

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAZI KAVUN GENOTİPLERİNDE
ARBUSCULAR MİKORİZAL FUNGUS
UYGULAMALARININ FİDE GELİŞİMİ VE
Fusarium oxysporum f.sp. melonis'e
DAYANIKLILIK DÜZEYLERİNE ETKİLERİ

AYŞE ÖZER
YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Konya, 2008

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAZI KAVUN GENOTİPLERİNDE ARBUSCULAR MİKORİZAL FUNGUS
UYGULAMALARININ FİDE GELİŞİMİ VE *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis*'e
DAYANIKLILIK DÜZEYLERİNE ETKİLERİ

AYŞE ÖZER
YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Konya, 2008

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAZI KAVUN GENOTİPLERİNDE ARBUSCULAR MİKORİZAL FUNGUS
UYGULAMALARININ FİDE GELİŞİMİ VE *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis*'e
DAYANIKLILIK DÜZEYLERİNE ETKİLERİ

AYŞE ÖZER
YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu tez 11.08.2008 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği/oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

.....

Doç. Dr. Önder TÜRKMEN (Danışman)	Doç. Dr. Mustafa PAKSOY (Üye)	Doç. Dr. Refik UYANÖZ (Üye)
--------------------------------------	----------------------------------	--------------------------------

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BAZI KAVUN GENOTİPLERİNDE ARBUSCULAR MİKORİZAL FUNGUS UYGULAMALARININ FİDE GELİŞİMİ VE *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis*'e DAYANIKLILIK DÜZEYLERİNE ETKİLERİ

Ayşe ÖZER

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Önder TÜRKMEN
2008, 63 Sayfa

Jüri: Doç. Dr. Önder TÜRKMEN
Doç. Dr Mustafa PAKSOY
Doç. Dr. Refik UYANÖZ

Bu araştırma, Van Gölü Havzası'ndan selekte edilen *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis*'in 1 nolu ırkına (Fom) dayanıklılık düzeyleri belirlenmiş bazı yerel kavun genotiplerinde *Arbüsküler Mikorizal Fungus* (AMF) uygulamalarının fide gelişimi üzerindeki etkilerini ve Fom'un 1 nolu ırkına dayanıklılık düzeylerindeki değişimleri ortaya koymak amacıyla yürütülmüştür.

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Seraları ve Laboratuvarlarında 2007 yılında yürütülen bu çalışmada, bitki materyali olarak 65 MUR 01, 65 ERD 06, 65 EDR 03, 13 TAT 01, 65 MER 06 ve 65 EDR 02 kavun genotipleri, mikoriza olarak *Glomus intraradices* (*G. intraradices*) ve *Gigaspora margarita* (*G. margarita*) kullanılmıştır.

Denemede 1:2:2 oranında dere kumu, bahçe toprağı ve çiftlik gübresinden oluşan yetiştirme ortamı kullanılmıştır. Deneme boyunca ortaya çıkabilecek toprak kaynaklı hastalık etmenlerinden ve doğal olarak bulunabilecek mikorizal bağımlılıktan sakınmak için yetiştirme ortamı sterilize edilmiş ve sulamalarda saf su kullanılmıştır. Üç tekerrürlü olarak yürütülen çalışmada, her parselde 250 ml hacimli 15 saksı ve her saksıda bir bitki bulundurulmuştur.

Tohum ekiminden 40 gün sonra deneme sonlandırılmış, her parselden 5 bitki *fusarium* testi için laboratuara alınmış ve orada da 30 gün süre ile gözlem altında tutulmuşlardır. Genel olarak AMF uygulamaları fide gelişim parametrelerinde pozitif etki yaratmıştır. *G. margarita*'nın fide gelişim parametrelerine etkileri *G. intraradices*'den daha üstün bulunmuştur. *G. intraradices*'de ortalama % 72, *G. margarita*'da % 63 kök kolonizasyonu belirlenmiştir.

Kontrol grubu parsellerde değişik oranlarda duyarlılık gösteren genotiplerden 65 MUR 01, 65 EDR 03, 13 TAT 01 ve 65 MER 06 nolu genotiplerin *G. intraradices* uygulamasında, hastalık testlemede hiç hastalanmadıkları görülmüştür. *G. margarita*'da ise 65 MUR 01, 65 ERD 06 ve 13 TAT 01 nolu genotiplerde yapılan testleme sonucu hastalık belirtisi gözlenmemiştir. Genel olarak *G. intraradices* mikoriza türü Fom'un 1 nolu ırkına dayanıklılık seviyesinin artmasında en iyi etkiye sahip olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kavun, *Glomus intraradices*, *Gigaspora margarita*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis*, fide gelişimi

ABSTRACT

Master Thesis

EFFECTS OF DIFFERENT ARBUSCULAR MYCORRHIZAL FUNGI ON THE PHYSIOLOGIC RACE (RACE 1) *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* AND SEEDLING DEVELOPMENT IN SOME MELON GENOTYPES

Ayşe ÖZER
Selçuk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticultural Science

Supervisor: Assoc. Prof Dr. Önder TÜRKMEN
2008, 63 Page

Jury: Assoc. Prof. Dr. Önder TÜRKMEN
Assoc. Prof. Dr. Mustafa PAKSOY
Assoc. Prof. Dr. Refik UYANÖZ

The study was conducted to determine the effects of *Arbuscular Mycorrhizal Fungus* (AMF) applications on seedling development and resistance levels to the FOM of some selected from Van Lake Basin local melon genotypes that were resistant to the *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* (Fom). In study carried out at Selçuk University, Agricultural Faculty Experimental Greenhouses and laboratories in 2007, 65 MUR 01, 65 ERD 06, 65 EDR 03, 13 TAT 01, 65MER 06 and 65 EDR 02 melon genotypes were used as plant material; *Glomus intraradices* (*G. intraradices*) and *Gigaspora margarita* (*G. margarita*) were used as mikoriza.

In experiment, the ratios of sand, garden soil and farmyard manure were 1:2:2 used as growth media. To protect the diseases associated from soils and naturally presence of mycorrhizal problems, growth media was sterilized and sterilized irrigation water was used in irrigation. The each plots had the 15 pots with a capacity of 250 ml and there was only one plant in each pot.

The experiment was ended after the 40 days from planting of seeds. The five plants were taken from each plot for fusarium test and they were put on 30 days observation in laboratory. Generally, AMF applications affected positively seedling growth parameters. Effect of *G. margarita* on the seedling growth was bigger than that of *G. intraradices*. Average root colonization was 72% in the *G. intraradices*, 63% was in *G. margarita*, were determined.

In the control plots, from various sensitive genotypes, 65 MUR 01, 65 EDR 03, 13 TAT 01 and 65 MER 06 numbered genotypes never became ill in the *G. intraradices* application. On the other hand, in the tests done, 65 MUR 01, 65 ERD 06 and 13 TAT 01 numbered genotypes never became ill in the *G. margarita*

applications. It has have the best effect in increasing level of tolerant to numbered 1 of Fom which is *G. intraradices* Mycorrhiza species, in generally.

Key Words: Melon, *Glomus intraradices*, *Gigaspora margarita*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis*, seedling development.

TEŞEKKÜR

Tezimin planlanması, yürütülmesi ve yazılmasında sürekli yardımlarını gördüğüm danışman hocam sayın Doç.Dr. Önder TÜRKMEN'e teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Araştırmam boyunca desteğini gördüğüm sayın hocam Doç.Dr. Mustafa PAKSOY'a, çalışmam boyunca destek ve katkılarını gördüğüm Bahçe Bitkileri Bölüm Başkanı Sayın Prof.Dr. Lütfi PIRLAK hocama ve tüm Bahçe Bitkileri Bölümü öğretim üyeleri ve öğretim elemanlarına teşekkür ederim.

Tez çalışmamda benden her türlü yardımlarını esirgemeyen Doç.Dr. Refik UYANÖZ, Yrd.Doç.Dr. Mehmet HAMURCU, Arş.Gör. Nilgün ERTAŞ, Dr. Emel KARAASLAN, Zir.Yük.Müh. Özlem ŞEN ve Zir.Müh. Süheyla CENGİZER'e, ve laboratuvarlarının her türlü imkanını bizden esirgemeyen ve destek olan Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Öğretim Üyesi Sayın Prof.Dr. İbrahim ORTAŞ hocama ve Arş.Gör. Çağdaş AKPINAR'a çok teşekkür ederim.

Bu araştırmanın yürütülmesine 6101034 nolu proje ile maddi kaynak sağlayarak bize destek veren S.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğüne teşekkür ederim.

Bana hayatım boyunca her konuda her türlü desteği veren ve çalışmam boyunca büyük bir sabırla yanımda olan aileme sonsuz teşekkürlerimi ve şükranlarımı sunarım.

KONYA, 2008

Ayşe ÖZER

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR	viii
İÇİNDEKİLER	ix
ŞEKİL LİSTESİ	xi
ÇİZELGE LİSTESİ	xii
KISALTMALAR	xiii
SİMGELER	xiii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	5
2.1. Kavun Yetiştiriciliği ve Fusarium oxysporum f.sp. melonis İle İlgili Araştırmalar	5
2.2. Mikoriza ile ilgili araştırmalar	8
2.2.1. Bitkinin besin elementlerini alımında ve bitki büyüme parametrelerinde mikorizanın rolü ile ilgili araştırmalar	10
2.2.2. Hastalıklarla mücadelede mikorizanın rolü ile ilgili araştırmalar	14
3.1. Materyal	18
3.2. Metot	20
3.2.1. Sera denemesinin kuruluşu ve yürütülmesi	20
3.2.2. Deneme boyunca yapılan ölçüm ve analizler	21
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI	30
4.1. Bazı Yerel Kavun Genotiplerinde AMF Uygulamalarının Kotiledon Uzunluklarına Etkisi	30
4.2. Bazı Yerel Kavun Genotiplerinde AMF Uygulamalarının Kotiledon Genişliklerine Etkisi	31
4.3. Bazı Yerel Kavun Genotiplerinde AMF Uygulamalarının Sürgün Yaş Ağırlıklarına Etkisi	32
4.4. Bazı Yerel Kavun Genotiplerinde AMF Uygulamalarının Sürgün Kuru Ağırlıklarına Etkisi	33
4.5. Bazı Yerel Kavun Genotiplerinde AMF Uygulamalarının Sürgünde Kuru Madde Oranına Etkisi	34
4.6. Bazı Yerel Kavun Genotiplerinde AMF Uygulamalarının Kök Yaş Ağırlığı Miktarlarına Etkisi	35
4.7. Bazı Yerel Kavun Genotiplerinde AMF Uygulamalarının Kök Kuru Ağırlığı Miktarlarına Etkisi	36
4.8. Bazı Yerel Kavun Genotiplerinde AMF Uygulamalarının Kökteki Kuru Madde Oranlarına Etkisi	37
4.9. Bazı Yerel Kavun Genotiplerinde AMF Uygulamalarının Fide Sürgün Uzunluklarına Etkisi	38
4.10. Bazı Yerel Kavun Genotiplerinde AMF Uygulamalarının Sürgün Çaplarına Etkisi	39
4.11. Bazı Yerel Kavun Genotiplerinde AMF Uygulamalarının Gerçek Yaprak Sayılarına Etkisi	40
4.12. Bazı Yerel Kavun Genotiplerinde AMF Uygulamalarının Çıkış Hız Katsayısı Miktarlarına Etkisi	41

4.13. Bazı Yerel Kavun Genotiplerinde AMF Uygulamalarının Fidelerde Gerçek Yaprak Görünme Sürelerine Etkisi.....	42
4.14. Bazı Yerel Kavun Genotiplerinin AMF Uygulamalarında <i>F. oxysporum</i> f.sp. <i>melonis</i> ' in 1 nolu Irkına Dayanıklılık Şiddetine Etkisi.....	43
4.15. Bazı Yerel Kavun Genotiplerinde AMF Uygulamalarının Fide Kök Kolonizasyon Oranlarına Etkisi.....	45
5. TARTIŞMA.....	46
6. SONUÇ	51
7. KAYNAKLAR.....	53
8. EKLER.....	59

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 3.1. Denemeden genel görünüm.....	20
Şekil 3.2. Mikroskopta görüntülenen kökteki AMF kolonizasyonu.....	25
Şekil 3.3. 65 EDR 02 genotipine AMF inokulasyonunda <i>F. oxysporum</i> f.sp. <i>melonis</i> uygulamasından bir görüntü.....	26
Şekil 3.4. Fungus kültürlerinin geliştirilmesi.....	27
Şekil 4.1. 65 MER 06 genotipine AMF uygulamalarının sürgün uzunluklarına etkisi.....	39
Şekil 4.2. 65 MUR 01 genotipine AMF inokulasyonunda <i>F. oxysporum</i> f.sp. <i>melonis</i> uygulamasından bir görüntü	44

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 2.1. AMF tarafından kontrol altına alınabilen toprak kaynaklı bazı fungal hastalıklar.....	14
Çizelge 3.1. Denemede kullanılan yerel kavun genotipleri ve bunların <i>F. oxysporum</i> f.sp. <i>melonis</i> 'in 1 nolu ırkına karşı tepkileri.....	18
Çizelge 3.2. Denemede kullanılan fide yetiştirme harcının analiz sonuçları	19
Çizelge 3.3. Seranın İklim Özellikleri.....	20
Çizelge 4.1. Bazı yerel kavun genotiplerinde AMF uygulamalarının kotiledon uzunluklarına (mm) etkisi.....	30
Çizelge 4.2. Bazı yerel kavun genotiplerinde AMF uygulamalarının kotiledon genişliklerine (mm) etkisi.....	31
Çizelge 4.3. Bazı yerel kavun genotiplerinde AMF uygulamalarının sürgün yaş ağırlıklarına (g) etkisi.....	32
Çizelge 4.4. Bazı yerel kavun genotiplerinde AMF uygulamalarının sürgün kuru ağırlıklarına (g/fide) etkisi.....	33
Çizelge 4.5. Bazı yerel kavun genotiplerinde AMF uygulamalarının sürgünde kuru madde oranlarına (%) etkisi.....	34
Çizelge 4.6. Bazı yerel kavun genotiplerinde AMF uygulamalarının kök yaş ağırlıklarına (g/fide) etkisi.....	35
Çizelge 4.7. Bazı yerel kavun genotiplerinde AMF uygulamalarının fidelerin kök kuru ağırlıklarına (g/fide) etkisi.....	36
Çizelge 4.8. Bazı yerel kavun genotiplerinde AMF uygulamalarının kökteki kuru madde oranlarına (%) etkisi.....	37
Çizelge 4.9. Bazı yerel kavun genotiplerinde AMF uygulamalarının sürgün uzunluklarına (cm) etkisi.....	38
Çizelge 4.10. Bazı yerel kavun genotiplerinde AMF uygulamalarının sürgün çapına (mm) etkisi.....	39
Çizelge 4.11. Bazı yerel kavun genotiplerinde AMF uygulamalarının gerçek yaprak sayısına (adet/fide) etkisi.....	40
Çizelge 4.12. Bazı yerel kavun genotiplerinde AMF uygulamalarının çıkış hız katsayısına etkisi.....	41
Çizelge 4.13. Bazı yerel kavun genotiplerinde AMF uygulamalarının gerçek yaprak görünme süresine (gün) etkisi.....	42
Çizelge 4.14. Bazı yerel kavun genotiplerinde AMF uygulamalarının hastalık şiddetine (%) etkisi.....	43
Çizelge 4.15. Bazı yerel kavun genotiplerinde AMF uygulamalarının köklerdeki kolonizasyon yüzdeleri	45

KISALTMALAR

AMF	: Arbuscular Mikorizal Fungus
AMF(+)	: Mikorizalı
AMF(-)	: Mikorizasız
VAM	: Vesicular Arbuscular Mikoriza
<i>G.intraradices</i>	: <i>Glomus intraradices</i>
<i>G.margarita</i>	: <i>Gigaspora margarita</i>
Fom	: <i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>melonis</i>
g	: gram
cm	: santimetre
mm	: milimetre
ppm	: mg/l
%	: Yüzde
K ₂ SO ₄	: Potasyum Sülfat
TSP	: Triple Süper Fosfat

SİMGELER

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

1. GİRİŞ

Türkiye, içerdği çok belirgin flora zenginliği ve sahip olduğu önemli bitki genetik kaynakları ile dünyanın önde gelen ülkelerinden birisidir. Bunun nedenleri arasında Vavilov'un Yakın Doğu ve Akdeniz bitki genetik çeşitlilik merkezlerinin her ikisine dâhil olması, üç tane fitocoğrafik merkezin (Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran-Turan) birleşme yerinde olması; Güney Avrupa ve Güneybatı Asya arasında bir köprü görevi üstlenerek, bu bölgeler arasındaki göç rotası üzerinde yer alması, birçok takım ve bölüm için genetik çeşitlilik merkezi olması, Avrupa'daki birçok yabancı ot ve kültüre alınmış bitki türleri için genetik çeşitlilik merkezi olması ve son olarak da son derece yüksek bir seviyede tür zenginliğine sahip olması yatmaktadır (Küçük ve ark. 2002). Gerek tarihin eski dönemlerinden beri kavun yetiştiriciliğinin yapılması gerekse kavunun döllenme biyolojisinden dolayı Van Gölü Havza'sında geniş bir varyasyon mevcuttur. Kavun monoik veya andromonoik karakterlerde çiçek yapısına sahip olan ve bu çiçek yapısından dolayı yabancı döllenme özelliği gösteren bir sebzedir. Yabancı döllenmeden dolayı, Van Gölü Havzası kavun ıslahı ve seleksiyonu için önemli bir gen havuzu olarak düşünülebilir. Ayrıca Van ilinde kavun yetiştiriciliğinin eskilere dayanması, özellikle Van Gölü Havzası'nın kavunun gen merkezlerinden biri olması ve bunun neticesinde meydana gelen zengin genetik çeşitliliğın, verim, kalite ve olumsuz çevre koşullarına toleransı geliştirilebilecek seleksiyon ve ıslah programları için önemli bir gen kaynağı olabileceği düşünülmektedir (Türkmen ve ark. 2005a).

Türkiye, Anadolu'dan Japonya'ya kadar uzanan kavunun ikincil gen merkezleri arasında yer almaktadır (Pitrat ve ark. 1999). Türkiye'de zengin yerel kavun popülasyonları olduğu değişik araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (Günay 2005, Türkmen ve ark. 2005a).

Kavun, dünyadaki yaklaşık 3.785,475 ha alanda 100.602.392,70 ton olarak gerçekleşen üretimi ile gerek tarımsal üretim içerisinde gerekse insan beslenmesinde önemli yere sahip olan bir sebzedir. Türkiye ise 137 bin ha alanda 3.805.306,00 ton

kavun üretimi ile dünyadaki sayılı kavun üretici ülkeler arasında yerini almıştır (Anonim 2006).

Yetiştiricilikte bazı kültürel işlemlerin yanlış veya eksik uygulanması tüm bitkilerde olduğu gibi kavunda da hastalık ve zararlı probleminin artmasına ve büyük sıkıntıların yaşanmasına yol açmaktadır. Türkiye'deki kavun üretiminde karşılaşılan önemli sorunlardan birisi de *Fusarium* solgunluğudur. Toprak kökenli bir hastalık etmeni olan ve 0, 1, 2 ve 1-2 olmak üzere 4 farklı ırkı olan *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis*, Türkiye'de ve dünyanın birçok kavun üretim bölgesinde yaygın bir şekilde görülmektedir (Baran 2000, Schreuder ve ark. 2000, Kurt ve ark. 2002, Türkmen ve ark. 2005a).

Hastalık etmeni, kavunun kök boğazını veya köklerini infekte ederek, bitkinin su alımını engellemek suretiyle, solgunluk meydana getirmekte; yapraklarda sararma, bir veya daha fazla kolda solma, gövdenin kök boğazına yakın yerlerinde, uzunlamasına nekrotik lezyonlar ve iletim demetlerinde kahverengileşmeler oluşturmakta; gelişmenin ileri dönemlerinde solma, kurumalar meydana getirmektedir. Genelde hasada yakın dönemlerde kendini gösteren bu belirtiler nedeniyle, meyve kalite ve miktarı önemli ölçüde düşmektedir (Baran 2000).

Fusarium solgunluğu kavunun ilk teşhis edilen hastalıklarından biridir. Yirminci yüzyıl başından bu yana çok sayıda *Fusarium* türü hastalıklı kavun bitkilerinden, zaman zaman farklı kişilerce izole edilmiş ve bunlardan *F. oxysporum* f.sp. *melonis* ve *F. solani* f.sp. *curcurbitae* kavundaki büyük kayıplardan sorumlu iki ana patojen olarak görülmektedir (Latin ve Snell 1986).

Kaygısız (1995) kavunda sorun yaratan tüm patojen funguslara karşı aşağıdaki biçimde kontrol önerilerinde bulunmaktadır:

1. Öncelikle tarlada en sık görülen hastalığı veya hastalıkları doğru teşhis edilmelidir.
2. Temiz tohum ve dayanıklı çeşit ile nematod olmayan tarlalarda yetiştiricilik yapılmalıdır.
3. Sulama aralıklarını ve miktarlarını iyi ayarlanmalıdır.
4. Uzun süreli bir ekim nöbeti (3-5 yıl) uygulanmalıdır. Bu esnada özellikle belli patojenlerin konukçularından kaçınılmalıdır.

