ortalama kök uzunluğu (cm)	42,93	53,79	53,22
Kök yaş ağırlığı (g)	17,16	17,79	19,69
Kök kuru ağırlığı (g)	5,23	4,35	4,70
Yan kök yaş ağırlığı (g)	10,52	13,82	17,14
Yan kök kuru ağırlığı (g)	3,78	3,35	4,22
Dip kök yaş ağırlığı (g)	23,79	21,77	22,25
Dip kök kuru ağırlığı (g)	6,72	5,38	5,33
Ortalama genel sürgün yaş ağırlığı	10,32	8,86	8,72
Ortalama genel sürgün kuru ağırlığı (g)	4,97	5,31	4,89
Ana sürgün yaş ağırlığı (g)	17,21	14,83	16,25
Ana sürgün kuru ağırlığı (g)	7,46	7,34	7,57
Yan sürgün yaş ağırlığı (g)	4,03	3,74	3,63
Yan sürgün kuru ağırlığı (g)	2,48	3,27	2,21

Alphonse Lavallee çeşidinde ortalama genel sürgün yaş ağırlığı, ana sürgün yaş ağırlığı ve yan sürgün yaş ağırlığı kriterlerine Sh-VAM biyolojik materyalinin; ortalama genel sürgün kuru ağırlığı, ana sürgün kuru ağırlığı ve yan sürgün ağırlığı üzerine ise Sy-VAM biyolojik materyali artırıcı etki gösterdiği belirlenmiştir.

Öte yandan Razakı çeşidinde Sh-VAM ve Sy-VAM biyolojik materyal uygulamalarının etkisi incelenmiş, bunlar Kontrol uygulaması ile karşılaştırılmış ve tüm kriterler açısından etkileri Çizelge 5.4' te toplu olarak sunulmuştur.

Razakı çeşidinde fidan gelişme dönemi incelendiğinde; fidan tutma oranının Kontrol uygulamasında yüksek değeri aldığı saptanmıştır. Benzer şekilde yine ana sürgün sayısı bakımından Kontrol uygulaması yüksek değeri vermiştir. Bitki başına toplam yaprak sayısı ve yaprak alanını artırıcı etki Sy-VAM biyolojik materyali tarafından sağlanmıştır. Yaprak kuru ağırlığı yüksek değeri Kontrol'den alınmış, her iki biyolojik materyal Kontrol' den düşük değerlerde yer almıştır. Yaprak yaş ağırlığı incelendiğinde Sy-VAM uygulamasının daha olumlu etki yaptığı belirlenmiştir.

Fidan söküm dönemi Razakı çeşidi için incelendiğinde; ana sürgün çapı, yan sürgün çapı, ortalama genel sürgün çapı, anaç çapı ve aşı noktası çapı Sh-VAM biyolojik materyali uygulaması ile artmıştır. Benzer şekilde ana sürgün uzunluğu, yan sürgün uzunluğu, ortalama sürgün uzunluğu kriterleri de Sh-VAM biyolojik materyalinin etkisiyle artış göstermiştir. Ancak kalem çapı üzerine Kontrol; biyolojik materyallerden daha olumlu etkide bulunmuştur. Sh-VAM ortalama kök sayısını olumlu yönde etkilemiştir. Ortalama kök sayısını ve ortalama ince dip kök sayısını artıran biyolojik materyal Sh-VAM olmuştur. Ortalama kalın dip kök sayısını, ortalama kalın yan kök sayısını ve ortalama ince yan kök sayısı üzerine biyolojik materyaller artırıcı etkide bulunmamış olup, bu kriterlerde Kontrol yüksek etkiye sahip bulunmuştur. Öte yandan Sy-VAM ortalama kök uzunluğunu artırıcı yönde etkiye yol açmıştır. Kök yaş ağırlığı Kontrol'de, ancak kök kuru ağırlığı Sh-VAM uygulamasında yüksek değere erişmiştir. Her iki yaş ve kuru yan kök ağırlığı değerleri Kontrol'de yüksek olarak kaydedilmiştir. Dip kök yaş ve kuru ağırlıklarını yükselten biyolojik materyal Sh-VAM'dır.

