

T.C  
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

AŞILI KÖKLÜ, TÜPLÜ ASMA FİDANI ÜRETİMİNDE FİDAN KALİTE  
ÖZELLİKLERİNE MYCORRHİZA VE HUMİK ASİT  
UYGULAMALARININ ETKİLERİ

Osman KAVAK  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Konya, 2006

T.C  
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

AŞILI KÖKLÜ, TÜPLÜ ASMA FİDANI ÜRETİMİNDE FİDAN KALİTE  
ÖZELLİKLERİNE MYCORRHİZA VE HUMİK ASİT UYGULAMALARININ  
ETKİLERİ

OSMAN KAVAK  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

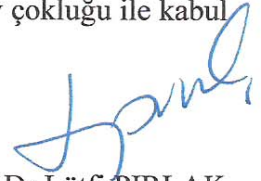
Bu tez 17.10.2006 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği / oy çokluğu ile kabul edilmiştir.



Prof. Dr. Zeki KARA  
(Danışman)



Prof. Dr. Kemal GÜR  
(Üye)



Prof. Dr. Lütfi PIRLAK  
(Üye)

## ÖZET

### Yüksek Lisans Tezi

## AŞILI KÖKLÜ VE TÜPLÜ ASMA FİDANI ÜRETİMİNDE FİDAN KALİTE ÖZELLİKLERİNE MİKORİZA VE HUMİK ASİT UYGULAMALARININ ETKİLERİ

Osman KAVAK

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman : Prof.Dr. Zeki KARA

2006, 52 Sayfa

Jüri : Prof.Dr. Zeki KARA

Prof.Dr. Lütfi PIRLAK

Prof.Dr. Kemal GÜR

Aşılı köklü, tüplü asma fidanı üretiminde fidan kalite özelliklerine mikoriza ve humik asit uygulamalarının etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışma Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde 2006 yılı vegetasyon periyodunda yürütülmüştür.

Denemede Fercal (*V. berlandieri* Planch. x *Colombard*) ve 1103 P (*V. berlandieri* x *V. rupestris* Scheele) Amerikan asma anaçlarının çelikleri ve bunların üzerine aşılama için Yalova İncisi ve Kalecik Karası (ıslah edilmiş *V. vinifera* L.) çeşitlerinin kalemleri kullanılmıştır. Çelikler 5-6 Ocak 2006 tarihinde omega aşısı makinesi ile aşılarak Richter sandıklarında kavak talaşı içerisinde  $26\pm 2$  °C sıcaklık ve % 85 neme sahip kaynaştırma odasında köklendirilmiştir. 22 gün sonra kaynaştırma odasından çıkarılarak plastik torbalara şaşırtılmış ve bu sırada mikoriza ile ilk humik asit uygulamaları yapılmıştır. Deneme 'tesadüf parselleri' deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak düzenlenmiş, 20 bitki bir parsel olarak alınmıştır. Elde edilen sayısal değerler varyans analizi ve Duncan testi ile değerlendirilmiştir.

Mikoriza uygulamasından yaklaşık 6 ay sonra tespit edilen enfeksiyon düzeyi çeşit/anaç kombinasyonlarına göre değişmekle birlikte % 13.33 (Kalecik Karası/Fercal 3 g Biovam; Kalecik Karası/Fercal 5 g Biovam) ile % 53.33 (Kalecik Karası/1103 P 3 g Biovam) aralığında tespit edilmiştir. Mikoriza ve humik asit uygulamaları fidanların kök sayısı, kök kalınlığı, kök uzunluğu, sürgün uzunluğu, sürgün kalınlığı gibi vegetatif gelişme

karakterlerine ve aşı kaynaşma düzeyine çeşit/anaç kombinasyonlarına göre değişen oranlarda etkili olmuştur.

Fidan randımanı Kalecik Karası/1103 P kombinasyonu kontrol grubunda % 52.67 iken mikoriza uygulamalarında en yüksek olmak üzere % 73.63 (10 g kokteyl), hümik asit uygulamalarında ise % 68.33 (% 0.1 Agrohum) düzeyinde tespit edilmiştir. Yalova İncisi/1103 P kombinasyonu kontrol grubunda fidan randıman değeri % 70'tir. Bu grupta mikoriza uygulamalarından elde edilen en yüksek değer ise % 93 ile 5 g kokteyl uygulamasından sağlanmıştır. Hümik asit uygulamalarında en yüksek fidan randımanı % 88 ile % 0.1'lik Actagro uygulamasında tespit edilmiştir. Kalecik Karası/Fercal kombinasyonu kontrol grubunda fidan randıman değeri % 58 düzeyindedir. Mikoriza uygulamalarında ise en yüksek fidan randıman değeri % 86 ile 5 g kokteyl uygulamasında kaydedilmiştir. Bu kombinasyona yapılan hümik asit uygulamalarında en yüksek fidan randıman değeri ise % 86.67 düzeyinde olmak üzere % 0.1'lik Actagro uygulamasıyla elde edilmiştir. Yalova İncisi/Fercal kombinasyonu kontrol grubunda fidan randıman değeri % 61.67'dir. Mikoriza uygulamaları sonucunda maksimum fidan randıman değeri ise % 87 ile 5 g kokteyl uygulamasında sağlanmıştır. Hümik asit uygulamalarından elde edilen maksimum fidan randımanı % 87 ile % 0.5'lik Actagro uygulamasından kaydedilmiştir. Hem hümik asit hem de mikoriza uygulamaları fidan randımanını önemli düzeyde artırmış olmakla birlikte mikoriza uygulamalarının daha sonraki yıllar için beklenen etkisi dikkate alındığında daha değerli görülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Aşılı ve tüplü asma fidanı üretimi, mikoriza, hümik asit, Yalova İncisi, Kalecik Karası, Fercal, 1103 P.

## **ABSTRACT**

**Master Thesis**

### **THE EFFECTS OF MYCHORRIZA AND HUMIC ACID APPLICATIONS ON QUALITY OF GRAFTED AND POTTED PLANT PROPAGATION IN GRAPES**

**Osman KAVAK**

**Selçuk; University**

**Graduate School of Natural and Applied Sciences**

**Department of Horticulture**

**Supervisor: Prof. Dr. Zeki KARA**

**2006, Page: 52**

**Jurry : Prof. Dr. Zeki KARA**

**Prof.Dr. Lütflü PIRLAK**

**Prof.Dr. Kemal GÜR**

This study was carried out during 2006 vegetation periods at Selçuk University, Faculty of Agriculture Department of Horticulture in order to find out the effects of mycorrhiza and humic acid applications on quality of grafted and potted plant propagations in grapes.

In this study Fercal (*V. berlandieri* Planch. x Colombard) and 1103 P (*V. berlandieri* x *V. rupestris* Scheele) rootstocks and Yalova İncisi and Kalecik Karası grape variety (breded *Vitis vinifera* L.) cuttings were used. Rootstocks and scion cuttings were grafted at 5<sup>th</sup> - 6<sup>th</sup> January 2006 by omega grafting machines and then grafted materials were put into Richter boxes in humidified saw dust, this boxes also were put into a room condition were 26±2 °C and 85% relative humidity for develop callus and rooting. 22 days after grafted plants were putted in pots, during this time mycorrhiza and first humic acid were applied. Research was planned "tree replication randomized parcels" and 20 plants used as a parcel. Results were evaluated by variance analyze and Duncan tests.

The infection rate were between % 13.33 (Kalecik Karası/Fercal 3 g Biovam; Kalecik Karası/Fercal 5 g Biovam) and % 53.33 (Kalecik Karası/1103 P 3 g Biovam) at 6 month later of mycorrhiza and humic acid applications that were changed by variety/rootstock combinations. The mycorrhiza and humic acid applications were affected of plants vegetative growth characteristics as root numbers, root width, root length, shoot length, shoot width and level of graft union that changed by variety/rootstock combinations.

The plant yield was 52.67% at Kalecik Karası/1103 P combination control group, and mycorrhiza applications were determined as max 73.63% (by 10 g cocktail application), humic acid applications were 68.33% (by 0.1% Agrohüm application). The plant yield was 70% Yalova İncisi/1103 P combination control group. The maximum plant yield was 93% by 5 g cocktail application in this combination. The maximum plant yield of humic acid application of this combination was 88% by 0.1% Actagro application. The plant yield was 58% Kalecik Karası/Fercal combination control group. The maximum plant yield of

mycorrhiza application of this combination was recorded as 86% by 5 g cocktail application. The maximum plant yield of humic acid application for this combination was 86.67% by 0.1% Actagro application. The plant yields were 61.67% Yalova İncisi/Fercal combination control group. The maximum plant yield of mycorrhiza application of this combination was recorded as 86% by 5 g cocktail application. The maximum plant yield of humic acid application for this combination was 87% by 0.5% Actagro application. Although both of mycorrhiza and humic acid applications were raised up plant yields significantly, the expectations of next years affects of mycorrhiza applications were found more valuable.

**Key Words:** Grafted and potted plant propagation, mycorrhiza, humic acid, Yalova İncisi, Kalecik Karası, Fercal, 1103 P.

## TEŞEKKÜR

Bana bağcılık konusunda çalışma imkânı saęlamıŐ olan Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakóltesi Bahçe Bitkileri Bölümü öğretim üyesi değerli hocam Sayın Prof. Dr. Zeki KARA'ya çalıŐmalarım sırasında göstermiŐ olduğu yakın ilgi ve yardımları dolayısı ile teŐekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Yüksek lisans tezimin yoğun çalışma gerektirdiği dönemlerde destek ve katkılarını gördüğüm başta Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakóltesi Bahçe Bitkileri Bölüm Başkanı sayın hocam Prof. Dr. Lütfi PIRLAK, ArŐ. Gör. Sinan SÜHERİ, ArŐ. Gör. Namık Kemal YÜCEL ve ArŐ. Gör. Muzaffer İPEK başta olmak üzere emeiği geçen tüm arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Ayrıca denemede emeiği geçen 2005 ve 2006 yılı Bahçe Bitkileri Bölümü son sınıf öğrencilerine de teşekkür ederim.

# İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	iii
TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER .....	vi
ŞEKİL LİSTESİ .....	viii
ÇİZELGE LİSTESİ .....	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	x
1. GİRİŞ .....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI .....	4
2.1. Asma Fidanı Üretimi .....	4
2.2. Mikoriza Uygulamaları .....	6
2.3. Hümik Asit Uygulamaları .....	22
3. MATERYAL VE METOT .....	25
3.1. Materyal .....	25
3.1.1. Bitkisel materyal .....	25
3.1.2. Köklendirme ortamı .....	26
3.1.3. Mikoriza (Biovam) .....	27
3.1.4. Hümik asit .....	27
3.1.5. Diğer materyaller .....	27
3.2. Metod .....	27
3.2.1. Amerikan asma anaçlarını aşılınması .....	27
3.2.1.1. Köklendirme ortamının hazırlanması .....	29
3.2.1.2. Hümik asit uygulamaları .....	29
3.2.1.3. Mikoriza (Biovam) uygulamaları .....	30



3.2.2. Aşılı köklü fidanlarda yapılan ölçüm ve sayımlar .....	30
3.2.2.1. Kök uzunluğu .....	31
3.2.2.2. Aşı yerinde kaynaşma düzeyi .....	31
3.2.2.3. Kök kalınlığı .....	31
3.2.2.4. Kök sayısı .....	31
3.2.2.5. Sürgün kalınlığı .....	32
3.2.2.6. Sürgün uzunluğu .....	32
3.2.2.7. Köklerdeki mikoriza enfeksiyonu .....	32
3.2.2.8. Fidan randımanı .....	32
3.2.3. Verilerin değerlendirilmesi .....	32
4. BULGULAR VE TARTIŞMA .....	34
4.1. Çeşit/Anaç Kombinasyonlarına Göre Mikoriza Uygulamalarının Enfeksiyon Yapma Oranları .....	34
4.2. Mikoriza ve Hüyük Asit Uygulamalarının Fidanların Vegetatif Gelişmeleri Üzerine Etkileri .....	36
4.2.1. Kök sayısı .....	36
4.2.2. Kök kalınlığı .....	38
4.2.3. Kök uzunluğu .....	39
4.2.4. Sürgün uzunluğu .....	40
4.2.5. Sürgün kalınlığı .....	41
4.2.6. Kaynaşma düzeyi .....	42
4.3. Fidan randımanı .....	43
5. SONUÇ .....	46
6. KAYNAKLAR .....	48

## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 3.2.1. Anaç ve kalemlere su emdirilmesi	28
Şekil 3.2.2. Omega aşu makinesi ile aşılama (a), parafinlenmiş asmaların Richter sandıklarına dizilişu (b)	28
Şekil 3.2.3. Richter sandıklarının kaynaştırma odasına konulması	29
Şekil 3.2.4. Aşılı köklü asma fidanlarının tüplere şaşırılması esnasında hümik asit uygulaması	29
Şekil 3.2.5. Aşılı köklü asma fidanlarının tüplere şaşırılması esnasında mikorizanın köklere uygulanması	30
Şekil 4.1. Çeşit / anaç kombinasyonlarına göre mikoriza uygulamalarının enfeksiyon düzeyleri	35
Şekil 4.2.1. Mikoriza ve HA uygulamalarının fidanların kök sayısı üzerine etkisi	37
Şekil 4.2.2. Mikoriza ve HA uygulamalarının fidanların kök kalınlığı üzerine etkisi	39
Şekil 4.2.3. Mikoriza ve HA uygulamalarının fidanların kök uzunluğu üzerine etkisi	40
Şekil 4.2.3. Mikoriza ve HA uygulamalarının fidanların sürgün uzunluğu üzerine etkisi	41
Şekil 4.2.5. Mikoriza ve HA uygulamalarının fidanların sürgün kalınlığı üzerine etkisi	42
Şekil 4.2.6. Mikoriza ve HA uygulamalarının fidanların aşu kaynaşma düzeyine etkisi	43
Şekil 4.3. Mikoriza ve HA uygulamalarının fidan randımanı üzerine etkileri	45
Şekil 4.4. Vegetasyon periyodu sonunda Actagro % 0.5 HA uygulanmış aşılı asma fidanları (solda) ile 5 g Kokteyl mikoriza uygulanmış aşılı asma fidanları	45

## **ÇİZELGE LİSTESİ**

Çizelge 4.1. Çeşit / anaç kombinasyonlarına göre mikoriza uygulamalarının enfeksiyon oranları (%)	34
Çizelge 4.2. Mikoriza ve HA uygulamalarının fidanların vegetatif gelişmeleri üzerine etkileri	38
Çizelge 4.3. Mikoriza ve HA uygulamalarının fidan randımanı üzerine etkileri	44

## KISALTMALAR

AM	: Arbüsküler mikoriza
cm	: Santimetre
g	: Gram
HA	: Hümik asit
mm	: Milimetre
TSE	: Türk Standartları Enstitüsü
VAM	: Vesiküler-Arbüsküler mikoriza
µm	: Mikrometre

## SİMGELER

Ca	: Kalsiyum
Cu	: Bakır
Fe	: Demir
K	: Potasyum
Mg	: Magnezyum
Mn	: Mangan
N	: Azot
P	: Fosfor
Zn	: Çinko

## 1. GİRİŞ

Oraman (1970) Anadolu'da bağcılığın tarihinin milattan yaklaşık 3500 sene öncesine dayandığını ve eski zamanlarda da ülkemizin bir bağ-bahçe cenneti olduğunu bildirmiştir. Ülkemiz, dünya ülkeleri arasında bağ alanı yönünden 4., yaş üzüm üretimi yönünden ise 6. sıradadır (Anonim 2005a). Ülkemizin toplam tarım alanlarının % 2.7'si bağlarla kaplı olup, üzüm üretimi tüm bağ- bahçe ürünleri içinde % 12'lik bir paya sahiptir (Çelik vd 1998). Ancak, bağcılığın ülkemizde çok eski bir geçmişe sahip olmasına ve ülke ekonomisinde önemli bir rol oynamasına karşın, yetiştiricilik ile ilgili çözüm bekleyen pek çok sorunları bulunmaktadır.

Avrupa'da 1863 tarihinde ortaya çıkan ve Amerika'dan asma materyali ile geldiği sanılan filoksera böceği kısa zamanda başta Fransa olmak üzere öteki ülkelerin bağlarında önemli zararlar yapmıştır (Oraman 1972). Filoksera böceği ülkemizde ilk kez İstanbul'da görülmüştür (Çelik vd 1998: Bodenheimer vd 1941'den). Bu zararlı daha sonra Marmara ve Ege bölgesindeki bağların tamamını etkisi altına alarak iç kesimlere ve doğuya doğru yönelmiştir (Çelik vd 1998). Son yıllarda Akdeniz Bölgesinde de filokseranın bağlarda önemli zararlar yaptığı bildirilmiştir (Ergenoğlu ve Gürsöz 1991). Günümüzde bağcılık yapılan alanların hemen hemen tümü filoksera ile bulaşmıştır. Bu nedenle üzüm üretimi bu zararlıya karşı dayanıklı olduğu görülen Amerikan asma anaçları üzerine yerli asmaları aşılama suretiyle yapılan bağcılık yoluyla gerçekleştirilmektedir.

Filokseradan ötürü ülkemizde eski bağcılık zorunlu olarak terk edilmektedir. Günümüzde bağ kurulmasında iki yöntem kullanılmaktadır. Bunlardan birincisi aşılı köklü asma fidanları, ikincisi ise aşısız köklü Amerikan asma fidanlarıdır.

Ülkemizde büyük bir kısmı yaşlanmış olan bağların yenilenmesi ile birlikte yeni bağların tesisi için yıllık yaklaşık 50 milyon adet aşılı köklü asma fidanına gerek duyulurken kamu ve özel kuruluşlarımızın geleneksel üretim teknikleri ile yapabildiği yıllık üretim yaklaşık 2 milyon adet civarındadır (Çelik vd 1995). Gerek aşılı asma fidanı üretiminin yetersizliği, gerekse aşılı asma fidanlarının fiyatının yüksekliği gibi nedenlerle özellikle yeni bağcılığa geçilen yerlerde bağcılar, yetiştiricilik avantajlarına rağmen aşılı fidanları yeterince kullanamamaktadırlar. Ergenoğlu ve Gürsöz (1991) üreticilerin aşılı köklü fidanları tercih etmekle birlikte,

bunların zayıf gelişmesi ve istedikleri çeşitleri bulamama gibi sorunlarının bulunduğunu bildirmiştir.

Özellikle yeni bağcılığa geçilen yerlerde üreticiler köklü Amerikan asma anaçlarını dikip, yerinde, arzu ettikleri çeşitlerle aşılamaı yeğlemektedirler. Ancak bu kez de köklü aşısız Amerikan asma fidanlarının aşı yapılabilecek kalınlığa ulaşması için ortalama 3-4 yıl kadar uzun bir süre gerekmektedir.

Bağ kurulması için kullanılan aşılı köklü, ya da köklü Amerikan asma anacı fidanlarının kaliteli olması yukarıda belirtilen nedenlerden ötürü son derece önemlidir. Bu bakımdan söz konusu fidanların kalitesini artırmaya yönelik çeşitli önlemlerin yanı sıra beslenme koşullarının iyileştirilmesi de düşünölmelidir.

Yakın zamana kadar topraktan alınabilirliği yavaş olan besin elementlerinin alımının yalnızca bitki kökleri tarafından sağlandığı sanılıyordu. Son yıllarda yapılan araştırmalar, bitki besin elementlerinin köklerin yanı sıra çoğunlukla mikoriza diye adlandırılan ve teşhisi mikroskop altında yapılan, birim cm kök uzunluğu başına yüzlerce metre uzunluğunda hif üreten bazı mantar türleri tarafından alındığını ortaya koymuştur. Bu mikroorganizmalar doğadaki bitkilerin % 95'inde bulunup, iyi bir infeksiyon gerçekleştiğinde başta fosfor olmak üzere çinko, bakır, potasyum, azot ve suyun bitkilerce alımını birkaç kat artırmaktadır. Bunun yanı sıra, bitkiler daha iyi beslendiklerinden hastalık ve zararlılara karşı daha da dayanıklı olmaktadırlar Üstelik bitkiye büyümeyi teşvik edici maddeler (hormonlar) sağlanmasında, ağır metal toksitesine karşı dayanıklılığın artırılmasında, bahçeye dikilen fidanların kuruma olasılığının azaltılmasında, kök hastalıklarının kontrolünde katkısı olduğu belirtilmektedir (Ortaş 1997).