5. Mücadelesi kolay olan diğer hastalık ve zararlılara karşı düzenli bir kontrol programı uygulanmalıdır.

Ancak kavunun en önemli hastalıklarından biri olan *Fusarium* solgunluğunun mücadelesi diğer toprak kökenli fungal hastalıklarda olduğu gibi oldukça zordur. Toprak kökenli bitki hastalıklarının mücadelesinde genel olarak dayanıklı çeşitlerin yetiştirilmesi, temiz üretim materyalinin kullanılması, toprak işleme ve sulamaya dikkat edilmesi, bitki artıklarının ve hastalıklı bitkilerin yetiştirme ortamından uzaklaştırılması, aşırı azotlu gübrelemeden kaçınılması, ekim nöbeti uygulaması, toprak fumigasyonu ya da pastörizasyonu, toprak solarizasyonu ve biyolojik mücadele yöntemlerinin kullanılması önerilmektedir. Bu gün için toprak kökenli hastalıklarla mücadele etmenin etkili çözüm yollarından biri dayanıklı çeşit yetiştirmek veya duyarlı çeşitlerde dayanıklılığın teşvik edilmesidir (Akgül 2002).

Fusarium solgunluğunun gelişiminde, çevre, bitki, patojen ve bitki-patojen etkileşiminin etkili olduğu bilinmektedir (Schreuder ve ark. 2000, Burger ve ark. 2003). Bu nedenle, kimyasal mücadelenin etkisiz, pratik ve ekonomik olmadığı bu toprak kökenli hastalık etmenine karşı dayanıklı çeşit kullanımı ön plana çıkmaktadır (Türkmen ve ark. 2005a).

Mikoriza botanik olarak, toprak kökenli mantarlarla yüksek bitkilerin kökleri arasında karşılıklı yararlanmaya dayanan bir ilişkidir. Bitki kökleri ile belirli mantar türleri arasındaki karşılıklı bir yaşam biçimi olarak da tanımlanmaktadır. Mikoriza, toprakta var olan sporları aracılığıyla ekosistemdeki bitkilerin yaklaşık %95 inin köklerine infekte olmaktadır. Mikorizal mantar çok miktarda hif üreterek bitki kök yüzey alanını arttırmakta ve kökten çok uzak bölgelerdeki besin elementlerini söz konusu hifleri aracılığı ile alabilmektedir. Bu işbirliği bitkinin mikorizal fungusla karbon, mikorizal fungusunda bitkiye besin elementi sağlamasıyla gerçekleşmektedir (Ortaş 1998).

Yapılan sayısız araştırmaya göre hastalık ve zararlılara karşı AMF bitkinin direncini artırdığı için mikoriza infeksiyonu hastalık ve zararlı etkisini azaltabileceği gibi şiddetini de düşürebilir. Bitki kök bölgesinde veya dokularında mikoriza ile patojen arasındaki ilişkide kök salgılarının konsantrasyonu ve içeriğinde meydana gelen değişim patojenin etkisini zayıflattığı gibi aynı zamanda mikorizalı kök

tarafından üretilen antibiyotik yanında patojenlere karşı koyacak yararlı mikroorganizmanın kök yüzeyinde oluşmasını fiziksel olarak patojenlerin köklere etki etmesini engellemektedir. Doğadaki birçok endemik patojenlerden *Fusarium* ve *pythium* çeşitlerine karşı mikoriza belirli biyokontrol ajanlarını devreye sokarak zararlıyı kontrol edebilir (Ortaş ve ark. 2000).

Araştırmada özellikle kavun yetiştirilen arazilerde en büyük sorunlardan birisi olan ve solgunluk hastalığı olarak bilinen toprak kökenli *F. oxysporum* f.sp. *melonis* mücadelesinde alternatif bir yöntem olabileceği düşünülen AMF uygulamalarının yararlılığı test edilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla, daha önce Türkmen ve ark.'nın (2005a) Van Gölü Havzası'ndan selekte ettikleri ve *F. oxysporum* f.sp. *melonis*'e dayanıklılık düzeylerini belirledikleri bazı kavun genotiplerinin kullanıldığı araştırmada, AMF uygulamalarının *F. oxysporum* f.sp. *melonis*'e dayanıklılık seviyelerini olumlu yönde etkileyebileceği hipotezi test edilmeye çalışılmıştır. AMF'nin kavunda bazı fide gelişim parametrelerine etkilerinin ortaya konulduğu araştırmada, mikorizal bağımlılık ile kavun fidelerinin hastalık etmenine karşı dirençleri arttırılmış, aynı zamanda genotip ve ırklar arasında da amacımızı en iyi destekleyenler tespit edilmeye ve araştırma sonuçları pratiğe aktarılabildiğinde hastalıkla doğaya dost bir mücadele yönteminin gelişmesine olanak sağlanmaya çalışılmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Kavun Yetiştiriciliği ve *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* İle İlgili Araştırmalar

Kavun (*Cucumis melo* L.), orijini Afrika kıtası olan, fakat ikincil gen merkezi olarak Türkiye'den Japonya'ya kadar geniş bir alandan dünya geneline yayılan, dünyada ve ülkemizde sevilerek tüketilen bir sebze türüdür. *Cucumis melo* L, *Cucurbitaceae* familyası, *Cucurbitoideae* alt familyası, *Melothriaceae* takımı, *Cucumerinae* alt takımına ait, temel kromozom sayısı 12 olan diploid bir türdür (Pitrat ve ark. 1999). Ülkemizde hemen hemen bütün bölgelerde yetiştirilebilen kavunun gen merkezlerinden birinin de Anadolu, özellikle Van olduğu, hatta kantolop kavunlarının Van'dan Romalı misyonerler tarafından Avrupa'ya götürüldüğü bildirilmektedir (Günay 2005).

Gerek ülkemizde, gerekse dünyada kavun yetiştirilen bölgelerde üretimi sınırlayan en önemli faktörlerden birisi kavunda görülen hastalıklardır. Amerika, Asya ve Avrupa'nın birçok ülkesinde ve bazı Akdeniz ülkelerinde kavun ekim alanlarında görülen en önemli hastalıklardan birisi *F. oxysporum* f.sp. *melonis*'in neden olduğu *Fusarium* solgunluğudur (Tezcan 1991, Türkmen ve ark. 2005a)

Farklı 4 ırkı (0, 1, 2 ve 1-2) olan *F. oxysporum* f.sp. *melonis* (Fom), kavunda kurumalara yol açan, toprak kökenli bir hastalık olup, dünyanın birçok bölgesinde olduğu gibi, ülkemizde de yaygın olarak görülmektedir (Zink ve Thomas 1990, Zink 1991, Katan ve ark. 1994, Sarı ve ark. 1994, Demir ve Tezcan 1995, Baran 2000, Schreuder ve ark. 2000, Kurt ve ark. 2002, Türkmen ve ark. 2005a).

Kavunda *Fusarium* solgunluğu ile mücadelede, diğer toprak kökenli fungal patojenlerin neden olduğu hastalıklarda olduğu gibi kültürel ve kimyasal mücadele yöntemleri uygulanmaktadır. Kültürel önlem olarak hastalık etmeni ile bulaşık toprağın, tarım alet ve ekipmanları, ayak ve yağmur suyu ile temiz tarlalara taşınmasının önlenmesi, hastalık belirtisi gösteren bitkilerin sökülüp tarladan uzaklaştırılması gibi önlemlere öncelik verilmektedir (Kaygısız 1995).

Trionfetti ve ark. (2002) yaptıkları bir çalışmada, aşılı farklı iki kavun çeşidinin, *Fusarium* solgunluğuna karşı dayanıklılıkları ve meyve verim kalitesini araştırmışlar, PGM 96-05 ve P360 adlı iki ticari kavun çeşidinin *F. oxysporum* f.sp. *melonis*'in 1-2 nolu ırkına karşı dayanıklı olduğunu, kalite ve verim değerleri bakımından oldukça iyi olduğunu tespit etmişlerdir.

Kınay ve ark. (1995), Ege Bölgesi'nde kavun kurumaları ve patojenik mikrofloranın sulamayla ilişkisini araştırmışlar ve 1993 ve 1994 yıllarında survey yapılan 112 ve 119 tarlada, kavun bitkilerinde, yaklaşık %14-15 oranında kuruma belirlemişler; sulanan ve sulanmayan tarlalar arasında farklılık bulamamışlardır. Hastalıklı kavun köklerinden alınan izolasyonlarda *F. f.sp.* ve *Macrophomina phaseolina* iki yılın ortalamasına göre yaklaşık olarak sırasıyla %62,6 ve %33,1 oranında izole edilmişlerdir.

Kavun genotiplerinin *Fusarium* ırklarına karşı dayanıklılıklarının belirlenmesinde klasik hastalık bulaştırma yöntemleri kullanılmaktadır (Lecog ve ark. 1991).

Erzurum ve ark. (1999), Orta Anadolu Bölgesi'ndeki *F. oxysporum* f.sp. *melonis*, fizyolojik ırklarını belirlemişlerdir. Yüz beş tarladan alınan 504 bitki kök örneğinden, 226 adet *fusarium* izolatu elde edilmiş ve bunların farklı kavun çeşitleri (Charentais T, Charentais Fom 1 ve Charentais Fom 2) üzerindeki reaksiyonlara bakılarak, 49, 22, 16 ve 2 tanesinin sırasıyla 1, 1-2 ve 0 nolu ırkları olduklarını belirtilmektedir.

Schreuder ve ark. (2000) tarafından Güney Afrika Cumhuriyeti'nde 30 tarladan elde edilen 72 izolattaki, *F. oxysporum* f.sp. *melonis*, fizyolojik ırkları, farklı kavun çeşitleri (Topmark, Doublon, Perlita ve CM 17187) üzerindeki reaksiyonlarına bakmışlar ve 0, 1 ve 2 ırkları sırasıyla 54, 8 ve 10 izolatta olduğunu belirlemişlerdir.

Ülkemizde de kavunlarda benzer sorunların olduğu ve bunların anlaşılmasına ve kontrolüne yönelik çalışmaların yapıldığı görülmektedir. Manisa'nın Selimşahlar köyündeki iki kavun tarlasında 27. 7. 1939 tarihinde Bremer tarafından saptanan kavun solgunluğu, Türkiye için ilk kavun solgunluğu tespitidir. Bu araştırmacı solgun kavun bitkilerinden yaptığı izolasyonlarda *Fusarium* izole etmiş ve sonuçta uygun olmayan toprak koşullarına bağlı bir *Fusarium* solgunluğundan söz etmiştir.

Akdoğan'a (1969) göre 1960'lı yıllarda Trakya'da kavunlarda %50 dolayında hastalıktan dolayı kayıp olduğunu ve bunun kimyasal kontrolüne yönelik çalışma yapıldığını görmekteyiz. Evçil ve Yalçın (1977) 1970'li yılların başında da Ege Bölgesi'nde *Fusarium* solgunluğunun %14.84 ile %37.64 arasında yaygınlık gösterdiğini saptamışlardır. Soran (1975) tarafından yapılan bir çalışmada ise Ankara, Edirne ve Sakarya illerindeki kavun solgunluğu hastalığının fungal etmenlerinin tespiti, dağılımları ve bunlardan *Fusarium* spp. 'nin tanımı ve patojenisiteleri üzerinde durulmuştur. Bu çalışmaya göre kavun bitkilerinden yapılan izolasyonların %64'ünden *Fusarium* spp. izole edilmiş ve bunlarında %37'sinin *F. oxysporum* olduğu belirtilmiştir (Boyraz ve Baştaş 2005).

Boyraz ve Karaca (1991) Konya ve çevresinde bazı sebzelerin köklerinde yapmış oldukları izolasyonlar sonucu kavun bitkilerinin köklerinden % 65.8, % 20, %6.0 ve % 5.9 oranlarında sırasıyla *Fusarium* spp., *Macrophomina phaseolina*, *Rhizoctonia solani* ve *Alternaria* sp. funguslarının varlığını tespit etmişlerdir.

Tezcan (1991) İzmir ve Manisa illerinde kavunlarda fungal kaynaklı kuruma nedenleri üzerine yaptığı çalışmada hasad mevsiminden 15 gün önce yapılan tarla surveylerine göre hastalık oranını 1988, 1989 ve 1990 yılları için sırasıyla %39, %35 ve %17 olarak belirlemiş olup, kavun köklerinden en sık olarak yine aynı yıllar için sırasıyla *Fusarium* spp. (%67.6, %59.5 ve %44.7), *Macrophomina phaseolina* %25.8, %21.3 ve %50.4), *M. phaseolina* ve *Fusarium* beraberliği (%8.2, %2.9 ve %13.9), *Rhizoctonia solani* (%0.0, %40.0 ve %0.2), *Pythium* spp. (%0.9, %0.0 ve %1.1), *Alternaria* spp. (%1.3, %0.4 ve %0.0) oranında izole etmiştir.

Çukurova Bölgesi'nde yapılan bir çalışmada kavunda *Fusarium* solgunluğunun Adana'da %67-72 oranında, Hatay'da ise %67-93 oranında yaygınlık gösterdiği bildirilmiştir (Yücel ve ark. 1994).

Son yıllarda yapılan bir diğer çalışmada ise Yeşilova (2005), kavunda *G.etunicatum*'un, solgunluk hastalığının şiddetini saksı denemesinde %33.4, sera denemesinde ise %33.3 oranında azalttığını, bitki gelişme kriterleri bakımından sera denemesinde istatistiksel bir farklılık görülmediğini fakat saksı denemesinde *fusarium*'un inokule edildiği bitkilerde kök ve sürgün kuru ağırlıkları ile sürgün ve kök uzunluklarını artırarak hastalık şiddetini düşürdüğünü, *G.etunicatum*'un kök

kolonizasyonunu ise patojen fungusun, saksı denemesinde %18, sera denemesinde ise %10 oranında azalttığını belirtmiştir.

2.2. Mikoriza ile ilgili araştırmalar

Mikoriza terimi aktif bitki gelişimi evresinde köklerin korteks dokusunu kolonize eden mantar ile bitkiler arasında oluşan işbirliğini ifade etmektedir. Bu işbirliği bitkilerin üretimi olan karbonun mantara ve mantarın almış olduğu besin elementlerinin bitkiye hareketi ile karakterize edilmektedir. Kelime olarak mantar-kök anlamına gelen mikoriza (*mycorrhiza*) terimi, ilk olarak 1885 yılında A.B. Frank isimli bir Alman orman patoloğu tarafından mantar-ağaç ortaklığını tanımlamada kullanılmıştır. O tarihten sonra yeryüzünde çok sayıda bitkinin mantarlarla simbiyotik bir ortaklık oluşturdukları öğrenilmiştir. Herhangi bir cinsle bağılı bitki türlerinin %95'inin karakteristik olarak mikorizal bağımlılık oluşturdukları tahmin edilmektedir (Ortaş 1997).

Doğadaki bir çok bitki türü ve çeşidi, özellikle de orman ağaçları, çayır-mera bitkileri, nodül oluşturan baklagiller, kültürü yapılan narenciye, bazı sert çekirdekli meyve ağaçları ve soğanlı bitkiler gübresiz ve çoğu zaman suyun az olduğu alanlarda yetişebilmektedirler (Ortaş 1997). 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 (Ortaş 1996, 1997).

Günümüzde mikroorganizma aktivitesinin toprak verimliliğinde ve bitki beslemede zorunlu unsurlardan biri olduğu artık bütün gerçekliği ile anlaşılması bulunmaktadır. Toprak verimliliği toprağın doğal zenginliği olarak görülebileceği gibi, aynı zamanda toprağın bitki büyüme ve besleme kabiliyeti olarak da adlandırılabilir. Bitkinin kendisi de toprak verimliliğini toprak-kök mikroorganizma üçgeninde etkileyebilir. Mikroorganizmaların kök bölgesinde veya rizosferde hayati bir rolü ve rizosfer bölgesinde organizmaların sürekli mevcut oldukları, bitki kökleri tarafından sağlanan organik maddelerin organizmaların beslenmelerini

kolaylaştırarak destekledikleri uzun zamandır tahmin ediliyordu, fakat derinlemesine incelenmemiştir. Bitkilerin mikroorganizmalarla yaptığı karşılıklı simbiyotik ilişki sayesinde bitki köklerinin topraktan besin elementi ve su alımında mikoriza mantarlarının rolü son yıllarda bilimsel araştırmalarla belirlenmiştir (Ortaş 1998).

Mikoriza, toprakta var olan sporları aracılığıyla ekosistemdeki bitkilerin yaklaşık %95'inin köklerine infekte olmaktadır. Mikorizal mantar çok miktarda hif üreterek bitki kök yüzey alanını arttırmakta ve kökten çok uzak bölgelerdeki besin elementlerini söz konusu hifleri aracılığı ile alabilmektedir. Bu işbirliği bitkinin mikorizal fungusa karbon, mikorizal fungusun da bitkiye besin elementi sağlamasıyla gerçekleşmektedir. Etkin bir infeksiyon gerçekleştiği zaman mikoriza bitki ile ortak bir yaşam oluşturarak bitkinin su ve bazı mineral besin elementlerini özellikle de fosfor, çinko ve bakır alımını gerçekleştirdiği saptanmıştır. Mikoriza infeksiyonu aynı zamanda bitkilerin azot ve potasyumun yanı sıra demir ve molibden gibi ağır metallere de daha iyi beslenmesini sağlamaktadır (Ortaş 1998).

Mikoriza türleri

- a. Endomikoriza (Vesiküler-Arbusküler Mikoriza)
- b. Ektomikoriza
- c. Ericoid
- d. Arbutoid
- e. Monotropoid
- f. Orkide Mikoriza

Burada genel hatları ile söz konusu olan iki büyük mikoriza grubu kısaca tanıtılacaktır.

Ekto-mikoriza daha çok yüksek yapılı ağaçların köklerinde bulunmaktadır. Ektomikoriza'da mantar, bitki türlerinin korteksinde (harting net) hücreler arasında gelişir, fakat hiç bir zaman hücre içinde gelişmez. Bu kökçükler çevresini saran toprağa nüfuz ederek derinlerdeki besin elementlerinden yararlanmaktadırlar. Ektomikorizalar da, çoğu kez besleyici kök etrafında sık (kalın) bir hif örtüsü oluşmakta ve bu kökler morfolojik olarak değişmektedir; karakteristik olan bu durum mikoriza türlerinin belirlenmesinde kullanılmaktadır. Bununla birlikte bazı ektomikorizalar hif örtüsü göstermezken, bazı alt türleri hif örtüsüne sahiptirler.

Ektomikoriza türü sporların çoğunluğu Basidiomycetes sınıfındadırlar (Ortaş 1998).

Mikorizal inokulasyonun bitki gelişimi üzerine olan etkileri özetle aşağıda sıralandığı gibidir (Killham 1994) :

- 1- Bitki büyümesini artırır.
- 2- Bitki besin elementleri ve su alımını artırır.
- 3- Kimyasal gübre kullanımına olan talebi azaltır.
- 4- Fumigasyon veya solarizasyon sonrası ekilen bitkilerin bodur kalmasını önler.
- 5- Bitki ekim performansını artırır ve erken çıkışı sağlar.
- 6- Şaşırtma esnasındaki fide şokunu ve fide ölümlerini minimize eder
- 7- Meyve ve ürünlerin üniform olmasını sağlar.
- 8- Patojenlere karşı bitkiyi korur.
- 9- Hastalıklı ve zayıf fide sayısını en aza indirir.
- 10- Bitkinin hastalık ve zararlılara karşı direncini artırır.
- 11- Kuraklık ve streslere karşı bitkiyi korur ve direncini artırır.
- 12- Kirletilmiş ve dezenfekte edilmiş toprakların olumsuz etkilerini azaltabilir.

2.2.1. Bitkinin besin elementlerini alımında ve bitki büyüme parametrelerinde mikorizanın rolü ile ilgili araştırmalar

Yakın zamana kadar toprakta alınabilirliği yavaş olan besin elementlerinin alımının 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 (Koide 1991, Ortaş 1996, 1997).

Günümüze kadar yapılan sayısız araştırma, bitki besin elementlerinin bitki köklerinin yanı sıra AMF tarafından da alındığını ortaya koymuştur. Mikoriza konukçuları olan bitkilerle simbiyotik ilişkiye geçtiklerinde bitkinin su ve bazı mineral besin maddelerinin alımına doğrudan katkıda bulunmaktadır (Demir 1998, Türkmen ve ark.2005b).

AMF oluşumunun daha ziyade fosfor alınımına olan katkılarından dolayı farklı disiplinlerdeki birçok araştırmacı tarafından geniş ilgi görmüştür. Yakın geçmişte yapılan çalışmalar doğadaki bitki topluluklarının %90'ından fazlasında simbiyotik olarak yaşayan AMF'nin toprakta fosforun bitkilerce alınmasında belirleyici rol oynadığı belirtilmektedir (Smith ve ark.1992).

Mikoriza hifleri bitki kökü yüzeyinde bir sünger tabakası gibi sürekli absorbe edici yüzey meydana getirmekte, daha önce toprakta çeşitli aktiviteleriyle elverişli hale dönüştürdüğü fosfor bileşiklerini bu absorbe edici yüzey yardımıyla kök yüzeyinde toplayarak hifler yardımıyla bitki köküne taşımaktadır (Demir 1998).