Ortalama genel sürgün yaş ağırlığını Sh-VAM, kuru ağırlığını ise Sy-VAM artırmıştır. Yüksek ana sürgün yaş ağırlığı Sh-VAM'dan; kuru ağırlığı Kontrol'dan alınmıştır. Ayrıca yan sürgün yaş ağırlığını Sh-VAM biyolojik materyali, kuru ağırlığını Sy-VAM biyolojik materyali artırmıştır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bağcılıkta en önemli sorun olan aşılı köklü ve aşılı tüplü asma fidanı üretiminde bitki ile simbiyotik birliktelik sağlayan mikorizaların etkileri Alphonse Lavalleyé/1103P ve Razakı/1103P aşı kombinasyonunda araştırılmış ve aşağıdaki sonuçlara erişilmiştir.

Alphonse Lavalleyé çeşidinde biyolojik materyal uygulama şekillerinden gelişme ve söküm dönemi ölçümlerinde en çok etkili olan harca yapılan (U2) mikoriza uygulamasıdır.

Razakı çeşidinde, gelişme ve söküm dönemi ölçümlerinde, en etkili olan fidana yapılan (U3) mikoriza uygulamasıdır. Mikoriza uygulamalarının olumlu etkisi fidanlık işletmelerinde hem daha kaliteli üretim materyali elde etme hem de daha yüksek satış fiyatı ile daha yüksek gelir elde etmeye sebep olmaktadır.

Genel olarak bakıldığında Symbion VAM ve Shubhodoya VAM uygulamalarının fidan gelişimi üzerine tüm etkileri incelendiğinde;

Alphonse Lavalleyé çeşidinde fidan tutma oranını artırmada Symbion VAM uygulaması etkili olmuştur. Böylece ıskarta fidan miktarındaki azalma, fidan başına düşen maliyeti azaltmıştır.

Alphonse Lavalleyé ve Razakı çeşidinde bitki başına toplam yaprak sayısı yaprak alanı ve yaprak kuru ağırlığı kriterleri için Symbion VAM kullanımı etkilidir. Bununla birlikte bitki gelişiminde olumlu etki sağlayarak kaliteli fidan elde etmeye sebep olmuştur.

İyi bir kök yapısı için dikkate alınan kök kuru ağırlığı; aşılama için en uygun kriter olan gövde çapı ve iyi bir fidan göstergesi olan kalem çapı ölçümlerinde Alphonse Lavalleyé çeşidi için Kontrol en olumlu etkiye sahip bulunmuştur. Kısacası A. Lavalleyé çeşidinde söküm dönemi ölçümlerini iyileştirmek için herhangi bir uygulamaya gerek olmadığı sonucuna varılmıştır.

Razakı çeşidinde ise söküm dönemi ölçümlerinde Shubhodoya VAM uygulamasının Kontrol'den daha olumlu etkileri olduğu tespit edilmiştir. Buradan görüldüğü üzere çeşit farkı önemli bir faktördür.

Mikoriza kurağa dayanımı artırmaktadır. Bitkiyi kontrol altında tutmaktadır. Sürgün ve kök gelişimi Kontrol'e nazaran daha baskı altındadır. Bu şekilde kurağın etkisi de bitkide çok farkedilmemektedir.

Şu anda Fransa ve Kanada gibi ülkelerde fidan dikiminde mikoriza aşılması yasal zorunluluk halindedir. Bazı ülkelerde mikoriza aşılması olmakla beraber zorunlu bir

uygulama yoktur; bazı ülkelerde ise böyle bir uygulamaya hiç gidilmemiştir. Ülkemizde de böyle bir yasal zorunluluk bulunmamaktadır. Öte yandan mikoriza uygulamalarının maliyetinin çok yüksek olması sebebiyle bu uygulamalar pek tercih edilmemektedir. Unutulmaması gereken şey Nogales ve ark. (2009)'nın da belirttiği; mikoriza aşılması toprağın karakteristik özellikleri ve dikimden ne kadar süre sonra mikorizaların yerleşerek faydalı etki gösterdiği.