Mikoriza, kelime anlamı ile kök mantarları, ilk defa Frank tarafından 1885 yılında ileri sürölmüştür. Mikoriza, köken olarak "myco" mantar; "rhiza" ise kök anlamına gelen, kökeni Yunanca'ya dayanan bir sözcüktür. Mikoriza bitki kökleri ile belirli mantar türleri arasındaki bir yaşam biçimi olarak tanımlanmaktadır (Ortaş 1997). Mikorizalar morfolojik olarak 3 kısma ayrılırlar: (1) ektomikoriza, (2) endomikoriza ve (3) ekto-endo mikoriza. Bunlardan en yaygın olanları endo ve ekto mikorizalardır. Asmalar ise endomikoriza türü VAM (Vesiköler-Arbösköler Mikoriza) ile ortaklık yapmaktadırlar (Karagiannidis vd 1997).

Endomikorizada kökün dış kısmında gözle görölebilen bir değişiklik

bulunmamaktadır. Köklerde pseudoparankima (mantle) örtü yoktur. Ancak kökten bir kaç cm uzaklığa yayılan hif dallanması bulunur. Endomikorizal mantarların hifleri, genellikle epidermisten ya da ince köklerden geçerek kortikal hücrelere girer ve vesikül ile arbüskül olarak adlandırılan yapıları oluştururlar.

Arbüskül, hücre içine giren hiflerin ağaç dalı gibi dallanmasıdır. Arbüskülün yaşam süresi 5-10 gün kadardır. Bu 5-10 günlük ömrü olan arbüsküller sürekli olarak parçalanırlar. Bu durumun konukçunun mineral madde kaynağı olarak değerli bir işlem oluşturduğu düşünülmektedir. Vesikül ise hücre içine giren hiflerin yuvarlak ya da oval yapı oluşturmasıdır. Vesiküllerin bir depolama fonksiyonu yaptığı düşünülmektedir.

Hümkik asitler, bitkilerin beslenmesine doğrudan ve dolaylı olarak etkide bulunmaktadır. Suyun tutulması, drenaj ve havalanma gibi toprakların fiziksel özelliklerinin iyileştirilmesi ve ortamdaki besin maddelerinin yararlılığını değiştirerek kökler tarafından besinlerin absorpsiyonu üzerine dolaylı etkilerde bulunmaktadır. Bitkilere doğrudan etkisi ise kök gelişimi ve bitkiler tarafından absorbe edilen besin maddelerinin metabolizmalarını etkilemesi ile meydana gelmektedir (Demir vd 1999).

Bu araştırma ile son yıllarda özellikle organik tarımda kullanımı giderek yaygınlaşan Mikoriza ve hümkik asit uygulamalarının fidan randıman ve kalitesine etkileri tespit edilerek elde edilen bulguların pratiğe aktarılmasıyla ülkemizin aşılı asma fidanı üretimine katkı amaç edinilmiştir.

## 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

### 2.1. Asma Fidanı Üretimi

Filokseranın bağ alanlarında görülmesinden sonra ortaya çıkan Amerikan asma anacı kullanma zorunluluğu, birçok sorunu da beraberinde getirmiştir (Tangolar 1988).

Aşılı-köklü asma fidanı üretimi; aşılama da kullanılacak anaçlık ve kalemlik çeliklerin alındığı omcaların bakım ve beslenmelerinden başlayarak, kullanılacak materyalin alınması, saklanması, aşıya hazırlaması, aşılama, çimlendirme, alıştırma, fidanlık, sera veya sıcak yastıklarda yetiştirme, söküm ve tasnif gibi değişik aşamaları içine alan oldukça geniş bir zaman dilimini kapsamaktadır (Çelik 1985).

Asmanın vegetatif olarak çoğaltılan bir bitki olması nedeniyle, bağ virüs hastalıkları çok hızlı yayılmaktadırlar. Özellikle hastalıkları latent olarak taşıyan Amerikan asmaları, bulaşmalarda en etkin rolü oynamaktadırlar. Bu nedenle filokseralı alanlarda, modern bağcılığın temelini oluşturan Amerikan asma anaçlarına ait temiz (virüssüz) materyal kullanılarak bağ kurulması virüs hastalıklarından korunmak açısından önemlidir (Çelik vd 1991).

Bağcılıkta sağlıklı fidan sadece hastalık ve zararlılardan etkilenmemiş fidan anlamına gelmemelidir. Bunun yanı sıra iyi bir fidanda kök yapısının, özellikle dip köklerinin çepeçevre gelişmesi, gövde uzunluğunun normal boyutlarda olması ve sürgünlerin normal gelişmesi ve pişkinleşmesi, bunlara ilaveten aşılı-köklü fidan ise aşı yerinin çepeçevre kaynaşmış olması gibi özellikler de aranmalıdır (Yavaş ve Fidan 1991).

Çelik kesimi, *vinifera*'larda don ve soğuktan az da olsa zarar gördüğünden yaprak dökümünden hemen sonra yapılmalıdır. Amerikan asma anaçlarında ise don ve soğuk zararı söz konusu olmadığından, yaprak dökümü ile uyanma devresi arasında çelik kesimi yapılabilir (Kocamaz 1995).

Azot uygulamalarının asma çeliklerinin köklenmeleri üzerine etkilerini araştıran Hosoi vd (1980), Khoyo çeliklerine dikimden 15 gün sonra azot uygulamasının kök uzunluğu, kök ağırlığı, kök yüzdesi ve kök sayısı üzerine olumsuz etki gösterdiğini ve buna karşılık dikimden önce ve 3 gün sonra azot ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) uygulamasının olumlu etkide bulunduğunu saptamışlardır.



Schafer (1979) kalem ve aşı sürgünlerinin gelişmeleri ve bunlardaki bazı enzimlerin farklı düzeydeki aktiviteleriyle protein metabolizmasının anaç etkisine bağlı olduğunu ve çözünebilir proteinlerle karbonhidratların asmanın gelişimi için önem arz ettiğini bildirmiştir.

Kısmalı ve Karakır (1990), 99 R anacının köklendirilmesi ve Yuvarlak Çekirdeksiz üzüm çeşidi ile aşılama sonucu elde edilen aşı köklü asma fidanlarında köklenme ve kök kalitesi ile aşı tutma oranını artırma olanakları üzerinde çalışmışlardır. Bu çalışmada 99 R anacının çeliklerinden alt ısıtma uygulaması ile bir aylık bir sürede % 99'a varan köklenme ve % 96.75 oranında birinci sınıf kök kalitesi olan anaçlar elde etmişlerdir.

Schafer (1982), aşı bölgesinde oluşan kallus miktarına göre kalemden oluşan sürgünün uzunluğunun değişebileceğini saptamış ve aşı bölgesinde % 75 ve % 100 oranında kallus oluşturan kombinasyonların, aşıdan sonraki bir buçuk ay içerisinde daha uzun sürgün oluşturduklarını açıklamıştır.

Kocamaz (1991), aşı köklü asma fidanı üretiminde büyük randıman düşüklüğünün gözlemlendiğini belirtmiş, kayıpların % 2-5'inin aşı yapımında, % 2-30'unun çimlendirme sırasında ve en önemlisi % 2-72'sinin arazide köklendirme sırasında meydana gelmekte olduğunu ve bunun da fidan randımanının % 25-57 arasında seyretmesine sebep olduğunu belirtmektedir.

Çelik (1993), afinitenin anaç ile kalemin birbirleriyle uyuma ve kaynaşma yeteneği olduğunu belirtmiş, iyi bir uyumun aşı asmalarda büyüme ve gelişmeyi, verimliliği, hastalık, zararlı ve soğuklara dayanıklılığı etkilediğini ve genellikle zayıf büyüyen anaçlar üzerine kuvvetli büyüyen çeşitler aşılandığında çeşidin gelişmesinin zayıfladığını belirtmiştir.

Aşılı tüplü asma fidanı üretiminde fidan randımanı incelenirken, aşı noktası sağlıklı ve kuvvetli şekilde kaynaşmış olmalı ve anaç ve kalem zıt yönlere çekildiğinde dayanıklı olmalıdır. Aşı noktası çepeçevre incelendiğinde tamamen kalluslanmış olmalı, aşı yerinde yaralar ve yeşil dokular olamamalı, bitki sağlık kontrolünde sağlıklı olmalı. Uzunluk, en az 33-43 cm olmalı gövde kuvvetli ve düzgün olmalı. Kalınlık, aşı noktasında 5-7 mm olmalı, aşı noktasının üzerinde ilk kolay fark edilen tomurcuğun hemen altında 3-5 mm olmalıdır. Ölçüm, oval olan tür veya çeşitlerde en kalın noktadan yapılmalıdır. Sürgün açısının anaç gövdesi ile

yaptığı açı en çok 15° yanlara doğru gelişmiş olmalı, tercihen düzgün bir gelişme göstermelidir. Tomurcuklar, en az 3-4 iyi gelişmiş kışlık tomurcuk bulunmalıdır. Kökler, sağlıklı, türü veya çeşidine göre özgü iyi gelişmiş durumda olmalıdır. Normalde kalın köklerin en az 3 kuvvetli kök olması ve bunların aralarında en az 120°'lik bir açığa bulunmalıdır. Genelde bitki başına 5-10 kök olması istenir. Kök çaplarının anaç tabanından 1 cm uzakta yapılan ölçümlerde 2.5 mm kalınlıkta olması, köklerin sağlıklı ve çeşide has normal renginde olması istenir (Anonim 2005b).

## 2.2. Mikoriza Uygulamaları

Bilindiği gibi doğadaki birçok bitki türü ve çeşidi bunların bazı meyve ağaçları ile bazı sebzeler gübresiz ve çoğu zaman suyun az olduğu koşullarda hiç bir girdi gereksinimi olmadan sağlıklı olarak yetişebilmektedirler. Yakın zamana kadar toprakta alınabilirliği yavaş olan besin elementlerinin alınımının yalnızca bitki kökleri tarafından sağlandığı sanılıyordu. Son yıllarda yapılan bilimsel araştırmalar, bitki besin elementlerinin köklerin yanı sıra çoğunlukla, mikoriza diye adlandırılan ve teşhisi mikroskop altında yapılan, birim cm kök uzunluğu başına yüzlerce metre uzunluğunda hif üreten bazı mantar türleri tarafından alındığını ortaya koymuştur. Türkiye, içinde bulunduğu iklim kuşağı ve coğrafi konumundan dolayı kil ve kireç içerikleri yüksek, organik madde içeriği düşük ve yer yer de strüktürleri bozuk topraklara sahiptir. Toprakların bu tür fiziksel, kimyasal ve biyolojik yönden arzu edilmeyen özellikleri, toprakta bitkilerce alınabilir besin elementlerinin konsantrasyonlarını düşürmektedir. Böyle topraklarda bitkilerin iyi bir gelişme göstermeleri için fazla miktarda gübrelemeye gereksinim duyulmaktadır. Gelişmekte olan ülkeler için mevcut kaynaklarının üstünde para ayırarak dışarıdan gübre temin etmek son derece zor ve ülkelerin milli ekonomilerine ağır bir yük oluşturmaktadır. Bunun yerine bitkilerin geliştirdiği ve koşullara bağlı olarak gereksinim duydukları besin elementlerini sağlayan doğal uyum mekanizmalarının bilinmesi ve bunların uygulamaya aktarılması geleceğin önemli tarım stratejilerindedir. Mikoriza enfeksiyonu aynı zamanda bitkilerin bakır, demir ve molibden gibi ağır metallerle de daha iyi beslenmesini sağlamaktadır. Mikoriza yeni kurulacak bahçelerde uygulanabilir. Fide oluşumunda ve tarlaya şaşırtma esnasında mikoriza uygulanması durumunda bitkinin yaşamı boyunca dengeli beslenmesi sağlanabilir. Ülkemizde

yeni uygulama alanı bulan mikoriza mantarında bahçe tarımı yapılan alanlarda geleceğe yönelik umut görülmektedir (Ortaş 1997).

Uzun yıllardır çiftlik gübresi, bitki rotasyonu ve yeşil gübre gibi organik tekniklerin bahçe bitkileri yetiştiriciliğinde büyük ölçüde etkili olduğu bilinmektedir. Çünkü bu teknikler mikoriza mantarlarının gelişimini olumlu etkilemektedirler. Günümüzde bahçe bitkileri üretimi açısından gelinen noktada sahip olunan kaynaklar ile çevreye uyum arasında bir denge sağlanmasında mikorizal mantarların önemli rol oynayacağı düşünülmektedir (Maronek vd 1981).

Fontanet vd (1998) Akdeniz ülkelerinin yarı kurak bölgelerinin çoğunluğunun çölleşme ve erozyon tehdidi altında olduğunu, bu bölgelerde VA mikorizalarının kullanımının ağaçlandırma ve meyve yetiştiriciliği sırasında hızlı bitki gelişimi sağlaması ve toprak canlılığını koruyan sürdürülebilir bir sistem kurulması açısından büyük yararları bulunduğunu söylemektedirler.

Mikorizal funguslar; asmaların kökleri üzerinde yaşayan yararlı funguslardır. Bitkiye P, Zn ve diğer besin elementlerinin alımında yardım ederler. Asmalara suyun taşınmasında rol oynarlar ve Ca'un yukarıya taşınmasına yardım ederler. Mikorizalar bulunduğu nematodlara ve böcek zararına karşı korumada yardım ederler ve asmaların bağışıklık sistemini kuvvetlendirirler ([www.agconsult.co.nz](http://www.agconsult.co.nz)).

Kültür bitkilerinde mikoriza ile ilgili çalışmaların son 20 yılda yoğunlaştığı ve çok sayıda araştırma yapıldığı görülmektedir. Burada özellikle konumuz olan bağcılık ile ilgili araştırmalara öncelik verilmiştir.

Bonfante-Fasolo (1978), arazi koşullarında yetişen asmaların mikorizalı kökleri üzerinde morfolojik analizler yapmış ve hücre arası hifler ve arbüsküller gibi mikorizanın önemli özelliklerini incelemiştir. Araştırmacı, mantarın konukçu hücrelerine girdikten sonra çok sayıda dallandığını belirlemiş, oluşan arbüsküllerin kortikal hücreleri doldurduğunu saptamış ve arbüsküller bozulmanın farklı aşamalarını gözlemiş ve tanımlamıştır. Araştırmacıya göre, inokule edilen konukçu hücreler, mikorizaya yakın olan plastitlerden nişastayı tüketerek organellerin yapısını bozmaktadır.

Menge vd (1983), Kaliforniya'da üzüm yetiştirilen alanlarda mikoriza toprak fümigasyonu ve asma gelişimi arasındaki ilişkileri incelemiştir. Kaliforniya'nın üzüm yetiştirilen bölgelerindeki 18 bağdan alınan asma örneklerinin doğal bulaşma

sonucu mikoriza ile infekteli olduğu ve en çok da *Glomus faciculatus*, *Sclerocystis sinuosa* ve *Glomus macrocarpus* türlerinin bulunduğu belirlenmiştir. Araştırmacılar toprakları metil bromid ile fümige ettikten sonra asma yetiştirilen iki bölgede bazı asmalarda şiddetli büyüme bozuklukları görüldüğünü, bu durumun kökler ile mikoriza mantarlarının birlikteliğinin olmamasıyla ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Bu araştırma kapsamında, toprağı metil bromid ile fümige edilen bir bağda mikoriza inokulumu yapılan asmalar daha iyi gelişmiş ve mikoriza uygulaması yapılmayanlara göre % 66 daha fazla ürün elde edilmiştir. İkinci deneme alanında ise inokule edilen veya inkule edilmemiş bütün asmalar dikimden itibaren 15 ay içinde mikorizalı hale gelmiştir. Mikoriza mantarı ile inokule edilen bütün asmaların 19 ay sonraki toplam gelişme düzeyi inokule edilmemiş asmalarinkinden % 13 daha fazla bulunmuştur. Araştırmacılar metil bromitle arazi fümigasyonunun asmaların gelişmesini önemli ölçüde yavaşlatabileceğine işaret etmişler ve gelişmenin azalmasında etkili olan faktörleri şu şekilde sıralamışlardır: 1) toprak kökenli mikorizaların büyük çoğunluğuna zarar veren etkili bir toprak fümigasyonu yapılması 2) fümige edilen toprakta mikoriza mantarlarının yeniden yayılmasının yavaş olması 3) çinko, bakır, fosfor gibi gerekli besin maddelerinden en az birini bulundurmeyen toprakların kullanılması ve 4) köklerinde mikoriza bulundurmeyen asma anaçlarının dikilmesi.

Nappi vd (1985), asmaların köklerindeki ve bağ topraklarındaki mikoriza varlığı ile kök sisteminin dağılım şeklini saptamak amacıyla Piedmont'ta (İtalya) 6 bağın toprak profillerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, spor sayısının kökün kalitesiyle çok yakından ilişkili olduğunu ve toprağın üst tabakalarında alt tabakalarına göre daha fazla mikoriza bulunduğunu saptamışlardır. Bu çalışmada en fazla spor sayısına yeşil örtü, ya da ağaç kabukları ile malç yapılmış olan bağların toprak profillerinde rastlanmıştır. Bu çalışmada organik madde ve besin maddesi miktarı düşük olan bağların en fazla mikorizal yoğunluğa ve arbüskül indeksine sahip olduğu da ortaya çıkmıştır.

Schubert ve Cravero (1985), Kuzey İtalya'da 12 bağda köklerdeki VAM enfeksiyonunu ve topraktaki spor sayısını inceleyerek 9 mikoriza türü bulmuşlardır. Bu mikoriza türlerinden üçüne daha çok rastlanmış olup, bu türler başarılı bir şekilde asmalara tekrar inokule edilebilmişlerdir. Bağlara yakın öteki bitkilerdeki mikoriza türlerinin ise farklı bir populasyon içerdiği saptanmıştır.

Aynı araştışıcılar, mikoriza sporlarının sayısının sonbaharda en fazla olduğunu, ilkbaharda ise azaldığını, fosforu az ve pH'sı yüksek olan toprakların daha fazla sayıda spor içerdiğini, köklerdeki inokulasyonun spor yoğunluğu, ya da toprak karakteriyle ilişkili olmadığını bildirmişlerdir. Araştışıcılar, topraktaki spor sayısının aynı zamanda toprağın inokulasyon yeteneği anlamına gelebildiğini vurgulamışlar ve bu nedenle "yapay inokulasyonun" potansiyel olarak daha etkili olabileceği sonucuna varmışlardır.

Kawai vd (1986), Kyoho zm çeşidinde yeni oluşan köklerdeki VAM'yı incelemişlerdir. Bu araştışmada vesiküllerin 20-70 µm çapında, çoğunlukla oval, ya da küre şeklinde oluştuğu, arbskllerin ise bir membranla çevrili olduğu grlmştir. Araştışıcılar, en fazla vesikül sayısının ekim aralık dönemlerinde, en fazla arbüskül sayısının ise temmuz-ağustos dönemlerinde bulunduğunu bildirmişlerdir.

Giovanetti vd (1988), iki farklı ekolojide VAM mantarı *G. Monosporum*'u asma (*Vitis vinifera*), gl (*Trifolium pratense*), ayır salkım otu (*Poa pratensis*) ve soğan (*Allium cepa*) zerinde oğaltmışlardır. En fazla büyüme tepkisi ve spor oluşumu asma ve glde grlmştir. Bu araştışmada spor oluşumu ile % kök infeksiyonu arasında çok zayıf bir ilişki olduğu saptanmıştır. Her iki ekolojide de en yüksek değerlere asmada ulaşılmıştır. Mikorizalı bitkilerde spor sayısı ile bitki büyümesi arasında pozitif bir korelasyon bulunmuştur. Kkteki spor sayısı arttıkça inokuleli köklerin uzaması da artmıştır.

Schubert vd (1988), farklı mikoriza türleriyle inokule edilen asma anaçlarının köklerindeki mikoriza kolonizasyonu ile asmaların kök ve sürgün büyümesini araştışmışlardır. Araştışıcılar köklü asma anacını (*Vitis berlandieri* planch. x *Vitis riparia* Michx., 420A) 3 steril toprakta *Glomus caledonium* (Nicol. ve Gerd) Trappe ve Gerd., *G.Fasciculatum* (Traxter *sensu* Gerd) Gerd ve Trappe. *G.monosporum* Gerd. ve Trappe, *G. occultum* Walker ve *Glomus sp.* E3 mikorizal mantarları ile inokule etmişler ve *G.monosporum* ve *G. occultum*'un en etkili mikorizalar olduğunu bulmuşlardır. Araştışmada *G. monosporum*, *G.occultum* ve *Glomus sp.* E3 sürgün kuru ağırlığını önemli, kök kuru ağırlığını ise az miktarda artırdığı ortaya çıkarılmıştır. Araştışıcılar, saksı kültüründe etkili bulunan mikorizaların bazılarının araştışma topraklarında doğal olarak bulunmadığını ve ayrıca mikoriza

inokulasyonlarının düşük düzeylerde bile asmalarda büyümeyi önemli ölçüde etkilediğini belirtmişlerdir.