Yapılan çalışmalar doğadaki bitki topluluklarının %90'ından fazlasında simbiyotik olarak yaşayan AMF'un topraktaki fosforun bitkilerce alınmasında belirleyici rol oynadığı belirtilmektedir (Smith ve ark. 1992).

Toprakta yoğun olarak fikse edilen ve bitki tarafından alınımı sınırlı olan fosfor, AMF tarafından daha kolay bir şekilde bitkiye kazandırılmaktadır. Mikoriza mantarını içeren bitkilerin mikorizal yaşama sahip olmayan bitkilere oranla birkaç katı fazla fosfor almaları ve bu olayın mekanizması birçok araştırmacı tarafından araştırılmıştır (Hayman ve Mossi 1972, Bolan 1991, Smith ve ark.1992).

AMF oluşumu tarafından bitkiye alınımı teşvik edilen bir diğer makro element azottur. Mikoriza, baklagil bitkilerde P beslenmesini arttırdığı zaman N₂ fiksasyonunda ve bitki gelişiminde artış görülmektedir (Mosse 1977).

Baklagiller dışındaki diğer bitkiler için topraktan N alımı üzerine AMF'un direkt rolü için kayıtlar çok nadirdir. Bu konuda yapılan araştırmalarda AMF konukçusu olan ve AMF konukçusu olmayan bitkilerde fosforun yanı sıra N'unda dışsal hifler tarafından alınımının arttığı ve daha ziyade NH₄ formunda alındığı belirlenmiştir (Marschner ve Dell 1994).

Zn ve Cu gibi mikroelementlerin alınımında arbüsküler mikoriza mantarlarının rolü üzerinde çeşitli araştırmalar yapılmış, birçoğunda bu besin maddelerinin bitkiye doğrudan alınımının arttığı tespit edilmiştir (Marschner ve Dell 1994).

Konukçu bitki ile mikorizal fungus arasındaki simbiyotik yaşam ilişkisinde konukçu bitkideki karbonhidratlar fungus için önemli besin kaynaklarından birisi durumundadır (Jacobsen ve Rosendahl 1990).

Yapılan bir diğ er araştırmada arbüsküler mikoriza mantarı ile inokule edilmiş değişik buğday varyetelerinde besin elementleri ve şeker içeriği açısından toplam şeker miktarında bir artış, kök ekstraktlarındaki şeker içeriğinde ise bir azalma gözlenmiştir. Bununla beraber köklerdeki şeker konsantrasyonu ve arbüsküler mikoriza mantarı enfeksiyonu arasında açık bir ilişki kurulamamıştır. Ayrıca gelişimin 15. gününde AMF konukçusu olan sorgum, yonca, ayçiçeği ve mısır ile AMF konukçusu olamayan turp ve kabak bitkilerinin köklerindeki şeker içeriği tespit edilmiş ve bu bitkilerin kök ekstraktlarındaki şeker içeriğinin mikoriza oluşumunu gerçekleşmesinde tayin edici rolü olmadığı ifade edilmiştir (Ocampo ve Azcon 1985).

Domates'te *G. intraradices*'in kök kolonizasyonu ve konukçu bitkinin gelişimine etkilerinin araştırıldığı çalışmada; torf, torf ve vermikulit, turba toprağı ve vermikulit, turba toprağı ve dişli dere kumu ile turba toprağı, vermikulit ve dişli dere kumu yetiştirme ortamları kullanılmıştır. *G. intraradices*'e sahip bütün ortamlarda kök nekrozu azalmıştır ve yetiştirme ortamları, endomikorizal fungus tarafından gerçekleştirilen kök kolonizasyonu ve konukçu bitkinin gelişimi üzerinde etkili olmuştur (Caron ve ark. 1985)

Afek ve ark'nın (1990) yaptığı bir araştırmada, önceden fumigasyonu yapılmış topraklarda, *G. intraradices* ile inokule edilmiş pamuk, soğan ve biber bitkilerinin kök uzunluğu ve mikorizal kolonizasyonunun fumigasyon yapılmayanlara göre daha fazla olduğunu ve *P. ultimum*'un önemli oranda baskılandığını saptamışlardır. Ayrıca metalaxyl uygulamalarının da AMF oluşumu üzerinde olumsuz etkisinin olmadığı ortaya konmuştur.

Demir'in (1998) yaptığı bir çalışmada, öncelikle bitkilerin morfolojik yapısı dikkate alındığında AMF(+) bitkilerin AMF(-) bitkilere göre daha iyi geliştiği gözlenmiştir. Özellikle patlıcan, kavun ve tütün bitkilerinde bitki boyu ve yaprak sayısı açısından AMF(+) bitkilerin lehine gözle görülür farklar meydana gelmiştir. Yine kök gelişimi açısından incelendiklerinde mikorizal bitkilerin kök gelişiminin daha iyi olduğu ve daha hacimli kök yapısına sahip oldukları saptanmıştır. Bunun yanısıra deneme süresince yapılan gözlemlerde AMF(+) bitkilerde çiçeklenme ve meyve tutumunun AMF(-) ve bitkilere göre daha erken ve daha iyi olduğu gözlenmiştir. Ayrıca genel olarak bütün test bitkilerinde yeşil aksam ve kök yaş ve

kuru ağırlıkları AMF(+) bitkilerde yüksek çıkmış, özellikle patlıcanda bu parametrelerin aldığı değerler istatistiki açıdan da farklılık göstermiştir.

Graham ve ark. (1988) tarafından yapılan bir araştırmada da topraksız ortamda yetiştirilen ve *Glomus intraradices* ile inokule edilen ve edilmeyen turunçgil fidanları, 8-10 aylık olduklarında düşük fosfor'lu ve *Phytophthora parasitica* ile enfekte edilmiş toprağa şaşırtılmışlardır. Birinci denemede düşük inokulum yoğunluğunda patojen'in etkili olmadığı, (+) bitkilerdeki kök kuru ağırlığı ve yapraktaki P içeriği (-) bitkilerden daha fazla olmuştur. İkinci denemede ise *P. parasitica*'nın yüksek inokulum yoğunluğunda (+) ve (-) fidelerin büyüklüğü, yapraklardaki fosfor düzeyi ve kök çürüklüğü oluşumu aynı oranda olmuştur. Bu araştırma sonucunda, (+) bitkiler, (-) bitkiler üzerine fosfor beslenmesi açısından avantaj sağlamadıkça, *G intraradices*'in turunçgil fidelerinin dayanıklılığını veya toleransını artırmadığı gözlenmiştir.

Matsubara ve ark. (1995), AM fungusları *Glomus etunicatum* ve *Gigaspora margarita* ile inokule edilmiş patlıcan bitkileri ile yapmış olduğu çalışmada elde edilen sonuçlar şu şekilde sıralanmıştır:

1. Ekimden 8 hafta sonra yapılan ölçümlerde bitki ağırlığı, yaprak sayısı, ve ana gövde çapı (+) bitkilerde daha fazla olmuş, solgunluk (-) bitkilere göre daha geç ortaya çıkmış ve verim daha yüksek olmuştur.

2. AMF'nin kökteki kolonizasyon oranı inokulasyondan 10 hafta sonra *Glomus etunicatum* da % 40,8 dolaylarındaiken, inokulasyondan 8 hafta sonra *Gigaspora margarita* da % 40,2 olmuştur.

Zambolim ve Schenck (1983), soya fasulyesinde *Glomus mosseae* ile yaptıkları çalışmada otoklavlanmış ve otoklavlanmamış toprakta, 25-35 °C'deki sera koşullarında, *G. mosseae*'nin patojenlerle değişik kombinasyonlarını denemişlerdir. Ekimden 45 gün sonra yapılan değerlendirmelerde, sadece patojenlerle bulaşık soya fasulyesinde kök ağırlığı, yeşil aksam ağırlığı ve bitki ağırlığının AMF'li bitkilere göre daha az olduğunu ve etmenlerle bulaşık bitkilerde tohum ağırlığının %10-30 civarında azaldığını bildirmişlerdir. *G. mosseae*'nin kök kolonizasyonu patojenlerin etkisi sonucu % 38 dolayında azalmıştır. Ancak (+) bitkilerde verim (-) AMF bitkilerine göre % 15-50 arasında artmış ve *G. mosseae* 'nin kökteki kolonizasyonu

ile kök ağırlığı, yeşil aksam ağırlığı ve bitki ağırlığı arasında önemli bir korelasyon olduğu saptanmıştır.

M. phaseolina - AMF ilişkisine yönelik bir başka çalışmada Jalali ve ark. (1983) tarafından yapılmıştır. Mung fasulyesinde (*Phaseolus aureus*) *G. mosseae* ve *M. phaseolina* interaksiyonunda mikorizal inokulasyonun, patojenin konukçu köklerinin de yayılışını önemli oranda baskıladığını bildiren araştırmacılar, hastalık şiddetinin %77.9'dan %13.3'e kadar düştüğünü gözlemlemiş, patojen + AMF bitkilerinde total kuru madde, azot, fosfor ve potasyum içeriğinin de sadece patojenle inokule edilmiş bitkilere göre arttığını saptamışlardır (Demir 1998).

Yine fasulye bitkisinde yapılan diğer bir çalışma ile AMF aşılmasının bitkinin daha fazla kuru madde oluşturduğu ortaya konmuştur (Gonçalves ve ark. 1991).

2.2.2. Hastalıklarla mücadelede mikorizanın rolü ile ilgili araştırmalar

Besin alımı AMF ilişkisi üzerine çok sayıda araştırmanın odağı olmasının yanında, AMF'nin ayrıca hastalık ve zararlı kontrolünde de - özellikle de toprak kaynaklı fungal hastalıkları - önemli bir rol oynadığına dair bulgular mevcuttur (Borowicz 2001, Akköprü 2004, Demir 1998).

Çizelge 2.1. AMF tarafından kontrol altına alınabilen toprak kaynaklı bazı fungal hastalıklar (Gosling ve ark. 2006).

Patojen	Hastalık	Bitki	Kaynaklar
<i>Sclerotium cepivorum</i>	White rot	Onions (<i>Allium cepa</i>)	Torres-Barragan ve ark. (1996)
<i>Verticillium dahliae</i>	Verticillium wilt	Tomatoes (<i>Lycopersicon esculentum</i>) Aubergines (<i>Solanum melongena</i>)	Karagiannidis ve ark. (2002) Matsubara ve ark. (2000)
<i>Helicobasidium mompa</i>	Violet root rot	Asparagus	Kasiamdari ve ark. (2002)
<i>Rhizoctonia solani</i>	Root and stem rots	Mung bean (<i>Vigna radiate</i>)	Kjoller ve Rosendahl (1996)
<i>Aphanomyces euteiches</i>	Root rot	Pea (<i>Pisium sativum</i>)	Bodker ve ark. (2002)

Bu konu hakkında çok sayıda araştırma bulunmaktadır. Çizelge 2.1'de deneysel olarak AMF kullanılmasıyla durdurulan toprak kaynaklı bazı hastalıklara örnek verilmiştir.

Bitki ile ilişkiye giren AMF mantarı, bitkiye penetrasyon yaptıktan sonra bitkide önemli fizyolojik değişikliklere yol açmakta ve bu durum bitkilerin hastalık etmenlerine karşı davranışlarını da etkilemektedir. Obligat ve fakültatif patojenler mikorizalı bitkilerin yeşil aksamına uygulandıklarında bitkilerin daha şiddetle hastalanmalarına yol açmaktadır (Schönbeck 1980).

Bazı durumlarda bir bitkinin bir zararlıya veya hastalığa gösterdiği görünürdeki direnci, beslenmedeki artışın bir sonucu olabilir (Cordier ve ark. 1996, Karagiannidis ve ark. 2002). AMF kolonizasyonu, bitkide patojen saldırısından önce meydana gelirse dayanıklılık mekanizması ortaya çıkacaktır (Slezack ve ark.1999, Matsubara ve ark. 2001, Sylvia ve Chellemi 2001).

Çoğu kez AMF ile başarılı kontrol derecesi AMF türleri arasında değişiklik gösterir, bunun sebebi ise konakçı bitki veya hastalık/böcek çeşidine göre değişebileceği bildirilmektedir (Matsubara ve ark. 2000, Gange ve ark. 2003). Bu etkinin ayrıca topraktaki besin elementi konsantrasyonları ile de alakalı olduğu vurgulanmaktadır (Vicari ve ark. 2002, Waceke ve ark. 2002).

Hastalığa sebep olan topraktaki organizmalar ile etkileşim içerisinde olmasının yanı sıra AMF topraktaki diğer bütün mikroorganizmalar ile de etkileşim içerisinde. Bakteri toplulukları ve spesifik bakteri türleri AMF sporlarının çimlenmesini hızlandırmakta ve kökteki AMF kolonizasyonu miktarını ve boyutunu artırabilmektedir (Johansson ve ark. 2004). Toprakda arbüsküler simbiyoz geliştiği zaman, AMF hifleri etrafındaki toprağı etkiler ve bu durum mikorizosfer olarak adlandırılır (Linderman 1988). Bunun sonucunda rizosfere ve tüm toprağa bağlı olan ayrı veya farklı mikrobiyal topluluklar gelişir (Andrade ve ark. 1997). Mikorizosfer içerisinde AMF, bağımsız yaşayan azot bağlayıcı bakteriler ve genel bitki gelişimini hızlandırıcı rizobakteriler (PGPR) gibi faydalı rizosfer mikroorganizmaları ile etkileşime girer. Rizobium simbiyozu yüksek fosfor konsantrasyonlarına bağlıdır ve böylece AMF kolonizasyonundan kaynaklanan fosfor beslenmesinin artması nodülasyonda ve N bağlanmasında bir artışa neden olabilir (Arias ve ark. 1991, Requena ve ark. 1997, Galleguillos ve ark. 2000, Tsimilli-Michael ve ark. 2000, Biro ve ark. 2000).

Fusarium solgunluğuna karşı çeşitli kimyasal mücadele yöntemlerinin etkinlikleri de denenmiş ancak kimyasal mücadelede uygulanan fungusitlerin etkili,

pratik ve ekonomik olmaması nedeniyle hastalıkla mücadelede dayanıklı çeşit kullanımının önemi daha da artmıştır ve etkili ve ekonomik mücadele yöntemi olduğu bildirilmiştir (Demir ve ark. 2006).

Doğadaki birçok endemik patojenlerden *Fusarium* ve *Pythium* çeşitlerine karşı mikoriza belirli biyokontrol ajanlarını devreye sokarak zararlıyı kontrol edebilir. Yapılan sayısız araştırmaya göre mikoriza infeksiyonu hastalık ve zararlı etkisini azaltabileceği gibi şiddetini de düşürebilir. Bitki kök bölgesinde veya dokularında mikoriza ile patojen arasındaki ilişkide kök salgılarının konsantrasyonu ve içeriğinde meydana gelen değişim patojenin etkisini zayıflattığı gibi aynı zamanda mikorizalı kök tarafından üretilen antibiyotik yanında patojenlere karşı koyacak yararlı mikroorganizmanın kök yüzeyinde oluşmasını fiziksel olarak patojenlerin köklere etki etmesini engellemektedir (Ortaş ve ark. 2000).

Domateste yapılan bir çalışmada, yapraklardaki *Fusarium* zararlısının AMF'suz ortamda etkisi % 45 iken, AMF aşılması ile bu etkinin % 24'e düştüğü görülmüştür. Yine fasulye bitkisinde yapılan diğer bir çalışma ile AMF aşılmasının *Fusarium* zararlısının etkisini azalttığı ortaya konmuştur (Gonçalves ve ark. 1991).

Sikora (1992); nematodların mücadelesinde toprağın antagonistik potansiyelinin yönetimi üzerine yaptığı çalışmada, vesiküler-arbusküler mikorizal fungusların nematodlara karşı kullanılma olanakları irdelenmekte ve günümüze kadar bu konuda yapılan çalışmaların bir özetini sunmaktadır. Bu fungusların bitkilerin nematodlara karşı direncini artırdığı belirtilerek pratikte kullanılmasında konukçu bitki türü ve çeşidi, ekim nöbeti, toprağa organik madde ilavesi gibi etmenlerin önemi açıklanmaktadır.

P. infestans tarafından hastalandırılan bitkilerdeki gelişme üzerine *Glomus etunicatum* tarafından etkileri araştırılmak üzere bir çalışma biberde sera koşullarında yapılmıştır. *G. etunicatum*, *P. infestans*'ın hastalık şiddetini biber fidelerinde büyük oranda azaltmıştır ve biber fidelerinin bütün gelişme parametrelerini de olumlu yönde etkilemiştir. Mikoriza ile bulaştırılmış biber fidelerindeki şiddetli patojen etkileri çiçeklenme ve meyve bağlama döneminde en yüksek olmuştur. Buna rağmen patojen ve mikoriza beraber bulaştırıldığında patojen etkisi oldukça yükselmiştir. Ayrıca mikoriza ile inokule edilmiş biber

bitkilerinin yaprak sayıları artmıştır. Sonuç olarak *P. infestans* bulaştırılmasından önce mikoriza inokulasyonu biber fidelerinde hastalığa dayanıklılığı artırmıştır. Bu çalışma mikoriza, patojen ve bitki gelişimi arasındaki interaksyonları ortaya koymak için yapılmıştır. Buna rağmen bitkilerdeki mikoriza infeksiyonu bitki gelişmesi ve bitkinin hayatını devam ettirebilmesi için tek faktör değildir. Ancak ortaya kondu ki mikoriza bulaştırılmış bitkiler patojen saldırılarından etkilenmişlerdir. Mikorizal bulaştırma yapılmayan bitkiler ile mukayese edildiğinde mikoriza bulaştırılanların verimlerinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Biber bitkilerinde inokulasyon üzerinde inokulasyon zamanı ve şeklinin çok önemli olduğu ortaya konulmuştur. Odebode ve ark.'da (1995) AMF inokulasyonunun, bitkilerde hastalık yoğunluğunu baskı altına almada, çiçeklerde ve meyve bağlama da olumlu etkiye sahip olduğunu bulmuştur. Bu çalışma ile *G. etunicatum*'un biber bitkilerinde *P. infestans* a karşı kullanılabilceği ortaya konulmuştur (Salami 2002).

Yine bir başka çalışmada Haas ve ark.'ına (1987) göre; fumigasyon uygulaması olarak uzun zamandır metil bromid (MB) uygulaması yapılarak biberin (*Capsicum annuum* L.) hastalık etmeni *Pythium spp.* ve *Fusarium spp.* gibi patojenlere karşı yaygın olarak kullanılmaktadır. Bilindiği gibi metil bromid uygulaması yapılan alanlarda eğer P-absorbsiyonu yüksek ise ve/veya toprakta yeterince bitki tarafından alınabilir P yetersiz ise bitkiler genellikle yetersiz beslenmeden kaynaklanan bodurluklar göstermektedirler.

3. MATERYAL VE METOD

Araştırma Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri seraları ve laboratuvarlarında 2007 yılında yürütülmüştür.

3.1. Materyal

Denemede bitkisel materyal olarak Türkmen ve ark.'nın (2005a) TÜBİTAK-TOGTAK 2681 nolu proje kapsamında Van Gölü havzasından selekte ettikleri ve *F. oxysporum* f.sp. *melonis*'in 1 nolu ırkına karşı dayanıklılıkları belirlenen bazı yerel kavun genotipleri kullanılmıştır. Bu genotiplerin *F. oxysporum* f.sp. *melonis*'in 1 nolu ırkına dayanıklılıkları ve araştırmacılar tarafından verilen isimleri aşağıdaki çizelgede sunulmuştur.

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan yerel kavun genotipleri ve bunların *F. oxysporum* f.sp. *melonis*'in 1 nolu ırkına karşı tepkileri (Türkmen ve ark. 2005a).

Kavun Genotipi	Hastalık Oranı (%)	Dayanıklılık Seviyesi
65 ERD 06	0,0	Dayanıklı
65 MER 06	100,0	Duyarlı
13 TAT 01	100,0	Duyarlı
65 EDR 03	57,0	Duyarlı veya şüpheli
65 EDR 02	56,0	Duyarlı veya Şüpheli
65 MUR 01	55,5	Duyarlı veya şüpheli

Dayanıklılık testlerinde *F. oxysporum* f.sp. *melonis*'in 1 nolu ırkına ait izolat kullanılmıştır. Bu izolat daha önce TÜBİTAK-TOKTAG 2681 nolu proje kapsamında kullanılmak üzere BATEM'den (Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü) temin edilmiş ve uygun koşullarda saklanmıştır.

Denemede kullanılan AMF [*Glomus intraradices* (*G. intraradices*), *Gigaspora margarita* (*G. margarita*) ve kontrol] şeklinde belirlenmiştir. Bu

materyal Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü'nden temin edilmiştir.

Denemede besin çözeltisi olarak N (300 ppm), P (200 ppm) ve K (200 ppm) uygulanmıştır. N kaynağı olarak Amonyum nitrat (%33'lük), K kaynağı olarak Potasyum Sülfat (K_2SO_4 , %50'lik) ve P kaynağı olarak TSP (%45'lik) kullanılmıştır.