Ancak yapılan denemede incelenen tüm kriterler açısından; biyolojik materyal ve uygulamalarının etkilerine bakıldığında, mikoriza uygulamalarının her iki asma çeşidinde yapılan uygulamalardan en çok yararlı olan harca yapılan U2 uygulamasıdır. Alphonse Lavelle/1103P aşı kombinasyonunda uygulanması önerilebilir. Razakı/1103P kombinasyonunda ise mikoriza uygulaması ile fidan maliyeti artacağından, kullanımı yeniden değerlendirilebilir. Öte yandan mikoriza kullanmaksızın, daha ucuz maliyetli yavaş salınlı Multicote gübresi kullanarak da iyi kalitede fidan elde edilebileceği sonucuna varılmıştır.

7. KAYNAKLAR

- Akgün N, Akgün M (2006). Extraction of grape seed by supercritical carbon dioxide. *Journal of Engineering and Natural Sciences*, 4: 49-58.
- Al-Karaki G, Mc Michael B, Zak J (2004). Field response of wheat to arbuscular mycorrhizal fungi and drought stress. *Mycorrhiza*, 14: 263-269.
- Anzanello R, Souza PVD de, Casamali B (2011). Use of arbuscular mycorrhizal AMF fungi in micropropagated grape rootstocks. *Bragantia - Revista de Ciências Agrônômicas*. 70(2): 409-415.
- Anonim (2005a). <http://www.fao.org>
- Anonim (2017). www.mycolog.com sayfasından alınmıştır. Erişim tarihi: 18.06.2014
- Anonim (2014b). Protocols for mycormax vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi. [www.rd2.co.nz/uploads/Protocols%20for%20Mycormax%20\(2\).pdf](http://www.rd2.co.nz/uploads/Protocols%20for%20Mycormax%20(2).pdf) adresinden alınmıştır. Erişim tarihi: 18.06.2014.
- Anzanello R, Souza PVD de, Casamali B (2011). Use of arbuscular mycorrhizal AMF fungi in micropropagated grape rootstocks. *Bragantia - Revista de Ciências Agrônômicas*. 70(2): 409-415.
- Ague R.M (2001). Water relations, drought and vesicular arbuscular mycorrhizal symbiosis. *Mycorrhiza*, 11: 3-42.
- Aslantaş R, Çakmakçı R, Şahin F (2007). Effect of plant growth promoting rhizobacteria on young apples trees growth and fruit yield under orchard conditions. *Scientia Horticulture*. 4: 371-377.
- Aşan H (2017). Asma Fidanı Üretiminde Aşılı Çeliklere Biyo-Ajan Uygulamalarının Aşıda Başarı Oranı, Fidan Randımanı ve Kalitesine Etkileri. NKÜ, Fen Bilimleri Ens. Yüksek Lisans Tezi. 125 s.
- Augin O, Mansilla JP, Vilariño A, Sainz MJ (2004). Effects of mycorrhizal inoculation on root morphology and nursery production of three grapevine rootstocks. *ASEV*, 55(1): 108-111.
- Bahar E, Korkutal İ, Kök D (2006). Hidroponik Kültür ve Fidanlık Koşullarında Yetiştirilen Aşılı Asma Fidanlarının Karbonhidrat ve Azot İçerikleri ile Bağdaki Tutma Performansları Üzerine Araştırmalar. *Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, 21(1): 15-26.
- Bağçevli A (2010). Bazı Simbiyotik Mikroorganizma Karışımı Uygulamalarının Farklı Asma Anacı Çeliklerinde Köklenme ve Bitki Gelişimi Üzerine Etkileri. *Selçuk Üniv. Ziraat Fak.*, Yüksek Lisans Tezi, 54s.
- Balestrini, R., Lumini, E., Borriello, R., Bianciotto, V. (2015). Plant-soil biota interactions. *Soil Microbiology, Ecology and Biochemistry*, 311-338.
- Balestrini R, Salvioli A, Molin AD, Novero M, Gabelli G, Paparelli E, Marroni F, Bonfante P (2017). Impact of an arbuscular mychorrizal fungus versus a mixed microbial inoculum on the transcriptome reprogramming of grapvine roots. *Mychorriza* 27: 417-430.
- Baumgartner K (2003). Encouraging beneficial AM fungi in vineyard soil. *Practical Winery & Vineyard* Jan/Feb 2003.