Ferrer vd (1989), Çekoslovakya'nın değişik bölgelerinde yetişen 14 üzüm çeşidinden aldıkları kök örneklerinin tümünde doğal mikorizaya rastlamışlardır. Araştırmada kök bölgesinde saptanan mikorizaların çoğunlukla *Glomus* cinsine (10 tür) dahil olduğu, bunu *Sclerocystis* (3 tür) ve *Acaulospora'nın* (2 tür) izlediği ve örneklerin % 70'inde de *Glomus fasciculatum*, *G. mosseae* ve *G. macrocarpum* türü mikorizalara rastlandığı bildirilmiştir.

Lin ve Hao (1989), çeşitli bitki türlerinin tohum ve çeliklerini kumlu toprakta, ya da seyreltilmiş Hoagland çözeltilisi ile sulanan kum içeren saksılarda *Glomus spp.* ile inokule etmişlerdir. Bu araştırmada mikoriza ile inokule edilmiş bitkilerin kök ve sürgün ağırlıkları krizantem hariç, inokule edilmemişlerden daha fazla olduğu saptanmıştır. Mikorizaya bağımlılık en fazladan aza doğru asma, çin gülü, üçgül, kuşkonmaz, menekşe, petunya, mısır, pamuk, soya fasulyesi, tütün, yerfıstığı, domates, leylak ve krizantem şeklinde sıralanmıştır. Mikorizal inokülasyonun çin gülünün çiçeklenmesini ve narın uç tomurcuğunun büyümesini artırdığı ve mikorizaya bağımlılık ile infeksiyon yüzdesi arasında bir ilişki bulunmadığı belirlenmiştir.

Mazzitelli ve Schubert (1989) çeşitli VA mikorizalarının ve yapay büyüme ortamlarının, *in vitro* koşullarda çoğaltılan 1103 P asma anacının büyümesi üzerine olan etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar, 8 farklı VAM'nın etkinliğini incelemek amacıyla her birini ayrı ayrı yapay ortam içeren saksılarda inokule etmişler ve denemede kullanılan VA mikorizalarının hepsinin de asmaların gelişmesinin tanık asmalara göre önemli ölçüde artırdığını bildirmişlerdir.

Aynı araştırmacılar, denemede etkili bulunan mikorizalardan *Glomus caledonium'un* 10:30:60 oranında toprak, torf ve kum içeren ortamlarda yetiştirilen asmalarda sağladığı bitkisel gelişmenin, inokule edilmemişlerden daha fazla olduğunu, buna karşın 0:50:50 ve 20:40:40 oranında karışım yapılan ortamlarda yetişen asmalarda önemli bir farklılığın gözlenmediğini bildirmişlerdir.

El-Shamy vd (1990), portakal, mandarin, laym, zeytin, guava, elma, armut, ayva, erik, badem, asma, incir ve narların köklerinde mikorizal simbiyozisin bulunduğunu bildirmişlerdir. Ancak, araştırmacılar mikorizal birlikteliğin

yoğunluğunun bitki türü ve bulunulan bölgeye göre değiştiğini söylemişlerdir. Bu çalışmada incir ve nar hariç diğerlerinde mikoriza miktarı ile meyve verimi arasında yüksek bir korelasyon bulunduğu belirlenmiştir. Araştırmacılar mısırdaki mikoriza mantarının ticari olarak uygulanabileceğine ve ekonomik olduğuna işaret etmişlerdir.

Gendiah (1991). Banati üzüm çeşidinin 1 yıllık çeliklerinin yetiştirildiği köklenme ortamına *G. mosseae* inokulasyonunun, 2 yıllık inokulasyonsuz tanık çeliklere oranla kök sayısı, kök uzunluğu, kök ve sürgün ağırlıkları bakımından sırasıyla % 70, % 121, % 90 ve % 85 artışa yol açtığını bildirmiştir. Bu çalışmada tanık olarak bir yıllık çelikler kullanıldığı zaman bu değerlerin sırasıyla % 40, % 88, % 55 ve % 57 olduğu görülmüştür. Araştırmada, *G. mosseae* ile yapılan inokulasyon farklı çaptaki çeliklerin kök ve vegetatif büyümesinde artışa yol açmış ve 8-9 mm çapındaki iki yaşlı çelikler, inokule edilmemiş çeliklere göre daha fazla gelişmeye sahip olmuşlardır.

Bavaresco ve Fogher (1992) kirece dayanıklılıkları birbirinden farklı olan 140 Ru, SO4 ve 101-14 asma anaçlarının topraktan Fe alımları üzerine *Pseudomonas fluorescens* ve *Glomus mosseae*'nin etkisini araştırmışlardır. Çalışmada, bu anaçların odun çelikleri steril olmayan kireçli toprağa dikildikten sonra toprak *Pseudomonas fluorescens* ve *Glomus mosseae* ile inokule edilmiştir. Kirece en hassas olan 101-14 anacında bu inokulasyonlar, toprakta 2 değerli Fe alımını artırırken, aynı zamanda yaprak klorofil içeriğini de yükseltmiştir. Ayrıca tanıklara göre yaprak yaş ağırlığındaki Cu, N, P ve Mn içeriğini zenginleştirirken, topraktaki mikoriza kolonizasyonunda da artışlar olmuştur.

Gür (1976), Erzurum'da yaptığı çalışmada *Endogen Mossea* mantarı ile aşılamanın Sakız soğanının gelişmesine ve topraktan kaldırdığı fosfor miktarına etki durumunu araştırmış ve aşılama bitkilere ait tüm bitki verimi ortalamaları aşılama bitkilerinkinden daha yüksek çıkmıştır.

Al Raddad (1993), Ürdün'ün farklı kurak bölgelerinde çeşitli ürünlerin kök ve rizosferindeki VAM oluşumunu incelemiştir. Araştırmada analiz edilen kök ve toprak örneklerinin % 18'inde VAM varlığı görülmüş ve mikoriza türü olarak *G. fasciculatum*, *G. mosseae*, *G. etunicatum*, *G. melanosporum*, *G. pallidum* ve *G. monosporum* izole edilmiştir. Asma, nohut, elma, zeytin, buğday, mercimek ve arpa yetiştirilen alanlardaki toprağın P içeriği ile spor sayısı arasında korelasyon

gözlenmiştir.

Waschkies vd (1994) 5C Amerikan asma anacı çeliklerini daha önce asma yetiştirilen asma fidanlık toprağında ve daha önce asma fidanı yetiştirilmemiş olan ancak aynı özellikteki bir toprakta yetiştirmişlerdir. Anaçların bir kısmı *G. mosseae* ile inokule edilmiş, bir kısmı da tanık olarak kullanılmıştır. Bu bitkilerden değişik zamanlarda örnek alınarak sürgün-kök büyümesi ve köklerin mikoriza ile inokulasyon durumu incelenmiştir. *G. mosseae* ile inoküle edilen ve daha önceden asma yetiştirilmiş olan topraklarda köklerin mikoriza inokulasyonunun % 13, buna karşılık daha önce asma yetiştirilmemiş topraklarda % 51 olduğu saptanmıştır. *G. mosseae* inokulasyonu. daha önce asma yetiştirilmiş olan topraklarda köklerdeki mikoriza inokulasyonunu % 39'a yükseltmiş, sürgün uzunluğu, yaprak alanı ve sürgün ağırlığını da artırmıştır. Ancak *G. mosseae* ile inokulasyonun daha önce asma yetiştirilmiş topraklarda gösterdiği bu etki, mikoriza faaliyeti sonucu yapraklardaki besin maddesi artışıyla ilişkili bulunmamıştır. Bu çalışmada *Fluorescent pseudomonads*'ın asma fidanı yetiştirilen topraklardaki yorgunluğun nedeni olabileceği kanısına varılmıştır.

Nikolaou vd (1994) 1992 ve 1993 yıllarının kurak iklim koşullarında mikoriza ile bitki beslenmesi arasındaki ilişkiyi 8 üzüm çeşidi üzerinde çalışarak incelemiştir. Araştırmada, üzüm çeşitlerinin köklerindeki mikoriza inokulasyon yoğunluğunun % 66.6 ile % 89.6 arasında değiştiği ve *G. mosseae*, *G. Fasciculatus*, *G. macrocarpus* (*G. macrocarpum*) ve *Aculospora* türlerinin çok yoğun olduğu görülmüştür. Çiçeklenme, boncuklanma ve meyve olgunlaşma dönemlerinde yapılan yaprak analizleri, ana besin maddelerinin yeterli düzeyde bulunduğunu göstermiştir. Besin maddesi düzeyi 1992 yılına göre daha kurak geçen 1993 yılında, genel olarak daha düşük bulunmakla birlikte, yaprak sapı ve üzümde Zn içeriği ve K/Ca+Mg oranı daha yüksek bulunmuştur. Toprağın fosfor içeriğinin az olmasına karşın, yaprağın P içeriği yeterli bulunmuştur. Şiddetli kurak geçen 1992 yılını izleyen 1993 yılında P noksanlığından kaynaklanan herhangi bir olumsuz etkiye rastlanılmamıştır.

Mattheou vd (1994), kurak geçen 2 yıl boyunca sulama yapılmayan bir bağda 8 asma çeşidinin yaprak besin içeriğinin mevsimsel değişimlerini incelemiştir. Çalışmada VAM mantarının 5 türünün etkisi (*G. macrocarpum*, *G. mosseae*, *G. fasciculatum*, *Aculospora* ile henüz tanımlanmamış bir *Glomus* türü) bağlardan



toprak örnekleri alınarak saptanmıştır. Sonuçlar, topraktaki VA mikorizaları ile asma kökleri arasındaki simbiyotik ilişkinin besin maddesi alımını artırdığını göstermiştir.

Bavaresco vd (1995), Chardonnay (*Vitis vinifera*) asma çeşidinin R 8 klonunu kireç kaynaklı kloroza karşı dayanımları fazladan aza doğru 140 Ru, S04 ve 101-14 şeklinde sıralanan üç anaç üzerine aşılamaşlardır. Asmaları sterilize edilmemiş kalkerli topraklara dikmeden önce, topraklar *Pseudomonas fluorescens* hücre süspansiyonu ve/veya *Glomus mosseae* ile inokule edilmiştir. Denemede, yıllık büyüme periyodu sırasında kireç kaynaklı klorozun meydana çıkışına neden olan bazı fizyolojik parametreler üzerine kullanılan organizmaların etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular şöyle sıralanmıştır: (1) *Pseudomonas fluorescens* ve *Glomus mosseae* ile yapılan inokulasyon 101-14 anacı üzerine aşılamaş Chardonnay asma çeşidinin yapraklarındaki Fe içeriğini yükseltmiştir (2) 101-14 anacında doğal VAM inokulasyonu düşük bulunurken, kloroza dayanıklı S04 ve 140 Ru anaçlarında daha yüksek bulunmuştur (3) Kalemdeki yaprakların klorofil içeriği her üç anaçta da köklerin VAM inokulasyonu miktarı ile ilişkilidir.

Karagiannidis vd (1995) saksı denemeleri yaparak *G. macrocarpus*, *G. mosseae* ve *G. fasciculatus* mikoriza türlerinin, 41B, 110R ve 5BB anaçları üzerine aşılı olan Razakı asma çeşidinin toplam P alımı Fe, Mn, Zn, Mg, Ca, K, P sürgün besin içerikleri, sürgün ve kök kuru ağırlıklarına etkisini araştırmışlardır. Bu çalışmada, mikorizalı bitkilerin sürgün kuru ağırlığının, mikorizasız bitkilerin sürgün kuru ağırlığına oranı, Razakı üzüm çeşidi *G. macrocarpus* ile inokule edildiğinde 5, 5 BB anacı *G. mossea* ile inokule edildiğinde 3.8, 41 B anacı *G. macrocarpus* ile inokule edildiğinde 3.6 olmuştur. Ayrıca, mikorizal kolonizasyonun sürgünün P içeriğini artırdığı K, Ca, Mg ve Zn içeriğini etkilemediği Mn ve Fe içeriğini de azalttığı saptanmıştır.

Bavaresco ve Fogher (1996), *Vitis vinifera* L. cv. Pinot Blanc klonu VCR 5 kirece hassas olan 3309 C anacı, kirece orta derecede dayanıklı olan SO4 anacı ve kirece dayanıklı olan 41 B anacı üzerine aşıladıktan sonra sterilize edilmemiş kireçli toprak içeren saksılara dikerek yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar, aşılı asmaların köklerini saksılara yerleştirmeden önce *Pseudomonas fluorescens* mutanıyla ve *Glomus mosseae* (Nicol ve Gerd) Gerd Trappe vesiküler arbüsküler mikoriza (VAM)

ile inokule ederek topraktaki kirece bağı olarak bitkilerde meydana gelen klorozun şiddeti üzerine bu mikoriza türlerinin etkisini araştırmışlardır. Araştırmada elde edilen bulgular şöyle sıralanmıştır:(1) *Pseudomonas fluorescens* ve *Glomus mosseae* uygulamaları yaprağın demir ve klorofil içeriğini artırmış ve böylece 3309 C ve 41 B üzerine aşı olan bitkilerde kirece tolerans artmıştır (2) VAM uygulamasının olumlu etkisi infeksiyon miktarının fazla olması ve kök gelişiminin daha az olması ile ilişkilidir (3) Bakteri uygulanması VAM mantarının aktif olmasını artırmıştır (4) Köklere mikoriza uygulaması sonucu kirece duyarlı asmalardan elde edilen meyve kalitesi, uygulama yapılmayan ve kirece duyarlı olan Pinot Blanc/SO4 kombinasyonu asmalardan elde edilen meyve kalitesiyle aynıdır.

Karagiannidis vd (1997), Selanik bölgesinde fosfor bakımından fakir bir bağ toprağının VAM durumunu incelemişlerdir. Araştırmacılar söz konusu deneme bağında uzun yıllar fosforlu gübreleme yapılmamış olmasına karşın yaprakların yine de yeterli miktarda P içerdiğini bildirmişlerdir. Bu bağda 4 yabancı üzüm çeşidi (Cinsaut, Syrah, Grenache, Carignane) ile 4 yerel çeşit (Athiri, Roditis, Assyrtiko, Malagouzia) 110 R, 41 B, 140 Ru ve 1103 P anaçları üzerine aşılanmıştır. Araştırmacılar, asma anaçlarının doğal mikoriza ile % 45-75 arasında inokuleli olduğunu ve rizosferdeki mikoriza mantarı tarafından oluşturulan spor sayısının 100 g toprakta 196-280 arasında değiştiğini saptamışlardır. Bu araştırmada asma anaçlarının köklerinde en çok *G. mosseae* ve *G. macrocarpum* türlerine rastlanmış ve en fazla mikoriza kolonizasyonunun 1103 P anacında olduğu, bunu 41 B, 140 Ru ve 110 R anaçlarının izlediği saptanmıştır.

Schubert vd (1997), 1103 P anaçlarını, saksı içerisinde hem sterilize edilmiş hem de sterilize edilmemiş ve 0, 20, 40 ppm fosfor içeren topraklarda *G. caledonium*, *G. clarum*, *G. constrictum*, *G. occultum* ve *G. versiforme* ile inokule ederek yetiştirmişlerdir. Fosfor gübrelemesi, inokule edilmemiş bitkilerdeki büyümeyi artırmıştır. 20 ppm düzeyindeki fosfor gübrelemesi + mikoriza inokulasyonu ile en iyi bitki gelişmesi elde edilmiştir. Sterilize edilmemiş ve *G. occultum* ile inokule edilen topraklarda mikoriza inokulasyonu, tanığa göre daha iyi bir bitki gelişmesine yol açmamıştır.

Petgen vd (1998), asmalarda kökün değişik kısımlarına inokule edilen *Glomus mosseae* mantarının, asma anaçlarındaki mikoriza kolonizasyonu üzerine etkisini

araştırmışlardır. Araştırmacılar bu amaçla, asma anaçlarını (*Vitis berlandieri* x *Vitis riparia* cv SO4) düşük düzeyde P içeren sterilize edilmiş toprak ile doldurulmuş saksılar içerisinde büyütmüşlerdir. Araştırmacılar, mikoriza inokulumunu 9 cm 'lik bantlar halinde 9-18 cm ve 36-45 cm toprak derinliğine yerleştirmişler ve bitki gelişmesinin 6. haftasından sonra inokule edilen yerlerdeki köklerin mikoriza kolonizasyonunu en yüksek seviyede bulmuşlardır. İnokulum bandından uzaklaştıkça mikorizal kolonizasyonun azaldığı, ya da hiç bulunmadığı görülmüştür. Araştırmacılar, üst toprağa inokulum yapıldığında sürgün kuru ağırlığının ve yapraklardaki Zn ve P içeriğinin mikorizalı olan asmalarda, mikoriza uygulanmayanlara göre artış gösterdiğini, 36-45 cm toprak derinliğine inokulum yapıldığında yapraktaki Zn ve Cu içeriğinin arttığını ancak sürgün kuru ağırlığının etkilenmediğini bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar, asma anaçlarının köklerinde sınırlı miktarda bulunan mikorizal kolonizasyonun besin maddesi alımı ve büyümedeki artış için yeterli olduğu sonucuna varmışlardır.

Sonawane ve Konde (1998), asmaların azot bakterileri ile VAM'ın birlikte inokulasyonuna verdikleri tepkiyi araştırmışlardır. Asma çelikleri, 1:1 oranında çiftlik gübresi ve fosforca fakir olan sterilize edilmemiş toprak içeren 10 kg'lık saksılara doldurarak yetiştirilmiştir. Saksı harcına 8.5 g üre, 28 g süperfosfat ve 12 g potasyum tuzu ilave edilmiştir. Ayrıca toprak, VAM mantarlarından *Glomus mosseae* ve *Gigaspora margarita* ile çelikler ise *Azotobacter* ve *Azospirillum* ile inokule edilmişlerdir. Bitkiler 120 gün sonra sökülüştür. VAM mantarı ile azot bakterilerinin birlikte inokulasyonunun, en yüksek mikorizalı kök oluşumuna ve en yüksek spor sayısına neden olduğu görülmüştür. Çalışmada, VAM+azotobacter uygulamasının asmalarda tomurcuk uyanmasını öne aldığı ve yaprak alanını artırdığı da belirlenmiştir.

Sonawane vd (1998a), steril olmayan ve fosfor noksanlığı gösteren toprak kullanarak yaptıkları bir saksı denemesinde Thompson Seedless, Bangalore Purple ve Tas A Ganesh üzüm çeşitleriyle *G. mosseae*, *G. margarita*, *Acaulaspora sp.* ve bu mikorizaların karışımı arasındaki simbiyotik ilişkiyi araştırmışlardır. Araştırmacılar mikorizalı asmaların, inokule edilmemiş asmalara oranla daha iyi büyüdüğünü ve Thompson Seedless üzüm çeşidinin bitki büyüme özellikleri açısından mikorizaya öteki iki çeşide oranla daha iyi tepki gösterdiğini saptamışlardır.

Sonawane vd (1998b), mikoriza uygulanan asmalarda N-P alımının, mikoriza uygulanmayan asmalara göre daha yüksek olduğunu ve Thompson Seedless üzüm çeşidinde mikariza kolonizasyonunun Bangalore Purple ve Tas-A Ganesh üzüm çeşitlerine göre daha yüksek bulunduğunu bildirmişlerdir.

Yamashita vd (1998), Black Olimpia üzüm çeşidinin dere kumunda köklendirilen çeliklerini *G. mosseae*, *G. fasciculatum* ve *Glomus sp.* R-10'la inokule ettikten sonra sterilize edilmemiş volkanik kül içine aktararak büyütmişlerdir. VAM uygulanan köklü asma çelikleri, uygulama yapılmayan bitkilere göre 1.5-2 kat daha fazla sürgün büyümesi göstermişlerdir. Yine, VAM uygulanan asmalarda kök ve sürgünlerin yaş ve kuru ağırlıkları ile P içerikleri tanıklara göre daha fazla bulunmuştur. Araştırmacılar, VAM inokulasyonu sonucu yapraktaki kahverengi lekelerin sayısının azaldığını, bu azalmanın VAM uygulanan bitkilerde P ve su alımının iyileşmesinden kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir.

Bağcılığın yanısıra, mikorizaya bağımlı olan öteki çok yıllık bitkilerde de çoğaltma sırasında mikoriza uygulanması ile ilgili çalışmalar dikkat çekmektedir.