Araştırmada kullanılan fide yetiştirme harcını oluşturan toprak Selçuk Üniversitesi kampüs alanı içerisinde bulunan bakir alanlardan, çiftlik gübresi Ziraat Fakültesi araştırma ve uygulama çiftliğinden temin edilmiş olup, bu fide yetiştirme ortamının (toprak+ dere kumu+ çiftlik gübresi) bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Denemede kullanılan fide yetiştirme harcının analiz sonuçları

Toprak Özellikleri	Analiz Sonucu	Metot
pH (1:2.5 toprak:su)	7.58	Jackson, 1962
E.C. (1:5 toprak:su) ($\mu S cm^{-1}$)	1296	Jackson, 1962
$CaCO_3$ (%)	29	Hızalan ve Ünal 1966
Organik madde (%)	4.78	Smith ve Weldon, 1941
1 N NH_4AOC ekstrakte edilebilir, me $100 g^{-1}$		
Ca	26.20	Bayraklı, 1987
Mg	5.91	Bayraklı, 1987
K	0.06	Bayraklı, 1987
Na	2.50	Bayraklı, 1987
mg kg^{-1}		
0.5 N $NaHCO_3$ ile ekstrakte edilen P	102.70	Bayraklı, 1987
DTPA ile ekstrakte edilen Fe	6.06	Lindsay ve Norvell, 1978
DTPA ile ekstrakte edilen Zn	4.57	Lindsay ve Norvell, 1978
DTPA ile ekstrakte edilen Mn	17.35	Lindsay ve Norvell, 1978
DTPA ile ekstrakte edilen Cu	0.66	Lindsay ve Norvell, 1978

3.2. Metot

3.2.1. Sera denemesinin kuruluğu ve yurütulmesi

Deneme Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi seralarında yurütulmüştür. Araştırmanın yurütüldüğü serada vejetasyon süresi boyunca ölçülen iklim özellikleri Çizelge 3.3.'de verilmiştir. Kullanılan fide harcı dere kumu+bahçe toprağı+çiftlik gübresi (1:2:2) şeklinde hazırlanmış ve deneme süresince oluşabilecek hastalıkları önlemek ve yetiştirme ortamında doğal olarak bulunabilecek mikorizalardan kaynaklanacak etkileri ortadan kaldırmak amacıyla yetiştirme harcının 120°C'de 2 saat otoklav edilerek sterilizasyonu sağlanmıştır. Fide yetiştirme harcının önemli bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenmiş ve çizelge 3.2 de verilmiştir.



Şekil 3.1. Denemeden genel görünüm

Çizelge 3.3. Deneme Serasının Bazı İklim Özellikleri

İklim Verileri	Sıcaklık (°C)	Nem (%)
Ortalama Sıcaklık ve Nem	27.05	39.63
Minimum Sıcaklık ve Nem	17.16	19.62
Maksimum Sıcaklık ve Nem	40.00	64.87

Deneme tesadüf parselleri desenine göre; faktöriyel deneme planına göre planlanmış olup, iki faktör üzerinden yürütülmüştür. Deneme, AMF uygulamalarında üç mikoriza türü (*G. intraradices*, *G. margarita* ve kontrol), altı kavun genotipi, üç tekrarlar ve her tekrarda 15 saksı olacak şekilde kurulmuştur.

Denemede 250 ml hacimli plastik kaplara fide harcı yaklaşık 300g doldurulduktan sonra 10 spor/g'a sahip ortamdan her saksıya tohum ekim derinliğine, tohum ekimi esnasında 4 g uygulanmıştır. Kontrol grubuna ise aynı özelliklere sahip mikorizasız ortama tohum ekimi yapılmıştır. Her saksıya iki tohum ekilmiş, çıkıştan sonra yapılan seyreltme ile saksılardaki fide sayısı teke indirilmiştir. Vural ve ark.'a (2000) göre uygun olarak yapılan kültürel işlemlerle fidelerin sağlıklı bir şekilde büyümeleri sağlanmıştır. Sulama suyundan kaynaklanacak herhangi bir bulaşmayı önlemek için deneme boyunca saf su kullanılmıştır. Fidelerde ilk gerçek yapraklar görüldüğü dönemde her parselden 5 saksı *fusarium* testi için laboratuara alınmış, diğer 10 saksıdaki bitkilerde kültürel işlemler yine usulüne uygun olarak denemenin sonlandırılacağı fide dikim olumuna kadar (yaklaşık 40 gün) sürdürülmüştür.

3.2.2. Deneme boyunca yapılan ölçüm ve analizler

3.2.2.1. Çıkış hızı

$n_1 \times T_1 + n_2 \times T_2 \dots \dots \dots n$. n: Bitki sayısı, T: Süre (Gün) eşitliği ile hesap edilmiştir.

3.2.2.2. Kotiledon uzunluğu

İlk gerçek yaprakların görüldüğü gün kumpasla mm cinsinden ölçülmüştür.

3.2.2.3. Kotiledon genişliği

İlk gerçek yaprakların görüldüğü gün kumpasla mm cinsinden ölçülmüştür.

3.2.2.4. Gerçek yaprak görünme süresi

Tohum ekimi 0. gün kabul edilmiş ve parseldeki fidelerin %51 inde gerçek yaprak görüldüğü gün sayısı gerçek yaprak görülme süresi olarak kabul edilmiş ve kaydedilmiştir.

3.2.2.5. Sürgün uzunluğu

Fideler dikim aşamasına geldiğinde, yani tohum ekiminden 40 gün sonra kumpasla mm cinsinden ölçülmüştür.

3.2.2.6. Sürgün çapı

Fideler dikim aşamasına geldiğinde, yani tohum ekiminden 40 gün sonra kumpasla mm cinsinden ölçülmüştür.

3.2.2.7. Gerçek yaprak sayısı

Fideler dikim aşamasına geldiğinde, yaklaşık tohum ekiminden 40 gün sonra fidedeki toplam yaprak sayısı ortalaması hesaplanmıştır.

3.2.2.8. Sürgün yaş ağırlığı

Fideler dikim aşamasına geldiğinde, yani tohum ekiminden 40 gün sonra hasat edilen fidelerdeki toprak üstü aksam hassas terazi ile g (0,01 g hassasiyetinde) cinsinden ölçülmüştür.

3.2.2.9. Sürgün kuru ağırlığı

Fideler dikim aşamasına geldiğinde, yani tohum ekiminden 40 gün sonra hasat edilen fidelerdeki toprak üstü aksam yaklaşık 70°C sıcaklıkta ağırlık sabitleninceye kadar kurutulmuş ve hassas terazi ile g (0,01 g hassasiyetinde) cinsinden belirlenmiştir.

3.2.2.10. Sürgündeki kuru madde miktarı

Hasat sonrası kesekağıtları içinde laboratuara getirilen bitkilerin, toprak üstü aksamları tamamen temizleninceye kadar musluk suyuyla yıkandıktan sonra sırasıyla bir kez saf su, 0.2 N HCl çözeltisi, iki kez saf su ve bir kez de deiyonize su ile yıkanmış, kaba filtre kağıdı üzerinde fazla suları alınmıştır. Daha sonra kese kâğıdına ayrı ayrı konulan bitki kısımları hava sirkülasyonu kurutma dolabında 70°C'de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuştur. 0.01g duyarlı terazide tartılarak bitki başına ağırlıkları belirlenmiş ve aşağıdaki formülle de % kuru madde oranı hesaplanmıştır:

$$\% \text{ Kuru Madde} = \frac{\text{Yaş ağırlık} - \text{Kuru ağırlık}}{\text{Kuru ağırlık}} \times 100$$

3.2.2.11. Kök yaş ağırlığı

Fideler dikim aşamasına geldiğinde, yani tohum ekiminden 40 gün sonra fidelerdeki toprak altı aksam hassas terazi ile g (0,01 g hassasiyetinde) cinsinden tartılmıştır.

3.2.2.12. Kök kuru ağırlığı

Fideler dikim aşamasına geldiğinde, yani tohum ekiminden 40 gün sonra hasat edilen fidelerdeki toprak altı aksam yaklaşık 70°C sıcaklıktaki etüvde ağırlık sabitleninceye kadar (yaklaşık 48 saat) kurutulmuş ve hassas terazi ile g (0,01 g hassasiyetinde) cinsinden belirlenmiştir.

3.2.2.13. Kökteki kuru madde miktarı

Hasat sonrası kesekağıtları içinde laboratuara getirilen bitkilerin, toprak üstü aksamları tamamen temizleninceye kadar musluk suyuyla yıkandıktan sonra sırasıyla bir kez saf su, 0.2 N HCl çözeltisi, iki kez saf su ve bir kez de deiyonize su ile yıkanmış, kaba filtre kağıdı üzerinde fazla suları alınmıştır. Daha sonra kese kâğıdına ayrı ayrı konulan bitki kısımları hava sirkülasyonu kurutma dolabında 70°C'de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuştur. 0.01g duyarlı terazide

tartılarak bitki başına ağırlıkları belirlenmiş ve aşağıdaki formülle de % kuru madde oranı hesaplanmıştır:

$$\% \text{ Kuru Madde} = \frac{\text{Yaş ağırlık} - \text{Kuru ağırlık}}{\text{Kuru ağırlık}} \times 100$$

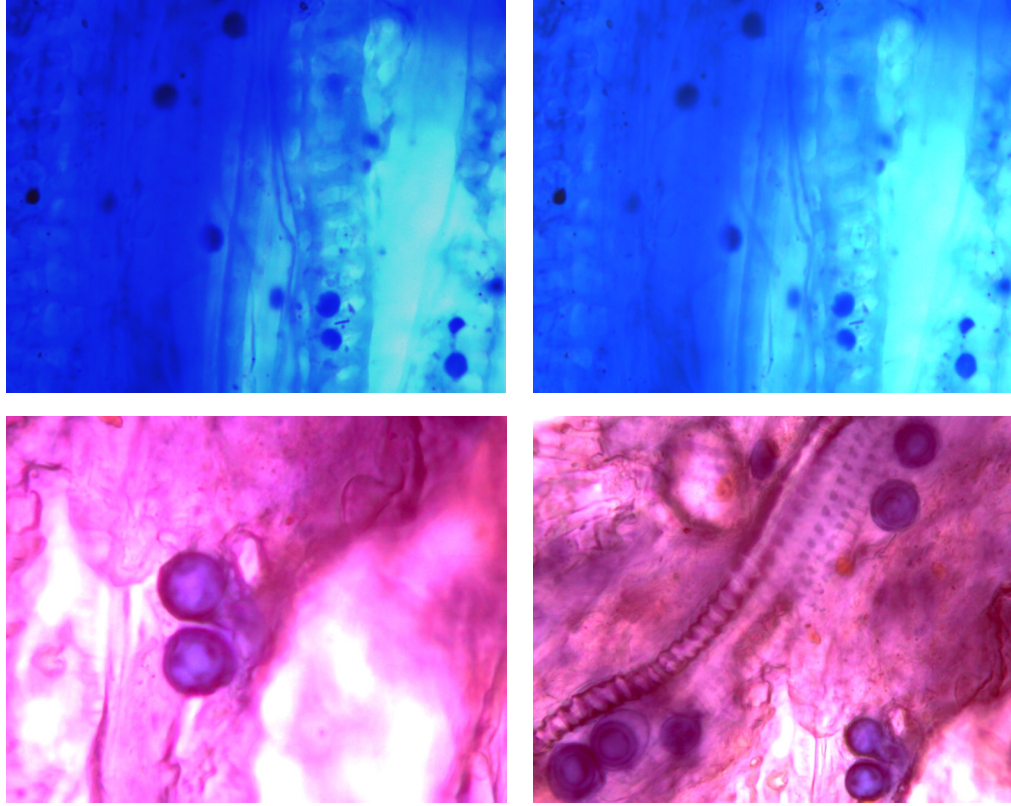
3.2.2.14. Köklerde fungal kolonizasyon yüzdesi

Köklerde mikorizal infeksiyon teşhisi için, bitki köklerinin canlılığının korunması amacıyla bir kez çeşme suyunda, iki kez de saf suda yıkanmış olan bitki kökleri etil alkolde korunmaya alınmışlardır.

Mikorizal infeksiyon için boyama işlemi Koske ve Gamma'ya (1989) göre yapılmıştır. Bu yöntemde kökler iyice yıkanıp, içindeki ölü kökler ayıklandıktan sonra bitki kökleri 1'er cm uzunluklarında kesilmiş ve test tüplerine aktarılmıştır. Bitki köklerinin yumuşamasını sağlamak amacıyla yeterli miktarda (%2.5'lik) KOH çözeltisi köklerin içinde bulunduğu tüplere boşaltılmış ve aynı tüpler 90°C'lik su banyosuna alınmıştır. Yukarıdaki işlem tamamlandıktan sonra tüplerdeki KOH boşaltılmış ve aynı tüplere köklerin iyice temizlenmesi amacıyla da yeterli miktarda (%1) HCl ilave edilerek tüplerin üst kısmı kapatılmıştır. İlave edilmiş olan asit ortamdan uzaklaştırıldıktan sonra aynı tüplerin üzerine yine yeterli miktarda asitleştirilmiş Glycerol Trypan Blue eklenmiştir. Hazırlanan kökler mikroskop altında 40-100 büyütmeyle incelenmiştir.

Köklerdeki AMF kolonizasyon yüzdesini saptamak üzere ise Grid-Line Intersect Metodu kullanılmıştır (Giovenetti ve Mosse 1980). Bu metot gereğince, 1cm uzunluğunda kesilmiş kökler lama dizilerek üzeri lamelle kapatılmıştır ve mikroskop kullanılarak 40-100 büyütme ile grid hatları üzerinde bulunan kökler dikey ve yatay boyutta sayılmışlardır. Grid hatlarından geçen bütün köklerin mikorizalı veya mikorizasız oldukları kaydedilmiş ve aşağıdaki formül yardımıyla kök kolonizasyon yüzdesi hesaplanmıştır.

$$\text{İnfeksiyon Oranı (\%)} = \frac{\text{AMF ile kolonize olmuş kök sayısı}}{\text{Toplam kök sayısı}} \times 100$$



Şekil 3.2. Mikroskopta görüntülenen kökteki AMF kolonizasyonu

3.2.2.15. *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis*'in 1 nolu ırkına karşı dayanıklılık testi

İlk gerçek yaprakları oluşan fideler Şensoy'a (2005) göre klasik yöntemle dayanıklılık testine tabi tutulmuş ve elde edilen sonuçlar Demir ve Tezcan (1995) tarafından geliştirilen 0-3 skalası ile değerlendirilmiştir.

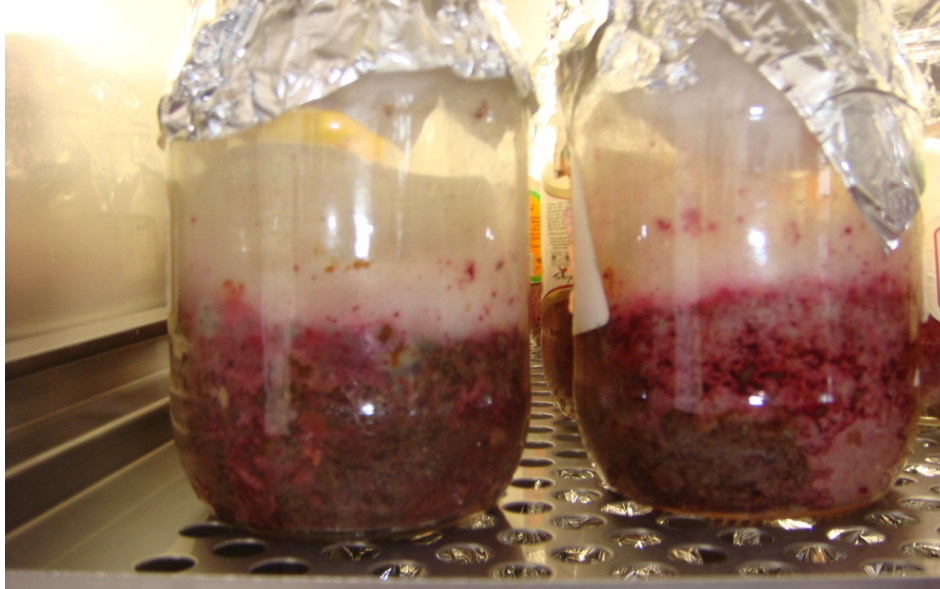


Şekil 3.3. 65 EDR 02 genotipine AMF inokulasyonunda *F. oxysporum* f.sp. *melonis* 1 nolu ırk uygulamasından bir görüntü

3.2.2.16. Fungus kültürlerinin geliştirilmesi

Dayanıklılık tespiti klasik hastalık bulaştırma yöntemiyle yapılmıştır. Kum kültürü adı da verilen bu metotla yapılan inokulasyonda mısır unu +kum kültürü

kullanılmıştır (Turhan ve Grosman 1987). Bu yöntemde, otoklavda sterilize edilen 250 ml'lik cam şişeler içine 20 g mısır unu, 20 g agar ve 120 g steril yıkanmış dişli dere kumu konarak şişelerin içine ¼ oranında PDA' da geliştirilmiş 7-10 günlük *F. oxysporum* f.sp. *melonis* 1 nolu ırk kültürleri bırakılmıştır. Şişeler bir ay süre ile 25 ± 2 °C'de inkübe edilerek fungusun gelişimi sağlanmıştır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Fungus kültürlerinin geliştirilmesi

3.2.2.17. İnokulasyon

Gelişimi tamamlanan fungus kültürleri sterilize edilmiş 2:2:1 oranında bahçe toprağı, çiftlik gübresi, dişli dere kumu karışımından oluşan harç toprağına 19/1 oranında karıştırılarak 1000 ml'lik plastik kaplara konmuş ve mikoriza bulaştırılmış kavun fidelerinin ekimi yapılmıştır. Kontrol kaplarında ise mikoriza inokule edilmemiştir. Plastik kaplar 25°C gündüz ve 16 °C gece sıcaklığında ve günlük ortalama 12 saat ışık alan laboratuarda 4 hafta boyunca tutularak hastalık gelişimi izlenmiştir.

3.2.2.18. Kavun fidelerinde hastalık şiddetinin ve dayanıklılık düzeylerinin belirlenmesi

Hastalık şiddeti değerlendirmesi 0-3 skalası kullanılarak yapılmıştır (Demir ve Tezcan 1995). Bu skalaya göre bitkilerdeki hastalık değerlendirmeleri aşağıda verildiği şekilde değerlendirmeye tabi tutulmuştur.

0: Hastalık semptomu yok

1: Kök boğazının 1/3'ünde hastalık lezyonu var

2: Kök boğazının 2/3'ünde hastalık lezyonu var

3: Bitki tamamen ölmüş

0-3 skalasına göre yapılan değerlendirme sonucunda kavun bitkilerinin aldıkları skala değerleri aşağıdaki formülde yerine konarak her bir genotip için hastalık şiddeti (%) hesaplanmıştır.

$$\text{Hastalık şiddeti (\%)} = ((0 \times n_0) + (1 \times n_1) + (2 \times n_2) + (3 \times n_3)) \times 100 / n \times 3$$

Eşitlikte;

n_0 : hastalık semptomu görülmeyen bitki sayısı;

n_1 : kök boğazının 1/3'ünde hastalık lezyonu olan bitki sayısı;

n_2 : kök boğazının 2/3'ünde hastalık lezyonu olan bitki sayısı;

n_3 : tamamen ölmüş bitki sayısı;

n : toplam bitki sayısı;

3: kullanılan ıskaladaki en yüksek hastalık derecesi değeridir.

Genotiplerin hastalığa duyarlılık ve dayanıklılık seviyeleri ise genotiplerin hastalık yoğunluğu değerlerine göre belirlenmiştir. Kavun genotiplerinin dayanıklılık-duyarlılık seviyelerinin belirlenmesinde (1) dayanıklı (%0-10) ve (2) duyarlı veya heterojen (%10'un yukarısı) olmak üzere iki skala değeri kullanılmıştır.

Duyarlı bitkilerin bazen dış semptom oluşturmada gecikme göstermelerinden dolayı, genotiplerin duyarlılık seviyelerinin nihai tespitinde, kavun bitkilerinin kök boğazı gövde kesitlerinde vasküler dokudaki kahverengileşmeye de bakılmıştır (Karries ve ark. 2000, Wang ve ark. 2000).

3.2.2.19. Verilerin değerlendirilmesi

Deneme tekniğine uygun olarak alınan tüm verilerin Mstad-c paket programında varyans analizleri yapılmıştır. İstatistik anlamda önemli çıkan ortalamalar Duncan testi ile karşılaştırılmıştır (Ek Çizelgeler).

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

4.1. Bazı Yerel Kavun Genotiplerinde AMF Uygulamalarının Kotiledon Uzunluklarına Etkisi

Bazı yerel kavun genotipleri ile AMF uygulamalarının ve bu iki uygulama interaksiyonunun fide kotiledon uzunluklarına etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Bazı yerel kavun genotiplerinde AMF uygulamalarının kotiledon uzunluklarına (mm) etkisi.