- Baumgartner K (2006). The Role of Beneficial Mycorrhizal Fungi in Grapevine Nutrition. (From ASEV Technical Update. 1(1): 3. Reprinted by permission from the American Society for Enology and Viticulture).
- Bavaresco L, Fogher C (1992). Effect of root infection with *Pseudomonas fluorescens* and *Glomus mosseae* in improving Fe-efficiency of grapevine ungrafted rootstocks. *Vitis* 31: 163-168.
- Bavaresco L, Gatti M, Zamboni M, Fogher C (2010). Role of artificial mycorrhization on iron uptake in calcareous soil, on stilbene root synthesis and in other physiological processes in grapevine. Proceedings of 33rd World Congress of Vine and Wine. (Tbilisi, 20-25 Giugno 2010), OIV, Tbilisi 2010: 101-107.
- Bayram A (2000). Bazı mikoriza türlerinin Amerikan asma fidanlarının kök ve sürgün gelişimi üzerine etkileri. Kahraman Maraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 52s.
- Bicici M (2011). Bitki hastalık etmenleri ile biyolojik mücadelenin başarısını artırmada mikoriza'nın rolü. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi* 2(2): 139-174.
- Biricik M, Özen H (2012). Bitki Biyolojisine Giriş. Nobel Akademik Yayıncılık, 684s.
- Bavaresco L, Pezzutto S, Fornaroli A, Ferrari F (2003). Grapevine Iron-Chlorosis Occurrence and Stilbene Root Concentration as Affected by the Rootstock and Arbuscular Mycorrhizal Infection, Proc. VIIIth IC on Grape Eds: E. Hajdu & É.Borbás Acta Hort 603.
- Brundrett M (1999). Roles of Mycorrhizas. CSIRO Forestry and Forest Products Section 5.
- Brundrett M (1999). Arbuscular Mycorrhizas. CSIRO Forestry and Forest Products Section 3.
- Cheng X, Baumgartner K (2005). Overlap of grapevine and cover-crop roots enhances interactions among grapevines, cover crops, and arbuscular mycorrhizal fungi. *Soil Env. Vine Mineral Nut. Symp.* June 29 & 30, 2004 in San Diego, CA. 171-174.
- Çelik H, Ağaoğlu YS, Fidan Y, Maraslı B, Söylemezoğlu G (1998). Genel Bağcılık. Sun Fidan A. Ş. Mesleki Kitaplar Serisi: 1. 253 s.
- Çelik M (2013). Bazı üzüm çeşitlerinin aşılı asma fidanı üretiminde mikoriza uygulamalarının etkileri. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi* (27). ISSN: 1309-0550.
- Daniel S (2007). Management of soil structure and mycorrhizal populations in vineyards using cover crops. Final Report, Research Organisation: Cooperative Research Centre for Viticulture, Project Number: CRV 02/03.
- Dörge E, Papp J, Dobolyi CS, Buban T (1997). Influence of Different Soil Conditions and Nitrogen Applications on Arbuscular Mycorrhizas with apple trees, Mineral Nutrition and Fertilizer use for Deciduous Fruit Crops Acta Hort: 448.
- Eftekhari M, Alizadeh M, Mashayekhi K, Asghari H, Kamkar B (2010). Integration of Arbuscular Mycorrhizal Fungi to Grapevine (*Vitis vinifera* L.) In Nursery Stage. *Journal of Advanced Laboratory Research in Biology*, 1 (2): 102-111.
- Erdoğan E (2010). 5BB asma anacı üzerine aşılı Kalecik Karası üzüm çeşidinde kokteyl mikoriza uygulamalarının vegetatif gelişme ve ürün kalitesine etkileri. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 65s.