Camprubi vd (1992), VA mikoriza ile inokule edilmiş aromatik bitkileri *Pistacia terebinthus* ile bir arada yetiştirerek bu bitkilerin *Pistacia terebinthus* köklerindeki mikoriza gelişimi üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışmada, *Salvia officinalis*, *Lavandula officinalis* ve *Thymus vulgaris* bitkileri *G. mosseae* ile sera koşullarında inokule edilmiştir. Bu indirekt inokulasyon yöntemi ile, inokulasyonun tohumların altına yapılması ya da toprağın tamamen inokule edilmesi yöntemleri karşılaştırılmıştır. Çalışmada kullanılan aromatik bitkilerle yapılan indirekt inokulasyon *Pistacia terebinthus* bitkilerinin VAM kolonizasyonunu toprak inokulasyonuna göre önemli ölçüde artırmıştır. Ancak inokulum kaynağı olarak kullanılan aromatik bitkilerin her birinin *Pistacia terebinthus* 'un büyümesi üzerine etkisi farklı bulunmuştur. Bu araştırmada *Salvia officinalis* ve *Thymus vulgaris* ile yapılan indirekt VAM inokulasyon, *P. terebinthus*'un büyümesini daha fazla artırmıştır.

Camprubi ve Calvet (1996), turunçgillerde anaç olarak kullanılan türlerin gelişiminin artırılmasında en fazla etkili olan mikorizal mantarı araştırmışlardır. Araştırmacılar bu amaçla fidanlıklardan ve turunçgil yetiştirilen bölgelerden arbusküler mikoriza izolasyonu yapmışlardır. Araştırmacılar turunçgil anaçlarının gelişmesini en

fazla etkileyen mikoriza türünün *G intraradices* olduğunu, anaçlar arasında mikorizaya bağımlılık bakımından önemli farklar bulunduğunu bildirmişler ayrıca, turunçgil anaçlarının sera koşullarında çoğaltılması sırasında uygulanmak üzere çeşitli inokulasyon sistemlerinin de araştırılması gerektiğini vurgulamışlardır.

Lin vd (1987)'nin bildirdiğine göre, ABD koşullarında geniş kapsamlı mikorizalı narenciye fidanı üretmiş ve bu fidanları mikorizasız bitkilerden 6 ay daha erken tarlaya aktarılabilir düzeye gelmişlerdir. Ortaş (1998), turunçgil ve meyve ağaçları gibi fidan veya şaşırtma yöntemlerine göre dikimi yapılan bitki tür ve çeşitleri için mikoriza ile aşılanmanın bitkilerin başlangıçta iyi bir kök oluşturması ve daha sonraki gelişimleri için son derece önemli olduğunu bildirmiştir. Araştırmacıya göre turunçgil gibi mikorizaya bağımlılık gösteren çok yıllık bitkiler dikim öncesi bir kez mikoriza ile infekte edildiklerinde bütün ömürleri süresince mikoriza enfeksiyonu taşımaktadırlar.

Asmalarda ve bazı meyve ağaçlarında doku kültüründen çıkan bitkilere mikoriza uygulaması ve fidanlık aşamasına mikorizanın entegre edilmesi ile ilgili çeşitli araştırmalar yapılmıştır.

Kuo vd (1986), mikoriza mantarının doku kültürü ile elde edilen asma sürgünlerinin büyümesi üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar, doku kültürü ile elde edilen asmalarda bitkiciklerin steril şartlar altında ve steril ortamda çoğaltıldığına bu nedenle de mikorizal enfeksiyonun bulunmadığına işaret etmişlerdir. Araştırmacılar, in vitro koşullardan dış ortama aktarma aşamasındaki yaşama oranını yükseltmek, bitkiciklerin büyümesini uyartmak ve üretim sürecini hızlandırmak amacıyla, doku kültüründen geçmiş bitkiciklerin mümkün olabildiği kadar erken sürede uygun VAM mantarı ile inokule edilmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Uygulamanın 2. haftasından sonra inokule edilen asmaların yaprak alanı, sürgünlerindeki tomurcuk sayısı ve sürgün uzunluğu, inokule edilmeyenlere göre önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. Buna karşılık uygulama yapılanlarla uygulama yapılmayanlar arasında kök boğazı kalınlığı açısından bir fark olmamıştır. Araştırmacılar, inokule edilen bitkiciklerin yapraklarının tanıklarınkilere oranla daha koyu renkli olduğuna dikkat çekmişlerdir. Araştırmada, inokule edilen bitkilerin yapraklarındaki toplam sakkaroz miktarı % 28.5, glikoz % 58.6, früktoz % 45.2 ve maltoz % 9.0 daha fazla bulunmuştur, Araştırmacılar bu nedenle mikorizal

infeksiyonun konukçu bitkinin fotosentez kapasitesini ve büyüme miktarını artırdığını bunun da mikorizal mantarların gelişimini olumlu etkilediğini işaret etmişlerdir.

Shiuchien vd (1988), *G. epigaeus* ile inokule edilen, doku kültüründen çıkmış 30 günlük asma bitkilerinde, inokulasyondan 3 hafta sonra kortikal hücrelerde arbüsküllere rastladıklarını bildirmişlerdir. Araştırmacılara göre, inokule edilen asmalarda 6. hafta sonunda sürgün uzunluğu ve kök boğazı çapı tanığa göre önemli derecede artmış, toplam sakkaroz miktarı tanıktan daha yüksek bulunmuştur.

Schellenbaum vd (1991), *Vitis vinifera* L.'nin mikro çoğaltımı yapılmış olan bitkilerinin kök morfolojisi üzerine VA mikoriza infeksiyonunun etkisini araştırmışlardır. Bu araştırmada endomikoriza oluşumunun lateral kök sayısını ve bunun sonucu olarak da toplam kök uzunluğunu artırdığı saptanmış, lateral köklerin oluşum oranının, mikoriza uygulanmış olanlarda, uygulama yapılmamış olanlara göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. Ayrıca mikorizalı bitkilerde köklerin çatallı bir şekilde geliştiği görülmüştür. Araştırmacılar, mikorizalı olmayan asmaların kök sistemlerinin toprak içinde daha etkin bir biçimde yer almasına karşın, bu bitkilerde harcanan enerjiye karşın besin elementi alımının daha güç olduğu, mikorizalı bitkilerin daha sınırlı büyüklükte bir kök sistemi geliştirdiği ancak besin elementi alımında VA mantarının daha etkili olduğu sonucuna varmışlardır. Aynı araştırmacılar bu sonuca göre mikro çoğaltımı yapılan asmaların dış koşullara aktarma işlemi yapıldıktan sonra iyi gelişmiş bir kök sistemine hızlı bir şekilde sahip olmaları için VA mikoriza inokulasyonunun gerekliliğine işaret etmişlerdir.

Asma, endomikoriza türü VAM ile ortaklık yapmaktadır (Karagiannidis vd 1997).

Fontanet vd (1998), fidanlıklarda *Phytophthora* sp. ve *Pyhium* sp.'ye karşı kullanılan sistemik fungusitlerin mikoriza üzerine olan etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar, GF 677 şeftali - badem anacının dikim ortamına fungusit uyguladıktan sonra, *Glomus mosseae* ve *Glomus intraradices* ile inokule ederek tüplere dikmişlerdir. Dikim ortamına uygulanan fungusitlerin *Glomus intraradicesi* etkilemediğini ancak *Glomus mosseae*'nin köklerdeki kolonizasyonunu azalttığı görülmüştür. Araştırmacılar, yoğun bahçe tarımında hastalıklarla savaşım için çeşitli fungusitlerin kullanıldığını, bunlardan mikoriza mantarlarına zarar vermeyenlerin

seçilip kullanılmasıyla daha başarılı bir üretim yapılabileceğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, mikro çoğaltım yapılan bitkilerin yapay ortamda çoğaltılması nedeniyle, mikoriza ve öteki yararlı toprak mikroorganizmalarını bulundurmadığını ve yetiştiricilere bu şekilde çoğaltılan fidanların verildiğini, ancak mikorizanın rolü anlaşıldıkça, fidan yetiştirme tekniği içine de dahil edileceğini vurgulamışlardır.

Baumgartner vd (2004) göre, örtü ürünleri asma üzerinde mikorizal kolonizasyonda bir etkiye sahip değildir, buna rağmen örtü bitkilerle kaplı olanlarla çıplak olanlar kıyaslandığında kaplı olanlarda spor populasyonları daha yüksektir. Örtü ürünler asmalarla birlikte genel olarak mikorizal ve 4 farklı AM türüne sahiptirler (*Glomus aggregatum*, *G. etunicatum*, *G. mosseae*, *G. scintillans*).

Bavaresco vd (2000), yaprak klorofil konsantrasyonu ve mikorizal kolonizasyon arasında pozitif korelasyon bulmuşlardır.

Cheng ve Baumgartner (2004), Kuzey Kaliforniya’da fümige edilmiş ve fümige edilmemiş 5 bağda yerli AM varlığı sporların incelenmesiyle belirlenmiştir. Bağların hiç birisi spordan yoksun olmamakla birlikte tür kompozisyonları farklı bulunmuştur. Fungusların çoğunluğu *Glomus* genusu içindedir; *Paraglomus occultum* Morton & Redecker, *G. etunicatum* Becker & Gerd., ve *G. aggregatum* Schenck & Smith en yaygın türler olarak teşhis edilmişlerdir. Fümige edilmemiş bağlarda fungal çeşitlilik fümige edilmişlere göre daha fazladır. Fümige edilmiş bağlar için açık arazide çoğaltılan asma anaçlık materyalleri AM fungusun potansiyel kaynağı olarak değerlendirilmiştir. Cabernet Sauvignon’un 3 anaç üzerinde (101-14, 110R ve St. George) saksıda ve tarlada yetiştirilen aşılı fidanlarının yeni kökleri üzerinde fungal kolonizasyon ölçülmüştür. Serada gelişmenin 7. ayı sonrasında, kaplı ve toprağa doğrudan dikilen aşılı fidanların dormant köklerinden gelişen yeni köklerinde AM kolonizasyonu başlamıştır. Açıkta yetiştirilen aşılı fidanların yeni köklerindeki mikorizal kolonizasyon saksıdakilere göre önemli ölçüde daha yüksek bulunmuştur. Araştırmacılar elde ettikleri sonuçların açıkta yetiştirilen fidanlık materyalinin AM fungusun kaynağı olarak hizmet edebileceğini ve fümige edilen ve/veya düşük fosfor içeren kaplı aşılı fidanlardan daha uygun olabileceğini gösterdiğine işaret etmişlerdir.

Fungal hif toprakta uzun mesafelere yayılabilir ve özellikle kökün absorbe yüzey alanını artırır. Concord çeşidinin kendi kökleri üzerinde yetiştirildiği bağ

toprak şartlarında mikorizayla çok fazla infekte olduğu belirlenmiştir. Bu simbiyotik ilişkinin bağlarda üretime ilişkin önemi hala bilinmemektedir. Concord köklerinin kök yoğunluğu rekabet eden yabancı otların kök yoğunluğundan daha azdır. Concord bağlarında mikorizalar asma köklerinin absorpsiyon yüzey bölgesini artırmış ve rekabet şartlarında su ve besin absorpsiyonunu artırmıştır (<http://lenewa.netsync.net/public>).

Nikolaou vd (2003) tarafından yapılan çalışmada, su stresi altında mikorizal funguslarla inokule edilen ve mikorizaya sahip olmayan asmalar kıyaslandığında uygulama yapılan asmaların stoma iletimi ve fotosentez oranlarında artış belirlenmiştir.

Yavaş gelişme veya kuruma, gelişmenin erken aşamasında bitkinin kök sisteminin su ve besin elementlerini topraktan yeterli alamamasının sonucudur. Bu olay bitkilerin naklinden önce asmalara özel arbuskular mikorizal fungus inokulasyonu ile oldukça azaltılabilir. AM bitkiler aleminde tüm köklerin yaklaşık % 80'inde doğal birlikteliğe sahip fungal bir gruptur. Konukçu bitkinin kökü ve fungus arasındaki bu ilişki; fungusun konukçudan hazırladığı karbonhidratları alırken konukçunun da su ve besin elementlerini fungustan alması esasına dayanır.

Hif konukçu bitkinin kökünden 8 cm uzaklığa yayılabilir ve toprak hacminde bu genişlemeyi yaparken bitki onun su ve besinlerini alabilir. Bitkiler zayıf, odunsu kök sistemleriyle, asma gibi, özellikle AM ile simbiyotik ilişki kurarlar. Genç asmalar için kuruluştaki dikimden sonraki ilk periyotta toprak altı şartlarında daha uzun ömürlü olmalarını sağlarlar ([www.wynboer.co.za/recentarticles](http://www.wynboer.co.za/recentarticles)).

Asmalar AM mantarı ile mutualistik simbiyoz oluşturduklarından büyüme ve beslenmeyi artırmaktadırlar. Arazide AM mantar popülasyonları az yada fumigasyon yapılan topraklarda hiç olmayabileceğinden asma fidanlarında ihtiyaç duyulan AM inokulasyonlarının fidanlıkta yapılması önerilir. İlave olarak AM mantar inokulasyonunun köklenme ortamında mikorizalı bitkilerle fidan üreten işletmeler için köklendirme ortamında yapılması etkin bir strateji olabilmektedir.

Üç asma anacının kök morfolojisine ve büyümesine olan etki test edilmiştir. Çalışma sonucunda AM mantarı *Glomus Aggeratum* ile inokule olanlarla köklenme ortamındaki çeliklerin kök morfolojileri değişmiş, ilk süren kökteki dallanma ve yan kök oluşumu artmıştır. Köklenen çelikler kaplara aktarıldıklarında bu kaplarda



yeterli fosforun bulunduğu ve AM mantarı ile inokulasyonun olduğu şartlarda 9 aylık bir büyüme sezonunda inokuleli köklerin büyümesinde iki katına varan önemli bir zenginleşme sağlamıştır. *Glomus Aggeratum* yalnız başına veya diğer AM mantarlarıyla birlikte sinerjistik olarak 161-49 Couderc anacı üzerinde yüksek etkinliğe sahip olmuş, köklerde aşırı bir dallanma ve pozitif bir büyüme tepkisi ortaya çıkmıştır (Aguin vd 2004).

Bayram ve Çağlar (2001), 41B, 420 A, 1103 P ve *Rupestis du Lot* çeşidi Amerikan asma anaçları fidanlarda gövde-sürgün çapı, sürgün uzunluğu, sürgün gelişme hızı ile yaprak alanı gibi bazı vegetatif gelişme özellikleri üzerine 5 ayrı mikoriza uygulaması (*G. mosseae*, *G. etunicatum*, *G. caledonium* ve *G. clarum* ile bu mikoriza türlerinin karışımı olan kokteyl) etkisini incelemiştir. Bu amaçla, perlit ortamında ilk köklerini oluşturan asma çelikleri steril harç içeren polietilen tüplere, bitki başına 40 g mikoriza uygulanarak aktarılmıştır. Mikoriza uygulamaları Amerikan asma anacı fidanlarının gövde çap gelişimi üzerine etkili bulunmazken *G. mosseae* ile inoküle edilen anaçların ortalama sürgün çap ve uzunlukları ile sürgün gelişme hızının öteki mikoriza türleriyle inoküle edilenlere göre daha fazla olduğu saptanmıştır. Başta *G. etunicatum* olmak üzere denenen tüm mikoriza uygulamaları anaçların yaprak alanlarında artışa neden olmuştur. Bu çalışma sonucunda, *G. mosseae* ve *G. etunicatum*'un Amerikan asma fidanlarının vegetatif gelişimi üzerine olumlu etkide bulunduğu belirlenmiştir.

Yakın zamana kadar toprakta alınabilirliği yavaş olan besin elementlerinin alınımının yalnızca bitki kökleri tarafından sağlandığı sanılıyordu. Fakat son yıllarda yapılan bilimsel araştırmalar, bitki besin elementlerinin bitki köklerinin yanı sıra çoğunlukla mikoriza diye adlandırılan ve teşhisi mikroskop altında yapılan, çok miktarda hif üreten mantar türleri tarafından alındığını ortaya koymuştur (Marschner 1995, George ve Marschner 1996, Ortaş 1996 ve 1997).

Fosfor toprakta alınabilirliği zor olan bir besin elementi olup, alımı toprak mikroorganizmaları ve bitki köklerinin kendi dinamikleri tarafından etkilenmektedir. Vesiküler-Arbusküler Mikoriza (VAM) mantarının besin elementleri, özellikle de P alınımına katkısı kontrollü koşullarda ve tarla denemeleriyle ispatlanmıştır (Ortaş vd 1996).

Mikoriza, yalnız P'un değil, aynı zamanda Zn, Cu, Mn, Fe, Ca, K ve azot N'un bitkilerce alımına etkili olmaktadır (Marschner 1995).

Rombough (2005) asma fidanı üretiminde mikorizal mantarı kullanarak kallus oluşumunda artışla birlikte fidanın beslenmesinde iyileşme sağladıklarını bildirmektedir.

T&J Enterprises (2005), Biovam uygulamasının düşük maliyetlerle çok büyük faydalara neden olduğunu, çeliklerin daha kısa sürede ve daha fazla kök verdiklerini, asmada verim artışı sağlandığını, fidanların daha kısa sürede ürüne yattıklarını, çiçeklenmenin iyileştiğini, tanede şeker artışı kaydedildiğini, kurağa dayanımlarının artmasını sağladığını, Biovam'ın bağcılıkta organik ürün üretiminde kullanılmakta olduğunu bildirmektedir.

Morano (2003), mikorizanın bitkiye besin elementleri sağladığını ve bitkinin de mikorizaya karbonhidrat sağlayarak birlikte yaşadıklarını bildirmektedir. Asma köklerinde de VA mikorizanın tipik etkisini gösterdiğini, denemeyi yürüttüğü Golf Körfezinde ilkbahar köklerinde % 41, kış köklerinde ise % 85'lik bir değişime neden olduğunu tespit etmiştir.

McMillen (2001), sürdürülebilir üretim için toprak şartlarını düzenlemede besin elementlerini maksimize ve bazı kimyasalların biyolojik dönüşüm için parçalanmasında ve toprak biyolojik verimliliğinin artırılmasında hemen her toprakta bulunan AM'nin fosfatlı gübrelerin etkinliğinin artırılmasına katkıda bulunduğu, günümüzde bağdaki kültürel işlemlere bağlı olarak toprak mikroorganizmalarının sürdürülebilir bir bağcılık ve ürün kalitesi için gerekli olduğunu vurgulamıştır.

Bates vd (2002), 1 ve 2 yaşlı Concord (*Vitis labrusca* L.) çelikleri kullanarak yaptıkları çalışmada Concord çeliklerinin rizosfer modifikasyonu ve VAM enfeksiyonu ve asitliğe tolere ettiklerini, 5.0-6.0 pH aralığında filoksera enfeksiyonunun negatif etkisinin de üzerinden gelebildiklerini bildirmişlerdir.

### 2.3. Hümik Asit Uygulamaları

Nicolas ve Melanins (1968), ayrılmış organik madde peat, kömür yatakları ve toprakta bulunan, özellikle demir gibi iyonlarla kilyet oluşturma yeteneğinde olan polimerik fenolik bileşikler içeren kompleks makro organik molekülleri hümik asit olarak tanımlamışlardır. Hümik maddelerin bitki gelişimini doğrudan veya dolaylı

olarak etkiledikleri, doğrudan etkinin bitki bünyesinde besin dağılımını değiştirebilecek olan hümik madde bileşenlerinin bitki tarafından alınması şeklinde olabileceği, dolaylı etkinin ise sentetik iyon değiştiricilerin yaptığı şekilde bitki besin maddelerinin sağlanması ve düzenlenmesi şeklinde gerçekleşeceği ileri sürülmektedir (Schnitzer ve Khan 1972).

Hümik asitler, bitkilerin beslenmesine doğrudan ve dolaylı olarak etkide bulunmaktadır. Suyun tutulması, drenaj ve havalanma gibi toprakların fiziksel özelliklerinin iyileştirilmesi ve ortamdaki besin maddelerinin yararlılığını değiştirerek kökler tarafından besinlerin absorpsiyonu üzerine dolaylı etkilerde bulunmaktadır. Bitkilere doğrudan etkisi ise kök gelişimi ve bitkiler tarafından absorbe edilen besin maddelerinin metabolizmalarını etkilemesi ile meydana gelmektedir (Demir vd 1999).

Zachariakis (2001), bir yaşındaki 41B ve 110 R asma anaçlarını saksılarda yetiştirmiş ve zeytin ağacı yapraklarından oluşan komposttan elde edilen hümik maddeleri toprağa farklı seviyelerde ilave etmiştir. Araştırma sonucunda hümik asitin, bitki gelişimini ve yapraklardaki toplam klorofil miktarını, kök ve gövdenin kuru ağırlığını artırdığı tespit edilmiştir.

Erdal vd (2000), toprağa değişik dozlarda uygulanan hümik asit (0, 250, 500 mg/kg) ve fosforun (0, 20, 40, 80 mg/kg) kireçli bir topraktaki mısır bitkisi gelişimi ile topraktaki fosforun yararlılığı üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, hümik asitin bitki kuru ağırlığını, bitki P konsantrasyonunu, bitki tarafından alınan P miktarı ile toprakta kalan yararlı P konsantrasyonunu artırdığını, ayrıca hümik asitin P ile birlikte uygulanması durumunda tek başına uygulamasından daha etkili olduğunu saptamışlardır.

McLouglin ve Kuster (1972), hümik maddelerin hem bitki hem de mikroorganizma metabolizması üzerine etkilerini: Hümik asitlerin oksin ve antioksin gibi görev yapmaları, hümik moleküllerde bulunan demirin etkisi, hümik asitlerin besin maddesi kapsamları, hümik asitlerin hücrelerin geçirgenliğine etkisi, İnorganik bileşiklerin alımını artırıcı etkisi, hümik-fosfor bileşiklerindeki kinin benzeri grupların etkisi, transaminasyon, nükleik asit ve enzimler üzerine etkisi şeklinde gösterdiğini bildirmişlerdir.

Lee ve Bartlett (1976), farklı organik materyallerden, farklı ekstraksiyon teknikleri ile elde edilen hümik maddeleri, bitki gelişimini teşvik etmesi amacıyla mısır fidelerine uygulamışlardır. Na-humat, mısır gelişimini % 30-50 seviyesinde yükseltmiştir. Mısır bitkisinde P ve Fe miktarları dışında diğer elementlerin içeriği ile hümik asit konsantrasyonu arasında bir ilişki bulunmazken, P miktarı hümik asit dozunun artmasıyla yükselmiştir. Hümik asit uygulaması ile Fe içeriği bitkinin üst aksamında yüksek, köklerde ise düşük çıkmıştır. Hümik asit organik madde kapsamı düşük ortamlarda uygulandığında bitki gelişimini büyük ölçüde teşvik ederken organik madde kapsamı yüksek olan ortamlarda bitki gelişimini daha az teşvik etmiştir.

Hümik asidin bitki gelişimi üzerine etkisi konusunda açıklamada bulunan Vaughan ve Mc Donald (1976), hümik maddelerin iyon değişimini etkileyerek bitki besin maddelerini yarıyışlı forma dönüştürmeleri ile doğrudan olabileceği gibi mikrobiyal aktiviteyi artırarak bunların sonucunda oluşan hormonlarla dolaylı olarak bitki gelişimini teşvik ettiğini belirtmiştir.

### 3. MATERYAL VE METOT

Deneme Kasım 2005-Eylül 2006 döneminde Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait aşı kaynaştırma odası ve uygulama serasında yürütülmüştür. Denemede kullanılan materyal ve uygulanan metot aşağıda sunulmuştur.

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Bitkisel materyal

Denemede bitkisel materyal olarak Fercal ve 1103 P Amerikan asma anaçları çelikleri ve bunların üzerine aşılacak için Yalova İncisi ve Kalecik Karası çeşitlerinin kalemleri kullanılmıştır. Amerikan asma anaçlarından alınan 35–40 cm boyundaki anaç çelikleri ile çeşitlerden alınan aç gözü çelikleri kullanılmıştır. Amerikan asma anaçları ve üzerine aşılanan çeşitlerin kalemleri Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü'nden Şubat 2006 tarihinde sağlanmıştır.

**Fercal (Berlandieri x Colombard):** Kuvvetli büyür. Kurağa dayanımı iyidir. Killi, killi-tınlı topraklara tavsiye edilir. Toprak kirecine orta derecede dayanıklıdır. Çeliklerin köklenmesi ve aşı tutması iyidir. Çubuk verimi iyi olduğundan özellikle vegetasyon süresi uzun yörelere tavsiye edilir.

**1103 Paulsen (Berlandieri x Rupestris):** 1103 P % 0.6 oranındaki toprak tuzluluğuna ve % 17 oranında aktif kirece dayanıklı bir anaçtır. Kuvvetli gelişir. Toprak nemine, kuraklığa, killi ve yüzlek, derin, milli ağır topraklara, derin ve kuru, kumlu topraklara iyi adapte olur. Filokseraya dayanıklı, nematodlara az dayanıklı, kuraklığa orta derece dayanıklıdır (Çelik vd 1998).

**Yalova İncisi (Hönüsü x Siyah Gemre):** 1988 yılında tescil edilmiştir. Hönüsü x Siyah Gemre melezi bir çeşittir. Salkımları konik, orta sıklıkta ve büyüklükte, beyaz, iri taneli, az sulu 2–3 çekirdeklidir. Erkenci bir çeşittir. Sürgünleri zayıf-orta gelişir ve verimi yüksektir (Uslu ve Samancı 1988).

**Kalecik Karası:** İsmi Ankara'nın Kalecik ilçesinden alan ve filoksera zararından önce o yörede geniş çapta yetiştiriciliği yapılan Kalecik Karası, ülkemizin

en kaliteli kırmızı şarap veren üzüm çeşididir. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde üzerinde "Klon seleksiyonu" gerçekleştirilen ve son yıllarda yöredeki yetiştiriciliği yeniden ivme kazanan Kalecik Karası, orta büyüklükte konik salkımlara ve siyah yuvarlak tanelere sahiptir. Ankara koşullarında Eylül ortasında olgunlaşmakta ve kısa ya da karışık budanabilmektedir.

### 3.1.2. Köklendirme ortamı

Denemede köklendirme ortamı olarak kavak talaşı ve çimlendirme kasası olarak da Richter sandıkları kullanılmıştır.

**Kavak Talaşı:** Talaş, orman artıkları içerisinde en çok kullanılanıdır. Yetiştirme ortamı hazırlanmasına avantaj sağlayan pek çok özellikleri vardır. Talaşın elde edildiği bitki türü talaşın dayanma süresini ve normal bitki büyümesi için ilave edilecek azot miktarının tespitinde önemli bir faktördür. Çoğu karışımlarda talaş (pH'sı 5–6.8) ortamın pH'sını nispeten düşürür, fakat ayrışmanın ilerlemesine bağlı olarak daha sonra kısmen pH'da yükselme meydana gelebilir. Bütün talaş tipleri yetiştirme ortamının fiziksel özelliğini iyileştirir. Talaş parçacıkları rahatlıkla diğer bileşiklerin arasına girer, böylelikle karışımın yoğunluğu, gözenekliği ve havalanması üzerine torf gibi etki yapar. Kumlu toprakların su tutma gücünü artırır. Ayrışmadan sonra ortamın agregat oluşumunu artırır ve katyon değişim kapasitesini yükseltir. Talaş lignin bakımından zengin olduğu için organik madde kaynağı olarak etkisini uzun süre devam ettirir. Ağaçların odun kısmı kabuklarından daha kolay ayrışır.

**Çimlendirme kasaları:** Aşılı çelikleri köklendirme materyali olarak Richter sandıkları kullanılmıştır. Çimlendirme sandığı olarak kullanılan bu sandıkların içten içe boyutları 675 mm x 520 mm x 460 mm'dir. Richter sandıkları, üst tarafları açık yan taraflarından biri menteşe ile taban kısmına bağlı, üst kenarlarından yanlardaki satırlara özel kelepçelerle tutturulmuş, istenildiği zaman aşağıya doğru açılabilen, yan kenarlardaki ahşap parçalar arasında 1 cm'lik aralık bırakılmış ve 18 mm kalınlığındaki kavak kerestesinden imal edilmiştir.

### 3.1.3. Mikoriza (Biovam)

Organik gübre olarak değerlendirilen mikorizanın asma çeliklerinin köklenme ve fidan gelişimi üzerine etkileri literatür bölümünde sunulmuştur. Mikoriza Amerika Birleşik Devletleri (tandjenterpises'dan Biovam ticari preparat olarak) ve Çukurova Üniversitesinden temin edilerek her ikisi de iki farklı dozda kullanılmıştır. Biovamın her 3 gramında 40-60 spor olduğu firma tarafından bildirilmiştir. Çukurova Üniversitesinden temin edilen karışım mikorizanın ise her 5 gramında 40-60 adet spor vardır. Biovam uygulamasında materyalin üretimini ve dünya ölçüsünde tedarikini yapmakta olan <http://www.tandjenterpises.com/> kurumunun uygulama tavsiyeleri esas alınmıştır. Ullanılan materyalin

### 3.1.4. Humik asit

Denemede Organik kökenli Actagro ve Agrohum ticari adlı humik asitlerin 2 farklı dozu (% 0.1 ve % 0.5) kaynaştırma odasından çıkartılan materyalin poşetlere dikilmesi sırasında köklere ve vegetatif gelişmeyi teşvik için büyüme sezonunda 15 gün aralıklarla da yapraktan püskürtme uygulamaları olarak kullanılmıştır.

### 3.1.5. Diğer materyaller

Omega aşı makinası, parafin, fungusit ve elektrikli termostatlı radyatör.

## 3.2. Metot

Deneme Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü uygulama serasında 'Tesadüf Parselleri' deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. Parseldeki bitki sayısı 20'dir.

### 3.2.1 Amerikan asma anaçlarının aşılınması

Daha önce alınmış olan çelik ve aşı kalemlerinin saklama ortamlarında kaybettikleri suyun bünyelerine geri verilmesi sağlanmak amacıyla anaç çelikleri 20 °C'deki suda 48 saat, aşı kalemleri 12 saat bekletilmiştir (Şekil 3.2.1).

Amerikan asma anaçlarından alınan çubuklar 40 cm uzunluğunda kesilmiş gözleri köreltilmiş ve aşı kalemleri de üzerinde bir göz kalacak şekilde

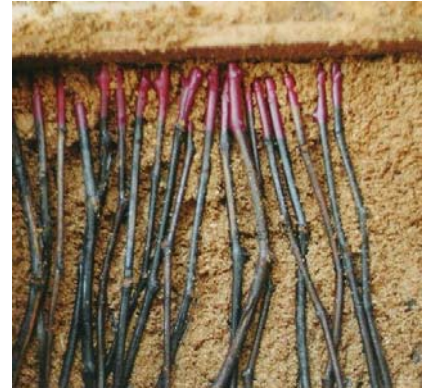
hazırlanmıştır. Aşılama işlemi omega aşı makinesi ile yapılmış, aşı yerinden su kaybının önlenmesi, aşı yerindeki enfeksiyonlar ile aşı gözünün sürmesinin engellenmesi için, aşılı çelikler aşı işleminden sonra aşı yerinin 2 cm altına kadar 1-2 saniye parafin içerisine batırılarak parafinle kaplanmıştır (Şekil 3.2.2.).

Aşılı çelikler Richter sandıklarına yerleştirilirken altına ve aralarına katlama materyali olarak kavak talaşı kullanılmıştır. Aşılı çelikleri içeren sandıklar çimlendirilmek üzere çimlendirme odalarına alınmıştır. Çimlendirmenin esası, anaç ile kalemin birbirleriyle iyice kaynaşmasının sağlanmasıdır. Çimlendirme odalarına konan sandıklar ilk hafta 28-30 °C arasında tutulmuş, daha sonra ısı 24 °C'ye düşürülmüştür. Oda rutubeti % 75-85 arasında tutulmuştur. Yeterli kallus oluşumu sağlandıktan (22 gün) sonra çimlendirme işine son verilmiştir.

Şekil 3.2.1. Anaç ve kalemlere su emdirilmesi



a



b

Şekil 3.2.2. Omega aşı makinesi ile aşılama (a), parafinlenmiş asmaların Richter sandıklarına dizilişi (b)



Şekil 3.2.3. Richter sandıklarının kaynaştırma odasına konulması



### 3.2.1.1. Köklendirme ortamı hazırlanması

Denemede kullanılan aşılı çelikler  $26 \pm 2$  °C sıcaklık ve % 75–85 nemli ortamda kök gelişmesi sağlandıktan sonra ısıtmalı cam seraya alınmıştır.

### 3.2.1.2. Hümik asit uygulamaları

Çimlendirme odasından çıkartılarak poşetlere nakledilen bitkilere sulama suyu ile birlikte verilmiştir. Sürgün boyları yaklaşık 30 cm'yi geçtikten sonra 3 hafta ara ile aynı dozlar yapraktan püskürtme şeklinde ve bitki başına eşit dozlarda olmak üzere uygulanmıştır (<http://kpwhite.com>). Hümik asit uygulaması sıvı formda hazırlanan ithal preparat (Actagro) % 0 (Kontrol), % 0.1, % 0.5 dozlarında olmak üzere ve bitki başına ölçü kabı ile 50 ml ve yerli üretim (Agrohum) verilmiştir (Şekil 3.2.4).

Şekil 3.2.4. Aşılı köklü asma fidanlarının tüplere şaşırtılması esnasında hümik asit uygulaması



### 3.2.1.3. Mikoriza (Biovam) uygulamaları

Çelikler suyla ıslatılmış, 3 g Biovam talaşa sardırılmış misel şaşırtma sırasında çelik köklerinin her tarafına Biovam bulaşacak şekilde materyal ıslatılıp üzeri serpmeye şeklinde uygulanmıştır (Şekil 3.2.5).



Şekil 3.2.5. Aşılı köklü asma fidanlarının tüplere şaşırtılması esnasında mikorizanın köklere uygulanması

3 g Biovamın köklere bulaşmadan dökülen kısmı da çeliğin dikileceği tüpe kökün olduğu bölgeye gelecek şekilde ilave edilmiştir. İkinci uygulama dozu olan 5 g Biovam da aynı yöntemle köklere uygulanmıştır.

Deneme süresince, aşılı-köklü asma fidanlarına hastalık ve zararlılara karşı 15 günde bir genel koruyucu ilaçlama yapılmış ve 31 Ağustos tarihine kadar normal bakım şartları altında büyütülmüşlerdir. Yetiştiricilik süresince fidanlara hiçbir şekilde gübre uygulaması yapılmamıştır.

### 3.2.2. Aşılı köklü fidanlarda yapılan ölçüm ve sayımlar

Aşılı asma fidanı ile ilgili ölçüm ve sayımlarda esas olarak Türk Standartları Enstitüsü'nün **TS 3981** numaralı aşılı asma fidanı boy ve standartları esas alınarak ölçüm ve gözlemler yapılmıştır.

Türk Standartları Enstitüsünün belirlediği kriterlere (TS 3981, 1995) göre,

1. Boy Tüplü Asma Fidanı,

- Plastik torbaların derinliği en az 15 cm ve genişliği en az 10 cm olmalı,

- Ağız seviyesinden en az 4 cm aşağıya kadar köklendirme materyali ile dolu bulunmalı,

- Gövdenin dışında kalan kısmında kuruma belirtileri, yara ve bereler görülmemeli,

- Gövde kalınlığı aşı yerinin altında en az 7 mm olmalı,

-Aşı yerinde kallus çepeçevre oluşmalı ve iyi bir anaç-kalem kaynaşması bulunmalı,

- Aşı sürgünü kuvvetli gelişmiş ve sıhhatli görünümlü olmalıdır (TS 3981 1995).

### **3.2.2.1. Kök uzunluğu (cm)**

Aşılı asma fidanlarında oluşan köklerin uzunlukları dip kısımdan itibaren cetvelle ölçülerek ortalama kök uzunluğu 20 fidanın ortalaması bir parsel değeri olarak saptanmıştır.

### **3.2.2.2.Aşı yerinde kaynaşma düzeyi**

Aşı yerinde kaynaşma düzeyini saptamak amacıyla 0–4 arasında değişen ıskala değeri kullanılmıştır. 20 fidanın ortalaması bir parsel değeri olarak saptanmıştır.

0 = Kaynaşmanın olmadığını (% 0),

1 = Kaynaşmanın tek taraflı (% 25),

2 = Kaynaşmanın iki taraflı (% 50),

3 = Kaynaşmanın üç taraflı (% 75),

4 = Kaynaşmanın dört taraflı (% 100) olduğunu tanımlamaktadır.

### **3.2.2.3. Kök kalınlığı**

Aşılı fidanlarda kök kalınlığı ölçümü, köklerin çıktığı yerin 5 cm ilerisinden kumpasla ölçülerek saptanmıştır.

### **3.2.2.4. Kök sayısı (adet)**

Fidanların dip kısımlarında oluşan köklerin sayısı tespit edilmiştir.

### 3.2.2.5. Sürgün kalınlığı (mm)

Aşılı fidanlarda sürgün kalınlığı ölçümü, aşı noktası ile aşı sürgününün arasında kalan kısımdan (aşı noktasının 5 cm ilerisinden) kumpasla ölçülerek saptanmıştır.

### 3.2.2.6. Sürgün uzunluğu (cm)

Aşılı fidanlarda ana sürgün uzunluğu sürgünün çıkış noktasından itibaren tamamı ölçülerek bulunmuştur.

### 3.2.2.7. Köklerdeki mikoriza enfeksiyonu (%)

Aşılı fidanların kökleri alınıp boyandıktan sonra mikroskop altında incelenerek % enfeksiyon hesaplanarak bulunmuştur. Mikorizal enfeksiyon yüzdesi Giovenetti ve Mosseea'ya (1980) göre yapılmıştır.

### 3.2.2.8. Fidan randımanı

Vegetasyon periyodu sonunda elde edilen sağlıklı kök ve sürgün sistemine sahip fidan sayısının, başlangıçta dikilen aşılı çelik sayısına bölünerek 100'le çarpılması suretiyle hesaplanmıştır.

$$\text{Fidan Randımanı (\%)} = \frac{\text{Dikilen Fidan Sayısı} - \text{Tutmayan Fidan Sayısı}}{\text{Dikilen Fidan Sayısı}} \times 100$$

### 3.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Denemede 2 farklı anaç (Fercal ve 1103 P), 2 farklı çeşit (Kalecik Karası ve Yalova İncisi) 2 ayrı yerden tedarik edilen Mycorrhiza ve 2 farklı doz ile yine 2 değişik hümitik asit dozu, ayrıca tanık bulunmaktadır. Deneme 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 20 bitki bulunacak şekilde kurulmuştur. Böylece denemede toplam 2000 asma fidanı kullanılmıştır.

Deneme sonunda elde edilen değerlerin istatistiksel analizleri tesadüf parselleri deneme desenine göre yapılmış ve ortalamalar arasındaki farklar Duncan testine göre saptanarak, çizelgeler içinde ayrı harflerle belirtilmiştir.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada elde edilen bulgular mikoriza enfeksiyon düzeyi (%), mikoriza enfeksiyonu ve hümik asit uygulamalarının aşılı-tüplü asma fidanlarının bazı vegetatif gelişme karakterleri üzerine etkileri ve fidan randımanına etkileri olmak üzere üç ana başlıkta incelenmiştir. Sonuçlar çizelge ve şekillerle aşağıda sunulmuştur.

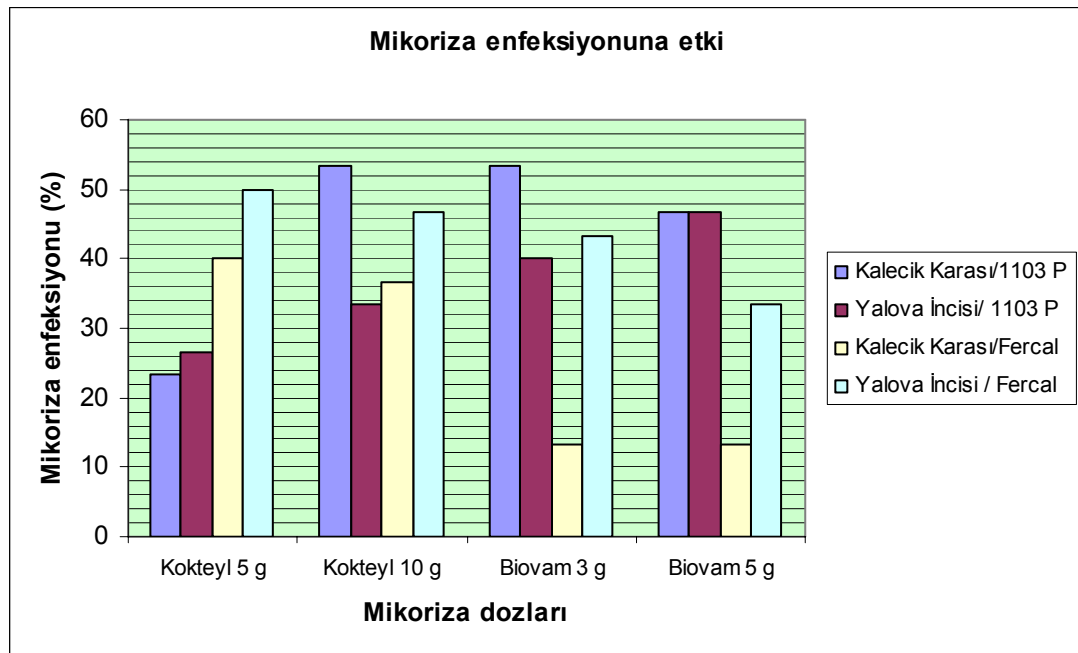
##### 4.1. Çeşit / Anaç Kombinasyonlarına Göre Mikoriza Uygulamalarının Enfeksiyon Yapma Oranları

Çeşit / anaç kombinasyonlarına göre mikoriza uygulamalarının enfeksiyon yüzdeleri Eylül ayı başında tespit edilerek elde edilen sonuçların ortalama değerleri çizelge 4.1 ve şekil 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Çeşit / anaç kombinasyonlarına göre mikoriza uygulamalarının enfeksiyon oranları (%)

Çeşit/Anaç	Mikoriza uygulamaları	Mikoriza enfeksiyonu (%)
Kalecik Karası / 1103 P	Kokteyl 5 g (Mikoriza)	23.33 a
	Kokteyl 10 g (Mikoriza)	53.33 a
	Biovam 3 g (Mikoriza)	53.33 a
	Biovam 5 g (Mikoriza)	46.67 a
Yalova İncisi / 1103 P	Kokteyl 5 g (Mikoriza)	26.67 a
	Kokteyl 10 g (Mikoriza)	33.33 a
	Biovam 3 g (Mikoriza)	40.00 a
	Biovam 5 g (Mikoriza)	46.67 a
Kalecik Karası / Fercal	Kokteyl 5 g (Mikoriza)	40.00 a
	Kokteyl 10 g (Mikoriza)	36.67 a
	Biovam 3 g (Mikoriza)	13.33 a
	Biovam 5 g (Mikoriza)	13.33 a
Yalova İncisi / Fercal	Kokteyl 5 g (Mikoriza)	50.00 a
	Kokteyl 10 g (Mikoriza)	46.67 a
	Biovam 3 g (Mikoriza)	43.33 a
	Biovam 5 g (Mikoriza)	33.33 a
LSD (% 1)		27.002

Çizelge 4.1’de görüldüğü gibi Kalecik Karası/1103 P kombinasyonlarında mikoriza enfeksiyonu 5 g kokteyl uygulamasında % 23.33 iken 10 g kokteyl ve 3 g Biovam dozlarının her ikisinde % 53,33’lük enfeksiyon tespit edilmiştir. Kalecik Karasının Fercal anacı üzerine aşılandığı kombinasyonda enfeksiyon daha düşük olmuştur. Biovam’ın 3 g ve 5 g uygulamalarının her ikisinde de % 13.33 düzeyinde ve en düşük seviyede enfeksiyon oranı tespit edilmiştir. Kalecik Karası / 1103 P kombinasyonunda enfeksiyon düzeyi tüm uygulamalar dikkate alındığında Fercal anacına göre daha yüksek enfeksiyon sağladığı tespit edilmiştir. Yalova İncisi/1103 P aşı kombinasyonunda en yüksek mikoriza enfeksiyon oranı % 46.67 ile 5 g Biovam uygulamasından elde edilmiştir. Biovam 3 g uygulamasında ise bu enfeksiyon % 40 oranında gerçekleşmiştir. Kokteyl uygulamaları genel olarak Biovamdan daha düşük sonuçlar vermiştir (Şekil 4.1). Yalova İncisi çeşidinin Fercal anacı üzerine aşılandığı kombinasyonda ise kokteyl uygulamaları Biovamdan daha yüksek enfeksiyon oranıyla sonuçlanmıştır.



Şekil 4.1. Çeşit / anaç kombinasyonlarına göre mikoriza uygulamalarının enfeksiyon düzeyleri

Çeşit/anaç kombinasyonuna göre mikoriza dozları ve tipleri arasında sayısal anlamda yüksek farklılıklar görülmekle birlikte yapılan istatistiki değerlendirmelerde bu farklılığın önemli olmadığı görülmüştür.

Cheng ve Baumgartner (2004), ve diğer araştırmacılar bağda mikoriza enfeksiyonunu fidanlık döneminde tavsiye etmektedir. Mikoriza enfeksiyon değerleri uygulama yapıldıktan 5 ay sonra alınmıştır. Bu konuda çalışan Sonawane ve Konde (1998) enfeksiyon düzeyini uygulamadan 150 gün sonra belirlemiştir. Diğer bir çalışmada Aguin vd (2004) mikorizaların koloni oluşturmalarının uygulamadan 9 ay sonra gerçekleştiğini bildirmektedirler. Shiuchien vd (1988) ise uygulamadan 3 hafta sonra kortikal hücrelerde arbüskülleri tespit ettiklerini bildirmektedirler. Buradan elde ettiğimiz enfeksiyon oranı değerleri gelecek yıl yapılacak sayımlarda daha farklı sonuçlar gösterebilecektir.

Mikoriza enfeksiyon oranı ile ilgili olarak elde ettiğimiz sonuçlar Waschkes vd (1994), Nikolaou vd (1994) ve Karagiannidis vd (1994) gibi araştırmacıların bildirdikleri enfeksiyon oranları sonuçları ve Sonawane vd (1998b)'nin bitki genotipine göre enfeksiyon oranının değişimini bildirdiği sonuçlarla benzerlik taşımaktadır.

## **4.2. Mikoriza ve Hüyük Asit (HA) Uygulamalarının Fidanların Vegetatif Gelişmeleri Üzerine Etkileri**

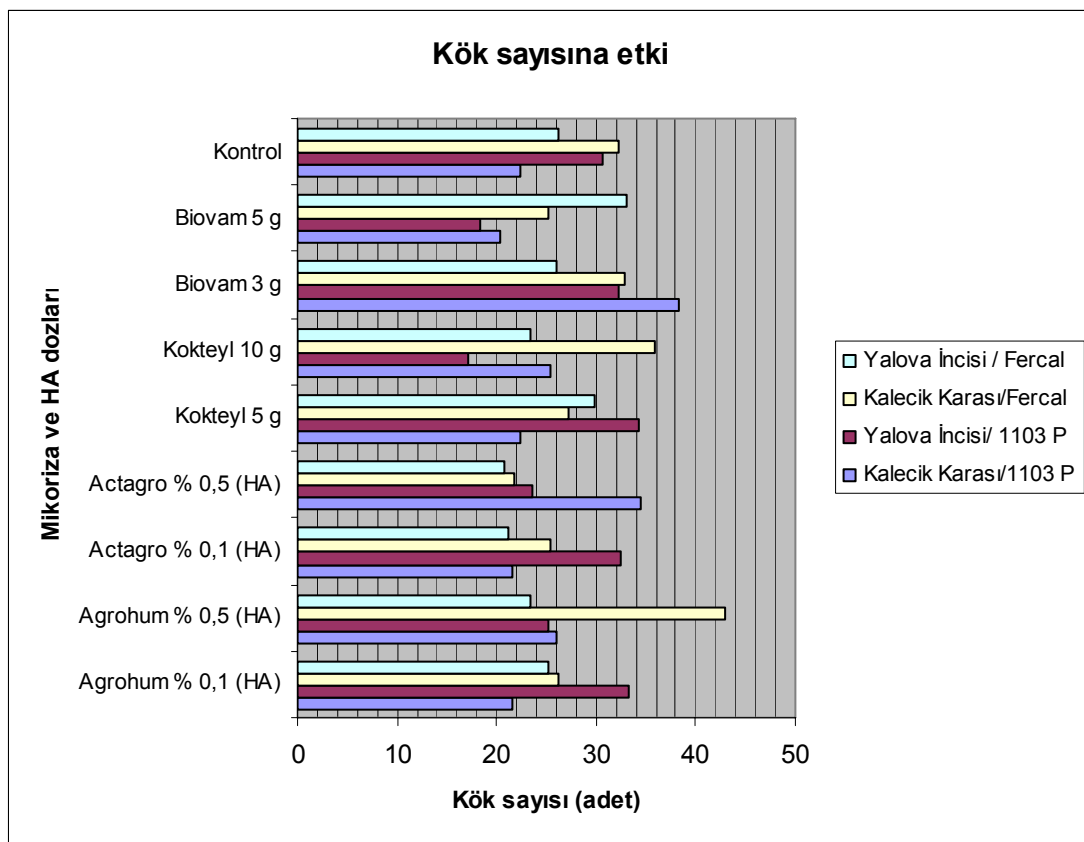
Mikoriza ve HA uygulamalarının fidanların vegetatif gelişmeleri üzerine etkileri Çizelge 4.2 ve şekil 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, 4.2.5 ve 4.2.6'da verilmiştir.

### **4.2.1. Kök sayısı**

Kök sayısı tüm çeşit/anaç kombinasyonları dikkate alındığında mikoriza uygulamaları için 38.33 adet/fidan (Kalecik Karası/1103 P 3 g Biovam uygulaması) ile 17.10 adet/fidan (Yalova İncisi/1103 P 10 g kokteyl uygulaması) arasında değişmiştir (Çizelge 4.2). Hüyük asit uygulamalarında elde edilen en yüksek kök sayısı değeri 42.90 kök/fidan ile Agrohum % 0.5 (Kalecik Karası/Fercal kombinasyonu) ile Actagro % 0.5 (Yalova İncisi/Fercal kombinasyonu) 20.67



adet/fidan değerleri arasında tespit edilmiştir. Yapılan istatistiki değerlendirmede uygulamalara ve kombinasyonlara göre önemli farklılıklar olduğu görülmüştür (Çizelge 4.2. Şekil 4.2.1). Literatürde Aguin vd (2004) mikoriza uygulamalarının köklerde dallanmaya neden olduğunu bildirmektedir. Bu etki tarafımızdan da gözlenmiştir. Ancak dallanma köklerin daha uç kısımlarında gerçekleştiği için kök sayısı üzerine etkide belirgin bir farklılık kaydedilememiştir. Hatta kontrol grubu bazı kombinasyonlarda HA ve mikoriza uygulamalarının en düşük değerinin daha üzerinde değerler vermiştir.



Şekil 4.2.1. Mikoriza ve HA uygulamalarının fidanların kök sayısı üzerine etkisi

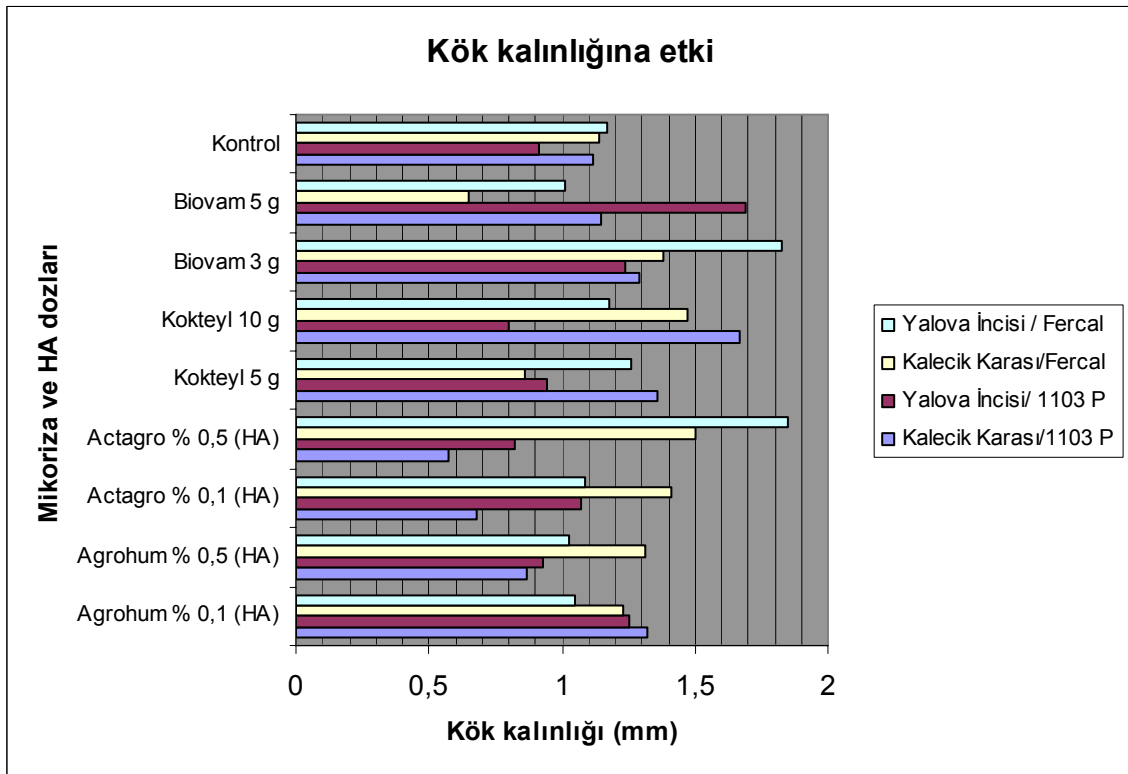
Çizelge 4.2. Mikoriza ve HA uygulamalarının fidanların vegetatif gelişmeleri üzerine etkileri\*

Çeşit / anaç kombinasyonu	Uygulama	Kök sayısı (adet)	Kök kalınlığı (mm)	Kök uzunluğu (cm)	Sürgün uzunluğu (cm)	Sürgün kalınlığı (mm)	Aşı kaynaşma düzeyi
Kalecik Karası / 1103 P	Agrohum % 0.1	21.53 de	1.32 b	24.67 a	14.81 bc	3.60 a	3.33 a
	Agrohum % 0.5	25.93 c	0.87 d	10.00 bcd	17.28 bc	3.43 a	3.33 a
	Actagro % 0.1	21.53 de	0.68 e	12.33 bc	13.61 c	4.09 a	3.33 a
	Actagro % 0.5	34.53 b	0.57 f	7.33 d	18.15 b	3.94 a	4.00 a
	Kokteyl 5 g	22.40 d	1.36 b	11.67 bcd	16.56 bc	3.91 a	4.00 a
	Kokteyl 10 g	25.37 c	1.67 a	14.00 b	22.85 a	3.40 a	3.00 a
	Biovam 3 g	38.33 a	1.29 b	21.00 a	25.23 a	3.73 a	3.67 a
	Biovam 5 g	20.43 e	1.15 c	8.00 cd	22.79 a	3.71 a	3.00 a
Kontrol	22.47 d	1.12 c	21.00 a	14.37 bc	3.94 a	2.67 a	
Yalova İncisi / 1103 P	Agrohum % 0.1	33.30 a	1.25 b	23.00 bc	16.41 d	3.97 ab	2.33 b
	Agrohum % 0.5	25.23 c	0.93 d	10.00 e	21.96 bcd	4.42 a	2.33 b
	Actagro % 0.1	32.50 ab	1.07 c	20.67 cd	23.90 abc	3.68 b	2.67 ab
	Actagro % 0.5	23.60 c	0.82 e	12.33 e	19.07 cd	4.45 a	2.67 ab
	Kokt. 5 g	34.33 a	0.94 d	30.33 a	22.23 bcd	4.41 a	3.33 ab
	Kokt. 10 g	17.10 d	0.80 e	11.33 e	20.63 cd	4.02 ab	3.00 ab
	Biovam 3 g	32.23 ab	1.24 b	27.00 ab	29.03 a	4.17 ab	4.00 a
	Biovam 5 g	18.40 d	1.69 a	30.00 a	27.35 ab	4.07 ab	3.33 ab
Kontrol	30.70 b	0.91 d	17.00 d	22.91 bc	3.65 b	3.33 ab	
Kalecik Karası / Fercal	Agrohum % 0.1	26.30 d	1.23 e	22.00 a	17.05 c	3.24 b	3.33 a
	Agrohum % 0.5	42.90 a	1.31 d	15.33 b	17.76 c	3.16 b	3.67 a
	Actagro % 0.1	25.40 d	1.41 bc	13.00 b	18.63 bc	3.52 ab	3.00 a
	Actagro % 0.5	21.70 e	1.50 a	9.33 c	20.21 bc	3.39 b	3.00 a
	Kokt. 5 g	27.27 d	0.86 g	14.00 b	15.92 c	3.58 ab	3.33 a
	Kokt. 10 g	35.87 b	1.47 ab	10.00 c	25.70 a	3.57 ab	4.00 a
	Biovam 3 g	32.83 c	1.38 c	8.00 c	23.29 ab	4.00 a	3.33 a
	Biovam 5 g	25.27 d	0.65 h	10.00 c	23.29 ab	3.68 ab	3.00 a
Kontrol	32.17 c	1.14 f	22.33 a	20.84 abc	3.25 b	3.00 a	
Yalova İncisi / Fercal	Agrohum % 0.1	25.30 cd	1.05 c	22.67 bc	26.78 bc	3.42 a	3.00 a
	Agrohum % 0.5	23.47 cde	1.03 c	21.00 c	32.00 ab	3.51 a	3.00 a
	Actagro % 0.1	21.13 de	1.09 c	15.33 f	22.05 c	3.59 a	3.67 a
	Actagro % 0.5	20.67 e	1.85 a	19.33 cde	27.35 bc	3.77 a	3.00 a
	Kokt. 5 g	29.87 ab	1.26 b	16.67 def	27.31 bc	3.77 a	3.00 a
	Kokt. 10 g	23.33 cde	1.18 b	20.00 cd	36.65 a	4.01 a	3.33 a
	Biovam 3 g	26.10 bc	1.83 a	16.00 ef	28.79 bc	3.78 a	3.33 a
	Biovam 5 g	33.07 a	1.01 c	25.67 ab	26.58 bc	4.03 a	3.00 a
Kontrol	26.17 bc	1.17 b	28.00 a	26.28 bc	3.8 a	2.67 a	
LSD(%1)	1.720	0.033	1.269	2.492	0.281	0.757	

\*: İtalic değerler HA uygulama sonuçlarını belirtmektedir.

#### 4.2.2. Kök kalınlığı

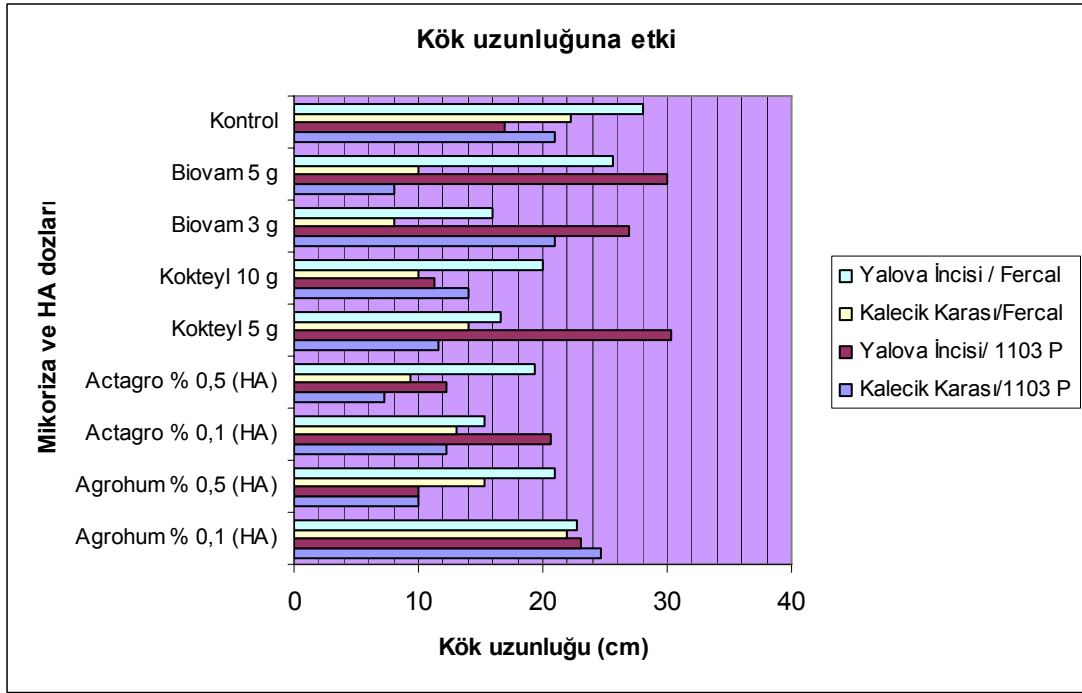
Kök kalınlaşması üzerine mikoriza uygulamalarının etkileri Yalova İncisi/1103 P kombinasyonuna yapılan 5 g Biovam uygulamasında en yüksek olmak üzere 1.69 mm/kök olarak tespit edilirken en ince ortalama kök kalınlığı Yalova İncisi/1103 P kombinasyonuna yapılan 10 g kokteyl uygulamasında 0.8 mm olarak elde edilmiştir. Yalova İncisi/Fercal kombinasyonuna yapılan % 0.5 Actagro uygulamasında en yüksek ortalama kök kalınlığı 1.85 mm olarak belirlenirken en ince kök Kalecik Karası/1103 P kombinasyonuna yapılan % 0.5 Actagro uygulamasında elde edilmiştir (Şekil 4.2.2).