<i>Mikoriza</i>	65 MUR 01	65 ERD 06	65 EDR 03	13 TAT 01	65 MER 06	65 EDR 02	<i>Ortalama*</i>
AMF (-)	38,05 ^{i**}	40,74 ^h	40,08 ^h	45,57 ^f	54,86 ^{bc}	51,26 ^d	45,09^c
AMF (Gi)	39,16 ^{hi}	43,55 ^g	47,03 ^f	49,19 ^e	58,73^a	55,62 ^b	48,88^b
AMF(Gm)	39,53 ^{hi}	45,10 ^{fg}	53,42 ^c	49,17 ^e	57,84^a	58,33 ^a	50,57^a
Ortalama**	38,91^f	43,13^e	46,85^d	47,98^c	57,14^a	55,07^b	

LSD_(0,01)(Genotip): 1.096 LSD_(0,01)(AMF): 0.775 LSD_(0,01)(AMF x G): 1.898 **: 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.1'den de görülebileceği gibi AMF uygulamaları fide kotiledon uzunluklarını artırmıştır. Kontrol grubu parsellerde 45.09 mm ortalama kotiledon uzunluğu elde edilirken, *G. intraradices*'de kontrole göre yaklaşık % 8.4 artışla 48.88 mm ve *G. margarita*'da yine kontrole göre % 12.14'lük bir artışla 50.57 mm ortalama kotiledon uzunluğu gerçekleşmiştir.

Genotipler arasındaki farklılıklara bakıldığında 65 MER 06 nolu genotip 57.14 mm ortalama kotiledon uzunluğu ile ilk sırada yer alırken, 38.91 mm ortalama kotiledon uzunluğu ile 65 MUR 01 nolu genotip son sırada yer almıştır (Çizelge 4.1). Genotiplerin ortalama kotiledon uzunluğu değerlerinin her biri farklı duncan karşılaştırma gruplarında yer almışlardır.

AMF x Genotip interaksiyonlarında ise 65 MER 06 nolu genotipde *G. intraradices* ve *G. margarita* uygulamaları sırasıyla 58.73 ve 57.84 mm kotiledon uzunluğu değerleriyle ilk sırada yer almışlardır. 65 MUR 01 nolu genotip mikoriza uygulanmayan parsellerde ortalama 38.05 mm ortalama kotiledon uzunluğuna sahip olmuş ve son çoklu karşılaştırma grubunu oluşturmuştur.

4.2. Bazı Yerel Kavun Genotiplerinde AMF Uygulamalarının Kotiledon Genişliklerine Etkisi

AMF uygulamaları ile bazı yerel kavun genotiplerin ve bu iki unsurun interaksiyonlarında fidelerin kotiledon genişlikleri istatistiki olarak birbirinden farklı bulunmuştur (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Bazı yerel kavun genotiplerinde AMF uygulamalarının kotiledon genişliklerine (mm) etkisi.

<i>Mikoriza</i>	65 MUR01	65 ERD 06	65 EDR 03	13 TAT 01	65 MER06	65 EDR 02	Ortalama* *
AMF (-)	21,12f**	25,50cd	22,68ef	23,95de	30,43a	26,60c	25,05b
AMF(Gi)	22,39ef	25,77cd	26,18c	25,30cd	31,73a	28,44ab	26,63a
AMF(Gm)	22,08f	25,30cd	26,61c	25,00cd	30,15ab	30,01ab	26,52a
Ortalama*	21,86 d	25,52 c	25,15 c	24,75 c	30,77 a	28,35 b	
LSD _(0,01) (Genotip): 0.979 LSD _(0,01) (AMF): 0.693 LSD _(0,01) (AMF x G): 1.697 **: 0.01 düzeyinde önemli							

Her iki AMF uygulaması Çizelge 4.2’de de görülebileceği gibi fide kotiledon genişliklerini kontrole göre artırmıştır. *G. intraradices* ortalama 26.63 mm ve *G. margarita* 26.52 mm kotiledon genişliğine sahip olmuşlardır. *G. margarita* kontrole göre yaklaşık % 5.9, *G. intraradices* ise % 6.33’lük bir artış göstermişlerdir. Kontrol grubu parsellerde ise 25.05 mm ortalama kotiledon genişliği elde edilmiştir.

Kotiledon genişliği ölçümleri genotip bazında değerlendirildiğinde ise ilk sırada 30.77 mm ile 65 MER 06 nolu genotip yer alırken, 21.86 mm ortalama kotiledon genişliği ölçümü ile 65 MUR 01 son sırada yer almıştır.

AMF x Genotip interaksiyonlarında ise *G. intraradices*’de 31.73 mm, *G. margarita*’da ise 31.15 mm kotiledon genişliği değerleriyle 65 MER 06 nolu genotip diğer genotiplere göre öne çıkarak ilk çoklu karşılaştırma grubunda yer almıştır. 65 MUR 01 nolu genotipin kontrol parsellerinde ise 21.12 mm ortalama kotiledon genişliği hesaplanmış olup son çoklu karşılaştırma grubunu oluşturmuştur.

4.3. Bazı Yerel Kavun Genotiplerinde AMF Uygulamalarının Sürgün Yaş Ağırlıklarına Etkisi

6 farklı yerel kavun genotipine AMF uygulamasının ve bu iki uygulama interaksiyonunun fidelerin sürgün yaş ağırlıklarına etkileri, istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Bazı yerel kavun genotiplerinde AMF uygulamalarının sürgün yaş ağırlıklarına (g/fide) etkisi

<i>Mikoriza</i>	65 MUR01	65 ERD 06	65 EDR 03	13 TAT 01	65 MER06	65 EDR 02	Ortalama* *
AMF (-)	3,83 def**	4,94 bc	4,44 b-e	3,56 ef	4,75 bcd	3,96 de	4,25 b
AMF(Gi)	4,22 b-e	4,35 b-e	3,79 def	2,94 f	4,03 cde	3,80 def	3,86 c
AMF(Gm)	4,98 bc	5,01 b	5,05 b	3,76 def	5,92 a	3,72 ef	4,74 a
Ortalama**	4,35 b	4,77 ab	4,43 ab	3,42 c	4,90 a	3,82 c	

LSD_(0.01) (Genotip): 0.497 LSD_(0.01) (AMF): 0.351 LSD_(0.01) (AMF x G): 0.859 **: 0.01 düzeyinde önemli

AMF uygulamalarında fidelerin ortalama sürgün yaş ağırlıkları *G. intraradices*'de kontrole göre azaltırken, *G. margarita*'da artmıştır. Kontrol grubu parsellerde ortalama 4.25 g sürgün yaş ağırlığı elde edilirken, *G. intraradices*'de kontrole göre yaklaşık % 9.23 azalma görülmüş, *G. margarita*'da ise kontrole göre % 11.63'lük bir artış sağlanmış ve 4.74 g ortalama sürgün yaş ağırlığı gerçekleşmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3'den de görülebileceği gibi genotiplerin ortalama sürgün yaş ağırlıklarında 65 MER 06 nolu genotip 4.90 g ortalama ile ilk sırada yer almış, sırasıyla 3.42 g ve 3.82 g ortalama ile 13 TAT 01 ve 65 EDR 02 nolu genotipler son sırada yer almışlardır.

AMF x Genotip interaksiyonlarında ise 65 MER 06 nolu genotip *G. margarita* uygulamasında 5.92 g ortalama fide sürgün yaş ağırlığı ile ilk sırada yer alırken, 13 TAT 01 nolu genotip *G. intraradices* uygulamasında 2.94 g ortalama fide sürgün yaş ağırlığı ile son çoklu karşılaştırma grubunu oluşturmuştur (Çizelge 4.3).

4.4. Bazı Yerel Kavun Genotiplerinde AMF Uygulamalarının Sürgün Kuru Ağırlıklarına Etkisi

Bazı yerel kavun genotipleri ile AMF uygulamalarının ve bu iki uygulama interaksyonunun fidelerin sürgün kuru ağırlıklarına etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Bazı yerel kavun genotiplerinde AMF uygulamalarının sürgün kuru ağırlıklarına (g/fide) etkisi

<i>Mikoriza</i>	65 MUR01	65 ERD 06	65 EDR 03	13 TAT 01	65 MER06	65 EDR 02	Ortalama* *
AMF (-)	0,42 b-e*	0,32 cde	0,29 de	0,26 e	0,49 abc	0,39 b-e	0,36 b
AMF (Gi)	0,45 bcd	0,50 abc	0,36 b-e	0,30 de	0,65 a	0,50 abc	0,46 a
AMF(Gm)	0,51 ab	0,41 b-e	0,41 b-e	0,42 b-e	0,65 a	0,46 bcd	0,48 a
Ortalama**	0,46 b	0,41 bcd	0,36 cd	0,33 d	0,60 a	0,45 bc	

LSD_(0.01) (Genotip): 0.091 LSD_(0.01) (AMF): 0.064 LSD_(0.01) (AMF x G): 0.158 *: 0.05, **: 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.4'den de görülebileceği gibi AMF uygulamaları fidelerin sürgün kuru ağırlıklarını artırmıştır. Kontrol grubu parsellerde ortalama 0.36 g sürgün kuru ağırlığı elde edilirken, *G. intraradices*'de kontrole göre yaklaşık % 26.45, *G. margarita*'da ise yine kontrole göre % 31.40'lık bir artış elde edilmiştir. 0.48 g ortalama sürgün kuru ağırlığı ile *G. margarita* uygulaması *G. intraradices* uygulamasına göre daha fazla başarılı bulunmuştur.

65 MER 06 nolu genotip 0.60 g ortalama sürgün kuru ağırlığı ile ilk çoklu karşılaştırma grubunu oluşturmuştur. Son sırada ise 0.33 g ortalama sürgün kuru ağırlığı ile 13 TAT 01 nolu genotip yer almıştır (Çizelge 4.4).

AMF x Genotip interaksyonlarında ise 65 MER 06, *G. intraradices* ve *G. margarita* uygulamalarının her ikisinde de 0.65 g sürgün kuru ağırlığı değeriyle ilk sırada yer almıştır. 13 TAT 01'ün kontrol parsellerinde ise 0.26 g sürgün kuru ağırlığı değeri hesaplanmış olup son çoklu karşılaştırma grubunu oluşturmuştur.

4.5. Bazı Yerel Kavun Genotiplerinde AMF Uygulamalarının Sürgünde Kuru Madde Oranına Etkisi

Çizelge 4.5’den de görüldüğü gibi, bazı yerel kavun genotipleri ile AMF uygulamalarının ve bu iki uygulama interaksyonunun, fidelerin sürgün kısımlarındaki kuru madde oranlarına etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.5. Bazı yerel kavun genotiplerinde AMF uygulamalarının sürgünde kuru madde oranlarına (%) etkisi

<i>Mikoriza</i>	65 MUR01	65 ERD 06	65 EDR 03	13 TAT 01	65 MER06	65 EDR 02	<i>Ortalama*</i>
AMF (-)	11,04 bc**	6,46 g	5,59 g	7,39 fg	10,02cde	9,81 cde	8,38 b
AMF(Gi)	10,94 bc	10,79bcd	10,65bcd	10,45 be	12,33 b	14,65 a	11,63 a
AMF(Gm)	12,49 b	8,85 def	8,52 ef	12,37 b	11,29 bc	12,39 b	10,99 a
<i>Ortalama*</i>	11,490 a	8,70 c	8,23 c	10,07 b	11,21 a	12,28 a	
LSD _(0,01) (Genotip): 1.065 LSD _(0,01) (AMF): 0.753 LSD _(0,01) (AMF x G): 1.844 **: 0.01 düzeyinde önemli							

AMF uygulamaları, fidelerin sürgün de kuru madde oranlarını artırmıştır. Kontrol grubu parsellerde ortalama % 8.38 kuru madde oranı elde edilirken, *G. intraradices* de ortalama % 11.63’le kontrole göre yaklaşık % 38.76, *G. margarita*’da ise yine kontrole göre % 31.04’lük bir artış elde edilmiştir. Yine bu parametrede de *G. margarita* uygulaması *G. intraradices* uygulamasına göre daha fazla başarı gerçekleştirmiştir (Çizelge 4.5).

Genotiplerde ise 65 EDR 02 ortalama % 12.28’lik bir değerle ilk sırada yer alırken, 65 EDR 03 % 8.25’le sürgündeki kuru madde oranında son sırada yer almıştır. Fidelerin sürgün kısımlarındaki ortalama kuru madde oranlarının her biri farklı duncan karşılaştırma gruplarında yer almışlardır.

AMF x Genotip interaksyonlarında ise 65 EDR 02, *G. intraradices* uygulamasında % 14.65’lik bir değerle ilk sırada yer alırken, *G. margarita* uygulamasında 65 MUR 01 nolu genotip % 12.49 ortalama ile takip etmiştir. 65 EDR 03 nolu genotipin AMF uygulanmamış parsellerinde % 5.59 ortalama sürgün kuru madde oranı elde edilmiş ve son çoklu karşılaştırma grubunu oluşturmuştur.

4.6. Bazı Yerel Kavun Genotiplerinde AMF Uygulamalarının Kök Yaş Ağırlığı Miktarlarına Etkisi

Bazı yerel kavun genotiplerinde ortalama fide kök yaş ağırlıklarındaki değişimler istatistiki olarak önemli bulunurken AMF uygulamaları ve bu iki uygulama interaksiyonlarında ortalama fide kök yaş ağırlıkları arasındaki farklılıkları istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Bazı yerel kavun genotiplerinde AMF uygulamalarının kök yaş ağırlıklarına (g/fide) etkisi

<i>Mikoriza</i>	65 MUR01	65 ERD 06	65 EDR 03	13 TAT 01	65 MER06	65 EDR 02	<i>Ortalama*</i>
AMF (-)	1,92	2,06	1,31	1,25	1,38	1,02	1,49
AMF (Gi)	1,59	2,73	1,54	1,1	0,91	0,76	1,44
AMF(Gm)	2,29	2,39	1,57	1,74	1,77	0,9	1,77
Ortalama**	1,93ab	2,39a	1,47bc	1,36bc	1,35bc	0,89c	

LSD_(0,01) (Genotip):0.601 * : 0.05, ** : 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.6'dan da görülebileceği gibi AMF uygulamaları, fidelerin ortalama kök yaş ağırlıklarına etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamasına rağmen *G. intraradices*'de 1.44 g/fide değerine sahip olunmuş ve kontrol grubu parsellere göre bu değer % 3.42 azalış olarak hesaplanmıştır. *G. margarita*'da fide kök yaş ağırlıkları kontrole göre % 18.98 artırmış ve 1.77 g/fide kök yaş ağırlığı hesaplanmıştır.

Genotiplerde ise 65 ERD 06 ortalama 2.39 g'la ilk sırada yer alırken, 65 EDR 02 0.89 g'lık bir değerle kök yaş ağırlığı miktarında son sırada yer almıştır.

AMF x Genotip interaksiyonu istatistiki olarak önemli bulunmasına rağmen 2.73 g/fide ortalama kök yaş ağırlığı ile 65 ERD 06 nolu genotip ve *G. intraradices* interaksiyonu ilk sırada yer almıştır (Çizelge 4.6).

4.7. Bazı Yerel Kavun Genotiplerinde AMF Uygulamalarının Kök Kuru Ağırlığı Miktarlarına Etkisi

Bazı yerel kavun genotipleri ile AMF uygulamalarının ve bu iki uygulama interaksiyonunun, fidelerin kök kuru ağırlığı miktarlarına etkileri istatistiki olarak çok önemli bulunmuştur ve ortalama değerler çizelge 4.7’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.7. Bazı yerel kavun genotiplerinde AMF uygulamalarının fidelerin kök kuru ağırlıklarına (g/fide) etkisi

<i>Mikoriza</i>	65 MUR01	65 ERD 06	65 EDR 03	13 TAT 01	65 MER06	65 EDR 02	<i>Ortalama*</i>
AMF (-)	0,03 bcd**	0,03 bcd	0,02 cd	0,02 d	0,03 bcd	0,01 d	0,018 b
AMF (Gi)	0,06 a	0,03 bcd	0,03 bcd	0,03 bcd	0,02 cd	0,01 d	0,030 ab
AMF(Gm)	0,05 ab	0,04 abc	0,02 cd	0,03 bcd	0,04 a-d	0,02 cd	0,033 a
<i>Ortalama*</i>	0,047 a	0,033 ab	0,023 bc	0,026 bc	0,030 bc	0,013 c	
	LSD _(0,01) (Genotip):0.013	LSD _(0,01) (AMF):0.009	LSD _(0,01) (AMF x G):0.022	** : 0.01 düzeyinde önemli			

Çizelge 4.7’den de görülebileceği gibi her iki AMF uygulaması da, fidelerin kök kuru ağırlığını artırmıştır. *G. intraradices*’de 0.030 g’la kontrole göre % 30.43’lük bir artış görülürken, *G. margarita* 0.033 g ile % 43.48’lik bir artış sağlayarak ilk sırada yer almıştır. Kontrol grubu parsellerde ise ortalama 0.018 g kök kuru ağırlığı belirlenmiştir.

Genotiplerde ise 65 MUR 01 ortalama 0.047 g’lık bir değerle ilk sırada yer alırken, 65 EDR 02 ortalama 0.013 g’la son sırada yer almıştır.

AMF x Genotip interaksiyonlarında ise 65 MUR 01 her iki AMF uygulamasında da ilk çoklu karşılaştırma grubunda yer almıştır (Çizelge 4.7).

4.8. Bazı Yerel Kavun Genotiplerinde AMF Uygulamalarının Kökteki Kuru Madde Oranlarına Etkisi

Bazı yerel kavun genotipleri ile AMF uygulamalarının ve bu iki uygulama interaksiyonunun, fidelerin köklerindeki kuru madde oranlarına etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuş, ortalama kökteki kuru madde oranları çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Bazı yerel kavun genotiplerinde AMF uygulamalarının kökteki kuru madde oranlarına (%) etkisi

<i>Mikoriza</i>	65MUR01	65 ERD 06	65 EDR 03	13 TAT 01	65 MER06	65 EDR 02	<i>Ortalama*</i>
AMF (-)	1,51 c**	1,43 c	2,59 abc	1,46 c	1,37 c	2,50 abc	1,81 b
AMF (Gi)	3,34 ab	1,61 c	2,42 abc	3,78 a	1,85 c	2,35 abc	2,56 a
AMF(Gm)	2,15 bc	1,94 bc	1,68 c	1,59 c	2,03 bc	2,72 abc	2,02 b
<i>Ortalama*</i>							
*	2,33 ab	1,66 b	2,23 ab	2,23 ab	1,75 ab	2,52 a	
LSD _(0,01) (Genotip):0.742 LSD _(0,01) (AMF):0.525 LSD _(0,01) (AMF x G):1.286 **: 0.01 düzeyinde önemli							

Çizelge 4.8’den de görülebileceği gibi, kontrol grubu parsellerde kökteki kuru madde oranları % 1.81 olarak hesaplanırken *G. margarita*’da % 2.02, *G. intraradices*’de % 2.56 olarak hesaplanmış ve kontrole göre sırasıyla % 11.55 ve % 41.27’lik bir artış oranına sahip olmuşlardır.

Kökteki kuru madde oranlarına genotipler açısından bakıldığında 65 EDR 02 nolu genotipin ortalama % 2.52 kökteki kuru madde oranı ile ilk sırada yer aldığı görülmektedir. 65 ERD 06 nolu genotip ise % 1.66 kökte ortalama kuru madde oranı ile son sırada yer almıştır (Çizelge 4.8).

AMF x Genotip interaksiyonlarında ise 13 TAT 01 genotip ile *G. intraradices* interaksiyonu % 3.78 kuru madde oranı ile ilk sırada yer almıştır.

4.9. Bazı Yerel Kavun Genotiplerinde AMF Uygulamalarının Fide Sürgün Uzunluklarına Etkisi

Bazı yerel kavun genotipleri ile AMF uygulamalarının ve bu iki uygulama interaksiyonunun, fidelerin sürgün uzunluğunun etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuştur ve sonuçlar Çizelge 4.9'da sunulmuştur.

Çizelge 4.9. Bazı yerel kavun genotiplerinde AMF uygulamalarının fide sürgün uzunluklarına (cm) etkisi

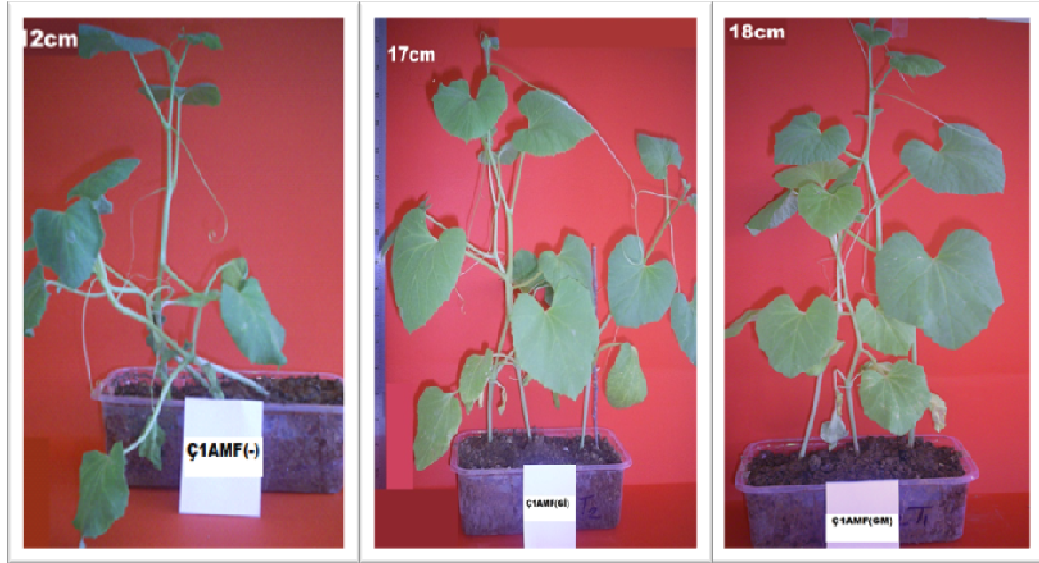
<i>Mikoriza</i>	65 MUR01	65 ERD 06	65 EDR 03	13 TAT 01	65 MER06	65 EDR 02	Ortalama* *
AMF (-)	16,66 f**	20,62bcd	13,71 g	18,53 e	18,50 e	16,32 f	17,39 b
AMF (Gi)	21,33abc	21,57 ab	14,32 g	19,36 de	19,65 de	19,60 de	19,30 a
AMF(Gm)	22,54 a	22,04 ab	16,03 f	19,75cde	20,90 ad	18,22 e	19,91 a
Ortalama**	20,18 b	21,42 a	14,69e	19,21 c	19,68bc	18,04 d	

LSD_(0.01) (Genotip):0.872 LSD_(0.01) (AMF):0.617 LSD_(0.01) (AMF xG):1.511 **: 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.9'dan da görülebileceği gibi her iki AMF uygulaması da, fidelerin sürgün uzunluğu miktarlarını artırmıştır. *G. intraradices* ortalama 19.30 cm, *G. margarita* ise ortalama 19.91 cm bulunmuştur. *G. margarita*, kontrole göre % 14.51'lik bir artış göstermiştir. Her iki AMF uygulaması ilk çoklu karşılaştırma grubunu oluşturmuştur. Kontrol grubu parsellerde, fidedeki sürgün uzunluğu miktarı ise, ortalama 17.39 cm bulunmuştur.