- Eroğlu D (2014). Bazı Üzüm Çeşitlerinin Aşılı Tüplü Fidan Üretimlerinde Farklı Biyolojik Preparat Uygulamalarının Etkileri. Adnan Menderes Üniv. Yüksek Lisans Tezi, 81s.
- Eroğlu D, Çelik M (2015). Bazı üzüm çeşitlerinin aşılı asma fidanı üretiminde mikoriza uygulamalarının etkileri. Selçukl Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi. A. 27(Türkiye 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu Özel Sayısı).48-55. Konya.
- Garg, N., Chandel, S. (2010). Arbuscular mycorrhizal networks: process and functions. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 30(3), 581-599.
- Gendiah HM (1991). Stimulating Root Growth of Grape Hardwood Cuttings by Using Endomycorrhizal Fungi. *Annals of Agriculture Science Moshtohor*. 29(4): 1711-1723.
- Giri, B., Kapoor, R., Mukerji, K. G. (2003). Influence of arbuscular mycorrhizal fungi and salinity on growth, biomass, and mineral nutrition of *Acacia auriculiformis*. *Biology and Fertility of Soils*, 38(3), 170-175.
- Google maps 2017.
- Gül A (2008). Topraksız Tarım. Hasad Yayıncılık.
- Güneş N (2015). Organik Bağcılıkta Syrah Üzüm Çeşidi Fidanlarına Farklı Dozlarda Uygulanan *Trichoderma harzianum* ve *Bacillus subtilis*'in Tutma ve Gelişme Üzerine Etkileri. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Bölümü. Yüksek Lisans Tezi. 156 s.
- He, X., Nara, K. (2007). Element biofortification: can mycorrhizas potentially offer a more effective and sustainable pathway to curb human malnutrition?. *Evolution*, 57, 2742-2752.
- Helgason, T., Fitter, A. H. (2009). Natural selection and the evolutionary ecology of the arbuscular mycorrhizal fungi (Phylum Glomeromycota). *J Exp Bot*, 60, 2465–2480.
- Ijdo, M., Cranenbrouck, S., Declerck, S. (2011). Methods for large-scale production of AM fungi: past, present, and future. *Mycorrhiza*, 21(1), 1-16.
- Işık K (2012). Bitki Biyolojisi. Palme Yayınevi. 608s.
- Kara Z (2010). Mikorizanın Sürdürülebilir Tarımdaki Önemi. S. Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Konya, http://www.dazb.org.tr/ayin_konusu.php?id=5
- Kara Z, Söylemezoğlu G, Çakır A, Sabır A, Shifdar M (2011a). Aşı asma fidanı üretiminde mikorizal preparasyon (MP, Biovam) uygulamalarının etkileri. Türkiye 6. Bahçe Bitkileri Kongresi. şanlıurfa 2011. 41-46. Bildiriler Kitabı.
- Kara Z, Özer A, Sabır A (2011b). Bazı Asma Yoz ve çeliklerinin vejetatif gelişmesine mikorizal preparasyonuygulamalarının etkileri. Türkiye 6. Bahçe Bitkileri Kongresi. şanlıurfa 2011. 33-40, Bildiriler Kitabı.
- Kara Z, Bağçevli A (2012). Bazı simbiyotik mikroorganizma karışımı uygulamalarının farklı asma anacı çeliklerinde bitki gelişimi üzerine etkileri. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 26(3): 20-28.
- Karagiannidis N, Nikolaou N, Mattheou A (1995). Influence of three arbuscular mycorrhiza species on the growth and nutrient uptake of three grapevine rootstocks and one table grape cultivar. *Vitis*, 34(2): 85-89.
- Karagiannidis, N., Nikolaou, N., Ipsilantis, I., Zioziou, E. (2007). Effects of different N fertilizers on the activity of *Glomus mosseae* and on grapevine nutrition and berry composition. *Mycorrhiza*, 18(1), 43-50.