Şekil 4.2.2. Mikoriza ve HA uygulamalarının fidanların kök kalınlığı üzerine etkisi

#### 4.2.3. Kök uzunluğu

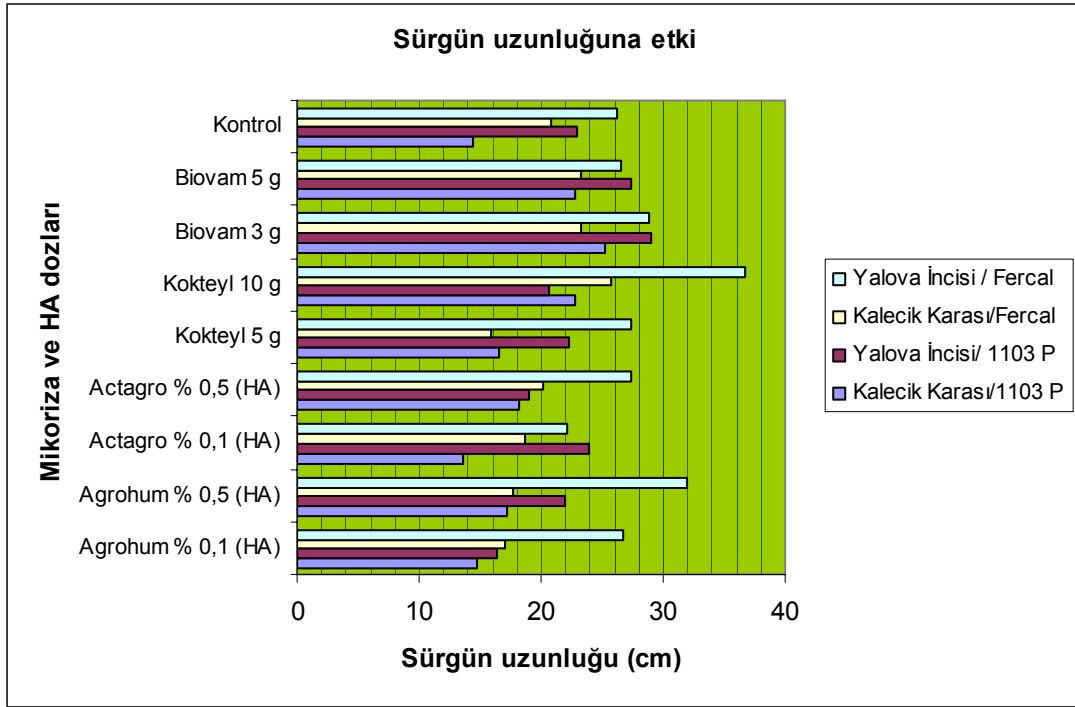
Kök uzunluğu mikoriza uygulamalarında 5 g kokteyl uygulama dozunda 30.33 cm/kök (Yalova İncisi/1103 P) ile 5 g Biovam uygulama dozunda ise 8 cm/kök (Kalecik Karası/1103 P) arasında değişmiştir. HA uygulamalarında en uzun kök % 0.1'lik Agrohum uygulaması yapılan Kalecik Karası/1103 P kombinasyonundan (24.67 cm/kök) elde edilmiştir. En kısa kök ise 7.33 cm/kök değeri ile % 0.5'lik Actagro uygulanan Kalecik Karası/1103 P kombinasyonunda tespit edilmiştir (Çizelge 4.2, Şekil 4.2.3).



Şekil 4.2.3. Mikoriza ve HA uygulamalarının fidanların kök uzunluğu üzerine etkisi

#### 4.2.4. Sürgün uzunluğu

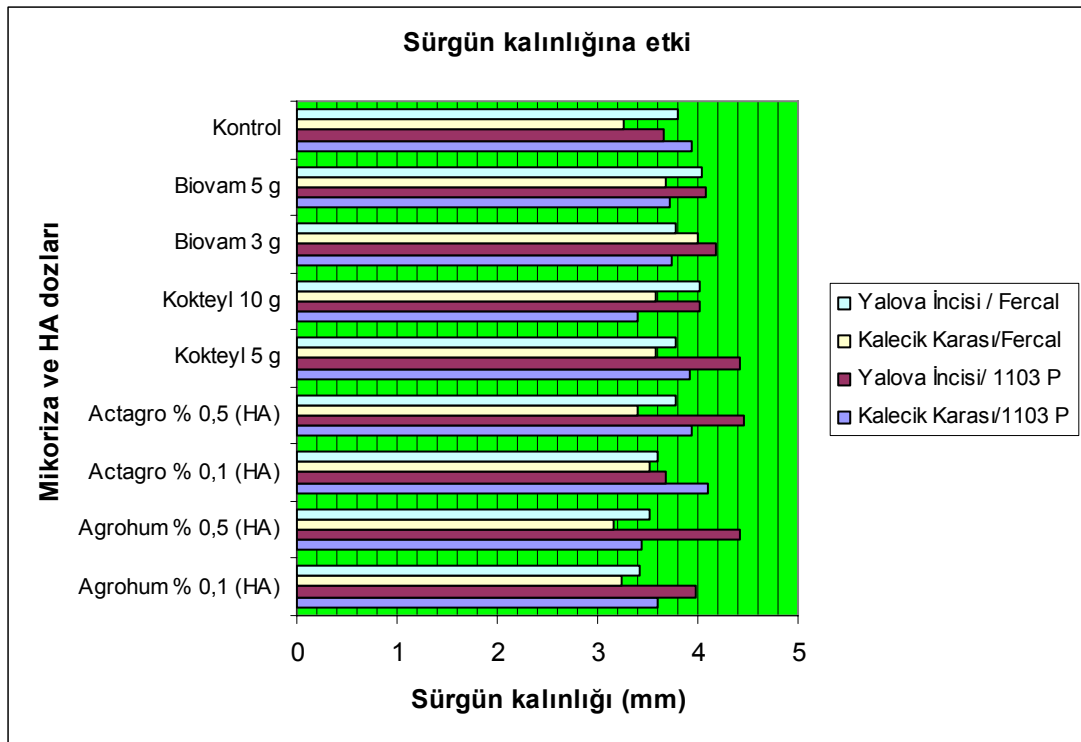
Mikoriza uygulanan çeşit/anaç kombinasyonlarında en yüksek sürgün uzunluğu 36.65 cm sürgün değeri ile Yalova İncisi/Fercal kombinasyonuna yapılan 10 g kokteyl uygulamasında tespit edilmiştir. Mikoriza uygulamalarında tüm kombinasyonlar arasında en kısa sürgün değeri ise 15.92 cm ile 5 g kokteyl uygulamasından elde edilmiştir. HA uygulamalarında en yüksek sürgün uzunluğu 32 cm ile % 0.5'lik Agrohum uygulanan Yalova İncisi/Fercal kombinasyonundan elde edilirken en kısa sürgün uzunluğu ise 13.61 cm ile Kalecik Karası/1103 P kombinasyonuna yapılan % 0.1'lik Actagro uygulamasından elde edilmiştir. Herhangi bir uygulama yapılmayan Kalecik Karası/1103 P kombinasyonunda sürgün uzunluğu 14.37 cm, Yalova İncisi/1103 P kombinasyonunda 22.91 cm, Kalecik Karası/Fercal kombinasyonunda 20.84 cm ve Yalova İncisi/Fercal kombinasyonunda ise 26.28 cm olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.2, Şekil 4.2.4).



Şekil 4.2.3. Mikoriza ve HA uygulamalarının fidanların sürgün uzunluğu üzerine etkisi

#### 4.2.5. Sürgün kalınlığı

Mikoriza uygulamaları için en yüksek sürgün kalınlığı 4.03 mm ile Yalova İncisi/Fercal kombinasyonuna yapılan 5 g Biovam uygulamasında tespit edilmiştir. En ince sürgün kalınlığı 3.40 mm ile Kalecik Karası/1103 P kombinasyonuna yapılan 10 g kokteyl uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.2. Şekil 4.2.5). HA uygulamalarında en yüksek sürgün kalınlığı 4.45 mm ile % 0.5 Actagro uygulanan Yalova İncisi/1103 P kombinasyonunda tespit edilmiştir. En ince sürgün kalınlığı ise % 0.5'lik Agrohüm uygulanan Kalecik Karası/Fercal kombinasyonundan elde edilen 3.16 mm'lik değerdir. Sürgün kalınlığı Kalecik Karası/1103 P kombinasyonu kontrol grubunda 3.94 mm. Yalova İncisi/1103 P kombinasyonu kontrol grubunda 3.65 mm. Kalecik Karası/Fercal kombinasyonu kontrol grubunda 3.25 mm ve Yalova İncisi/Fercal kombinasyonu kontrol grubunda 3.80 mm olarak tespit edilmiştir.



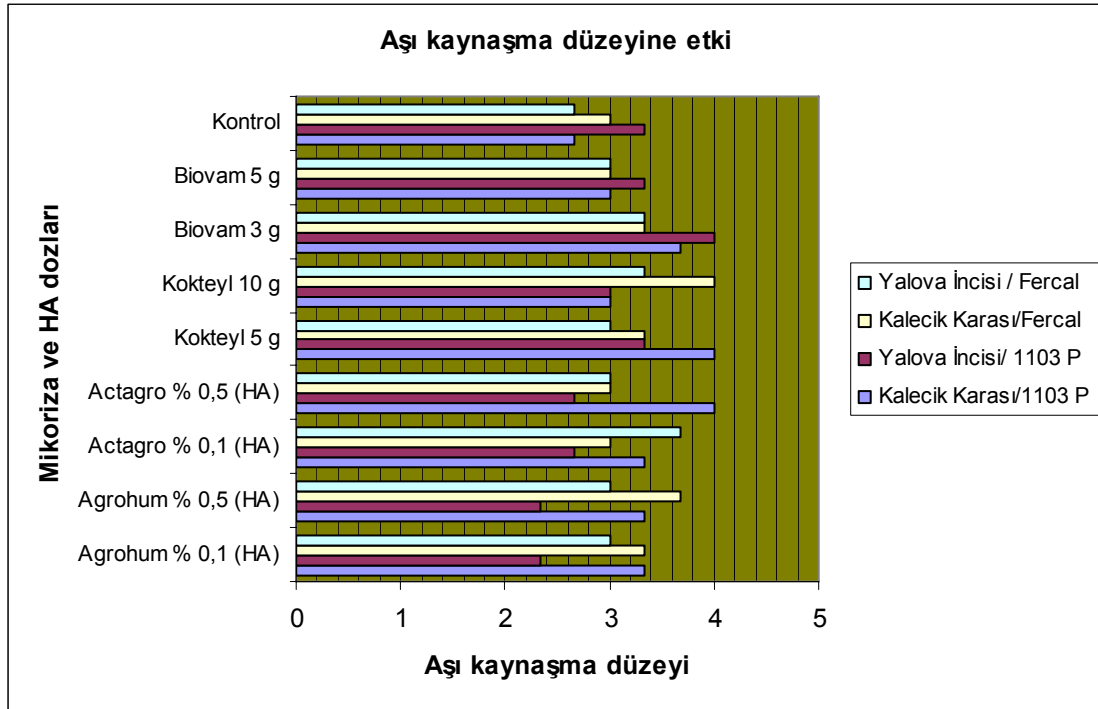
Şekil 4.2.5. Mikoriza ve HA uygulamalarının fidanların sürgün kalınlığı üzerine etkisi

Vegetatif gelişmenin mikoriza enfeksiyonundan etkilendiğini bildiren Shiuchien vd (1988 ve 1991), (Camprubi vd (1992), Camprubi ve Calvet (1996); Kuo vd (1986), Bayram ve Çağlar (2001), Morano (2003) ve Augin vd (2004) gibi çok sayıda çalışma vardır. Diğer taraftan hümitik maddeler de bitki gelişimini hızlandırdığı bildirilmektedir [McLouglin ve Kuster (1972), Lee ve Bartlett (1976), Vaughan ve McDonald (1976), Mazzitelli ve Shubert (1989) ve Gendiah (1991)].

#### 4.2.6. Aşı kaynaşma düzeyi

0-4 skalasına göre tespit edilen aşı kaynaşma değerleri üst sınır olarak Kalecik Karası/Fercal kombinasyonunda 10 g kokteyl uygulaması. Yalova İncisi/1103 P kombinasyonunda 3 g Biovam uygulaması ve Kalecik Karası/1103 P kombinasyonunda 10 g kokteyl uygulaması ile bu kombinasyona yapılan % 0.5'lik Actagro uygulamasında 4 olarak tespit edilmiştir. En düşük aşı kaynaşma değerleri

değişik kombinasyonlara yapılan 5 g biovam uygulamasında 3.00 iken Yalova İncisi/1103 P kombinasyonuna yapılan % 0.1 ve % 0.5'lik Agrohüm uygulamalarında 2.33 olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.2, Şekil 4.2.6).



Şekil 4.2.6. Mikoriza ve HA uygulamalarının fidanların aşı kaynaşma düzeyine etkisi

### 4.3. Fidan Randımanı

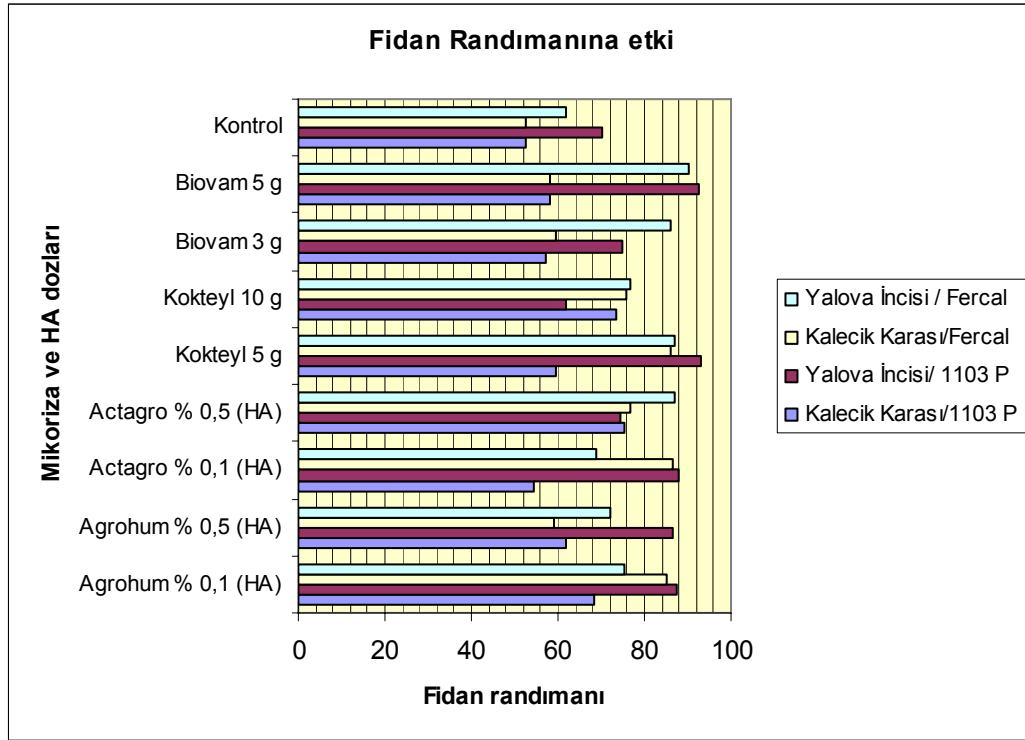
Fidan randımanı kontrol grupları için Kalecik Karası/1103 P kombinasyonunda % 52.67, Yalova İncisi/1103 P kombinasyonunda % 70, Kalecik Karası/Fercal kombinasyonunda % 52.67 ve Yalova İncisi/Fercal kombinasyonunda % 61.67'dir. Mikoriza uygulamalarında en yüksek fidan randımanı % 93 ile Yalova İncisi/1103 P kombinasyona yapılan 5 g kokteyl uygulamasında tespit edilmiştir. Bunu Yalova İncisi/Fercal kombinasyonundaki % 90.33'lük fidan randıman oranı ile 5 g Biovam uygulaması takip etmiştir. Kalecik Karası/Fercal kombinasyonuna uygulanan 5 g kokteyl uygulamasında fidan randımanı % 86, Kalecik Karası/1103 P kombinasyonunda ise 10 g kokteyl uygulaması % 73.33'lük fidan randımanı ile sonuçlanmıştır (Çizelge 4.3, Şekil 4.3).

HA uygulamalarında elde edilen en yüksek fidan randımanı değeri % 88 ile % 0.1'lik Actagro uygulamasında Yalova İncisi/1103 P kombinasyonunda elde edilmiştir. Bunu sırasıyla. % 87 ile Yalova İncisi/Fercal kombinasyonuna yapılan % 0.5'lik Actagro uygulaması. %86.67 ile Kalecik Karası/Fercal kombinasyonuna yapılan % 0.1'lik Actagro uygulamasında ve % 75.33 ile Kalecik Karası/1103 P kombinasyonuna yapılan % 0.5'lik Actagro uygulaması takip etmiştir. Fidan randımanı değerleri bütün olarak incelendiğinde hem HA hem de mikoriza uygulamaları fidan randımanını artırıcı etkide bulunmuştur. Bununla birlikte mikoriza uygulamaları HA uygulamalarından daha yüksek değerler vermiştir.

Çizelge 4.3. Mikoriza ve HA uygulamalarının fidan randımanı üzerine etkileri

Uygulama	Kalecik Karası/1103 P	Yalova İncisi/1103 P	Kalecik Karası/Fercal	Yalova İncisi / Fercal
Agrohum % 0.1	68.33 a	87.33 a	85.00 ab	75.33 ab
Agrohum % 0.5	62.00 a	86.67 a	59.00 abc	72.00 ab
Actagro % 0.1	54.33 a	88.00 a	86.67 a	68.67 ab
Actagro % 0.5	75.33 a	74.33 ab	76.67 abc	87.00 ab
Kokteyl 5 g	59.33 a	93.00 a	86.00 ab	87.00 ab
Kokteyl 10 g	73.33 a	62.00 b	75.67 abc	76.67 ab
Biovam 3 g	57.33 a	75.00 ab	59.67 abc	86.00 ab
Biovam 5 g	58.00 a	92.67 a	58.00 bc	90.33 a
Kontrol	52.67 a	70.00 ab	52.67 c	61.67 b
LSD %1	10.644			





Şekil 4.3. Mikoriza ve HA uygulamalarının fidan randımanı üzerine etkileri



Şekil 4.4. Vegetasyon periyodu sonunda Actagro % 0.5 HA uygulanmış aşılı asma fidanları (solda) ile 5 g Kokteyl mikoriza uygulanmış aşılı asma fidanları

Fidan randımanı ile ilgili olarak elde ettiğimiz sonuçlar Kısmalı ve Karakır (1990) ile Kocamaz (1991)'in bildirdikleri ile örtüşmektedir.

## 5. SONUÇ

Bağcılığımızın temel sorunu olarak nitelenen aşılı köklü ve aşılı tüplü asma fidanı üretiminde farklı bir yaklaşım ele alınmıştır. Burada bitki ile simbiyotik yaşam ilişkisine giren mikorizaların etkileri araştırılmıştır. Araştırmada, ülkemizde son zamanlarda ıslah edilmiş iki önemli sofralık çeşit olan Yalova İncisi ve Kalecik Karası üzüm çeşitleri ile Fercal ve 1103 P Amerikan asma anaçlarının kış döneminde alınan odun çelikleri masa başında omega aşısı tekniği ile aşılanmışlar ve kaynaştırma periyodunun ardından plastik torbalara mikoriza uygulamaları yapılarak dikilmişlerdir. Bu dönemde mikoriza uygulamalarının ilk vegetasyon dönemindeki vegetatif gelişme üzerine etki düzeyleri ise farklı dozlardaki hümik asit uygulamaları ile karşılaştırılmıştır.

Türkiye içinde bulunduğu iklim kuşağı ve coğrafi konumundan dolayı kil ve kireç içerikleri yüksek organik madde içeriği düşük ve yer yer de yapıları bozuk topraklara sahiptir. Toprakların bu tür fiziksel, kimyasal ve biyolojik yönden arzu edilmeyen özellikleri toprakta bitkilerce alınabilir besin elementlerinin konsantrasyonlarını düşürmektedir. Böyle topraklarda bitkilerin iyi bir gelişme göstermeleri için fazla miktarda besin elementleri gübrelemesine gereksinim duyulması nedeniyle bunun yerine doğal uyum mekanizmalarının geliştirilmesine gereksinim duyulmaktadır.

Bitkilerle simbiyotik yaşam oluşturan ve batı ülkelerinde bağcılıkta da kullanılmaya başlayan mikoriza enfeksiyonu yeni kurulacak bağlarda fidanlık döneminde veya araziye dikimden hemen önce uygulanmak üzere özellikle tavsiye edilmektedir. Böylece asmanın yaşamı boyunca dengeli beslenmesine katkıda bulunacağı kabul edilmektedir.

Bu çalışmada farklı çeşit/anaç kombinasyonlarına yapılan karışım halindeki mikoriza mantarı uygulamasının bütün kombinasyonlarda enfeksiyon oluşturduğu ve fidanlık dönemindeki yaklaşık 6 aylık bir gelişme periyodunda bile vegetatif gelişme üzerine etkili olduğu istatistiki olarak ortaya konmuştur. Ancak asıl etkinin daha ileri dönemlerde incelenmesi de gerekmektedir.

Steril olmayan toprak kullanılarak yapılan çalışmada enfeksiyon yüzdeleri incelendiğinde en fazla enfeksiyonun 5 g kokteyl uygulamasında olması, daha fazla mikoriza aşılamanın daha fazla enfeksiyon düzeyi anlamına gelmediğini göstermektedir. Bu da mikoriza maliyeti düşünüldüğünde fidan üreticisine ek bir yük getirmemesi açısından önemlidir.

Fidanlık döneminde karışım halinde uygulanan mikoriza uygulamasının enfeksiyon düzeyine de bağlı olarak aynı dönemde yapılan farklı hümik asit uygulamaları ile karşılaştırılması çalışmalarında yaklaşık benzer sonuçlar elde edilmesi mikoriza uygulamalarının hümik asit kullanımına bir alternatif oluşturabilme potansiyelini ortaya koymuştur. Bu sonuç mikorizanın ileriki dönemler için beklenen kalıcı etkisi dikkate alındığında daha değerli görülmektedir.

Bu çalışma sonucunda mikoriza ve hümik asit uygulamalarının aşılı asma fidanı üretiminde vegetatif gelişme ve fidan randımanını olumlu yönde etki etkilediği belirlenmiştir.

## 6. KAYNAKLAR

- Aguin. O; Mansilla. JP; Vilarino. A; Sainz. MJ. 2004. Effects of mycorrhizal inoculation on root morphology and nursery production of three grapevine rootstocks. American Journal Of Enology And Viticulture. 55(1):108-111.
- Al Raddad. A. M.. 1993. Distribution of different *Glomus* species in rainfed areas in Jordon. Dirasat Series B. Pure and Applied Sciences. 20: (2). 165-182.
- Anonim. 2005a. <http://www.fao.org>
- Anonim. 2005b. [http://www.nzwine.com/assets/Grafted\\_Grapevine\\_Std\\_Implementation\\_Plan.pdf](http://www.nzwine.com/assets/Grafted_Grapevine_Std_Implementation_Plan.pdf)
- Bates. T.R.. R.M. Dunst. T.Taft. and M. Vercant. (2002). The Vegetative Response of ‘Concord’ Grapevines to Soil pH. HortScience 37(6):890–893. 2002.
- Baumgartner. K.. Smith. R. F.. Bettiga L.. 2004. Weed control practices and cover crop management affect mycorrhizal colonization of grapevine roots and arbuscular mycorrhizal fungal spore populations in a California vineyard. Mycorrhiza. In press. [kbaumgartner@ucdavis.edu](mailto:kbaumgartner@ucdavis.edu)
- Bavaresco. L.. and Fogher. C.. 1992. Effect of root infection with *Pseudomonas fluorescens* and *Glomus mossea* in improving Fe efficiency of grapevine ungrafted rootstocks. Vitis 53(1). 163-168.
- Bavaresco. L.. Fregoni. M.. Fogher. C.. Abadia. J.. 1995. Effect of some biological methods to improve Fe-efficiency in grafted grapevine. Iron nutrition in soils and plants. Proceedings of the seventh international symposium. Zaragoza. Spain. 27 June-2 July 1993.83-89.
- Bavaresco. L. and Fogher. C.. 1996. Lime -induced chlorosis of grapevine as effected by rootstock and root infection with arbuscular mycorrhiza and *Pseudomonas fluorescens*. Vitis 35: (3) 119-123.
- Bavaresco. L.. Cantu. L.. Trevisan. M.. 2000. Chlorosis occurrence. natural arbuscular mycorrhizal infection and stilbene concentration of ungrafted grapevine rootstocks growing on calcareous soil. Journal of Plant Nutrition 23(11-12).
- Bayram. A. ve Çağlar. S.. 2001. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu 68-77. 2001. Antalya.
- Bonfante-Fasolo. P.. 1978. Some ultrastructural features of the vesicular-arbuscular mycorrhiza in the grapevine. Vitis 17:386-395.
- Camprubi. A.. Estaun. V.. Calvet. C.. 1992. Effect of aromatic plant species on vesicular- arbuscular mycorrhizal establishment in *Pistacia terebinthus*. Plant and Soil 139:299-301.
- Camprubi. A. and Calvet. C.. 1996. Isolation and screening of mycorrhizal fungi from citrus nurseries and orchards and inoculation studies. HortScience. 31(3): 366-369.
- Cheng. X. M.. Baumgartner. K.. 2004. Survey of arbuscular mycorrhizal fungal communities in Northern California vineyards and mycorrhizal colonization potential of grapevine nursery stock. Hortscience 39(7):1702-1706
- Çelik. H. 1985. Aşılı Köklü Asma Fidanı Üretiminde Başarıyı Etkileyen Etmenler. Türkiye I. Bağcılık Sempozyumu Bildirileri. Cilt:1.139-153 s. Ankara.
- Çelik. H.. Çelik. M. ve Eriş. A. 1991. Farklı Dikim Şekilleri ve Köklendirme Ortamlarının Aşılı Asma Fidanı Üretiminde Başarı üzerine Etkileri. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Türkiye I. Fidancılık Sempozyumu 107-11. 1991.

Ankara.

- Çelik. H., Barış. C., Gökçay. E., Kara. Z., Özışık. S., Ecevit. F., Söylemezoğlu. G., Turhan. A., ve Gürsöz. S., 1995. Bağcılıkta Tüketim Projeksiyonları ve Üretim Hedefleri. Türkiye Ziraat Mühendisliği 3. Teknik Kongresi 675-696. 9-13 Ocak 1995-Ankara.
- Çelik. H., Ağaoğlu. Y. S., Fidan. Y., Marasalı. B., Söylemezoğlu. G., 1998. Genel Bağcılık. Sun Fidan A. Ş. Mesleki Kitaplar Serisi: 1. 254 s.
- Çelik. H., Ağaoğlu. Y. S., Fidan. Y., Marasalı. B., Söylemezoğlu. G., 1998. Genel Bağcılık. Sun Fidan A. Ş. Mesleki Kitaplar Serisi: 1. 253 s.
- Çelik. S. 1993. Bağcılık Tekniği 1. Trakya Üniv. Tekirdağ Ziraat Fak. Yayınları: 166. Ders Notu:76. Tekirdağ.
- Demir. K., Güneş. A., Alpaslan. M. and İnal. A. 1999. Effects of Humic Acids on the Yield and Mineral Nutrition of Cucumber (*Cucumis sativus* L.) Growth with Different Salinity Levels. Proceedings of the First International Symposium on Cucurbits. Acta Hort. 492. ISHS. P:95-104. Adana-Turkey. 20-23 May.1997.
- El- Shamy. H. A., Nawar. A., Attia. M. M., 1990. Yield of fifteen fruit-tree species as influenced by mycorrhizae rating. Journal of Agricultural Research. Tanta Univ. (Egypt). 1167-1176.
- Erdal. İ., Bozkurt. M.A., Çimrin. K. M., Sağlam. M., Karaca. S., 2000. Kireçli Bir Toprakta Yetiştirilen Mısır Bitkisi (*Zea mays* L.) Gelişimi ve Fosfor Alımı Üzerine Hüyük Asit ve Fosfor Uygulamasının Etkisi. Tr. J. of Agriculture and Forestry 24:663-668
- Ergenoglu. F. ve Gürsöz. S., 1991. Akdeniz Bölgesi bağcılığının fidan sorunu. Türkiye 1. Fidancılık Simpozyumu Bildiriler Kitabı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. 85-95.
- Ferrer. R. L., Prikryl. Z., Gryndler. M., Vancura. V., 1989. Natural occurrence of vesicular- arbuscular fungi in grapevine and apple trees. Interrelationships between microorganisms and plants in soil. In: Developments of Soil Science No: 18. (Ed: Vancura. V., Kune. F. J., ) Elsevier Science Publishing Company. 141-147.
- Fontanet. X., Estaun. V., Camprubi. A., Calvet. C. 1998. Fungicides added to potting substrate affect mycorrhizal symbiosis between a peach-almond rootstock and *Glomus* sp. HortScience 33(7): 1217-1219.
- Gendiah. H. M., 1991. Stimulating root growth of grape hardwood cuttings by using endomycorrhizal fungi. Annals of Agricultural Science Moshtohor 29:4. 1717-1723.
- George. E. and Marschner. H. 1996. Nutrient and Water Uptake by Roots of Forest Trees. Z. Pflanzenernähr. Bodek. 159:11-21.
- Giovanetti. M. and Mosse. B., 1980. An Evaluation of Techniques for Measuring Vesicular-Arbuscular Mycorrhiza in roots. *New Phytologist* 84. 489-500.
- Giovanetti. M., Schubert. A., Cravero. M. C. Salutini. L., 1988. Spore production by the vesicular- arbuscular mycorrhizal fungus *Glomus monosporum* as related to host species. root colonization and plant growth enhancement. Biology and Fertility of Soils. 6: 2. 120-124.
- Gür. K., 1976. Vesiküler-Arbüsküler mikorizanın Erzurum Kan siltli tını ve Palandöken çakıllı tınında yetiştirilen soğan bitkisinin gelişmesi ve fosfor alımı üzerine etkisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Cilt: 7 Sayı: 3 Erzurum.

- Hosoi. T., Machida. H. And Ouishi. A. 1980. Changes in the Nutrient Content of Cuttings During Propagation. IV. Relationship of Temperature and the Initial Weight of Hardwood Cuttings of Delaware Vines to Their Rooting. J. of the Japanese Society of Hort. Sci. 48(1):19-25 1979.
- <http://www.tarim.gov.tr>
- <http://kpwhite.com>
- <http://lenewa.netsync.net/public>
- <http://www.agconsult.co.nz>
- <http://www.wynboer.co.za/recentarticles\1002mycor.php3>. 2000. Arbuscular Mycorrhiza.
- Karagiannidis. N., Nikolaou. N., Mattheou. A., 1995. Influence of three VA mycorrhiza species on the growth and nutrient uptake of three grapevine rootstocks and one table grape cultivar. *Vitis*. 34(2):85-89.
- Karagiannidis. N., Velemis. D., Stavropoulos. N., 1997. Root colonization and spore population by VA mycorrhizal fungi in four grapevine rootstock. *Vitis* 36(2):57-60.
- Kawai. Y., Tezuka. T., Yamamoto. Y., 1986. Morphological characteristic and seasonal variation of VA mycorrhiza in grapevine. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*. 55(1):22-26.
- Kısmalı. İ. ve Karakır. N. 1990. Asma Fidanı Elde Edilmesinde Kalite ve Randıman Artırma Olanakları Üzerinde Araştırmalar. *Doğa. Tarım ve Ormancılık Dergisi*. 14; 107-115.
- Kocamaz. E. 1991. Türkiye’de Asma Fidanı Üretimi Sorunları ve Çözüm Yolları. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Türkiye I. Fidancılık Sempozyumu 137-148. Ankara.
- Kocamaz. E. 1995. Asma fidanı üretimi ve sertifikasyonu. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü. Bitkisel Üretim Geliştirme Dairesi Başkanlığı Yayınları 34 s.. Ankara.
- Kuo. S.C., Bi. K.C., Li. Z.S., 1986. Effects of VA mycorrhizae on the growth of tissue cultured grapevine shoots.
- Lee. Y.S. and Bartlett. R.J. 1976. Stimulation of plant growth by humic substances. *Soil Sci. Soc. Amer. J.* 40:876-879.
- Lin. M. T., Taveria. J. A., Lucena. F. B. and Delima. C. O., 1987. Large scale greenhouse production and field evaluation of mycorrhizal citrus. In: Sylvia. D. H. (eds). *Mycorrhizae in the next decade. Practical Applications and Research priorities*. 296. Proceeding of the 7 th NACOM. IFAS. University of Florida. Gainesville. USA.
- Lin. X. G. and Hao. W. Y., 1989. Mycorrhizal dependency of various kinds of plants. *Acta Botanica Sinica*. 31: 9. 721-725.
- Maronek. D. M., Hendrix. J. W and Kiernan. J., 1981. Mycorrhizal fungi and their importance in Horticultural Crop Production. In: *Horticultural Reviews Vol.3*. 172-213 (Ed: Jules Janick). Avi Publishing Comp. Westport. Connecticut.
- Marschner. H. 1995. *Mineral Nutrition of High Plants*. Second Edition. Academic Press London. 1986.
- Mattheou. A., Karagiannidis. N., Nikolaou. N., 1994. Seasonal changes of leaf nutrient levels of grapevine over two dry years. *Agriculture Mediterranea*. 124: 2-3. 187-196.
- Mazzitelli. M. ve Schubert. A., 1989. Effect of several VAM endophytes and

- artificial substrates on *in vitro* propagated *Vitis berlandieri x rupestris* "1103 P". Agriculture. Ecosystems and Environment. Elsevier Science Publishers B. V. Amsterdam. 289-293.
- McMillen. B. (2001). Soils are Alive Newsletter Volume 2 No. 2.
- Mc Loughlin, A.J. and Kuster, E. 1972. The effect of humic substance on the respiration and growth of microorganism. Plant and Soil, 37: 17-25.
- Menge. J. A., Raski. D. J., Lider. L. A., Johnson. E. L. V., Jones. N. O., Kissler. J. J., Hemstreet. C. L.. 1983. Interactions between Mycorrhizal fungi. soil fumigation and growth of grapes in California. Am. J. Enol. Vitic. 34(2):117-121.
- Morano 2003. Mycorrhizal Fungi in Grape Roots (*var.* Blanc Du Bois): Evaluation within a Gulf Coast ASEV 54th Annual Meeting Reno. Nevada June 2003 Department of Natural Sciences. University of Houston. Downtown One Main Street. Suite 840-N. Houston. TX 77002
- Nappi. P., Jodice. R., Luzzati. A., Corino. L.. 1985. Grapevine root system and VA mycorrhizae in some soils of Piedmont (Italy). Plant and Soil. 85. 205-210.
- Nicolas. R.E., Melanins. (Hermann. Paris. 1968). Pp: 147- 153.
- Nikolaou. N., Karagiannidis. N., Matthaou. A., 1994. Mineral nutrition of vines in the presence of mycorrhizas in climatic conditions of drought. Bulletin-de-I'OIV 67: 763-764.
- Nikolaou. N at all 2003. Effects of Arbuscular mycorrhizae on water relations and photosynthesis of Cabernet Sauvignon grapevine variety grafted onto some rootstocks. under water stress. Symposium Grapevine Physiology and Biotechnology . Heraklion, Greece.
- Oraman. M. N.. 1970. Bağcılık Tekniği I. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Yayınları: 415. Ders Kitabı No:142. 283 s.
- Oraman. M. N..1972. Bağcılık Tekniği II. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Yayınları: 470. Ders Kitabı No: 162. 402 s.
- Ortaş. İ. 1996. The Influence of Use of Different Rates of Inoculum on Root Infection Plant Growth and Phosphorus Uptake. Communication Soil Science and Plant Analyses.27:18-20. 2935-2946.
- Ortaş. İ., Haris. P. J. and Powell. D. L. 1996. Enhanced Uptake of Phosphorus by Mycorrhizal Sorghum Plants as Influenced by Forms of Nitrogen. Plant and Soil. 184:255-264.
- Ortaş. İ.. 1997. Mikoriza nedir? TÜBİTAK Dergisi Şubat 1997 sayı: 351 Ankara.
- Ortaş. İ.. 1998. Toprakta ve Bitkide Mikoriza Nedir. Yardımcı ders notu. 1. Mikoriza Kurs Notu. 68 sayfa. Adana.
- Petgen. M., Schropp. A., George. E., Romheld. V., 1998. Influence of different inoculum places of the mycorrhizal fungus *Glomus mossea* on mycorrhizal colonization in grapevine rootstocks (*Vitis sp.*). Vitis 37(3):99-105.
- Rombough L.J.. 2005. <http://www.bunchgrapes.com/index.html>
- Schafer. H. 1979. Protein Metabolizm in Young Vines in the Nursery. Weinberg und Keller 24(8):331-351. 1978. (Hort. Abstr. 49(8):5732 (1979).
- Schafer. H. 1982. Physiologische Untersuchungen zur Veredlungsaffinitat und Veredelten Stecklingen. Wein Wissenschaft. 37(3):147-160.
- Schellenbaum. L., Berta. G., Ravolanirina. F., Tisserat. B., Gianinazzi. S., Fitter. A. H., 1991. Influence of endomycorrhizal infection on root morphology in a micropropagated woody plant species (*Vitis vinifera* L.). Annals of Botany. 68: 135-141.

- Schnitzer. M. and Khan. S.V. 1972. Humic substances in the environment. Marcel Dekker. New York.
- Schubert. A.. and Cravero. M. C.. 1985. Occurrence and infectivity of vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi in north- western Italy vineyards. *Vitis* 24:129-138.
- Schubert. A.. Cammarata. S.. Eynard. I.. 1988. Growth and root colonization of grapevines inoculated with different mycorrhizal endophytes. *HortScience*. 23 (2):302-303.
- Schubert. A.. Cammarata. S.. Ariusso. O.. 1997. Inoculation of grapevine plants with VA mycorrhizal fungi in unsterile soil. In: *Physiologie de la vigne. 3e Symposium International sur la physiologie de la vigne* (Ed: Bouard. J.. Pouget. R. J.). 303-308.
- Shiuchien. K.. Jiangshan. L.. Kuochang. B.. 1988. Effect of vesicular-arbuscular mycorrhizae on the growth of grape plantlets produced by tissue culture. *Acta-Horticulturae Sinica*. 15(2):77-82.
- Sonawane. R. B ve Konde. B. K.. 1998. Response of grapevine to dual inoculation of VAM fungi and diazotrophos. *Journal of Maharashtra Agricultural Universities. Publ.* 22(3):356-357.
- Sonawane. R. B.. Konde. B. K.. Wani. P. V.. 1998a. Symbiosis between grapevine varieties and VAM fungi. *Journal of Maharashtra Agricultural Universities. Publ.* 22(2):181-183.
- Sonawane. R. B.. Konde. B. K.. Indi. D. V.. Wani. P. V.. 1998b. Symbiosis between grapevine varieties and VAM fungi for uptake of nitrogen and phosphorus. *Journal of Maharashtra Agricultural Universities. Publ.* 22(2):184-186.
- T&J Enterprises 2005. <http://www.tandjenterprises.com/>
- Tangolar. S. 1988. Değişik Anaçların Erkenci Bazı Üzüm Çeşitlerinde Erkencilik. Verim. Kalite Özellikleri. Büyüme ve Mineral Madde Alımlarıyla Çeşitlerin Karbonhidrat Düzeylerine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Basılmamış Doktora Tezi. 188 s. Adana.
- TS 3981. 1995. Türk Standartları Enstitüsü Asma Fidanı Standardı.
- Uslu. İ.; Samancı. H. 1988. Melezleme ile Sofralık Yeni Üzüm Çeşitlerinin Elde Edilmesi. 4. Bağcılık Sempozyumu. S: 17-23. 20-23 Ekim 1998. Yalova.
- Vaughan. D. and McDonald. I.R. 1976. Some effects of humic acid on the cation uptake by parenchyma tissue. *Soil Biol. Biochem.* 8:415-421.
- Waschkies. C.. Schropp. A.. Marschner. H.. 1994. Relations between replant disease and root colonization of grapevine (*Vitis sp.*) by *Fluorescent pseudomonas* and endomycorrhizal fungi. *Plant and Soil*. 162: 219-227.
- Yamashita. K.. Tateno. H.. Nakahara. A.. 1998. Growth promotion of trifoliolate orange seedlings and grape rooted-cuttings through an infection of VA mycorrhiza. *Bulletin of the Faculty of Agriculture. Miyazaki University* 45(1-2):21-26.
- Yavaş. İ.. Fidan. Y.. 1991. Sağlıklı Bağ Fidanı Üretimi - T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Türkiye I. Fıdancılık Sempozyumu. 465 s..1991. Ankara.
- Zachariakis. M.. Tzorakakis. E.. Kritsotakis. I.. Siminis. C.I. and Manios. V. 2001. Humic substances stimulate plant growth and nutrient accumulation in grapevine rootstocks. *Acta Horticulturae*. 549:131-136.