Genotiplerde 65 ERD 06, ortalama 21.42 cm'lik bir değerle ilk sırada yer alırken, 65 EDR 03, 14.69 cm ile fidedeki sürgün uzunluğu miktarlarında son sırada yer almıştır (Çizelge 4.9).

AMF x Genotip interaksiyonlarında ise 65 MUR 01 nolu genotip ile *G. margarita* interaksiyonunda ortalama 22.54 cm fide sürgün uzunluğuna sahip olmuş ve ilk çoklu karşılaştırma grubunu oluşturmuştur. 65 EDR 03 nolu genotip ise AMF'de kontrol ve *G. intraradices* uygulamalarında sırasıyla ortalama 13.71 ve 14.32 cm sürgün uzunluğuna sahip olmuş ve son çoklu karşılaştırma grubunu oluşturmuşlardır.



Şekil 4.1. 65 MER 06 genotipine AMF uygulamalarının sürgün uzunluklarına etkisi

4.10. Bazı Yerel Kavun Genotiplerinde AMF Uygulamalarının Sürgün Çaplarına Etkisi

Bazı yerel kavun genotipleri ile AMF uygulamalarının etkileri istatistiki olarak önemli bulunurken, bu iki uygulama interaksyonunun fidelerin sürgün çapına etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10'dan da görülebileceği gibi her iki AMF uygulaması da, fidelerin sürgün çapı miktarlarını artırmıştır. *G. intraradices* ortalama 4.46 mm, *G. margarita* ise ortalama 4.76 mm bulunmuştur. *G. margarita*, kontrole göre % 7.82'lik bir artışla bu parametrede ilk sırada yer almıştır. Kontrol grubu parsellerde, fidedeki sürgün çapı miktarı ise, ortalama 4.41 mm bulunmuştur.

Çizelge 4.10. Bazı yerel kavun genotiplerinde AMF uygulamalarının sürgün çapına (mm) etkisi

Mikoriza	65 MUR01	65 ERD 06	65 EDR 03	13 TAT 01	65 MER06	65 EDR 02	Ortalama* *
AMF (-)	4,23	4,14	4,96	4,04	4,96	4,16	4,41 b
AMF (Gi)	4,32	4,34	4,75	4,05	4,93	4,34	4,46 ab
AMF(Gm)	4,41	4,44	5,28	4,80	5,14	4,48	4,76 a
Ortalama* *	4,32 b	4,31 b	5,00 a	4,30 b	5,01 a	4,33 b	

LSD_(0.01) (Genotip):0.45 LSD_(0.01) (Mikoriza):0.32 LSD_(0.01) (GxM):0.77 **: 0.01 düzeyinde önemli

Genotiplerde 65 MER 06, ortalama 5.01 mm'lik bir değerle ilk sırada yer alırken, 13 TAT 01, 4.30 mm ortalama değeriyle fidedeki sürgün çapı miktarlarında son sırada yer almıştır.

AMF x Genotip interaksiyonlarında ise 65 EDR 03 nolu genotip ile *G. margarita* uygulamaları interaksiyonunda 5.28 mm ortalama sürgün çapı elde edilmiş ve ilk sırada yer almıştır. 13 TAT 01 nolu genotip ile AMF(-) interaksiyonunda ise ortalama 4.04 mm fide sürgün çapı elde edilmiş ve bu değer ile son sırada yer almıştır.

4.11. Bazı Yerel Kavun Genotiplerinde AMF Uygulamalarının Gerçek Yaprak Sayılarına Etkisi

Bazı yerel kavun genotipleri ile AMF uygulamalarının fidede gerçek yaprak sayılarına etkileri istatistiki anlamda önemli, bu iki uygulama interaksiyonunda ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Bazı yerel kavun genotiplerinde AMF uygulamalarının gerçek yaprak sayısına (adet/fide) etkisi

<i>Mikoriza</i>	65 MUR01	65 ERD 06	65 EDR 03	13 TAT 01	65 MER06	65 EDR 02	Ortalama*
AMF (-)	4,84	3,90	3,04	3,55	3,13	3,34	3,63
AMF (Gi)	5,20	3,72	3,04	3,59	3,52	3,43	3,75
AMF(Gm)	5,22	3,77	3,00	3,88	3,75	3,76	3,90
<i>Ortalama*</i>							
*	5,09 a	3,79 b	3,02 c	3,67 b	3,47 b	3,51 b	

LSD_(0,01) (Genotip):0.245 LSD_(0,01) (Mikoriza):0.269 *: 0.05, **: 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.11'den de görülebileceği gibi AMF uygulamalarının fide gerçek yaprak sayılarına etkileri istatistiki olarak önemli bulunmasına rağmen % 1 önem düzeyinde yapılan çoklu karşılaştırma testinde bütün uygulamalar aynı grupta yer almıştır. AMF (-) uygulamasında ortalama gerçek yaprak sayısı 3.63 iken, *G. margarita* ortalama 3.90, *G. intraradices* ise ortalama 3.75 adet gerçek yaprak sayısı belirlenmiştir.

Genotiplerde 65 MUR 01, ortalama 5.09'luk bir değerle diğerlerinden oldukça farklı bir şekilde ilk sırada yer alırken, 65 EDR 03, 3.02 ortalama değeriyle fidedeki gerçek yaprak sayısı miktarında son sırada yer almıştır. Diğer

genotiplerin fide yaprak sayısı ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.11).

AMF x Genotip interaksyonu istatistiki olarak önemli bulunmamasına rağmen en yüksek gerçek yaprak sayısı 5.22 adet/fide ile 65 MUR 01 nolu genotipten elde edilmiştir.

4.12. Bazı Yerel Kavun Genotiplerinde AMF Uygulamalarının Çıkış Hız Katsayısı Miktarlarına Etkisi

Araştırmada kullanılan yerel kavun genotipleri ile AMF uygulamaları fide çıkış hızını önemli oranda etkilerken bu iki uygulama interaksyonundaki etki önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Bazı yerel kavun genotiplerinde AMF uygulamalarının çıkış hız katsayısına etkisi

<i>Mikoriza</i>	65 MUR01	65 ERD 06	65 EDR 03	13 TAT 01	65 MER06	65 EDR 02	<i>Ortalama*</i> <i>*</i>
AMF (-)	15,33	13,34	11,84	12,19	13,80	15,73	13,70 b
AMF (Gi)	16,67	12,31	13,22	13,60	14,64	16,06	14,42 a
AMF(Gm)	16,52	12,90	12,53	13,83	14,05	17,37	14,53 a
<i>Ortalama*</i>	16,17 a	12,85 c	12,53 c	13,21 c	14,17 b	16,39 a	

LSD_(0,01) (Genotip):0.75 LSD_(0,01) (Mikoriza):0.66 **: 0.01 düzeyinde önemli

AMF uygulanmayan parsellerde çıkış hız katsayısı 13.70 iken *G. margarita*'da ortalama 14.53, *G. intraradices* ortalama 14.42 bulunmuş olup her iki AMF uygulaması da aynı çoklu karşılaştırma grubunda yer almıştır (Çizelge 4.12).

Genotiplerde 65 MUR 01 16.17, 65 ERD 06 12.85, 13 TAT 01 13.21, 65 EDR 03 12.53, 65 MER 06 14.17 ve 65 EDR 02 nolu genotipte 16.39'luk çıkış hız katsayısına sahip olmuştur.

AMF x Genotip interaksyonlarında ise 65 EDR 02 nolu genotip ile *G. margarita* interaksyonu uygulamasında 17.37 çıkış hız katsayısı elde edilmiş ve en yüksek katsayıya sahip uygulama olarak bulunmuştur. 65 EDR 03 nolu genotip ile AMF(-) uygulaması interaksyonunda 11.84 çıkış hız katsayısı ile en düşük çıkış hız katsayısına sahip olmuştur (Çizelge 4.12).

4.13. Bazı Yerel Kavun Genotiplerinde AMF Uygulamalarının Fidelerde Gerçek Yaprak Görünme Sürelerine Etkisi

Bazı yerel kavun genotipleri ile AMF uygulamalarının fidelerde gerçek yaprak görünme sürelerine etkisi istatistikî olarak önemli bulunurken bu iki uygulama interaksyonuna etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.13).

AMF uygulamalarının gerçek yaprak sayısına etkileri % 5 düzeyinde önemli bulunmasına rağmen çoklu karşılaştırma testleri % 1 önem düzeyinde yapıldığından ortalama değerlerinin hepsi aynı çoklu karşılaştırma grubunda yer almıştır. Buna rağmen ortalama değerler incelendiğinde her iki AMF uygulamasında da kontrole göre gerçek yaprak görünme süresinde bir azalışın olduğu görülmektedir. AMF(-) 'de gerçek yaprak görünme süresi 10.39 iken *G. intraradices*'de bu değer 10.06, *G. margarita*'da ise 9.94'tür (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Bazı yerel kavun genotiplerinde AMF uygulamalarının gerçek yaprak görünme süresine (gün) etkisi

<i>Mikoriza</i>	65						<i>Ortalama*</i>
	MUR01	65 ERD 06	65 EDR 03	13 TAT 01	65 MER06	65 EDR 02	
AMF (-)	10,00	11,33	11,00	9,67	10,00	10,33	10,39
AMF (Gi)	9,33	11,33	11,00	10,33	9,33	9,00	10,06
AMF(Gm)	9,33	11,33	10,67	9,67	9,67	9,00	9,94
<i>Ortalama*</i>							
*	9,56 b	11,33 a	10,89 a	9,89 b	9,67 b	9,44 b	

LSD_(0,01) (Genotip):0.622 *; 0.05, **: 0.01 düzeyinde önemli

Genotiplere göre gerçek yaprak görünme süreleri incelendiğinde 65 EDR 02, 65 MUR 01, 65 MER 06 ve 13 TAT 01 nolu genotiplerde sırasıyla 9.44, 9.56, 9.67 ve 9.89 günde gerçek yaprakların görüldüğü belirlenmiştir. Bu genotiplerin hepsi aynı çoklu karşılaştırma grubunda yer almışlardır. 65 EDR 03 ve 65 ERD 06 nolu genotipler ise ayrı bir çoklu karşılaştırma grubu oluşturmuşlar ve bu genotiplerdeki gerçek yaprak görünme süreleri sırasıyla 10.89 ve 11.33 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13'den de görüldüğü gibi AMF uygulamaları ve genotip interaksyonlarında gerçek yaprak görünme sürelerindeki değişimler istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur. 65 EDR 02 nolu genotip *G. intraradices* ve *G. margarita*

uygulamalarının her ikisinde de ortalama 9.00 gün gerçek yaprak görünme süresine sahip olmuştur.

4.14. Bazı Yerel Kavun Genotiplerinin AMF Uygulamalarında *F. oxysporum f.sp. melonis*' in 1 nolu İrkına Dayanıklılık Şiddetine Etkisi

F. oxysporum f.sp. melonis'in 1 nolu ırkına karşı genotiplerin dayanıklılık düzeylerindeki değişimler 0-3 skalasına göre belirlenmiş, sonuçlar oransal olarak gösterilmiş ve varyans analizi yapılmamıştır. Elde edilen sonuçlar Çizelge 4.14 de özetlenmiştir.

Çizelge 4.14. Bazı yerel kavun genotiplerinin AMF uygulamalarında *F. oxysporum f.sp. melonis*' in 1 nolu ırkına dayanıklılık şiddetine (%) etkisi

<i>Mikoriza</i>	65 MUR01	65 ERD 06	65 EDR 03	13 TAT 01	65 MER06	65 EDR 02	Ortalama
AMF (-)	67	52	48	48	22	15	42
AMF(Gi)	0	4	0	0	0	4	1
AMF(Gm)	0	0	15	0	4	11	5
Ortalama	22	19	21	16	9	10	

Araştırmada kullanılan kavun genotiplerinde AMF uygulanmayan parsellerde ortalama % 42, *G. intraradices*'de % 1, *G. margarita*'da ise % 5 oranında bitkilerin hastalandıkları tespit edilmiştir. Genel olarak AMF uygulamaları hastalık şiddetini önemli düzeylerde azaltmış olup, *G. intraradices*, *G. margarita*'dan daha başarılı bulunmuştur. *F. oxysporum f.sp. melonis*'in 1 nolu ırkına ait izolatla yapılan testlemede duyarlılık düzeyleri AMF uygulanmayan parsellerde % 67 ile %15 arasında değişmiştir. *G. intraradices* uygulanmış parsellerde yapılan testlemede ise genotiplerin hastalanma oranları % 0 ile % 4 arasında değişmiş, *G. margarita*'da ise bu oran % 0 ile % 15 aralığında saptanmıştır (Çizelge 4.14).

F. oxysporum f.sp. melonis'in 1 nolu ırkına karşı genotiplerin duyarlılıklarında en dikkat çekici sonucu 65 MUR 01 nolu genotip vermiştir. Bu genotipte AMF'nin kontrol parsellerinde % 67 oranında hastalanma gözlenirken, *G. intraradices* ve *G. margarita*'da bu oran % 0 olarak tespit edilmiştir. Kontrol parsellerinde *F. oxysporum f.sp. melonis*'in 1 nolu ırkına ait izolatla karşı değişik

oranlarda duyarlılık gösteren 65 MUR 01, 65 EDR 03, 13 TAT 03 ve 65 MER 06 nolu genotiplerin duyarlılıkları *G. intraradices* uygulaması ile % 0'a inmiştir. *G. margarita* uygulamasında ise % 100 dayanıklı bulunan genotipler 65 MUR 01, 65 ERD 06 ve 13 TAT 01 olmuştur (Çizelge 4.14).



Şekil 4.2. 65 MUR 01 genotipine AMF inokulasyonunda *F. oxysporum* f.sp. *melonis*' in 1 nolu ırkına dayanıklılık uygulamasından bir görüntü

4.15. Bazı Yerel Kavun Genotiplerinde AMF Uygulamalarının Fide Kök Kolonizasyon Oranlarına Etkisi

Bu parametrede de elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmamıştır. Kök kolonizasyon oranına ait ortalama oransal değerler Çizelge 4.15’de görülmektedir.

Çizelge 4.15. Bazı yerel kavun genotiplerinde AMF uygulamalarının köklerdeki kolonizasyon yüzdeleri

<i>Mikoriza</i>	65 MUR01	65 ERD 06	65 EDR 03	13 TAT 01	65 MER06	65 EDR 02	<i>Ortalama</i>
AMF (-)	20	20	0	20	0	10	<i>12</i>
AMF(Gi)	90	70	70	80	70	50	<i>72</i>
AMF(Gm)	80	90	30	80	60	40	<i>63</i>
<i>Ortalama</i>	<i>63</i>	<i>60</i>	<i>33</i>	<i>60</i>	<i>43</i>	<i>33</i>	

Çizelge 4.15’den de görülebileceği gibi fide yetiştirme ortamları otoklavda sterilize edilmesine rağmen AMF uygulanmayan parsellerde kökte ortalama % 12 kolonizasyon saptanmıştır. *G. intraradices* uygulamasında bu oran % 72, *G. margarita*’da ise % 63’tür.

Genotipler açısından değerlendirildiğinde ise 65 MUR 01’de % 63, 65 ERD 06 ve 13 TAT 01’de % 60, 65 MER 06 ‘da % 43, 65 EDR 03 ve 02’de ise % 33 oranında kök kolonizasyonu belirlenmiştir. *G. intraradices*’de kök kolonizasyonu açısından % 90 oranı ile en başarılı genotip 65 MUR 01, *G. margarita* uygulamasında ise yine % 90 kök kolonizasyon oranı ile 65 ERD 06 nolu genotipler en başarılı genotipler olarak dikkati çekmektedir.

5. TARTIŞMA

Araştırmada AMF uygulamalarının kavunda fide gelişimine olası olumlu etkileri ve solgunluk hastalığı olarak bilinen toprak kökenli *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* mücadelesinde alternatif bir yöntem olabileceği hipotezi test edilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla daha önce Türkmen ve ark.'nın (2005a) Van Gölü Havzası'ndan selekte ettikleri ve *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis*'e dayanıklılık düzeylerini belirledikleri 65 MUR 01, 65 ERD 06, 65 ERD 03, 13 TAT 01, 65 MER 06 ve 65 ERD 02 kavun genotipleri bitkisel materyal olarak kullanılmıştır. Mikoriza olarak da *G. intraradices* ve *G. margarita* ve bu uygulamaların kontrol grubu parselleri kullanılmıştır.

Bu amaçla, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Seraları ve Laboratuvarlarında 2007 yılında saksı denemesi olarak yürütülen bu araştırma faktöriyel deneme desenine göre 3 tekrarlamalı, her parselde 250 ml hacimli saksılar kullanılmış olup, fide yetiştirme ortamı olarak 1:2:2 oranında kum, bahçe toprağı ve çiftlik gübresinden oluşan karışım kullanılmıştır. Deneme boyunca ortaya çıkabilecek toprak kaynaklı hastalık etmenlerinden ve doğal olarak bulunabilecek mikorizal bağımlılıktan sakınmak için yetiştirme ortamı sterilize edilmiş ve sulamalarda saf su kullanılmıştır.

AMF uygulamaları kavun fidelerinde kotiledon uzunluklarında önemli değişimlere neden olmuştur. En yüksek kotiledon uzunluğu *G. margarita* uygulamasından 50.57 mm ile elde edilmiş olup, kontrol grubu ise 45.09 mm ile son sırada yer almıştır. Genotiplere göre kotiledon uzunluğuna bakıldığında 65 MER 06 nolu genotipin (57.14 mm) üstün olduğu görülmektedir. AMF x Genotip interaksiyonunda ise *G. margarita* 65 EDR 02 nolu genotip etkileşiminin ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Kotiledon genişliğinde de benzer sonuçlar elde edilmiştir. 65 MER 06 nolu genotip 30.77 mm ile en yüksek kotiledon genişliği değerini verirken, AMF uygulamalarında ise *G. intraradices* 26.63 mm, *G. margarita* 26.52 mm ile kontrolden daha üstün bulunmuştur. Bu sonuçlar bazı araştırmacıların farklı mikoriza türlerinin bitki gelişim parametrelerine etkilerinin farklı olabildiğini bildirişleriyle de uyum göstermektedir (Aydın 2002, Türkmen ve ark., 2008).

Kotiledon genişliğinde AMF x Genotip interaksiyonunda ise en iyi gelişme 31.73 mm ile yine 65 MER 06 genotipi ile *G. intraradices* etkileşiminde görülmüştür.

Sürgün yaş ve kuru ağırlığı ölçümlerinde AMF ile aşılammış bitkilerin AMF ile aşılammamış bitkilere göre üstünlük sağladığını görülmektedir (Çizelge 4.3 ve 4.4). Her iki parametrede de en iyi gelişme birçok parametrede olduğu gibi 65 MER 06 nolu genotipde görülmüştür. Denemede kullanılan iki AMF türü arasında da yine *G. margarita* öne çıkmıştır. Çığşar ve ark.'da 2000 yılında yaptıkları bir çalışmada hıyarda mikoriza uygulaması yapmış ve sonuçlar gövde yaş ve kuru ağırlıklarında kontrole göre mikoriza aşılammış bitkilerde %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Ayrıca Gür'de 1974 yılında yaptığı bir çalışmasında benzer sonuçlar elde etmiştir.