- Korkutal İ, Bahar E, Akçay G, Günel DS (2009). Farklı sürelerle ultraviyole (UV-C) uygulamalarının kaynaştırma odası koşullarında aşılı asma çelikleri üzerine etkileri. Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(1): 9-14.
- Kavak O (2006). Aşılı köklü tüplü asma fidanı üretiminde fidan kalite özelliklerine mycorrhiza ve humik asit uygulamalarının etkileri. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 52s.
- Khalil HA (2013). Influence of vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi (*Glomus* spp.) on the response of grapevines rootstocks to salt stress. Asian J Crop Science, 5(4): 393-404.
- Kılıç D (2014). Kokteyl mikoriza uygulamalarının aşılı asma fidanı üretiminde fidan randıman ve kalitesi üzerine etkileri. Gazi Osmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, 161s.
- Korkmaz AA (2005). Farklı Konukçu Bitki ve Yetiştirme Ortamlarının Mikoriza Üretimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri. ÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 65s.
- Lin, J., Wang, Y., Sun, S., Mu, C., Yan, X. (2017). Effects of arbuscular mycorrhizal fungi on the growth, photosynthesis and photosynthetic pigments of *Leymus chinensis* seedlings under salt-alkali stress and nitrogen deposition. Science of The Total Environment, 576, 234-241.
- Mahmood M (2015). 110R Anacı Üzerine Aşılı Merlot Üzüm Çeşidi Omcalarına Uygulanan Farklı Biyofungusit ve Dozlarının Fidan Özellikleri Üzerine Etkileri. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Bölümü. Yüksek Lisans Tezi. 149 s.
- Mattheou A, Karagiannidis N, Nikolaou N (1994). Seasonal changes of leaf nutrient levels of grapevine over two dry years, Agricultura Mediterranea, 124(2-3): 187-196.
- Meyer AH, Botha A, Valentine AJ, Acher E, Louw PJE (2005). The occurrence and infectivity of arbuscular mycorrhizal fungi in inoculated and uninoculated rhizosphere soils of two-year-old commercial grapevines. South Afr J Enol Viticulture, 26: 90-94.
- Nikolaou N, Karagiannidis N, Koundouras S, Fysarakis I (2002). Effects of different P sources in soil on increasing growth and mineral uptake of mycorrhizal *Vitis vinifera* L. (cv. Victoria) vines. J. Int. Sci. Vigne Vin, 36(4): 195-204.
- Nikolaou N, Angelopoulos K, Karagiannidis N (2003). Effects of Drought Stress on Mycorrhizal and Non-Mycorrhizal Cabernet-Sauvignon Grapevine, Grafted onto Various Rootstocks. Experimental Agriculture, 39(3): 241-252.
- Nogales A, Luque J, Estaún V, Camprubí A, Garcia-Figueroes F, Calvet C (2009). Differential growth of mycorrhizal field-inoculated grapevine rootstocks in two replant soils, ASEV, 60(4): 484-489.
- Oraman MN (1970). Bağcılık Tekniği I. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Yayınları: 415. Ders Kitabı No:142. 283 s.
- Orhun O (2000). Perlit. Maden org. Cilt VIII, Sayı 4.
- Özdemir G, Akpınar C, Sabir A, Bilir H, Tangolar S, Ortas I (2010). Effect of Inoculation with Mycorrhizal Fungi on Growth and Nutrient Uptake of Grapevine Genotypes (*Vitis* spp.). Europ. J. Hort. Science, 75: 103-110.