Bitki köklerinde ölçülen yaş ve kuru ağırlık değerlerine gelince bunlarda da AMF uygulamalarının olumlu etkileri görülmektedir. Genotipler arasındaki kök yaş ve kuru ağırlıkları da istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Onoğur ve Demir'in 1998 yılında yaptıkları bir çalışmada da kavunda kök yaş ve kuru ağırlığı bizi destekler sonuçlar vermiştir. Yaptıkları bu çalışmada AMF uygulanmamış bitkilerde kök yaş ağırlığı 3.36 g, uygulanmış bitkilerde ise 3.78 g bulunmuştur. Kök kuru ağırlığında ise bizim çalışmamızda olduğu gibi daha fazla fark elde edilmiştir. Mikorizasız bitkilerde 0.12 g'lık bir değer elde edilirken, AMF uygulanan bitkilerde bu değer 0.41 g'a yükselmiştir. Benzer sonuçlar Aydın'ın (2002) ve Demir'in (1998) araştırmalarında da elde edilmiştir. Yakın geçmişe kadar mikorizanın kök gelişimine etki etmediği düşünülüyordu fakat son yıllarda yapılan çalışmalar mikorizanın kök gelişmesini de etkilediğini göstermektedir (Berta ve ark. 1995). Bu denemede elde edilen sonuçlar da bu görüşü desteklemektedir. Afek ve ark'nın (1990) yaptığı diğer bir çalışmada, önceden fumigasyonu yapılmış topraklarda, *G. intraradices* ile inokule edilmiş pamuk, soğan ve biber bitkilerinin kök uzunluğu ve mikorizal kolonizasyonunun fumigasyon yapılmayanlara göre daha fazla olduğu belirtilmiştir. Zambolim ve Schenck (1983), soya fasulyesinde *Glomus mosseae* ile yaptıkları çalışmada, (+) bitkilerde verim (-) AMF bitkilerine göre % 15-%50 arasında artmış ve *G. mosseae* 'nin kökteki kolonizasyonu ile kök ağırlığı, yeşil aksam ağırlığı ve bitki ağırlığı arasında önemli bir korelasyon olduğu saptanmıştır.

Araştırmada fidelerin sürgün uzunluğu ve çapına AMF uygulamalarının olumlu etkisi açıkça görülmüştür. Benzer sonuçlar başka araştırmacılar tarafından da

bulunmuştur (Aydın 2002, Matsubara ve ark. 1995, Demir 1998). Genotipler arasındaki değişimlerde ise fide sürgün uzunluğunda 65 ERD 06, sürgün çapında ise 65 MER 06 nolu genotipin diğerlerine göre daha üstün olduğu ortaya çıkmıştır. Fide sürgün uzunluğunda tespit edilen genotip AMF interaksiyonunda ise 65 MUR 01 nolu genotip ile *G. margarita* interaksiyonu ilk çoklu karşılaştırma grubunu oluşturmuştur. Bu sonuç Türkmen ve ark.'nın (2008) yaptıkları araştırmada AMF uygulamalarında yüksek başarı için her çeşit veya genotip için uygun AMF ırkının belirlenmesi gerektiği vurgusu ile örtüşmektedir.

G. margarita ve *G. intraradices* gerçek yaprak görünme süresini kontrole göre bir miktar azaltmıştır. Ancak bu farklılıklar istatistiki olarak önemli düzeyde bulunmamıştır. AMF uygulamaları gerçek yaprak sayısını ise artırmıştır. Genotiplerde gerçek yaprak görünme süresi en kısa olan genotip 9.44 gün ile 65 EDR 02 nolu genotip olmuştur. Gerçek yaprak sayısında ise 65 MUR 01 nolu genotip 5.09 adet/fide ile ilk sırada yer almıştır. Bu sonuçlar AMF uygulamalarının bitki gelişimini teşvik ettiğini bildiren literatürlerle örtüşmektedir. Onoğur ve Demir'e (1998) göre de AMF (+) ve AMF (-) bitkilerde kavunun yaprak sayısındaki değişim oranları istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Türkmen ve ark.'nın (2005b) AMF ve humik asit uygulamalarının biberde tuzlu toprak koşullarında fide gelişimine etkisini belirlemek için yapılan çalışmada *G. intraradices*'in fide yaprak sayısını artırdığı gözlenmiştir. Bu da bizim sonuçlarımıza destek olmaktadır. Matsubara ve ark. (1995), *Glomus etunicatum* ve *Gigaspora margarita* ile inokule edilmiş patlıcan bitkileri ile yapmış olduğu çalışmada bitki ağırlığı, yaprak sayısı, ve ana gövde çapı (+) bitkilerde daha fazla olmuş ve verim daha yüksek bulunmuştur.

Denemede çıkış hız katsayısı AMF uygulamalarında istatistikî anlamda önemli düzeyde farklılık göstermiştir. *G. intraradices* ve uygulamaları kontrol grubu parsellerinden farklı bulunmuştur. Her iki AMF uygulaması da aynı çoklu karşılaştırma grubunda yer almasına rağmen *G. margarita* daha üstün görülmüştür. Nitekim Onoğur ve Demir (1998) de *G. intraradices*'in kavunda bitki gelişimini olumlu yönde etkilediğini bildirmişlerdir. Genotiplerden ise 65 ERD 02 ve 65 MUR 01 genotipleri sırasıyla 16.39 ve 16.17 çıkış hız katsayısı ile ilk çoklu karşılaştırma grubunda yer almışlardır. Nitekim pek çok araştırmada AMF uygulamalarının bitki gelişim parametrelerini olumlu yönde etkilediği ve bu etkileşim düzeylerinin bitki

türüne ve çeşidine göre değiştiği bildirişlerle uyum göstermektedir. Ortaş ve ark. (2000), kavunda gerek bitki gelişimi gerekse verim değerleri itibarı ile mikorizaya bağımlı olduğunu ve genelde mikoriza ile aşılana kavun fidelerinin daha büyük ve renklerinin daha yeşil olduğunu bildirmiştir. Fide çıkış hız katsayısında, genotip AMF interaksiyonunda ise *G. margarita* 65 ERD 02 genotip etkileşiminin ilk çoklu karşılaştırma grubunu oluşturduğu görülmektedir. Bu da yine yukarıda bildirilen mikorizal bağımlılıkta AMF ırkı ve çeşit farklılıklarının etkinliğini bildiren literatürlerle uyum göstermektedir.

Araştırmamızda *F. oxysporum* f.sp. *melonis*'in 1 nolu ırkına fidelerinin dayanımını AMF uygulamaları önemli oranlarda artırmıştır. Nitekim kontrol grubu parsellerde ortalama hastalanma oranı % 42 olarak hesaplanırken, *G. intraradices* uygulanan parsellerde bu oran % 1 e, *G. margarita* uygulanan parsellerde ise %5 düşmüştür. Kontrol grubu parsellerde değişik oranlarda duyarlılık gösteren genotiplerde 65 MUR 01, 65 EDR 03, 13 TAT 01 ve 65 MER 06 nolu genotipler *G. intraradices* uygulamasında hastalık testlemede hiç hastalanmadıkları görülmüştür. *G. margarita*'da ise 65 MUR 01, 65 ERD 06 ve 13 TAT 01 nolu genotiplerde yapılan testleme sonucu hastalık belirtisi gözlenmemiştir. Akköprü (2004) domateste yürüttüğü benzer çalışmada AMF uygulamalarının toprak kaynaklı patojenlerin kontrolünde etkili olabileceğini bildirmiştir. Ayrıca Yeşilova (2005) kavunda *F. oxysporum* f.sp. *melonis*'in kontrolünde AMF uygulamalarının kullanılabileceğini bildirmiştir. Ancak burada kullanılan iki AMF ırkı arasında hastalık şiddeti açısından önemli farklılıklar görülmüştür. Pek çok araştırma AMF uygulamalarında yüksek başarı için konukçu konuk ilişkisinin çok önemli olduğunu vurgulamaktadır (Türkmen ve ark. 2008, Vicari ve ark. 2002, Waceke ve ark. 2002). Bu hipotez bizim araştırmamızda kavun genotipleri ile AMF ırkları interaksiyonunda da net olarak görülmektedir. Araştırmamıza konu olan kavun genotiplerinin hepsi değişik oranda hastalanmışlardır. Ancak Türkmen ve ark.'nın (2005a) bildirdiklerine göre genotiplerin patojene karşı gösterdikleri reaksiyonlar bizim bulgularımızda örtüşmemektedir. Bunun muhtemel nedeni çalışılan kavun genotiplerinin yerel genotip olmalarıdır. Çünkü çiçek yapısı ve dölleme biyolojisi gereği kavunda yüksek oranda yabancı dölleme görülmekte ve bu nedenle yüksek oranda heterozigot bir yapıya sahip olmaktadır (Günay 2005, Türkmen ve ark. 2005a).

Araştırmamızda elde edilen kök kolonizasyon yüzdesi oranlarında kolonizasyonun en yüksek oranda gerçekleştiği genotip ortalama % 63'lük bir değerle 65 MUR 01 ve en iyi kolonize olan AMF türü ise yine birçok parametrede de olduğu gibi *G. margarita* olmuştur. AMF x Genotip interaksyonunda ise % 90'lık bir oranla yine aynı çeşit ve mikoriza türü en başarılı kolonizasyon değerini bize vermiştir. Onoğur ve Demir'de 1998 yılında yaptıkları bir çalışmada test bitkilerinin *G. intraradices*'e adaptasyonu ve köklerdeki kolonizasyon yoğunluğu arasında bir ilişki olduğunu görmüş, kolonizasyon yoğunluğunun kavun, tütün ve patlıcan bitkilerinin hem morfolojik hem de fizyolojik olarak daha geliştiklerini saptamışlardır. Ortaş ve ark.'da 2000 yılında sonuçlandırdıkları bir çalışmada kavunun kök infeksiyonunu incelemiş ve genel olarak metil bromid ile steril edilen ve edilmeyen parsellerden elde edilen kök örneklerindeki % kök infeksiyonunun çok yüksek olduğunu belirlemiş ve mikoriza aşılmasının kök infeksiyonunu ayrıca artırdığını tespit etmişlerdir. Caron ve ark.'da (1985) domateste *G. intraradices*'in kök kolonizasyonu ve konukçu bitkinin gelişimi üzerinde etkili olduğunu belirtmiştir. Matsubara ve ark. (1995), *Glomus etunicatum* ve *Gigaspora margarita* ile inokule edilmiş patlıcan bitkileri ile yapmış olduğu çalışmada, AMF'nin kökteki kolonizasyon oranını inokulasyondan 10 hafta sonra *Glomus etunicatum* da % 40.8 dolaylarındaiken, inokulasyondan 8 hafta sonra *Gigaspora margarita* da % 40.2 bulmuşlardır. Demir'in (1998) yapmış olduğu bir çalışmada ise test bitkilerinin *G. intraradices*'e adaptasyonu ve köklerdeki kolonizasyon yoğunluğu arasında bir ilişki olduğu görülmüş, kolonizasyon yoğunluğunun yüksek olduğu tütün, patlıcan ve kavun bitkilerinin hem morfolojik hem de fizyolojik olarak daha iyi geliştikleri saptanmıştır.

6. SONUÇ

Bu araştırma Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü seralarında ve laboratuvarlarında yapılmış ve daha önce yapılan araştırmalarda *F. oxysporum* f.sp. *melonis*' e dayanıklılık seviyeleri belirlenmiş 65 MUR 01, 65 ERD 06, 65 EDR 03, 13 TAT 01, 65 MER 06, 65 EDR 02 kavun genotiplerinin AMF uygulamaları ile dayanıklılık düzeylerindeki ve fide gelişim parametrelerindeki değişimleri belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar maddeler halinde aşağıda özetlenmiştir:

- AMF uygulamaları tüm fide gelişim parametrelerinde pozitif etki yaratmıştır. *G. margarita*'nın fide gelişimine pozitif etkileri *G. intraradices*' den daha üstün bulunmuştur.

- 65 MER 06 genotipi; kotiledon uzunluğu, kotiledon genişliği, sürgün yaş ağırlığı, sürgün kuru ağırlığı, sürgün çapı, parametreleri açısından diğer genotiplerden üstün bulunmuştur. Ancak bitkisel materyalin yerel genotipler olması ve genetik yönden heterojen bir yapıya sahip olması nedeniyle bu genotipin üstün bulunması genel bir yargı olarak kabul edilmemiştir.

- Mikorizal bağımlılıkta en önemli parametrelerden birisi olarak kabul edilen kök kolonizasyonun da fide yetiştirme ortamını sterilize etmemize rağmen kontrol grubu parsellerde % 12 oranında kök kolonizasyonu gerçekleşmiştir. *G. intraradices*'de ortalama % 72, *G. margarita* da % 63 kolonizasyon görülmüş olup, genel olarak kavunda yüksek bir kolonizasyon oranına ulaşılmıştır. Buradan AMF uygulamalarında bitki tür ve çeşit bazında uygun mikoriza ırklarının belirlenmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Ticari kavun yetiştiriciliğinde mikorizal bağımlılıktan yararlanılabileceği düşünülmektedir.

- Fide gelişim parametrelerinde genel olarak *G. margarita*'nın olumlu etkisi *G. intraradices*'den daha üstün görülmekte iken *F. oxysporum* f.sp. *melonis*'in 1 nolu ırkında hastalık şiddeti *G. intraradices*'de daha düşük düzeyde saptanmış olup *G. margarita*'nın hastalık şiddetini düşürme oranı da oldukça iyi bulunmuştur. Genotiplerin *F. oxysporum* f.sp. *melonis*'in 1 nolu ırkına AMF(-) koşullarında

gösterdikleri tepkiler literatür bildirişleri ile örtüşmemiştir. Bunun muhtemel nedeni kavunun çiçek yapısı ve dölleme biyolojisidir.

Sonuç olarak bu çalışmada kavunda bitki gelişimi üzerine mikorizal bağımlılığın etkisi net olarak ortaya konmuş olup, *G. margarita*'nın *G. intraradices*'ten daha üstün bir mikorizal bağımlılık gerçekleştirdiği saptanmıştır. Ancak *F. oxysporum* f.sp. *melonis*'in 1 nolu irkına dayanıklılık testleri üzerinde *G. intraradices*'in başarısı öne çıkmış olmasına rağmen, *G. margarita*'nın gösterdiği performansta dikkate alındığında her iki mikoriza türünün de kullanılabilceği düşünülmektedir.

7. KAYNAKLAR

- Afek, U., Menge, J.A., Johnson, E.L.V. 1990. Effect of *Pythium ultimum* and Metalaxyl Treatments on Root Length and Mycorrhizal Colonization of Cotton, Onion, and Pepper. *Plant Dis.* 74: 117 - 120.
- Akgül, S. 2002. Kavunda *Fusarium* Solgunluğuna Karşı Trifluralin ve Acetochlor Herbisitleri Kullanılarak Dayanıklılığın Teşvik Edilmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Akköprü, A. (2004). Arbusküler Mikorizal Fungus (AMF) *Glomus intraradices* ve Bazı Kök Bakterilerinin (KB) Domateste *Fusarium* Solgunluğuna (*Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*) (Sacc) Synd. Et (Hans) ve Bitki Gelişme Parametrelerine Etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Van.
- Arias, I., Koomen, I., Dodd, J.C., White, R.P., Hayman, D.S. 1991. Growth Responses of Mycorrhizal and Nonmycorrhizal Tropical Forage Species to Different Levels of Soil Phosphate. *Plant Soil* 132, 253-260.
- Andrade, G., Mihara, K.L., Linderman, R.G., Bethlenfalvay, G.J. 1997. Bacteria from Rhizosphere and Hydrosphere Soils of Different Arbuscular Mycorrhizal Fungi. *Plant Soil* 192, 71-79.
- Anonim, 2006. Faostat. Statistic Database. <http://Faostat.Fao.Org/>.
- Aydın, A. 2002. Mikorizanın Sera Koşullarında Domateste Bitki Besin Maddesi Alımı, Fide Gelişmesi ve Verime Etkisinin Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Toprak Anabilim Dalı, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana.
- Baran, B. 2000. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Kavun Ekim Alanlarında Solgunluk Hastalığı Etmeni "*Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis*'in (*Leach and Currence*)" Yaygınlığı ve Bu Etmene Karşı Bazı Kavun Çeşitlerinin Tepkileri. Yüksek Lisans Tezi (basılmamış) Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Bayraklı, F. 1987. Toprak ve Bitki Analizleri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları. Samsun No: 17
- Berta, G., Fusconi, A., Trotta, A., Hooker, H.J., Atkinson, D., Giovenetti, S., Morini, S., Fortuna, A.P., Tisserant, B. 1995. Arbuscular Mycorrhizal Induced Changes to Plant Growth and Root System Morphology in Prumis Cerasifera. *Tree Physiology* 15, 281-293.
- Biro, B., Koves-Pechy, K., Voros, I., Takacs, T., Eggenberg, P., Strasser, R.J. 2000. Interrelations Between Azospirillum and Rizobium Nitrogen-Fixers and Arbuscular Mycorrhizal Fungi in the Rhizosphere of Alfalfa at Sterile, AMF Free or Normal Soil Conditions. *Appl. Soil Ecol.* 15, 159-168.
- Bolan, N.S. 1991. A Critical Review on the Role Mycorrhizal Fungi in the Uptake of Phosphorus by Plants. *Plant and Soil* 134: 189-207.
- Borowicz, V.A. 2001. Do Arbuscular Mycorrhizal Fungi Alter Plant Pathogen Relations? *Ecology* 82, 3057-3068.
- Boyrac, N., Karaca, I. 1991. Konya ve Çevresinde Bazı Sebzelerin Köklerinden İzole Edilen Fungus Genuslarının Bulunuş Oranları ve Tanımları Üzerinde Bir Araştırma. *E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 2 (5); 153-159.

- Boyraz, N., Baştaş, K. 2005. Konya İlinde Kavunlarda Solgunluğa Sebep Olan Fungal Etmenlerin Tespiti ve Mücadele Olanakları Üzerinde Bir Araştırma. Selçuk Üniversitesi, BAP. ZF. 99/11
- Burger, Y., Katzir, N., Tzuri, G., Portnoy, V., Saar, U., Shriber, S., Perl-Treves, R., Cohen, R. 2003. Variation in the Response of Melon Genotypes to *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* Race 1. Determined by Inoculation Tests and Molecular Markers. Plant Pathology 52:204-211.
- Caron, M., Fortin J.A., Richard C. 1985. Influence of Substrate on the Interactions of *Glomus intraradices* and *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis lycopersici* on Tomatoes. Plant and Soil 87: 233 - 236.
- Cordier, C., Trouvelot, A., Gianinazzi, S., Gianinazzi-Pearson, V. 1996. Arbuscular Mycorrhiza Technology Applied to Micropropagated *Prunus avium* and to Protection Against *Phytophthora cinnamomi*. Agronomie 16, 679-688.
- Çiğşar, S., Sarı, N., Ortaş, İ. 2000. Hıyarda Vesikuler-Arbuskuler Mikorizanın Bitki Büyümesi ve Besin Maddeleri Alımı Üzerine Etkileri. Turkish J. Agriculture and Forestry 24 (5); 571578.
- Demir, S., Tezcan, H. 1995. Van İli Kavunlarında Toprak Kaynaklı Fungusların Neden Olduğu Kurumalar Üzerinde Araştırmalar. VII. Türkiye Fitopatoloji Kongresi Adana, 26-29 Eylül, 204-207.
- Demir, S. 1998. Bazı Kültür Bitkilerinde Vesiküler-Arbusküler Mikoriza (VAM) Oluşumu ve Bunun Bitki Gelişimi ve Dayanıklılıktaki Rolü Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, İzmir.
- Demir, S., Türkmen, Ö., Şensoy, S., Akkökprü, A., Erdinc, C., Yıldız, M., Kabay, T. 2006. Reactions of Melon Landraces Grown in the Lake Van Basin to the Physiologic Races of *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis*. European Journal of Horticultural Science, 71(2).s.91-95.
- Erzurum, K., Taner, Y., Secer, E., Yanmaz, R., Maden, S. 1999. Occurrence of Races of *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* Causing Wilt on Melon in Central Anatolia. J. Turk. Phytopathology 28(3):87-97.
- Galleguillos, C., Aguirre, C., Barca, J.M., Azcon, R. 2000. Growth Prometting Effect of Two *Sinorhizobium meliloti* Strains (A Wild Type and its Genetically Modified Derivative) on a Non-Legume Plant Species in Specific Interaction With Two Arbuscular Mycorrhizal Fungi. Plant Science 159, 57-63
- Gange, A.C., Brown, V.K., Aplin, D.M. 2003. Multitrophic Links Between Arbuscular Mycorrhizal Fungi and Insect Parasitoids. Ecol. Lett. 6,1051-1055.
- Giovanetti, M., Mosse, B. 1980. An Evaluation of Techniques for Measuring VAM Infaction in Roots. New Phytol. 84: 489-500.
- Gonçalves, E.J., Muchovej, J.J., Muchovej, R.M.C. 1991. Effect of Kind and Method of Fungicidal Treatment of Bean Seed on Infections by the Vesicular Mycorrhizal Fungus *Glomus macrocarpum* and by the Pathogenic Fungus *Fusarium Solani*. I. Fungal and Plant Parameters. Plant and Soil 132, 41-46.
- Gosling, P., Hodge, A., Goodlass, G., Bending, G.D. 2006. Arbuscular Mycorrhizal Fungi and Organic Farming. Agriculture, Ecosystems and Environment 113 17-35.