- Özer A (2011). Tohum ve çelikten elde edilen genç asmalarda mikorizal preparasyon uygulamalarının etkileri. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 79s.
- Özkara R (2016). Biopestisit ve Biostimülant Uygulamalarının Tüplü Asma Fidan Randımanı, Kalitesi ve Dikim Sonrası Fidanların Gelişimine Etkileri. Gazi Osmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. 150 s.
- Palta Ş, Demir S, Şengönül K, Kara Ö, Şensoy H (2010). Arbusküler Mikorizal Funguslar (AMF), Bitki ve Toprakla İlişkileri, Mera Islahındaki Önemleri. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 12(18): 87-98.
- Repetto O, Miotti L, Belotto D, Borgo M (2008). Arbuscular micorizal fungi in Italian vineyards first observations. Atti 31 Congresso Mondiale della Vigna e del Vino, Verona, 15-20 Giugno.
- Rillig MC, Mummey DL (2006). Mycorrhizas and Soil Structures. New Phytologist, 171: 41-53.
- Ruiz JM (2003). Arbuscular mycorrhizal symbiosis and alleviation of osmotic stress. New perspectives for molecular studies. Mycorrhiza. 13: 309-317.
- Schreiner RP (2003). Mycorrhizal colonization of grapevine rootstocks under field conditions. Amer J Enol Vitic, 54(3): 143-149.
- Schreiner RP, Linderman RG (2005). Mycorrhizal Colonization in Dryland Vineyards of the Willamette Valley-Oregon. Small Fruits Review, 4(3): 41-55.
- Schreiner, R. P. (2007). Effects of native and nonnative arbuscular mycorrhizal fungi on growth and nutrient uptake of 'Pinot noir'(Vitis vinifera L.) in two soils with contrasting levels of phosphorus. Applied soil ecology, 36(2), 205-215.
- Schubert A, Cravero MC (1985). Occurrence and infectivity of vesicular arbuscular mycorrhizal fungi in Nort-Western Italy vineyards. Vitis, 24: 129-138.
- Singh JS, Pandey VC, Singh DP (2011) Efficient soil microorganisms: A new dimension for sustainable agriculture and environmental development. Agriculture, Ecosystems & Environment, 140(3-4): 339-353.
- Solaiman Z.M., Abbott L.K., Varma A.(2014). Mychorrhzal Fungi: Use in Sustainable Agriculture and Land Restoration, 75s.
- Sönmez M, Yılmaz E (2016). Biyo-gübre uygulamalarının agregat oluşumu üzerindeki rolü. Mediterranean Agricultural Sciences, 29(3): 131-137.
- Türkan İ (2012). Bitki Fizyolojisi. Palme Yayınevi, 720s.
- Usha K, Mathew R, Singh B (2005). Effect of Three Species of Arbuscular Mycorrhiza on Bud Sprout and Ripening in Grapevine (Vitis vinifera L.) cv. Perlette. Biol. Agric & Horticulture, 23(1): 73-83.
- Van Rooyen M, Valentine A, Archer E (2004). Arbuscular mycorrhizal colonisation modifies the water relations of young transplanted grapevines (Vitis). S Afr J Enol Viticulture, 25(2): 37-42.
- Zanathy G, Donko A, Lukacsy G, Bodor P, Bisztray GD (2011). The importance of the mycorrhizal fungi in the viticulture. Kertgazdaság – Horticulture, 43(1): 34-46.

ÖZGEÇMİŞ

İlk, orta ve lise eğitimini Uzunköprü Edirne' de tamamladı. 2012 yılında Ege Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Bölümü' nden Ziraat Mühendisi olarak mezun oldu. 2014 yılında Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı' nda Yüksek Lisans eğitimine başladı. Halen Biotek Biyoteknoloji Tarım firmasında çalışmaktadır.