- Graham, J.H., Egel, D.S. 1988. *Phytophthora* Root Rot Development on Mycorrhizal and Phosphorus Fertilized Nonmycorrhizal Sweet Orange Seedlings. *Plant Dis.* 72: 611 - 614.
- Günay, A. 2005. Özel Sebze Yetiştiriciliği Cilt V. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara.
- Gür, K. 1974. Studies on Distribution and Activities of Vesicular-Arbuscular Mycorrhiza (Master of Agriculture Science Thesis). Department of Soil Science, University of Reading, England.
- Haas, J.H., Bar-Yosef, B., Krikun, J., Barak, R., Markovitz, T., Kramer, S. 1987. Vesicular-Arbuscular Mycorrhizal Fungus Infestation and Phosphorus Fertilization to Overcome Pepper Stunting After Methyl Bromide Fumigation. *Agronomy-Journal* 79: 5, 905-910.
- Hayman, D., Mosse, B. 1972. Plant Growth to Vesicular-Arbuscular Mycorrhiza. III Increased Uptake of Labile P From Soil. *New Phytol.* 71: 41 - 47.
- Hızalan, E., Ünal, H. 1966. Toprakta Kimyasal Analizler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 273.
- Jackson, M.L. 1962. Soil Chemical Analysis. Prentice-Hall, Inc. 183. New York.
- Jacobsen, I., Rosendahl, L. 1990. Carbon Flow Into Soil and External Hyphae from Roots of Mycorrhizal Cucumber Plants. *New Phytol.* 115: 77-83.
- Johanson, J., Paul, L.R., Finlay, R.D. 2004. Microbial Interactions in the Mycorrhizosphere and Their Significance for Sustainable Agriculture. *Fems Microbiol. Ecol.* 48, 1-13.
- Karagiannidis, N., Bletsos, F., Stavropoulos, N. 2002. Effect of *Verticillium* Wilt (*Verticillium dahliae* kleb.) and Mycorrhiza (*Glomus mosseae*) on Root Colonization, Growth and Nutrient Uptake in Tomato and Eggplant Seedlings. *Sci. Hortic* 94, 145-156.
- Karries, T., Dean, R., Thomas, C. 2000. Toward the Development of Molecular Markers Linked to Race 2 *Fusarium* Wilt Resistance in Melon (*Cucumis melo* L.). *Proc. Cucurbitaceae 2000.* (Eds. N. Katzir & H.S. Paris.) *Acta Hort.* 510:415-419.
- Katan, T., Katan, J., Gordon, T.R., Pozniak, D. 1994. Physiologic Races and Vegetative Compatibility Groups of *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* in Israel. *Phytopathology* 84(2): 153-157.
- Kaygısız, H. 1995. Kabakgil Hastalıkları. Gözlem, Teşhis, Kontrol. Hasat Yayıncılık İstanbul.
- Kınay, P., Yıldız, M., Buanoğlu, M. 1995. Ege Bölgesi'nde Kavun Kurumaları ve Patojenik Mikrofloranın Sulamayla İlişkisi. VII. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, Adana, 26-29 Eylül, 191-194.
- Killham, K. 1994. Soil Ecology. Cambridge University Press. Uk. Koide, R., Nutrient Supply, Nutrient Demand and Plant Response to Mycorrhizal Infection. *New Phytol.* 117, 365 - 386.
- Koide, R. 1991. Nutrient Supply, Nutrient Demand and Plant-Response to Mycorrhizal Infection. *New Phytol.* 117. 365-386.
- Koske, R.E., Gamma, J.E. 1989. A Modified Procedure for Staining Roots to Detect VAM. *Mycological Research* 92, 486-505.
- Kurt, S., Baran, B., Sarı, N., Yetişir, H. 2002. Physiologic Races of *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* in the Southeastern Anatolia Region of Turkey and Varietal Reactions to Races of the Pathogen. *Phytoparasitica* 30(4):395-402.

- Küçük, A., Abak, K., Sarı, N. 2002. Cucurbit Genetic Resources Collections in Turkey. First Ad Hoc Meeting on Cucurbit Genetic Resources. Adana, Turkey 46-51.
- Latin, R.X., Snell, S.J. 1986. Comparison of Methods for Inoculation of Muskmelon with *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis*. Plant Disease 70(4): 297-300.
- Lecog, H., Blancard, D., Bertnard, F., Nicot, A., Glandart, A., Molot, P.M., Mas, P. 1991. Techniques D'inoculation Artificielle Du Melon Avec Differents Agents Pathogènes Pour La Séléction De Variétés Résistances. Inra, Domaine Saint Maurice Bp 94, 84143 Montfavet Cedex.
- Linderman, R. 1988. Mycorrhizal Interactions with the Rhizosphere Micro-Flora: The Mycorrhizosphere Effect. Phytopathology 78, 366-371.
- Lindsay, W.L., Norvell, W.A. 1978. Development of a DTPA Soil Test for Zn, Fe, Mn and Cu. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 42: 421-428.
- Marschner, H., Dell, B. 1994. Nutrient Uptake in Mycorrhizal Symbiosis. Plant and Soil 159: 89 -102.
- Matsubara, Y., Tamura, H., Harada, T. 1995. Growth Enhancement and *Verticillium* Wilt Control by Vesicular - Arbuscular Mycorrhizal Fungus Inoculation in Eggplant. J. Japan Soc. Hort. Sci. 64(3): 555 – 561
- Matsubara, Y., Kayukawa, Y., Yano, M., Fukui, H., 2000. Tolerance of Asparagus Seedlings Infected With Arbuscular Mycorrhizal Fungus to Violet Root Rot Caused By *Helicobasidium mompa*. J. Ipn. Soc. Hortic. Sci. 69, 552-556.
- Matsubara, Y., Ohba, N., Fukui, H. 2001. Effect of Arbuscular Mycorrhizal Fungus Infection on the Incidence of *Fusarium* Root Rot in Asparagus Seedlings. J. Jpn. Soc. Hoiic. Sci. 70, 202-206.
- Mosse, B. 1977. Plant Growth Responsesto Vesicular - Arbuscular Mycorrhiza. x. Responses of Stylosanthes and Maize to Inoculation in Unsterile Soils New Phytol. 78: 277-288
- Ocampo, J.A., Azcon, R. 1985. Relationship Between the Concentration of Sugars in the Roots and VA Mycorrhizal Infection. Plant and Soil 86: 95 - 100.
- Onoğur, E. 1990. Bitki Fungal Hastalıkları (I). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü. Bornova, İzmir.
- Onoğur, E., Demir, S. 1998. Bazı Kültür Bitkilerinde Vesiküler- Arbusküler Mikorhiza (VAM) Oluşumu ve Bunun Bitki Gelişimi ve Dayanıklılıktaki Rolü Üzerinde Araştırmalar. TÜBİTAK. Tarım ve Ormancılık Grubu. Proje No: TOGTAG-1506.
- 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. 1997. Mikoriza Nedir? TÜBİTAK Dergisi, , Ankara, Şubat 1997, Sayı: 351.
- Ortaş, İ. 1998. Toprak ve Bitkide Mikoriza, Workshop, Ç.Ü. Ziraat Fak. Toprak Bölümü, 20-22 Mayıs, 61 s. Adana.
- Ortaş, İ., Kaya, Z., Sarı, N., Gök, M., Çakmak, İ., Almaca, A., Ergün, B., Ortakçı, D., Ercan, S., Bolat, H. 2000. Doğal Bir Gübre Olan Mikoriza Uygulamasının Bitkisel Verim ve Mineral Gübre Tasarrufundaki Rolü ve Mikorizaya Bağımlılık Duyan Kültür Bitkilerinin Seleksiyonu. DPT Proje No: 96K 120-580.
- Ortaş, İ., Akpınar, Ç. 2004. Mikorizanın Tarımda Kullanımı ve Önemi. Türkiye 3. Ulusal Gübre Kongresi, Tarım – Sanayi – Çevre, Tokat, 11-13 Ekim 2004.

- Pitrat, M., Chauvet, M., Foury, C. 1999. Diversity, History and Production of Cultivated Cucurbits. Proc. 1st Int. Symp. on Cucurbits (Eds. K. Abak & S. Büyükalaca) Acta Hort. 492:21-28.
- Requena, N., Jimenez, I., Toro, M., Barea, J.M. 1997. Interactions Between Plant-Growth-Promoting Rhizobacteria (PGPR), Arbuscular Mycorrhizal Fungi and *Rhizobium* spp. in the Rhizosphere of *Anthyllis cytisoides*, A Model Legume for Revegetation in Mediterranean Semi-Arid Ecosystems. New Phytol. 136, 667-677.
- Salami, A.O. 2002. Influence of Mycorrhizal Inoculation on Disease Severity and Growth of Pepper. Arch. Acker-Pfl. Boden., Vol. 48, Pp. 257-262.
- Sarı, N., Pitrat, M., Abak, K., Yücel, S. 1994. Türkiye'de Yaygın Olarak Yetiştirilen Karpuz ve Kavun Çeşitlerinin Bazı Fungal Hastalıklara ve Virüslere Karşı Reaksiyonları. Ç.Ü. Zir. Fak. 25. Kuruluş Yılı Özel Sayısı 35-50.
- Schönbeck, F. 1980. Endomycorrhiza in Relation to Plant Diseases Soil-Borne Plant Pathogens, Edited by B. Schippers and W. Gams., Academic Press, New York, 23, P:271-280.
- Schreuder, W., Lamprecht, S.C., Holz, G. 2000. Race Determination and Vegetative Compatibility Grouping of *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* from South Africa. Plant Disease 84(3):231-234.
- Sikora, R.A. 1992. Management of the Antagonistic Potential in Agricultural Control of Plant Parasitic Nematodes. Annu. Rev. Phytopathol 30:245-270.
- Slezacek, S., Dumas-Gaudot, E., Rosendahl, S., Kjoller, R., Paynot, M., Negrel, J., Gianinazzi, S. 1999. Endoproteolytic Activities in Pea Roots Inoculated With the Arbuscular Mycorrhizal Fungus *Glomus mosseae* and/or *Aphanomyces euieichcs* in Relation to Bioprotection. New Phytol. 142, 517-529.
- Smith, H.G., Weldon, M.D. 1941. A Comparison of Some Methods for the Determination of Soil Organic Matter. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 5:177-182.
- Smith, S.E., Rcbson, A.D., Abort, L.K. 1992. The Involvement of Mycorrhizas in Assessment of Genetically Dependent Efficiency of Nutrient Uptake and use. Plant and Soil 146: 169 - 179.
- Sylvia, D.M., Chellemi, D.O. 2001. Interactions Among Root-Inhabiting Fungi and Their Implications for Biological Control of Root Pathogens. Adv. Agron 73: 1-33.
- Şensoy, S. 2005. Türkiye Kavunlarındaki Genetik Varyasyonun ve *Fusarium* Solgunluğuna Dayanıklılığın Fenotipik ve Moleküler Yöntemlerle Araştırılması. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Van.
- Tezcan, H. 1991. İzmir ve Manisa İllerinde Kavunlarda Görülen Fungal Kaynaklı Koruma Nedenleri Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Doktora Tezi, İzmir.
- Trionfetti, N., Colla, G., Granati, E., Temperini, O., Crino, P., Saccardo, F. 2002. Rootstock Resistance to *Fusarium* Wilt and Effect on Fruit Yield and Quality of Two Muskmelon Cultivars, Scientia Horticulture 93, 281-288.
- Tsimilli-Michael, M., Eggenberg, P., Biro, B., Koves-Pechy, K., Voros, L., Strasser, R.J.S. 2000. Synergistic and Antagonistic Effects of Arbuscular Mycorrhizal Fungi and *Azospirillum* and *Rhizobium* Nitrogen-Fixers on the Photosynthetic Activity of Alfalfa, Probed by the Polyphasic Chlorophyll a Fluorescence Transient O-J-I-P. Appl. Soil Ecol. 15. 169-182.

- Turhan, G., Grossman, F. 1987. Antagonistic Activity of *N. vasinfecta* var. *africans* (Von Arx.) Cannon and Hawkworth Against Soilborne Fungi, *J. Phytopath.* 123:199-206.
- Türkmen, Ö., Şensoy, S., Demir, S., Yıldız, M. 2005a. Van Gölü Havzası'nda Yerel Kavun Popülasyonlarının Islahı ve Seçilen Tiplerin Ticari Çeşitlerle Karşılaştırılması. *Togtag-2681*
- Türkmen, Ö., Demir, S., Şensoy, S., Dursun, A. 2005b. Effect of Arbuscular Mycorrhizal Fungus and Humic Acid on the Seedling Development and Nutrient Content of Pepper Grown under Saline Soil Conditions, *Journal of Biological Science* 5(5):568-574.
- Türkmen, Ö., Şensoy S., Demir, S., Erdiñç, C. 2008. Effect of Two Different AMF Species On Growth and Nutrient Content of Pepper Seedlings Grown Under Moderate Salt Stres. *African Journal of Biotwcnology* 7(4):394-396.
- Vicari, M., Hatcher, P.E., Ayres, P.O. 2002. Combined Effect of Foliar and Mycorrhizal Endophytes on an Insect Herbivore. *Ecology* 83, 2452-2464.
- Vural, H., Eşiyok, D., Duman, İ. 2000. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme). Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü. Bornova, İzmir.
- Waceke, J.W., Waudu, S.W., Sikora, R. 2002. Effect of Inorganic Phosphatic Fertilizers on the Efficacy of an Arbuscular Mycorrhiza Fungus Against a Root-Knot Nematode on Pyrethram. *Im. J. Pest Manage* 48, 307-313.
- Wang, Y.H., Thomas, C.E., Dean, R.A. 2000. Genetic Mapping of a *Fusarium* Wilt Resistance Gene (*Fom-2*) in Melon (*Cucumis melo* L.). *Mol Breed* 6:379-389.
- Yeşilova, Ö. 2005. Kavunlarda VAM Uygulamasının Bitki Gelişimi ve *Fusarium* Solgunluğu Üzerindeki Etkilerinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Isparta.
- Zambolim, L., Schenck, N.C. 1983. Reduction of the Effects of Pathogenic Root Infecting Fungi on Soybean yy the Mycorrhizal Fungus, *Glomus mosseae* *Phytopathology* 73: 1402 - 1405
- Zink, F.W., Thomas, C.E. 1990. Genetics of Resistance to *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* Races 0,1, and 2 in Muskmelon Line MR-1. *Phytopath.* 80(11):1230-1232.
- Zink, F.W. 1991. Origin of *Fusarium* Wilt Resistance in Texas AES Muskmelon Cultivars. *Plant Disease* 75(L):24-26.

8. EKLER

Ek Çizelge 1. Bazı yerel kavun genotiplerinde AMF uygulamalarının kotiledon uzunluklarına etkisine ait varyans analiz sonuçları.

Uygulamalar	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Çeşit (A)	5	2.169.017	433.803	597.7817**
Mikoriza (B)	2	283.025	141.512	195.0044**
A x B İnt.	10	144.135	14.413	19.8618**
Hata	34	24.673	0.726	
Toplam	53			
C.V. (%)	1,77			

**İşareti, işlemler arasındaki farkın %1, * işareti ise işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir

Ek Çizelge 2. Bazı yerel kavun genotiplerinde AMF uygulamalarının kotiledon genişliklerine etkisine ait varyans analiz sonuçları.

Uygulamalar	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Çeşit (A)	5	430.594	86.119	148.5607**
Mikoriza (B)	2	28.219	14.109	24.3395**
A x B İnt.	10	27.326	2.733	4.7140**
Hata	34	19.709	0.580	
Toplam	53			
C.V. (%)	2,92			

**İşareti, işlemler arasındaki farkın %1, * işareti ise işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir

Ek Çizelge 3. Bazı yerel kavun genotiplerinde AMF uygulamalarının sürgün yaş ağırlıklarına etkisine ait varyans analiz sonuçları.

Uygulamalar	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Çeşit (A)	5	14.350	2.870	19.2384**
Mikoriza (B)	2	7.092	3.546	23.7701**
A x B İnt.	10	4.787	0.479	3.2092**
Hata	34	5.072	0.149	
Toplam	53			
C.V. (%)	9,02			

**İşareti, işlemler arasındaki farkın %1, * işareti ise işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir

Ek Çizelge 4. Bazı yerel kavun genotiplerinde AMF uygulamalarının sürgün kuru ağırlıklarına etkisine ait varyans analiz sonuçları.

Uygulamalar	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Çeşit (A)	5	0.403	0.081	17.2858**
Mikoriza (B)	2	0.136	0.068	14.5767**
A x B İnt.	10	0.058	0.006	1.2443*
Hata	34	0.159	0.005	
Toplam	53			
C.V. (%)	15,79			

**İşareti, işlemler arasındaki farkın %1, * işareti ise işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir

Ek Çizelge 5. Bazı yerel kavun genotiplerinde AMF uygulamalarının sürgündeki kuru madde oranlarına etkisine ait varyans analiz sonuçları.

Uygulamalar	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Çeşit (A)	5	116.889	23.378	34.1435**
Mikoriza (B)	2	106.497	53.249	77.7704**
A x B İnt.	10	45.985	4.599	6.7162**
Hata	34	23.279	0.685	
Toplam	53			
C.V. (%)	8,01			

**İşareti, işlemler arasındaki farkın %1, * işareti ise işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir

Ek Çizelge 6. Bazı yerel kavun genotiplerinde AMF uygulamalarının kök yaş ağırlıklarına etkisine ait varyans analiz sonuçları.

Uygulamalar	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Çeşit (A)	5	12.325	2.465	11.2964**
Mikoriza (B)	2	1.170	0.585	2.6820**
A x B İnt.	10	2.247	0.225	1.0296
Hata	34	7.419	0.218	
Toplam	53			
C.V. (%)	29,81			

**İşareti, işlemler arasındaki farkın %1, * işareti ise işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir.

Ek Çizelge 7. Bazı yerel kavun genotiplerinde AMF uygulamalarının kök kuru ağırlıklarına etkisine ait varyans analiz sonuçları.

Uygulamalar	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Çeşit (A)	5	0.005	0.001	20.9490**
Mikoriza (B)	2	0.001	0.000	10.9315**
A x B İnt.	10	0.002	0.000	3.5372**
Hata	34	0.001	0.000	
Toplam	53			
C.V. (%)	23,09			

**İşareti, işlemler arasındaki farkın %1, * işareti ise işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir.

Ek Çizelge 8. Bazı yerel kavun genotiplerinde AMF uygulamalarının kökteki kuru madde oranlarına etkisine ait varyans analiz sonuçları.

Uygulamalar	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Çeşit (A)	5	5.327	1.065	3.2015**
Mikoriza (B)	2	5.344	2.672	8.0282**
A x B İnt.	10	12.718	1.272	3.8213**
Hata	34	11.316	0.333	
Toplam	53			
C.V. (%)	27,1			

**İşareti, işlemler arasındaki farkın %1, * işareti ise işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir.

Ek Çizelge 9. Bazı yerel kavun genotiplerinde AMF uygulamalarının sürgün uzunluklarına etkisine ait varyans analiz sonuçları.

Uygulamalar	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Çeşit (A)	5	244.162	48.832	106.1557**
Mikoriza (B)	2	62.399	31.200	67.8241**
A x B İnt.	10	34.488	3.449	7.4972**
Hata	34	15.640	0.460	
Toplam	53			
C.V. (%)	3,59			

**İşareti, işlemler arasındaki farkın %1, * işareti ise işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir.

Ek Çizelge 10. Bazı yerel kavun genotiplerinde AMF uygulamalarının sürgün çaplarına etkisine ait varyans analiz sonuçları.

Uygulamalar	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Çeşit (A)	5	5.745	1.149	9.5676**
Mikoriza (B)	2	1.273	0.637	5.3010**
A x B İnt.	10	0.720	0.072	0.5996
Hata	34	4.083	0.120	
Toplam	53			
C.V. (%)	7,63			

**İşareti, işlemler arasındaki farkın %1, * işareti ise işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir.

Ek Çizelge 11. Bazı yerel kavun genotiplerinde AMF uygulamalarının gerçek yaprak sayılarına etkisine ait varyans analiz sonuçları.

Uygulamalar	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Çeşit (A)	5	22.099	4.420	50.4805**
Mikoriza (B)	2	0.625	0.313	3.5718*
A x B İnt.	10	0.759	0.076	0.8665
Hata	34	2.977	0.088	
Toplam	53			
C.V. (%)	7,87			

**İşareti, işlemler arasındaki farkın %1, * işareti ise işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir.

Ek Çizelge 12. Bazı yerel kavun genotiplerinde AMF uygulamalarının çıkış hız katsayılarına etkisine ait varyans analiz sonuçları.

Uygulamalar	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Çeşit (A)	5	128.492	25.698	49.3819**
Mikoriza (B)	2	7.245	3.623	6.9610**
A x B İnt.	10	10.856	1.086	2.0861
Hata	34	17.694	0.520	
Toplam	53			
C.V. (%)	5,07			

**İşareti, işlemler arasındaki farkın %1, * işareti ise işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir.

Ek Çizelge 13. Bazı yerel kavun genotiplerinde AMF uygulamalarının gerçek yaprak görünme süresine etkisine ait varyans analiz sonuçları.

Uygulamalar	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Çeşit (A)	5	128.492	25.698	23.8000**
Mikoriza (B)	2	7.245	3.623	4.1116*
A x B İnt.	10	10.856	1.086	1.8344
Hata	34	17.694	0.520	
Toplam	53			
C.V. (%)	5,07			

**İşareti, işlemler arasındaki farkın %1, * işareti ise işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir.