

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BAZI PATLICAN GENOTİPLERİNDE FİDE GELİŞİMİ VE BESİN ELEMENTİ İÇERİKLERİNE *ARBUSCULAR MIKORİZA FUNGUS* UYGULAMALARININ ETKİLERİ

Levent KESKİN

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Mustafa PAKSOY

2009, 61 Sayfa

Bu çalışma, Selçuk Üniversitesi Silifke Taşucu Meslek Yüksekokuluna ait ısıtmasız plastik serada 2007 yılında yürütülmüştür. Araştırmada bitkisel materyal olarak Aydın siyahı, Faselis F₁, Fabina F₁, Topan, Vezir F₁, Kemer, Uzun patlıcan 50896, Uzun patlıcan 50516, Kara patlıcan 50710, Pala patlıcan genotipi kullanılmıştır. Denemede iki mikoriza ırkı (*Gigaspora margarita* ile *Glomus intraradices*) ve kontrol grubu kullanılmıştır. Denemeler, faktöriyel deneme desenine uygun şekilde 2 faktörlü ve 3 yinelemeli olarak düzenlenmiştir. Denemede patlıcan genotiplerinde çıkış ve fide gelişimi ile bazı besin elementi içeriklerine bakılmıştır. Araştırmada aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

Araştırmada fide gelişim parametrelerinde genotipler açısından Hipokotil uzunluğunda Aydın siyahı ve Kara patlıcan 59710, Kotiledon genişliğinde Uzun patlıcan 50896, Kotiledon uzunluğunda Vezir F₁, Sürgün uzunluğunda Vezir F₁, Sürgün çapı Vezir F₁, Yaprak sayısı Aydın siyahı, Sürgün yaş ağırlığı Topan ve uzun patlıcan 50516, kök yaş ağırlığında ise Topan patlıcan genotipler diğerlerinden üstün bulunmuştur. Bitki besin elementi içerikleri yönünden ise P'da Fabina F₁, K'da Aydın siyahı, Ca'da Uzun patlıcan 50516, Mg'da Aydın siyahı ve Kara patlıcan 50710, Fe'de Vezir F₁, Zn'da Pala, Cu'da ise Topan ve Uzun patlıcan 50516 diğerlerinden daha iyi performans göstermiştir. Genel bir değerlendirme yapılacak olduğunda ise herhangi bir genotipin açık bir üstünlüğü gözlenmemiştir.

AMF uygulamalarında ise hipokotil uzunluğu, kotiledon genişliği, Kotiledon uzunluğu, sürgün uzunluğu, yaprak sayısı, kök yaş ağırlığı, K miktarı, Mg miktarı, Mn miktarı, *Gigaspora margarita* uygulaması ile artmışken; *Glomus intraradices* uygulaması ile de Sürgün yaş ağırlığı, P miktarı, Zn miktarı açısından üstün olduğu saptanmıştır.

İnteraksiyonda ise Hipokotil uzunluğunda *Gigaspora margarita* Aydın siyahında, Kotiledon genişliği *Gigaspora margarita* Uzun patlıcan 50896, Sürgün uzunluğu *Gigaspora margarita*, Yaprak sayısı Fabina çeşidinde *Gigaspora margarita*, Sürgün yaş ağırlığı Kemer ve Uzun patlıcan 50516 *Gigaspora margarita*, Kök yaş ağırlığı Topan genotipinde *Gigaspora margarita*, P içeriği Uzun patlıcan 50896 genotipinde *Glosmus intraradices*, K'da *Glosmus intraradices* uygulamasında Vezir çeşidinde, Ca'da *Glosmus intraradices* Uzun patlıcan 50516, Mg içeriği bakımından *Glosmus intraradices* Aydın siyahında, Kemer patlıcanında *Gigaspora margarita* ve *Glosmus intraradices* uygulamasıyla ve Mn içeriği ise Topan patlıcan genotipinde *Gigaspora margarita* uygulamasıyla daha iyi bir gelişim ve besin elementi içeriğine sahip olmuşlardır.

Sonuç olarak patlıcanda AMF uygulamaları ile bitki gelişimi ve besin elementi içeriği açısından daha yüksek bir başarı elde edebilmek için uygun bitkisel materyal ve uygun AMF ırkı etkileşiminin belirlenmesi gerektiği ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Glomus intraradices*, *Gigaspora margarita*, patlıcan genotipleri, fide gelişimi, besin elementi içeriği.

ABSTRACT
Master Thesis

The Effects of Arbuscular Mycorrhisal Fungus (*Glomus intraradices* and *Gigaspora margarita*) Applications on Seedling Emergence, Seedling Growth and Some Nutrient Contents of Different Eggplant Genotypes

Levent KESKİN
Selçuk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticultural Science
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Mustafa PAKSOY
2009, 61 Page

Jury: Assoc. Prof. Dr. Mustafa PAKSOY

This study was conducted to determine the effects of *Glomus intraradices* and *Gigaspora margarita* applications on Seedling Emergence, Seedling Growth and Some Nutrient Contents of 10 Different Eggplant Genotypes at Selçuk University in 2007. The research was designed by Factorial Experimental Design with tree replications. The Each plot had 10 pots (one plant /pot). Five g (25 spors /g) mycorrhiza was applied at capacity of 300 ml plastic pots.

The result showed that none seedling loss and transplanted seedlings were observed. In mycorrhiza applied seedlings, the highest hypocotyls length was obtained from Aydın Siyahı as 2.89 mm, the highest cotyledon length was obtained from Vezir F₁ as 24.71 mm, the highest cotyledon width was obtained from Uzun patlıcan 50896 as 11.19 mm, the highest shoot length was obtained from Vezir F₁ as 18.61 mm, the highest leaf number was obtained from Aydın Siyahı with 7.52/plant, the highest root fresh weight was determined from Topan as 8.80 g, 78.26 g, the highest Ca content was obtained from Uzun patlıcan 50516 with 27579 ppm and the highest Mg content was obtained from Kara patlıcan 50710 with 3334 ppm from the *Gigaspora margarita* applications. The highest shoot fresh weight was obtained from Topan with 24.45 g, the highest K content was obtained from Aydın Siyahı with 12913 ppm and the highest Zn content was obtained from Pala Siyahı with 462.9 ppm, the highest P content was obtained from Fabina F₁ with 2484 ppm with the applications of *Glomus intraradices* applications. According to the present research, *Gigaspora margarita* was found more effective than *Glomus intraradices* applications in terms of the measured parameters.

Key Words: *Glomus intraradices*, *Gigaspora margarita*, eggplant, seedling growth, nutrition contents.

1.GİRİŞ

Anavatanı Hindistan olan patlıcan, *Solanacea* familyasının, *Solanum* cinsinden olup botanik adı *Solanum melongena* L.'dir. Patlıcan ılıman iklimlerde tek yıllık, tropik iklimlerde çalı şeklinde büyüyen çok yıllık bir bitki olarak yetiştirilir. Sıcağı seven bir sebze olup sıcaklık isteği 15-35°C arasında değişir. Tohum ekiminden hasat sonuna kadar 6 aylık bir süreye ihtiyaç gösterir (Bayraktar 1970).

Dünya patlıcan FAO 2007 yılı verilerine göre üretimi 32.072.972 tondur. Dünya üretiminde Çin (18.033.000 ton) ilk sırada yer almakta, bunu Hindistan (8.450.200 ton), Mısır (1.000.000 ton) ve Türkiye (791.190 ton) izlemektedir. Türkiye dünya üretiminin % 2.47'sini karşılamaktadır. Türkiye'de sebze yetiştiriciliği yapılan alan 831 256 ha olup toplam tarım alanlarının % 3'ü kadardır. Patlıcan üretiminin Türkiye sebze üretimi içindeki payı %3.34 kadar olmaktadır (Anonim 2008).

Aydın (2002)'e göre toprak verimliliğinin günümüzde sadece tarımsal bir sorun olmaktan çıkmış, insan ve toplum sağlığı bakımından bir çevre sorunu haille gelmiştir. Dünyadaki hızlı nüfus artışı birim alandan daha fazla verim almak için yoğun tarım sistemine geçilmesi ve yoğun girdi kullanımını beraberinde getirmiştir. Gübre, pestisit ve hormon kullanımındaki artış doğal dengenin bozulmasına neden olmaktadır. Modern tarımın yarattığı kirliliği önlemek amacıyla çevreye zarar vermeden sürdürülebilirlik anlayışı içinde yeterli ürün elde etme anlayışı ön plana çıkmaktadır. Ülkemizde toprak analizlerine dayandırılmadan bilinçsiz gübre kullanımı söz konusudur. Tek yönlü ve aşırı gübre kullanımı bir yandan dengesiz beslenmeye neden olurken, diğer yandan da toprakta bulunan yararlı mikroorganizmaların inaktif hale geçmesine neden olmaktadır. Bunun yanında gelişen çevre bilinci ekosistem stabilitesini etkileyen faktörlerin yeniden gözden geçirilmesini gündeme getirmektedir. Son yıllarda artan aşırı gübre kullanımı çevre kirliliğine neden olurken dünyada kaynakların sınırlı olması fosfor gibi besin elementlerinin daha dikkatli kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Bitki besleme ile ilgili en önemli problemlerin başında, besin elementlerinin bitkiler tarafından değişik nedenlerle istenilen düzeyde alınamaması gelmektedir.

Bitkilerin topraktan kolay alınabilir besin elementleri ile gübrenmesi yerine toprakta mevcut olan bitki besin elementlerinden daha etkin bir şekilde yararlanmaları çevre sağlığı ve doğal kaynaklardan yararlanma yönünden daha gerçekçi bir yaklaşım olmaktadır. Birim alandan en iyi şekilde yararlanma yollarından biri toprağın mikroorganizma aktivitesini değerlendirmek olduğu bir gerçektir. Toprakta bitkinin daha iyi bir şekilde yararlanmasını sağlayan mikroorganizma oluşumlarından birisi de mikorizadır. Yakın zamana kadar besin elementleri alımının yalnızca bitki kökleri tarafından yapıldığı sanılıyordu. Son yıllarda yapılan bilimsel araştırmalar, bitki besin elementlerinin köklerinin yanı sıra çoğunlukla mikoriza diye adlandırılan ve çok miktarda hif üreten mantar türleri tarafından da alındığını ortaya çıkarmıştır (Ortaş 2000).

Mikoriza, mantar miselleri ile bitki kökleri arasında karşılıklı yarara dayanan bir yaşam biçimini tanımlamaktadır. Bu iş birliği bitkinin mikorizal mantara karbon, mikorizal mantarın da bitkiye su ve besin elementi sağlamasıyla gerçekleşmektedir. AMF hifleri bitki kök 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 hifleri yardımıyla bitki köküne taşımaktadır. Mikoriza bitkiden yaşamı için gerekli olan karbonhidratları alırken, mikoriza ilave kılcal kök işlevi görerek bitkinin su ve besin maddeleri, özellikle fosfor (P), çinko (Zn) ve bakır (Cu) alımını arttırmaktadır (Tinker 1980; Kothari ve ark. 1991; Barea 1991; Bolan 1991; Li ve ark. 1991; Marschner ve Dell. 1994; Marschner 1995; Demir 1998; Lui ve ark. 2000).

Dehne (1982), yoğun tarımın yapıldığı ve birim alandan yüksek verimin amaçlandığı alanlarda mikorizaya bağımlılığı düşük türlerle monokültür yetiştiriciliğinde yüksek tarım girdileri uygulanmaktadır. Gübre, yabancı ot ilacı ve insektisit gibi yoğun tarımsal girdilerin kullanıldığı alanlarda daha az mikoriza sporu oluşmakta, biyotik ve abiyotik stres koşullarında bitki verimi düşmektedir.

Günümüze kadar yapılan çok sayıda araştırma, bitki besin elementlerinin bitki köklerinin yanı sıra AMF konukçuları olan bitkilerle simbiyotik ilişkiye geçtiklerinde bitkinin su ve bazı mineral besin maddelerinin alımına doğrudan katkıda bulunmaktadır (Demir 1998).

AMF bazı safhalarda toprağın biyolojik yapısını iyileştirmektedir (Azcon-Aguliar ve Barea 1997; Rao 1998). AMF bazı bitki patojenlerine karşı bir biyokontrolün sağlanmasında aracılık etmektedir (Caron ve ark. 1985a; 1985b; Linderman 1992; Özgönen ve ark. 1999; Akköprü ve Demir 2005).

Yeryüzündeki bitki topluluklarının % 90'ının *Endogenecea*'ya ait toprak mantarlarıyla VAM işbirliği oluşturduklarını belirtmiştir (Mosse 1981; Barea ve Azcon-Aguliar 1983; Koide 1991). Ayrıca mikoriza mantarları, hifleri aracılığıyla su temin ederek yine bitki gelişimine önemli katkıda bulunmaktadır (George ve ark.1992).

AMF ile aşıl原因an bitkilerin başta fosfor olmak üzere toprakta hareketliliği yavaş olan besin elementlerini etkin bir şekilde aşısız bitkilere göre birkaç kat daha fazla aldığı belirlenmiştir. Ayrıca bitki fizyolojisinde yarattığı değişimlerle bitkinin stres faktörlerine ve patojenlere karşı koruyucu görevi üstlenmişlerdir. AMF hifleri çok ince yapısı ile köklerin giremediği bölgelere girerek ve bu yolla toprak strüktürünü geliştirerek toprak korumaya katkıda bulunmaktadır. AMF bitki toplulukları ile olan enfeksiyonu toprakta var olan sporlar tarafından sağlanmaktadır. AMF sporlarının üretilmesi ve toprağa uygulanması şu ana kadar konu ile ilgili bilim adamlarının üstesinden gelemediği zorluklardan biridir (Ortaş 2000).

Mikorizal mantarın bazı besin elementlerinin (P, Zn, Cu, Mn) alınmasına doğrudan etkisi yanında, tuzluluğa toleransın, su alımının, ağır metal toksitesine dayanıklılığın artması, bitkiye büyümeyi teşvik edici maddeler sağlaması, kök hastalıkları kontrolü, hastalık ve zararlılara karşı direncin artması ve fidanların kuruma olasılığının azalması gibi dolaylı etkileri de bulunmaktadır (Dod ve Thomson 1994).

AMF besin elementleri özellikle fosfor alınmasına katkısı kontrollü koşullarda ve tarla denemeleriyle ispatlanmıştır (Kothari ve ark. 1991).

AMF oluşumu P başta olmak üzere besin elementi alınmasına katkılarında dolayı pek çok araştırmacı tarafından ilgi görmüştür. Yakın geçmişte yapılan çalışmalar doğadaki bitki topluluklarının %90'dan fazlasında simbiyotik olarak yaşayan AMF toprakta fosforun bitkilerce alınmasında belirleyici rol oynadığı belirtilmektedir (Smith ve ark.1992).

AMF bitki büyümesine etkisi, özellikle P beslenmesini artırması yoluyla olmaktadır, Fosfor, toprakta bitkiler tarafından alınabilirliği zor olan bir besin

elementi olup alımı bitki köklerinin kendi işlevi yanında toprak mikroorganizmaları tarafından da etkilenmektedir (Mosse 1981).

Bahçe bitkilerinde bir çok sebze türünde mikoriza denemesi yapılmıştır. Havuç (Smith ve Read 1997), domates (Demir 1998, Al-Karaki ve ark. 2001), biber (Türkmen ve ark. 2005) bu çalışmalardan bazılarıdır. Mikorizanın sebze türleri üzerindeki etkisi farklı olabilmektedir. Bu etki şu şekilde özetlenebilir (Ortaş ve Akpınar 2004).

Bitki Türü	VAM Etkisi
Patlıcan, Hıyar, Pırasa	Verim artışı, hastalığa dayanıklılık artışı
Kavun, Tatlı Patates	Erkencilik
Marul, Kuşkonmaz	Bitki gelişimini teşvik edici rolü var
Domates, Biber	Verim artışı, şeker oranının artışı ve kuraklığa dayanıklılık
Çilek, Karpuz	Şeker oranının artışı

Örtü altı patlıcan yetiştiriciliğinde tuzluluk problemi nedeniyle verim ve kalitede kayda değer düşüşler olmakta ve bu sorunun giderilmesinde uygulanan pek çok yöntem bulunmasına karşın hiç biri tam anlamıyla çözüm olmamaktadır. Literatürlerde AMF tuza karşı toleransı arttırdığı bildirilmektedir (Türkmen ve ark. 2005). Türkmen ve ark. (2008)'de yaptıkları çalışmada biber bitkisine VAM uygulamışlar ve AMF'nin tuzun zararlı etkisini tolere edebildiğini belirtmişlerdir.

AMF ile aşılana patlıcanda verim ve meyve sayısı artmış olup bu artışta mikoriza türleri arasında önemli farklılıklar oluşmuştur. Özellikle *Glomus etinacatunium*'de inoküle edilen patlıcan bitkisinde *Verticillium* hastalığının gelişmesini *Gigaspora margarita* sporunu daha etkili olarak önlediğini belirlemişlerdir (Matsubara ve ark.1995).

Harley ve Smith (1983), bitki kökünün çevresindeki topraktan bitki besin maddeleri alma yeteneğini belirleyen en önemli faktörlerden birisi bitkinin uygun AMF ile ortaklık kurmasıdır.

Tüm bu çalışmalar mikorizanın bitki beslenmesinde önemli olduğunu göstermektedir. Bu araştırmada mikoriza ırklarının (*Glomus intraradices* ve *Gigaspora margarita*) patlıcan genotiplerinde fide çıkışına, fide gelişmesi ve

büyümesine etkileri araştırılmış; fidelerin toprak altı ve üstü aksamında bazı besin elementi içeriklerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2.KAYNAK ARAŞTIRMASI

Anavatanı Hindistan olan patlıcan *Solanaceae* familyasının bir üyesidir. Patlıcan tropik iklimlerde çok yıllık, kışları soğuk geçen ılıman iklimlerde tek yıllık olarak yetiştirilir. Sıcaklığı seven bir sebze olup optimum sıcaklık isteği 15-35⁰C'arasında değişir. Tohum ekiminden itibaren hasat devresi sonuna kadar 6 aylık bir süreye ihtiyaç gösterir (Bayraktar 1970).

Türkiye'de toplam sebze üretim alanı 831256 hektar olup, sebze üretim miktarı 23.698.667 ton olmuştur. Türkiye patlıcan üretimi 791.190 tondur (Anonim 2008). Üretimin büyük bir çoğunluğu gerek iç pazara gerekse dış pazara taze olarak sunulmaktadır. Ülkemiz seracılığında %10'luk pay ile 4. sıradaki bu türün piyasaya arzı yıl boyu sürmektedir. Ancak sera patlıcan yetiştiriciliğinde birim alandan elde edilen verim, seracılığı gelişmiş diğer ülkelere oranla biraz düşüktür. Bu düşüklüğün nedeni sera koşullarındaki ve bitki beslemedeki yetersizliklerden kaynaklanmaktadır (Çelikel ve Abak, 1995). Bitki besleme ile ilgili en önemli problemlerin başında, besin elementlerinin bitkiler tarafından değişik nedenlerle istenilen düzeyde alınamaması gelmektedir.

Yıldan yıla gübre ve ilaç kullanımı bitkisel üretimde artmaktadır. Sera sebze yetiştiriciliğinde de yoğun gübreleme yapılmaktadır ve ayrıca sera toprağının dezenfeksiyonu sırasında zararlıların yanında yararlı mikroorganizmalar da yok edilmektedir (İkiz 2003).

Toprakta alınabilirliği yavaş olan besin elementlerin alınımının yakın zamana kadar yalnızca bitki kökleri tarafından sağlandığı sanılıyordu. Bitki besin elementlerinin bitki köklerinin yanı sıra mikoriza diye adlandırılan ve teşhisi mikroskop altında yapılan, çok miktarda hif üreten mantar türleri tarafından da alındığını son yıllarda yapılan bilimsel araştırmalar ortaya koymuştur (Smith ve Read 1997).

Tinker (1980), mikoriza botanik olarak, toprak kökenli mantarlarla yüksek bitkilerin kökleri arasında karşılıklı yararlanmaya dayanan bir ilişki olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca mikoriza bitki kökleri ile belirli mantar türleri arasındaki

karşılıklı bir yaşam biçimi olarak da açıklanmaktadır. Bir çeşit simbiyozis olan bu ilişkide bitki AMF'ye karbon, AMF ise bitkiye besin elementi ve su sağlamaktadır.

Bagyaraj ve Sieverding (1991), taksonomik yönden mikorizal sporlarının yapısı, bitkilerde infeksiyon şekilleri ile kök içindeki morfolojik ve fizyolojik yapıları itibariyle büyük farklılıklar göstermektedirler.

Mikoriza türlerinin yayılma hızları birbirinden farklılıklar oluşturmaktadır. Mikorizalı bitkilerin olduğu ortamda yayılma hızının yavaş, mikorizasız bitki ortamında daha hızlı olduğu gözlenmiştir. Bitki çeşitleri de mikoriza mantarlarının yayılmasında farklılıklar oluşturmaktadır (Powell 1981).

Harley ve Smith (1983), Birçok mikoriza türünün değişik bitkilerin rizosferlerinde mevcut durumda olduğu belirlenmiştir. Buna rağmen bazı mikoriza türleri arasında bütün bitki türleri ile ortaklık oluşturmadığına rastlanan deliller bulunmuştur.

Bethlenfalvay ve ark (1989), bahçe bitkilerinde en etkili mikorizal mantarlar, Vesiküler Arbüsküler Mikorizalar (VAM)'dır. VAM toprağın üst katmanında fazla oranda bulunduğundan toprağın biyolojik aktivitesinde çok önemli olup kuru mikoriza kütlelerinin % 20'sini oluşturmaktadır.

Plenchette ve ark (1983), değişik sebze türlerini steril edilmeyen ve steril edilmiş koşullarda yetiştirerek mikoriza inokülasyonunun bitki büyümesine etkilerini karşılaştırmışlardır. Sonuçta toprak sterilizasyonu ile mikoriza inokulumu, steril edilmeyen toprakta yetişen bitkilere yakın bir gelişme göstermiş, steril edilen topraklarda büyük verim düşüşü olmuştur.

Mikorizanın beslenme yönünden önemi, kökün etki alanı dışında olup ulaşılamayan besin maddelerinin, kökten gelişen mikoriza hiflerinin kökün uzantısı gibi görev yaparak toprağı sömürmesinden kaynaklanmaktadır (Mosse 1981).

AMF bazı safhalarda toprağın biyolojik yapısını iyileştirmektedir (Azcon-Aguliar ve Barea, 1997; Rao, 1998).

AMF genel olarak besin maddesi kapsamının düşük olduğu marjinal topraklarda etkili olmaktadır (Jasper ve ark. 1979).

Ayrıca mikoriza mantarları, hifleri aracılığıyla su temin ederek yine bitki gelişimine önemli katkıda bulunmaktadır (George ve ark.1992).

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

AMF hiflerinin K alımı ve taşımadaki rolünü tespit etmek üzere çim bitkileri ile yapılan bir çalışmada AMF ile aşılınmış bitkilerde rhizol çimlerde total K'un %10'luk bir artış sağladığı saptanmıştır (George ve ark. 1992). Mikorizanın kontrollü koşullarda çim bitkisinin P, Zn, Ca, Cu, Mn, Fe, Mg, içeriğini arttırdığı görülmüştür (George 2000).

Mikorizal hifler toprak çözeltisinde bulunan besin elementlerinin alımını arttırmasının yanında N ve K gibi hareketli durumdaki besin elementlerinin alımında da azda olsa bir etkisi olmaktadır (Bielecki 1973).

AMF toprağın yapısını iyileştirme, uygun şartlar altında bitkinin büyümesini ve toplam verimini arttırmada önemli bir güce sahiptir (Miller ve Jastrow 2000).

Mikoriza ile simbiyotik yaşam içerisinde bulunan bitki köklerinin rizosfer pH'larını düzenleyerek, başta fosfor olmak üzere diğer besin elementlerinin alımını arttırdıkları belirlenmiştir (Li ve ark.1991; Ortaş ve ark. 1996; Bago ve Azcon-Aguliar. 1997).

G. etinicatunium ile inoküle edilen patlıcan bitkisinin *Verticillium* hastalığına karşı bitkinin dayanıklılığını arttırdığı ve hastalığın gelişmesini *Gigaspora margarita* sporuna karşı daha etkili olarak önlediği belirlenmiştir (Matsubara ve ark. 1995).

Gonçalves ve ark. (1991), domateste yaptıkları bir çalışmada, yapraklardaki *Fusarium* zararlısının AMF'siz ortamda etkisi %45 iken AMF aşılması ile bu etkinin %24'e düştüğü görülmüştür.

Marschner (1998) iki domates çeşidinde, mikoriza inokulasyonu ve fosforun polen kalitesi ve miktarı üzerine etkilerini in vitro ve in vivo'da araştırmışlardır. Araştırmacılar, düşük fosfor içeren topraklarda mikoriza inokulasyonu ile çiçek ve polen miktarı ve kalitesinin arttığını ve daha fazla tohum elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Türkmen ve ark. (2002) 0, 25, 50, 100 mM NaCl ile 0, 100, 200 ve 400 mg/kg Ca doz kombinasyonları uygulayarak yaptıkları saksı denemesinde domates çıkış oranı ve süresi, gerçek yaprak görünme süresi, hipokotil boyu, kotiledon boyu ve genişliği, kök ve sürgün uzunluğu, kök ve sürgün yaş ağırlığı ile kök ve sürgün kuru

madde oranlarına etkilerini araştırmışlardır. Deneme sonucunda artan dozda NaCl uygulamalarının ve artan Ca dozlarının ise olumsuz etki yaptıkları gözlenmiştir.

İklim odası ve tarla koşullarında AMF etkinliğini belirlemek için benomyl uygulama zamanı ve dozunu araştırmış ve benomyl için en etkili uygulama zamanının hemen tohum ekimi öncesi olduğunu saptamışlardır (Kahiluoto ve Vestberg 2000).

Varma (1995), AMF varlığı ve etkinliği konukçu bitkinin verimliliğini belirleyen bir faktördür.

AMF ekosistemdeki bitkilerin yaklaşık %95'inin köklerine infekte olabilmektedirler. AMF çok miktarda hif üretimiyle bitki kök yüzey alanını arttırmakta ve kökten çok uzaklardaki besin elementlerini hifleri aracılığıyla alabilmekte ve bitkiye ulaştırılabilmektedir. Etkin bir infeksiyonda mikoriza ile bitki arasında ortak bir yaşam oluştuğu, bitkinin su ve bazı besin elementlerini özellikle de fosfor, çinko ve bakır alımını gerçekteşirdiği saptanmıştır (George ve ark. 1992; Marschner 1993).

Kontrollü koşullarda ve tarlada yapılan denemelerinde, mikorizanın besin elementleri, özellikle de P alımına katkısını ispatlamaktadır (Kothari ve ark.1991; Li ve ark.1991; Bolan 1991; Ortaş ve ark. 1996; Hooker ve Atkinson. 1996; Ortaş 2000).

Bitki türlerinin ihtiyacına göre belirli bir P düzeyine kadar kök infeksiyonun arttığını, bu noktadan sonra ilave edilen her P miktarının bitkinin mikoriza ile olan infeksiyonu azalttığını belirtmiştir (Tinker 1980).

Kitt ve ark. (1988), mikorizanın toprakta bulunuşu, bitki kökleri içindeki oluşumu ve aktivitesinin toprak verimliliği tarafından önemli ölçüde etkilendiğini, özellikle de ortamın P konsantrasyonuna bağlı olarak değişikliğe uğradığını belirtmiştir.

Bolan (1991), toprakların P düzeyi yüksek olduğu zaman AMF aktivitesi azalmaktadır. Bunun nedeni ya köklerin infekte edilmemesi ya da infeksiyon sağlansa bile besin elementi sağlanamamasıdır. Böyle durumlarda mikorizal infeksiyon bitkiye besin elementi sağlayamadığı gibi bitkinin fotosentez ürünlerini kök bölgesinde tüketerek yarar sağlama yerine zararlı olabilmektedir.

Yalnızca gövde, kök oranının değil, yaprakların yüzey alanı ve renginin de mikorizalı bitkilerde mikorizasızlardan daha farklı olduğunu bildirmektedir (Tinker 1980).

Mosse (1981)'nin belirttiğine göre mikoriza ile infekte edilmiş bitkiler daha iyi büyümekte aynı zamanda mikoriza ile infekte edilmeyen bitkilere oranla birkaç kat daha fazla fosfor içermektedirler. Mikoriza aynı zamanda bitkinin kök ve gövdesi arasında fotosentez ürünlerinin dağılımını da sağlamaktadır. Mikorizanın bu aktivitesi besin elementlerinin alımı ile direkt ilgilidir. Bunun sonucunda mikoriza ile infekte edilmiş bitkilerin yaprakları fotosentez ürünlerini daha iyi değerlendirmektedir. Böylece daha az fotosentez ürünü köklere transfer edilmekte ve gövde: kök oranı her zaman mikorizalı bitkilerde mikorizasızlara oranla fazla olmaktadır.

Bitki tarafından topraktan alınan fosforun, kök içindeki bitki organlarına kadar taşınması

1-Fosforun mikoriza tarafından topraktan absorpsiyonu

2-Fosforun dışarıdaki mikoriza hiflerinden içerdeki hiflere taşınması

3-Fosforun hiflerden korteksdeki hücrelere aktarılması olmak üzere üç safhada olmaktadır. Özellikle üçüncü aşamadan sonra alınmış olan fosfor, bitki tarafından kolayca yararlanılabilecek durumdadır (Ortaş 1998).

Fosfor biyolojik sistemler için son derece önemli olup, azottan sonra en çok gereksinim duyulan bir makro besin elementidir. Normal koşullarda bitkiler tarafından alınabilir durumdaki fosforun topraktaki miktarı azdır ve aynı zamanda çeşitli ortam koşullarının neden olduğu interaksiyonlar bitkiler tarafından fosfor alımını çoğu zaman sınırlandırılmaktadır. Fosfor toprakta bitkilerce alımı yavaş olan bir besin elementi olup, fosfor alımı mikroorganizma özellikle de mikorizal mantar popülasyonu, rizosfer pH'sındaki değişimler ve bitki kök büyümesi tarafından etkilemektedir (Ortaş ve ark. 1996).

Mikorizanın bitki gelişimi üzerindeki önemli etkisi ürettiği birim kuru madde üretimi ve birim kök uzunluğu başına alınan fosfor miktarı tarafından belirlenmektedir. Mikoriza mantarı toprakta bitkilerce alımı yavaş olan besin elementlerini özellikle de fosforu kontrollü koşullar altında 2-3 kat arttırdığı seralarda yapılan denemelerle belirlenmiştir (Mosse 1981; Tinker 1980).

Mikoriza ile aşılana soğan bitkisi kök bölgesinden 7 cm uzağa etki ederek bitkinin daha fazla P almasını sağlayabilir (Linderman 1988).

Yapılan hesaplamalarda mikorizal hifler bitkinin aldığı fosforun % 80 kadarını hifleri aracılığı ile almaktadırlar (Marschner 1995).

Esas P taşınması ve bitki köklerine aktarımı hifler aracılığı ile arbuskülerde olmaktadır. Bu dönüşüm tamamıyla bitki köklerinde iç hifler ile hücre içerisinde karbon metabolitleri dönüşümü ile olmaktadır. Bu anlamda konukçu bitki karbonhidrat hareketini regüle ettiği için mantarın aktivitesini de yönlendirmektedir. Mikoriza (*G.Mossea*) hiflerinin sıkıştırılmış toprakta fosforu köklerden daha etkin bir şekilde aldığını belirlemişlerdir (Li ve ark.1991).

Farklı yapı ve su tutma kapasitelerine sahip olan düşük P içeren 3 farklı toprak ile yaptıkları saksı denemesinde AM fungusu aşılama ve aşılama olmaması olarak soya yetiştirmişlerdir, P haricindeki tüm besin elementleri tam bir besin çözeltisi formunda verilmiştir. AM aşılama olmayan uygulama bitkilerin ürettiği biomas, toprak yapısını iriliği arttıkça yükselirken, fungal kolonizasyon olumsuz etkilemiştir. Toprak fosforu ile bitki büyümesi arasında bir korelasyon görülmemiş, topraktaki su içeriği ise büyümeyi olumlu etkilemiştir, Bütün gözlemlerin sonucunda topraktaki su içeriği ve mikorizal koşulların bitki büyümesini ortaklaşa etkilediği sonucuna ulaşılmıştır (Dakesson ve ark. 1986).

Ames ve ark. (1983), mikorizanın fosfor alımı yanında azot alımında da etkin olduğunu, Smith ve ark.(1985), azotun özellikle toprakta hareketliliği yavaş olan NH_4^4 -N formunu daha seçici olarak kullandığını belirlemişlerdir.

Hayman (1975), N'lu gübre uygulamasının mikoriza oluşumuna olumsuz yönde etkilediğini bildirmiştir. Nitrat ve amonyum azotunu deneyen Davis ve Young (1985), nitrat uygulamasının mikoriza oluşumunu amonyum uygulamasına oranla daha fazla etkilediğini saptamışlardır. Bagyaraj ve Sieverding (1991), çalışmasında kalsiyum amonyum nitrat gübrelemesinin üre ve kalsiyum nitrat gübrelerine oranla daha fazla kök infeksiyonu ve spor oluşumu sağladığına yönelik değerler elde etmiştir.

Ortaş (2000)'a göre, amonyum azotu kullanımı durumunda mikorizal bitkinin rizosfer pH'ı düşmekte ve buna bağlı olarak da fosforun artması beklenmektedir.

Mikorizanın Mg, Na ve S alımı konusunda pek fazla bir şey bilinmemektedir. Marschner ve Dell (1994), yaptıkları araştırmalarda mikorizalı bitkinin % 10 kadar daha fazla K aldığını belirlemişlerdir.

Bethlenfalvay ve ark. (1982), mikoriza türleri arasında *Glomus mossea*'nın K'u daha iyi değerlendirdiğini belirtmişlerdir. Fakat VAM mikorizaya oranla ektomikorizalı bitkilerin K'u daha iyi değerlendirdiği bilinmektedir. Yine mikorizalı bitkilerin Ca ve SO₄'ı çok düşük oranlarda bitkiye kazandırdığı da bilinenler arasındadır (Ortaş 1998).

Li ve ark. (1991), yapmış oldukları araştırmaya göre mikorizalı bitkinin P'dan sonra en fazla Cu aldığını ve bitkinin Cu alımının %52-56 oranında arttığını saptamışlardır. Aynı zamanda Cu alımı P tarafından ciddi oranda etkilenmektedir.

Mikorizanın Zn alım mekanizması fosforun alım mekanizmasına benzerdir ve mikoriza hifleri aracılığıyla bitkiye kazandırdığı Zn'nun %60 kadarını rizosfer dışından sağlamaktadır (Kothari ve ark. 1991; Li ve ark. 1991; Marschner, 1993).

Mikoriza infeksiyonu bitki için toksik elementleri yok edebilmekte veya bu maddeleri bünyesinde tutarak bitkiyi toksisiteden koruyabilmektedir (Bowen 1987).

Toprak mikro elementlerden Zn ve Mn'in fazla bulunması mikoriza sporlarının çimlenme kapasitelerini etkilemektedir. Bu konuda Gildan ve Tinker (1980)'ın geniş bitki topluluğu üzerinde yaptıkları bir araştırmada Zn ve Cu'ın mikoriza oluşumu, sodyum ve klor iyonlarının mikoriza sporlarının oluşumuna olumsuz yönde etkilediği sonuçlarını elde etmişlerdir.

Ayrıca bitkilerin mikoriza ile şaşırtma döneminde inokulasyonundan daha az mikorizal mantar gerektirmiştir. Bazı araştırmacılar, mikorizanın bitki besin maddesi ve su alımını hızlandırarak ve köklerin ömrünü arttırarak fide gelişmesini ve yaşama gücünü arttırdığını ifade edilmiştir (Harley ve Smith 1983, Malajczuk ve ark. 1992).

Arazi koşullarında domates, biber ve patlıcanda mikoriza inokulasyonu ürünü bitkinin Zn ve cu alımını arttırmıştır (Şimşek ve ark. 1998).

Mikoriza çalışmalarının yoğunlaşmakta olduğu alanlardan birisi de sebzelerdeki çalışmalardır. Sebze yetiştiriciliğinde tohumdan başlayıp, dikime kadar geçen sürede mikoriza uygulamalarının bitki besin maddesi alımı, gelişme ve verime etkisi ile hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığa olan etkisi üzerinde araştırmalar bulunmaktadır. Mikoriza bitki besin maddeleri ve su alımını hızlandırmak ve

köklerin ömrünü arttırmak suretiyle fide gelişmesini ve yaşama gücünü arttırabilmektedir. Şaşırtma öncesi fidelerin mikoriza ile inokulasyonu ürün üniformitesine ve şaşırtma sırasındaki fide kaybını azaltmaktadır. Mikorizanın sebze türleri üzerindeki etkisi farklı olabilmektedir. VAM'ın bitki fizyolojisi açısından en önemli etkisi bitki gelişimi ve bazı bitki besin elementlerinin alımını artırmasıdır. Mikorizal enfeksiyon yalnız besin elementleri alımını arttırmaz; aynı zamanda bitkinin su alımını da arttırmaktadır. Hastalık ve zararlılara karşı da mikorizal enfeksiyon bitkiyi daha iyi korur ve zararlı etkisini önemli ölçüde azaltır (Ortaş ve Akpınar 2004).

Tisdall (1994) bildirdiğine göre VAM, bitkiye besin alımını artırmanın yanı sıra, bitkinin tuzlu ve kurak koşullara, ağır toksitesine ve sıcaklık stresine karşı dayanıklılığı arttırmakta, bitkinin, büyümeyi teşvik edici maddeler (hormonlar) salgılamasını sağlamaktadır.

İri meyveli biber üzerinde yaptıkları çalışmada, VAM besin maddesi alımına etkilerini incelemişlerdir, Biber tohumları besin yönünden zayıf olan kum ve besin yönünden zengin olan torf/vermikulit (1:3,v/v) ortamlarına ekilmiştir. Bu ortamlara *Glomus macrocarpum* ilave edilmiş, bir kısmı da kontrol olarak bırakılmıştır. Üç ayrı besin çözeltisi verilerek yetiştirilen biber fideleri, daha sonra 4 farklı seviyede P verilmiş toprağa şaşırtılmıştır. Bu bitkilere de iki farklı (P azaltılmış) besin çözeltisi verilmiştir. Kumda büyüyen mikorizal bitkiler besin seviyesindeki artışlara tepki verirken; torfta büyüyen bitkilere ilave gübrenin etkisi olmamıştır. AM olmayan bitkilerin büyümeleri hemen hemen dört ve beşinci haftalar arasında dururken, AM bulunan ortamlarda yetiştirilen bitkiler ağırlıklarını %41- %188 arasında arttırmışlardır. Şaşırtıldıktan sonra kumda büyüyen fideler P ilavesiyle AM fungusundan yararlanmış, fakat torfta büyüyenler yararlanmamıştır, AM olmayan bitkilerde bitki gelişimi, VAM bitkilere göre gecikmiştir (Haas ve ark. 1986).

Şen'in (2008) yılında yaptığı çalışmada patlıcanda fide sürgün uzunluğu, sürgün çapı, yaprak sayısı, sürgün yaş ağırlığı, sürgün kuru ağırlığı, kök yaş ağırlığı ve kök kuru ağırlığında *Glomus intraradices* uygulaması ile pozitif etkisi gözlenmiştir.

G. fasciculatum, *G. monosporum* ve *G. mossea*'dan oluşan üç farklı mikorizal fungusu tarla koşullarında domates, patlıcan ve biber fidelerine aşılıyarak etkilerini

araştırmışlardır. Bitki büyümesi üzerine mikorizal mantarların etkisini ölçmek için kullandıkları parametreler; bitki boyu, sürgün taze ağırlığı, toplam verim, meyve boyutları ve yaprak uzunluğudur. Patlıcanda sürgün taze ağırlığı *G. mossea*, *G. monosporum* ve *G. fasciculatum* aşılama ile sırasıyla %47, %28 ve %29 oranında, aynı bitkide toplam meyve verimi ise %60, %43 ve %7 oranlarında artmıştır. Aşılanmış her üç bitki türü için de, bitki gelişimini arttıran en etkili fungus türü *G. mosseae* olmuştur. Ancak *G. fasciculatum*, patlıcan ve biber bitkisinde kök kolorizasyonu açısından en etkili fungus olarak belirlenmiştir (Al Momany 1987).

Kereviz, soğan, kavun ve biberde P gübrelemesinin ve metilbromitin etkileri araştırılmış, Denemede dört P gübreleme dozu kullanılmıştır (0, 110, 220 ve 330 kg ha/P). Fumigasyon yapıldığında verim ve dokudaki P içeriği kereviz, soğan ve biberde önemli derece de düşük bulunmuştur. Hektara 330 kg P gübrelemesi bile bu etkiyi tersine çevirememiştir. Fumigasyonun yapılmadığı ve vesiküler arbusküler mikorizanın varlığı durumunda, bu seviyedeki gübrelemenin verimi önemli düzeyde arttırdığı ve bu ürünler için VAM'ın önemi ispatlanmıştır. Bunun aksi durumda, bütün P gübreleme oranlarında toprağın fumigasyonu kavunun büyümesini diğerlerine göre biraz artmıştır (Krikon ve ark. 1989).

Soğanda yaptıkları çalışmada, farklı fosfor konsantrasyonlarında AMF hif büyümelerini araştırmışlardır. Soğan, farklı fosfor konsantrasyonları içeren çözeltilerde yetiştirilmiş (0, 0.1, 1.0, 8.0 ve 24 mg/l), köklerden çıkan salgılar toplanmış ve bu salgılara, AMF *Gigaspona margarita*'nın sporları aşılansak hif büyümelerine bakılmıştır. Hif büyümesi, en fazla P noksanlığı olan bitkilerin köklerinde en ileri düzeyde olduğu görülmüştür. Bu da göstermiştir ki; bitkinin P besini köklerindeki salgıyı buna bağlı olarak da bitki ile ortak yaşayan mikorizal mantarların hifsel büyümesini etkilemektedir. Diğer yandan börölce ve gül yapraklarındaki transpirasyonu mikorizanın etkilerini araştırmışlardır, *Glomus intraradices* uygulanmış gül ve börölceden alınan yapraklarda transpirasyon ölçülürken, bitki terleme düzenini etkileyen çeşitli maddelere de (abscisic asid, kalsiyum, fosfor ve hidrojen iyonları) bakılmıştır. Mikoriza uygulanmış ve uygulanmamış bitkilerde yapılan bu ölçümlerde, güldeki transpirasyonun uygulamadan etkilendiği ama börölcenin fazlaca etkilenmediği gözlenmiştir (Tawaraya ve ark. 1995).

Tarla koşullarında mikoriza aşılmasının karpuzun bitki gelişme, verim ve kalitesine etkilerini araştırıldığı çalışmada, Madera F1 ve Crimson Trio F1 olmak üzere iki karpuz çeşidi ve mikoriza türü olarak *Glomus mosseae* kullanılmıştır. Mikoriza ile fosfor etkileşimini incelemek amacıyla 3 gübre dozu kullanılmış ve toprak hazırlığı sırasında uygulanmıştır. Bitkilerde fenolojik ve morfolojik gözlem ölçümlerle, verim ve meyve özelliklerine bakılmış P ve Zn analizleri ile mikoriza infeksiyon oranı belirlenmiştir. Sonuçta, VAM ile birlikte gübre dozunun artmasıyla bitki büyüme, gelişme ve meyve özellikleri de doğrusal bir şekilde artmıştır. Ancak *G. mosseae* uygulamasının bitki büyüme ve verimi çok fazla etkilemediği görülmüştür. Tarla koşullarında mikorizanın domates, biber ve patlıcanın verimliliği üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışmada mikoriza türü olarak *Glomus etinacium*, fosfor dozu olarak 0 kg/ha ve 100 kg/ha kullanılmıştır. Verimin, fosfor dozunun 0 kg ha/ P₂O₅ olduğu ve mikoriza uygulamasıyla domateste % 52, patlıcanda %28 ve biberde % 36 arttığı görülmüştür. 100 kg P₂O₅/ha fosfor dozunda ise verim, mikoriza uygulamasıyla kontrole göre domateste %28, patlıcanda %14 ve biberde %21 artmıştır (Bamyacıoğlu 1998).

Düşük toprak neminde iki glomus türü aşılınmış börülce bitkisinin su ve stoma durumunun araştırıldığı çalışmada serada su stresi koşulları altında AMF etkileri börülcede incelenmiştir. Saksıların bir kısmı yeterli sulanırken bir kısmı su stresine maruz bırakılmıştır. İyi sulanmış saksılardaki hem mikorizal hem de mikorizal olmayan bitkilerde oransal nem içeriği, yaprak su potansiyel değerleri, su stresi uygulanmış mikorizal ve mikorizal olmayan bitkilerinkinden daha yüksek olduğu görülmüştür. Bitkinin yaşı ile ilişkilendirilen tepkiler, su stresinde börülcenin mikorizadan etkilenmediğini göstermiştir. Her iki uygulamada da kuru madde üretimi azalmıştır. Bu da börülcenin vegetatif aşamada, kuraklığa direncinin mikorizadan etkilenmediğini ortaya çıkarmıştır (Gren ve ark. 1998).

Mikorizal inokulasyonun domates, biber, patlıcan, hıyar, karpuz, sarımsak ve tatlı mısırdaki verim, kalite ve bitki besin alımına etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada tarla koşullarında verimi önemli düzeyde arttırdığını belirlemişlerdir. Ayrıca tarla koşullarında domates, biber ve patlıcanda çinko ve bakır alımını, kuru madde üretimini mikorizal inokulasyonu arttırmıştır (İkiz 2003).

Saksılardaki patlıcan ve domates fidelerinde kök kolonizasyonu, bitki büyümesi ve besin alımı üzerine AMF *Glomus mosseae* ve toprağın taşıdığı *Verticillium dahliae*'nin etkisini incelemiştirlerdir. Mikoriza uygulamasında patlıcan kök kolonizasyonu ve spor oluşumu domatese göre sırasıyla %34,6 ve %30,5 oranında yüksek bulunmuştur. Yalnız mikoriza uygulamasından elde edilen bu oranlar, *G. mosseae* + *Verticillium* uygulamasından elde edilen oranların iki katı kadar yüksek bulunmuştur (Şimşek ve ark. 1998).

Öztürk (2002)'de yaptıkları çalışmada patlıcan bitkisinde gelişme periyodu 3 döneme (vegetatif gelişme, çiçeklenme ve hasat) ayrılmış ve bu dönemlerin farklı kombinasyonlarında uygulanan normal ve tuzlu suyun, bitki gelişimine ve toprak tuzluluğuna etkisi araştırılmıştır. Özellikle ilk dönemde olmak üzere farklı dönemlerde uygulanan tuzlu suyun bitki boyunu, bitki ağırlığını, bitki su tüketimini önemli ölçüde azalttığı, ayrıca yaprakların mineral madde içeriğini ve toprak tuzluluğunu önemli ölçüde arttırdığı belirlenmiştir. Yüksek tuzlu su uygulamalarında yıkama yapılması gerektiği vurgulanmıştır.

Çığsar (1997), seçtiği 18 bitkiyi fosfor oranı düşük topraklarda yetiştirdiği ve VA mikorizanın etkisini incelediğini belirtmektedir, Mikoriza inoküle edilmiş bitkilere 60-60-60 kg/ha N:P₂O₅: K₂O ile gübreleme yapılan uygulamalar, mikorizasız ve gübresiz kontrole ve sadece gübreleme yapılan bitkilere göre daha iyi sonuç vermiştir, Mikoriza uygulamasına cevap veren bitkiler arasında patlıcanında bulunduğu ve bitki gelişiminde %40 artış olduğu belirtilmektedir.

3. MATERYAL VE METOT

Araştırma Selçuk Üniversitesi Silifke Taşucu Meslek Yüksekokulu plastik serasında gerçekleştirilmiştir. Toprak ve bitki besin elementi analizleri Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü laboratuvarlarında yapılmıştır.

3.1. Materyal

Denemede bitki materyali olarak 10 patlıcan çeşidi ve genotipleri kullanılmıştır. Denemede kullanılan patlıcan genotiplerinin bazı özellikleri aşağıda belirtilmiştir.

Fabina F₁:

Çok verimli bir çeşit olup yüksek sıcaklıkta meyve rengi açılmaz, Kemer tipinde rengi siyah olan bir çeşittir. Örtüaltında ilkbahar aylarında yetiştiriciliğine uygun bir çeşittir. Örtü altında patlıcan üretilen bölgelerde yaygın olarak kullanılmaktadır (Anonim 2007b).

Faselis F₁:

Çok verimli olup yüksek sıcaklıkta meyve rengi açılmaz, tipi kemer olup, rengi koyu siyahtır. Örtüaltında ilkbahar aylarında yetiştiriciliğine uygun bir çeşittir. Örtü altında patlıcan üretilen bölgelerde yaygın olarak kullanılmaktadır (Anonim 2007b).

Vezir F₁:

Toprak patlıcan olup bitkisi güçlü, erkenci, yüksek verimli, meyve rengi koyu siyah, çok kaliteli, raf ömrü uzun, ihracata uygun, ilkbahar ve sonbaharda yetiştiriciliği yapılan bir çeşittir, Örtü altı patlıcan yetiştirilen bölgelerde yaygın olarak kullanılmaktadır (Anonim 2007b).

Pala:

Gövdesi koyu yeşil ve meyve kısmı kahverengi morumsu renkte olan erkenci ve açık tozlanan bir çeşittir. Bitkinin gövdesi 90-110 cm boyundadır, 26-28 cm uzunluğunda 6-8 cm kalınlığında olan meyveleri koyu mor renkte olup ortası hafif bombeli silindirik ve uçları sivri şekillidir. Kabuğu ince, eti beyaz ve yumuşaktır (Anonim 2007c).

Kemer:

70-80 cm bitki boyuna sahip bir patlıcan çeşididir. Meyveleri silindirik, uca doğru eğri, uç kısmı küt, orta uzunlukta (14-18cm) meyve çapı 4-6 cm, parlak koyu renkte, meyve eti yumuşak, erkenci bir çeşittir. Ülkemizin pek çok bölgesinde tünel altında ve açıkta yaygın olarak yetiştirilir (Anonim 2007d).

Topan:

Yayvan, çok dallı, 50-90 cm boylanabilen ve kuvvetli gelişen bitki yapısına sahiptir, Meyve şekli armudi yuvarlak, uç ve dip kısmı basık bir patlıcan çeşididir. Dikimden 60-70 günde sonra ilk hasada gelir. Ülkemizin pek çok bölgesinde tünel altı ve tarla koşullarında yaygın olarak yetiştirilir (Anonim 2007d).

Aydın siyahı:

Yüksek boylu, kuvvetli gelişen patlıcan çeşididir, Meyveler 22 cm uzunlukta, 4-5 cm çapındadır. Meyveler koyu mor renkli olup, meyve eti sert, yola dayanıklıdır. Ülkemizin pek çok bölgesinde örtü altı ve tarla koşullarında yaygın olarak yetiştirilir (Anonim 2007d).

Uzun patlıcan-TR 50596:

İzmir'in Seferihisar ilçesi ve yöresinde yetişen yerel bir patlıcan çeşididir. Meyvesi uzun, koyu-mor renklidir. Bitkide boğum araları kısa olan bir patlıcan çeşididir. Tohumları Batı Akdeniz tarımsal araştırma ve eğitim merkezinden temin edilmiştir (Anonim 2007e).

Kara patlıcan-TR 50710:

Kars ve Iğdır illerinde yerel olarak yetiştiriciliği yapılan bir patlıcan çeşididir. Meyvesi uzun olup rengi koyu-mor'dur. Tohumları Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi'nden temin edilmiştir (Anonim 2007e).

Uzun patlıcan-TR 50896:

İzmir'in Ödemiş ilçesinde yetiştirilen yerel bir patlıcan çeşidi olup meyvesi uzun koyu mor renkli boğum araları uzun olan yerel bir patlıcan çeşididir. Tohumları Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi'nden temin edilmiştir (Anonim 2007e).

3.1.1. Denemede kullanılan mikoriza ırklarının özellikleri

Glomus intraradices ırkı sporları küre şeklinde olup rengi yeşilden açık kahverengi, griye doğru değişir. Fungusun klamidosporları kök içinde tek tek veya salkım halinde ve klamidosporlar 40.5-90.5 milimikron çapında, spor çeperleri 3-15 milimikron kalınlığındadır. *Gigaspora margarita* ırkı sarı renkli genellikle küresel şekilli olup, bazen de yarım küresel şekildedir. Sporları 60-120 milimikrondur (Schenck ve Smith 1982).

3.1.2. Denemede kullanılan harç materyali ve özellikleri

Denemede kullanılan harç materyali bahçe toprağı ve torfun 1:1 oranında karıştırılmasıyla elde edilmiş ve bu karışımın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Kacar (1972)'a göre belirlenmiştir. Kullanılan harcın özellikleri Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan harcın özellikleri.

Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri	Deneme Toprağı
Ph	6.03
Ec (dS/m)	1.34
Organik madde (%)	22.8
Rutubet kapsamı (%)	11.5
Cu (mg/kg)	0.11
Fe (mg/kg)	39.16
Zn (mg/kg)	55.96
Mn (mg/kg)	9.47
K (mg/kg)	778
Mg (mg/kg)	397
Na (mg/kg)	858
B (mg/kg)	0.42
P (mg/kg)	78

3.1.3. Denemede kullanılan plastik saksı ve hacminin özellikleri

Denemede saksı olarak 300 ml hacimli plastik drenajsız kaplar kullanılmıştır. Denemede kullanılan saksılar Şekil 3.1’de görülmektedir.



Şekil 3.1. Denemede kullanılan saksılar.

3.1.4. Denemede sera ve iklim özellikleri

Denemenin yapıldığı sera 600 metrekarelik alana sahip olup örtü materyali plastiktir. Deneme süresince sıcaklık ve nem değerleri mikrolog ile düzenli kaydedilmiş ve aşağıdaki Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Çıkış denemeleri süresince kaydedilen iklim verileri.

Tarih	Maksimum(°C)	Minimum (°C)	Ortalama (°C)	Oransal Nem (%)
25.04.2007	35	18	26	60
26.04.2007	33	16	23	55
27.04.2007	33	17	24	55
28.04.2007	31	16	21	55
29.04.2007	32	17	22	58
30.04.2007	33	17	21	58
01.05.2007	30	16	20	58
02.05.2007	32	16	21	60
03.05.2007	32	17	20	63
04.05.2007	32	17	21	63
05.05.2007	30	16	20	60
06.05.2007	30	17	21	62
07.05.2007	30	17	22	62
08.05.2007	31	18	23	63
09.05.2007	31	18	22	64
10.05.2007	32	18	22	63
11.05.2007	32	17	22	63
12.05.2007	33	18	23	64
13.05.2007	34	19	23	64
14.05.2007	35	19	23	64
15.05.2007	34	20	23	64
16.05.2007	34	21	24	64
17.05.2007	34	20	23	63
18.05.2007	32	19	22	63
19.05.2007	33	20	23	63
20.05.2007	33	19	23	64
21.05.2007	34	20	22	65
22.05.2007	32	19	22	63
23.05.2007	32	19	23	64
24.05.2007	33	18	24	64
25.05.2007	32	19	23	65
26.05.2007	33	19	23	64
27.05.2007	34	21	25	65
28.05.2007	33	20	24	63
29.05.2007	32	20	24	64
30.05.2007	31	19	23	63
31.05.2007	32	20	24	64
01.06.2007	33	21	25	65
02.06.2007	33	21	25	65
03.06.2007	34	22	26	66
04.06.2007	35	21	25	65
05.06.2007	34	20	25	65
06.06.2007	34	20	24	64
07.06.2007	34	21	25	65

3.2. METOT

3.2.1. Deneme toprağı olarak kullanılan harcın sterilizasyonu

Doğal yollarla gerçekleşecek mikorizal bulaşma ve toprak kaynaklı patojenlerin etkilerini yok etmek için fide yetiştirme harçları otoklavda 121°C’de iki saat süre ile sterilize edilmiştir. Steril edilen topraklar 2 gün bekletilerek toprakların mikrobiyal dengesinin oluşması sağlanmıştır.

3.2.2. Denemenin kurulması

Deneme faktöriyel deneme desenine göre iki faktörlü olarak planlanmış ve yürütülmüştür. Üç yinelemeli olarak düzenlenen araştırmanın her parselinde 10 saksı (10 bitki) bulundurulmuştur.

Denemede saksı olarak 300 ml hacimli plastik drenajsız saksılara yetiştirme ortamı olarak 1:1 oranında torf, toprak karışımından oluşan harç doldurulmuştur. Ortalama 25 spor/g spor bulunduğu belirtilen mikorizalı karışımdan her saksıya 5 g olacak şekilde tohum ekim derinliğine tohum ekimiyle aynı zamanda uygulanmıştır. Tohum ekimi ile birlikte bir defa olmak üzere saf suda eritilen besin çözeltisi her saksıya 5 ml verilmiştir Her saksıya 3 tohum ekilmiş, çıkıştan sonra yapılan seyreltme ile saksıda fide sayısı teke indirilmiştir. Araştırma sırasında tüm kültürel teknikler Vural ve ark. (2000) ile Günay (2005)’a göre uygulanmış ve fidelerin sağlıklı bir şekilde büyümeleri sağlanmıştır. Denemede sulama suyu olarak saf su kullanılmıştır.

3.2.3. Denemede Kullanılan Mikoriza Materyali

Denemede, arbusküler mikoriza mantar ırklarından *Glomus intraradices* ve *Gigaspora margarita* kullanılmıştır. Kontrol bitkilerine herhangi bir mikoriza uygulanmamıştır. Mikorizalar Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümün’den temin edilmiştir.

3.2.4. Mikorizanın uygulanişı

İki mikoriza türü 10'ar gram örnek alınıp spor sayımı yapılmış ve tohum ekiminde kullacağımız mikoriza miktarları buna göre belirlenmiştir. Tohum ekimi döneminde mikoriza uygulamasında, inokulum plastik saksılara tohum ekim derinliğine 5'er gram ince bir tabaka şeklinde konmuştur.

3.2.5. Büyütme Ortamı

Denemeye 25 Mart 2007 tarihinde başlanmış ve deneme süresince serada sıcaklık ve oransal nem değerleri mikrobiolog ile ölçölmüştür. Deneme süresince bitkiler saf su ile sulanmıştır.

3.2.6.Yapılan Gözlem Ölçüm ve Analizler

3.2.6.1. Tohum Ekim Tarihi

Denemenin başlangıcı olan tohum ekim tarihi kayıt altına alınmıştır.

3.2.6.2. Hipokotil Uzunluğu

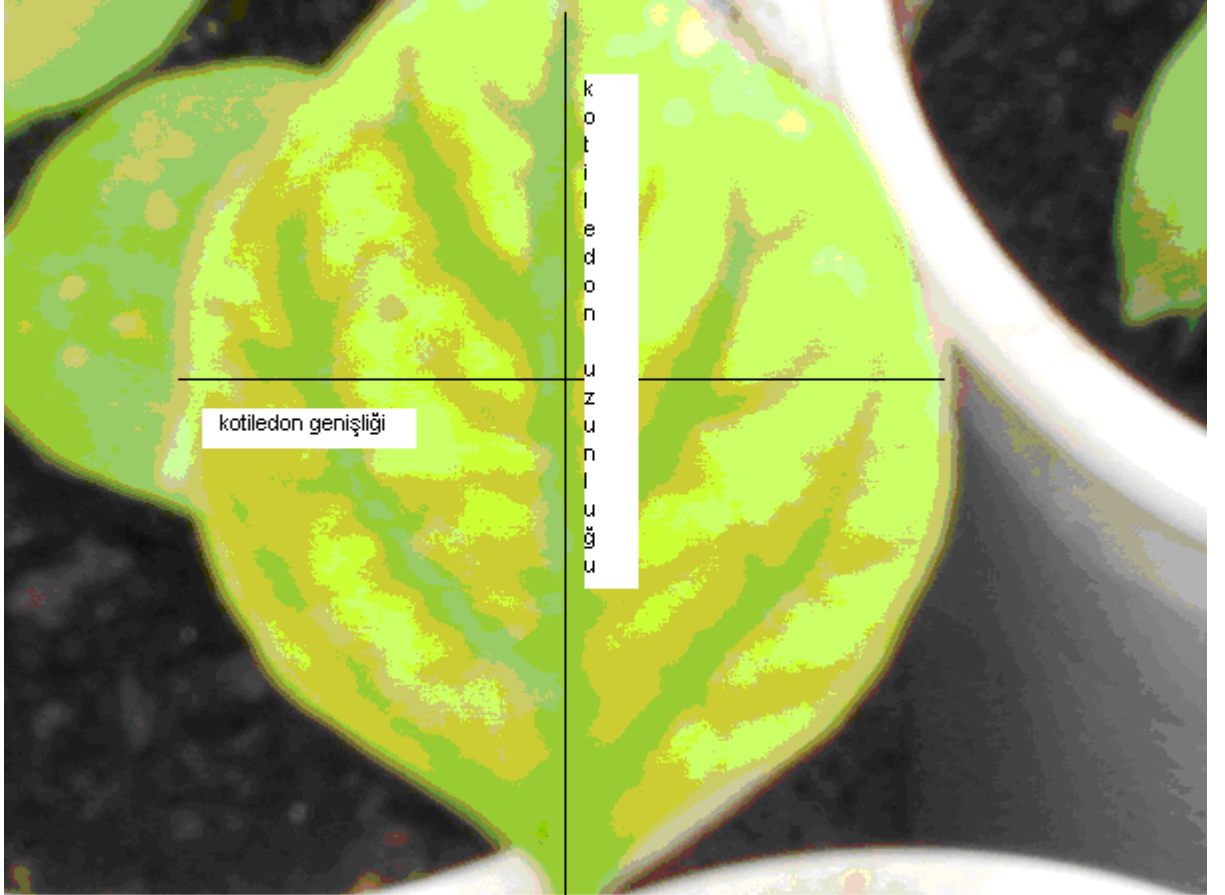
Patlıcan fidelerinde ilk gerçek yaprakların göröldüğu gün hipokotil uzunlukları dijital kumpasla 'mm' cinsinden ölçölerek belirlenmiştir.

3.2.6.3. Kotiledon Uzunluğu

Patlıcan fidelerinde ilk gerçek yaprakların göröldüğu gün kotiledon uzunluğu dijital kumpasla 'mm' cinsinden ölçölerek kaydedilmiştir.

3.2.6.4. Kotiledon Genişliği

Fidelerde ilk gerçek yaprakların görüldüğü gün kotiledonların en geniş kısmından dijital kumpasla ‘mm’ cinsinden llerek kotiledon genişliği belirlenmiştir.



şekil 3.2. Denemedeki patlıcan yaprağının görünüşü.

3.2.6.5. Gerçek Yaprak Görünme Süresi

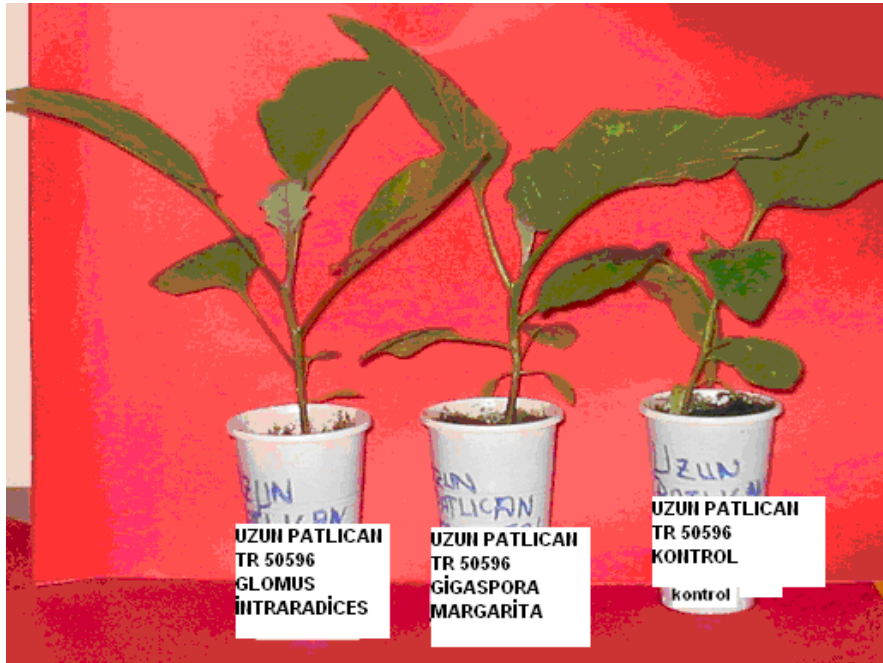
Tohum ekimi 0. gün kabul edilerek parseldeki fidelerin %51’inde gerçek yaprak görüldüğü gün sayısı gerçek yaprak görülme süresi (gün) olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.3. Denemede gerçek yaprakların görünmesi.

3.2.6.6. Sürgün Uzunluğu

Fideler tohum ekiminden 44 gün sonra dikim aşamasına gelmiş ve sürgün uzunlukları cetvelle 'cm' cinsinden ölçülmüştür. Toprak yüzeyi ile bitkilerin en uç noktası arasındaki uzunluk cetvel ile ölçülerek fide boyu olarak kabul edilmiştir.



Şekil 3.4. Mikoriza uygulanan ve uygulanmayan patlıcan bitkilerinin görüntüsü.

3.2.6.7. Sürgün Çapı

Fideler tohum ekiminden 44 gün sonra dikim aşamasına gelmiş ve sürgün çapı dijital kumpasla 'mm' cinsinden ölçülmüştür. Fidelerin çapı toprak yüzeyinden 5 cm yükseklikten ölçülmüştür.

3.2.6.8. Yaprak Sayısı

Fideler tohum ekiminden 44 gün sonra dikim aşamasına gelmiş ve toplam yaprak sayısı adet/fide sayılarak kaydedilmiştir.



Şekil 3.5. Denemedeki patlıcan fidelerinin genel görünüşü.

3.2.6.9. Sürgün Yaş Ağırlığı

Fideler tohum ekiminden 44 gün sonra dikim aşamasına gelmiş ve hasat edilen bitkiler önce çeşme su ile sonra saf suyla yıkanarak temizlenmiş ve bitki üzerinde sudan kaynaklanan nem kuruyuncaya kadar kağıt üzerinde bekletilmiştir. Daha sonra fidelerin toprak üstü kısımları $\pm 0,01$ g hassasiyetinde dijital terazi ile tartılıp ortalama ağırlıklar g/fide olarak belirlenmiştir.

3.2.6.10. Kök Yaş Ağırlığı

Fidelerde tohum ekiminden 44 gün sonra hasat gerçekleştirilmiş ve fidelerin toprak altı aksamı önce çeşme su ile sonra saf suyla yıkanarak temizlenmiş ve kök üzerindeki sudan kaynaklanan nem kuruyuncaya kadar kağıt üzerinde bekletilmiştir.

Daha sonra fidelerin kök ağırlıkları $\pm 0,01$ g hassasiyetinde dijital terazide tartılarak g/fide olarak belirlenmiştir.

3.2.7. Besin Elementi İçeriklerinin Belirlenmesi

Bitki örnekleri 70°C 'de 48 saat etüvde kurutulduktan sonra porselen havanlarda öğütülmüş ve sülfirik asitle yaş yakma metodu (Bayraklı 1987) kullanılarak elde edilen süzükte besin elementleri (P, K, Ca, Na, Mg, Fe, Mn, Zn ve Cu) yine, ICP-AES cihazında okunmuştur (Lindsay ve Norwell 1978). pH'sı 8.5 olan 0.5M NaOHCO_3 çözeltisinde ekstrakte edilebilen fosfor, molibdofosforik mavi renk yöntemine göre belirlenmiştir (Olsen ve ark.1954).

3.2.8. Verilerin değerlendirilmesi

Deneme iki farklı mikoriza ırkının (*Gigaspora margarita* ve *Glasmus intraradices*) 10 farklı patlıcan çeşidinde değişik fide gelişimi özellikleri üzerine etkisini belirlemek için tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine göre planlanmıştır. Deneme tekniğine uygun olarak alınan tüm verilerin minitab paket programında varyans analizleri yapılmıştır. İstatistik anlamda önemli çıkan ortalamalar Mstat-C paket programında Tukey testi ile karşılaştırılmıştır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

Araştırmada *Gigaspora margarita* ve *Glomus intraradices* mikoriza ırkı aşılanmış ortamda on farklı patlıcan genotipinin fide gelişimi ve bazı besin elementi içeriklerindeki değişimler araştırılmıştır. Araştırmada hipokotil uzunluğu, kotiledon uzunluğu, kotiledon genişliği, sürgün uzunluğu, sürgün çapı, gerçek yaprakların görünme süresi, yaprak sayısı, sürgün yaş ağırlığı, kök yaş ağırlığı ile P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn ve Cu içerikleri saptanmıştır. Tüm veriler istatistik analize tabi tutularak aşağıda ayrı ayrı başlıklar şeklinde verilmiştir.

4.1. Patlıcan genotiplerinde *Arbuscular mikoriza fungus* uygulamalarının hipokotil uzunluklarına etkileri

Yapılan çalışmada hipokotil uzunluğu ile ilgili verilerde varyans analizi yapılmış, sonuçta patlıcan genotipleri, mikoriza uygulamaları ve genotip x mikoriza intreaksiyonu istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Genotipler arasındaki farklılıklarda, en yüksek hipokotil uzunluğuna Aydın Siyahı ve Kara Patlıcan 50710 genotipinde (2.89 mm) bulunmuştur. En düşük hipokotil uzunlukları ise sırasıyla Fabina F₁ (1.87 mm), Vezir F₁ (1.90 mm) ve Kemer (1.95 mm) patlıcan genotiplerinde saptanmıştır (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Patlıcan genotiplerinde AMF uygulamalarının hipokotil uzunlukları (mm).

Genotipler	Kontrol		<i>Glomus intraradices</i>		<i>Gigaspora margarita</i>		Ortalama
Fabina F ₁	1,95±0.010	I	1,84±0.032	m	1,82±0.011	m	1,87±0.061 e
Faselis F ₁	2,13±0.005	gh	2,01±0.010	jkl	2,12±0.340	ghı	2,09±0.059 d
Vezir F ₁	1,96±0.005	kI	2,05±0.005	hıj	1,70±0.052	n	1,90±0.158 e
Pala	2,04±0.005	ijk	2,03±0.010	jkl	2,03±0.005	jkl	2,03±0.007 d
Kemer	2,02±0.010	jkl	1,80±0.020	m	2,03±0.011	jkl	1,95±0.114 e
Topan	2,11±0.015	ghı	2,05±0.011	hıj	2,02±0.005	jkl	2,06±0.043 d
Aydın Siyahı	2,77±0.011	d	2,65±0.010	e	3,23±0.041	a	2,89±0.267 a
Uzun patlıcan 50516	2,41±0.011	f	2,18±0.026	g	2,44±0.020	f	2,34±0.123 c
Kara patlıcan 50710	2,87±0.011	c	2,97±0.010	b	2,84±0.020	cd	2,89±0.061 a
Uzun patlıcan.50896	2,38±0.068	f	2,76±0.020	d	2,67±0.030	e	2,60±0.173 b
Ortalama	2,26±0.324	b	2,23±0.393	c	2,29±0.473	a	

S \bar{x} 0.01 (genotip) = 0.01354 S \bar{x} 0.01 (Mikoriza) = 0.004282 S \bar{x} 0.01 (genotip x Mikoriza) = 0.01354

Çizelge 4.1’de AMF uygulamalarının hipokotil uzunluğuna etkilerine bakılacak olursa, en uzun hipokotil uzunluğu *Gigaspora margarita*’da tespit edilmiş (2.29 mm), en düşük hipokotil uzunluğu ise *Glomus intraradices* (2.23 mm) saptanmıştır. Kontrol uygulamasında hipokotil uzunluğu (2.26 mm) bu iki uç değer arasında kalmıştır.

Patlıcan genotipleri ile mikoriza uygulamalarının interaksiyon sonuçları Çizelge 4.1’de incelenecek olursa, *Gigaspora margarita* uygulanmış Aydın Siyahı patlıcan genotipinde hipokotil uzunluğu (3.23 mm) en yüksek çıkmış, *Gigaspora margarita* uygulanmış Fabina F₁ çeşidinde (1.82mm) ve *Glomus intraradices* uygulanmış Fabina F₁ çeşidinde (1.84 mm) olarak en küçük hipokotil uzunluğu değerleri ölçülmüştür. Diğer hipokotil uzunluğu interaksiyonları bu iki sınır değer arasında kalmıştır.

4.2. Patlıcan genotiplerinde *Arbuscular mikoriza fungus* uygulamalarının kotiledon uzunluklarına etkileri

Araştırmada kotiledon uzunlukları farklı patlıcan genotiplerinde, AMF uygulamalarında ve bu iki uygulama interaksiyonlarında farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2’den de görüleceği gibi en yüksek kotiledon uzunluğu Vezir F₁ genotipinde (24.71 mm) görülürken; bu genotipi kara patlıcan (22.77 mm) izlemiş, en düşük kotiledon uzunluğu ise Fabina F₁ patlıcan genotipinde (19.61 mm) saptanmıştır.

AMF uygulamalarının kotiledon uzunluklarına etkilerinde *Gigaspora margarita*’da 22.55 mm ortalama kotiledon uzunluğu ile ilk sırada yer alırken, bunu kontrol uygulaması 21.72 mm kotiledon uzunluğu ile izlemiş, son sırada ise *Glomus intraradices* (21.09 mm) yer almıştır (Çizelge 4.2).

Patlıcan genotipleri ile mikoriza uygulamalarının interaksiyon sonuçları Çizelge 4.2’de de görülebileceği gibi kontrol uygulamasında Vezir F₁ patlıcanda kotiledon uzunluğu (25.47 mm) en yüksek çıkmış, yine kontrol uygulamalarında Uzun Patlıcan 50896 patlıcan çeşidinde (15.96 mm) ise en düşük değer bulunmuştur. Diğer kotiledon uzunluğu interaksiyonları bu iki uç değer arasında kalmıştır.

Çizelge 4.2. Patlıcan genotiplerinde AMF uygulamalarının kotiledon uzunlukları (mm).

Genotipler	Kontrol	<i>Glomus intraradices</i>	<i>Gigaspora margarita</i>	Ortalama
Fabina F ₁	21.07±0.11 ijklmno	17.33±0.90 p	20.44±0.07 lmno	19.61±1.79 f
Faselis F ₁	20.72±0.33 klmno	20.35±0.33 mno	21.58±0.17 hijklm	20.88±0.60 de
Vezir F ₁	25.47±0.33 a	24.49±0.28 abc	24.16±0.05 bcd	24.71±0.62 a
Pala	22.52±0.10 efgh	20.25±0.03 no	22.56±0.19 efgh	21.78±1.15 bcd
Kemer	21.11±0.03 ijklmno	18.61±0.20 p	21.46±0.04 hijklmn	20.40±1.34 ef
Topan	22.41±0.01 fghi	21.64±0.03 hijklm	23.32±0.02 cdef	22.46±0.72 bc
Aydın Siyahı	23.08±0.37 defg	21.21±0.03 ijklmno	23.29±0.55 cdef	22.53±1.04 bc
Uzun patlıcan 50516	21.72±0.02 hijkl	20.00±0.02 o	21.81±0.58 ghijk	21.18±0.92 de
Kara patlıcan50710	23.06±0.03 defg	22.20±0.60 fghij	23.05±0.55 defg	22.77±0.59 b
Uzun patlıcan50896	15.96±0.38 q	24.77±0.75 ab	23.79±0.10 bcde	21.51±4.20 cd
Ortalama	21.72±2.36 b	21.09±2.29 c	22.55±1.17 a	

$$S \bar{\chi}^2_{0.01}(\text{genotip})=0.2008 \quad S \bar{\chi}^2_{0.01}(\text{Mikoriza})=0.06351 \quad S \bar{\chi}^2_{0.01}(\text{genotip x Mikoriza})=0.2008$$

4.3. Patlıcan genotiplerinde *Arbuscular mikoriza fungus* uygulamalarının kotiledon genişliğine etkileri

Kotiledon genişliği ile ilgili verilerde varyans analizi yapılmış, sonuçta patlıcan genotipleri, mikoriza ve genotip x mikoriza intreaksiyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur. İstatistik olarak önemli çıkan sonuçlar Çizelge 4.3’de verilmiştir.

Patlıcan genotipleri arasında en yüksek kotiledon genişliği Uzun 50896 patlıcan genotipinde (11.19 mm) görülürken; en düşük kotiledon genişliği Kemer patlıcanında (7.57 mm) saptanmıştır. Diğer genotipler hipokotil uzunlukları bu iki grup arasında yer almıştır. (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Patlıcan genotiplerinde AMF uygulamalarının kotiledon genişlikleri (mm).

Genotipler	Kontrol	<i>Glomus intraradices</i>	<i>Gigaspora margarita</i>	Ortalama
Fabina F ₁	7.46±0.076 nop	7.11±0.032 p	7.71±0.145 klmno	7.42±0.274 g
Faselis F ₁	8.61±0.045 efg	7.95±0.064 ijklm	8.42±0.153 fghi	8.32±0.305 cd
Vezir F ₁	9.28±0.062 d	9.20±0.020 d	8.860±0.05 def	9.11±0.194 b
Pala	8.04±0.011 hijkl	7.36±0.051 nop	7.51±0.076 mnop	7.63±0.312 efg
Kemer	7.67±0.075 lmno	7.25±0.100 op	7.81±0.066 lmno	7.57±0.264 fg
Topan	8.07±0.046 hijkl	7.49±0.060 mnop	8.34±0.055 ghi	7.97±0.380 def
Aydın Siyahı	8.48±0.058 efgh	7.40±0.070 nop	8.17±0.068 ghijk	8.01±0.486 de
Uzun patlıcan 50516	8.62±0.254 efg	8.22±0.046 ghij	8.03±0.104 hijkl	8.29±0.297 cd
Kara patlıcan50710	8.95±0.040 de	8.62±0.070 efg	8.42±0.026 fghi	8.66±0.238 c
Uzun patlıcan 50896	9.96±0.092 c	11.03±0.040 b	12.58±0.52 a	11.19±1.170 a
Ortalama	8.51±0.733 a	8.16±1.169 b	8.58±1.415 a	

$$S \bar{\chi}^2_{0.01}(\text{Genotip})=0.07348 \quad S \bar{\chi}^2_{0.01}(\text{Mikoriza})=0.02324 \quad S \bar{\chi}^2_{0.01}(\text{Genotip x Mikoriza})=0.07348$$

AMF uygulamalarının kotiledon genişliğine etkilerinde, en yüksek kotiledon genişliği *Gigaspora margarita* uygulamalarında (8.58 mm) belirlenmiş, en düşük kotiledon genişliği ise *Glomus intraradices*' de (8.16 mm) saptanmıştır. Kontrol uygulamasında kotiledon uzunluğu (8.51 mm) bu iki uç değer arasında kalmıştır.

Patlıcan genotipleri ile AMF uygulamalarının interaksiyon sonuçlarına göre *Gigaspora margarita* uygulamasında Uzun Patlıcan 50896 çeşidinde kotiledon genişliği (12.58 mm) en yüksek çıkmış, *Glomus intraradices* uygulamasında Fabina F₁ patlıcanında ise (7.11 mm) en düşük bulunmuştur. Diğer kotiledon uzunluğu interaksiyonları bu iki istatistik grup arasında kalmıştır.

4.4. Patlıcan genotiplerinde *Arbuscular mikoriza fungus* uygulamalarının gerçek yaprakların görünme süresine etkileri

Gerçek yaprakların görünme süresi ile ilgili verilerde varyans analizi yapılmış, sonuçta patlıcan genotipleri, mikoriza ve genotip x mikoriza intreaksiyonu istatistikî olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.4).

AMF uygulamalarının gerçek yaprakların görünme süresi üzerine etkilerine bakılacak olursa, erken gerçek yaprakların görünme süresi kontrol grubunda (25.48 gün) olarak belirlenmiştir. En uzun gerçek yaprakların görünme süresi ise (26.59 gün) ile *Glomus intraradices*'te saptanmıştır.

Patlıcan genotipleri ile AMF uygulamalarının interaksiyon sonuçlarında görüldüğü gibi erken gerçek yaprakların görünmesi kontrol uygulamasında Aydın Siyahı (24.96 gün) ve Uzun 50896 patlıcan genotipi (25.16 gün) ile *Gigaspora margarita* Vezir F₁ (25.31 gün) patlıcan genotiplerinde belirlenmiştir. En uzun *Glomus intraradices* uygulamasında Aydın Siyahı (27.56 gün) olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.4. Patlıcan genotiplerinde AMF uygulamalarının gerçek yaprakların görünme süresi

Genotipler	Kontrol		<i>Glomus intraradices</i>		<i>Gigaspora margarita</i>		Ortalama
Fabina F ₁	25.75±0.13	cde	26.40±0.26	bcd	25.68±0.10	cde	25.94±0.37
Faselis F ₁	25.65±0.22	cde	27.23±0.23	ab	25.71±0.11	cde	26.19±0.79
Vezir F ₁	25.81±0.04	cde	26.37±0.04	bcd	25.31±0.07	e	25.83±0.46
Pala	25.39±0.10	de	25.71±0.62	cde	25.40±0.10	de	25.50±0.40
Kemer	25.41±0.59	de	25.93±0.15	cde	25.64±0.67	cde	25.95±0.53
Topan	25.42±0.59	de	25.93±0.15	cde	25.64±0.67	cde	25.66±0.50
AydınSiyahı	24.96±0.20	e	27.56±0.15	a	25.41±0.63	de	25.97±1.25
Uzun patlıcan50516	25.68±0.08	cde	27.28±0.07	ab	25.35±0.06	e	26.10±0.88
Kara patlıcan50710	25.46±0.04	de	25.54±0.05	de	25.67±0.24	cde	25.55±0.15
Uzun patlıcan50896	25.16±0.05	e	27.25±0.05	ab	24.99±0.03	e	25.80±1.08
Ortalama	25.48±0.33	b	26.59±0.72	a	25.49±0.34	b	

$$S \bar{x}_{0.01 (\text{Genotip})} = \text{Ö.D.} \quad S \bar{x}_{0.01 (\text{Mikoriza})} = 0.0499 \quad S \bar{x}_{0.01 (\text{Genotip} \times \text{Mikoriza})} = 0.1579$$

4.5. Patlıcan genotiplerinde *Arbuscular mikoriza fungus* uygulamalarının sürgün uzunluklarına etkileri

Sürgün uzunluğu ile ilgili verilerde yapılan varyans analizi sonucunda patlıcan genotipleri, mikoriza ve genotip x mikoriza intreaksiyonu istatistiki anlamda önemli bulunmuştur. İstatistik olarak önemli çıkan sonuçlar Çizelge 4.5’de karşılaştırmalı olarak sunulmuştur.

Patlıcan genotipleri arasında en yüksek sürgün uzunluğu Vezir F₁ patlıcanda (18.61 cm) görülürken; en düşük sürgün uzunluğu ise Topan patlıcanında (7.75 cm) saptanmıştır (Çizelge 4.5).

AMF uygulamalarının sürgün uzunluğu üzerine etkilerine bakılacak olursa, en uzun sürgün ise *Gigaspora margarita* tespit edilmiş (12.25 cm) en düşük ise sürgün uzunluğu ise *Glomus intraradices* (10.48 cm) mikoriza ırkında saptanmıştır. Kontrol uygulamasında sürgün uzunluğu (11.12 cm) bu iki uç değer arasında kalmıştır.

Patlıcan genotipleri ile mikoriza uygulamalarının interaksiyon sonuçları Çizelge 4.5’de verilmiş, *Gigaspora margarita* uygulaması Vezir F₁ patlıcanında (20.36 cm) sürgün uzunluğu en yüksek çıkmış, *Glomus intraradices* uygulamasında Uzun Patlıcan 50516’da (5.90 cm) en düşük sürgün uzunluğu oluşturmuştur. Diğer sürgün uzunluğu interaksiyonları bu iki sınır değer arasında kalmıştır.

Çizelge 4.5. Patlıcan genotiplerinde AMF uygulamalarının sürgün uzunlukları (cm).

Genotipler	Kontrol		<i>Glomus intraradices</i>		<i>Gigaspora margarita</i>		Ortalama
Fabina F ₁	12.49±0.46	gh	9.47±0.03	I	9.29±0.03	I	10.41±1.57 e
Faselis F ₁	15.29±0.10	d	16.44±0.12	c	15.68±0.07	cd	15.80±0.51 b
Vezir F ₁	17.42±0.06	b	18.06±0.05	b	20.36±0.19	a	18.61±1.34 a
Pala	10.71±0.07	k	10.93±0.10	jk	11.93±0.16	hi	11.19±0.57 d
Kemer	7.71±0.25	no	6.77±0.04	pq	8.77±0.13	Im	7.75±0.87 g
Topan	7.33±0.05	opq	6.62±0.11	qr	7.50±0.05	op	7.15±0.40 g
Aydın Siyahı	7.51±0.15	op	8.41±0.03	mn	9.55±0.38	L	8.49±0.91 f
Uzunpathcan50516	7.04±0.06	opq	5.90±0.10	r	13.31±0.39	ef	8.75±3.46 f
Kara patlıcan50710	12.67±0.19	fgh	11.63±0.20	u	13.49±0.61	e	12.59±0.87 c
Uzun patlıcan50896	13.06±0.02	efg	10.64±0.32	k	12.63±0.07	fgh	12.11±1.13 c
Ortalama	11.12±3.54	b	10.48±3.93	c	12.25±3.69	a	

 $S \bar{x}_{0.01} (\text{Genotip}) = 0.04$
 $S \bar{x}_{0.01} (\text{Mikoriza}) = 0.12$
 $S \bar{x}_{0.01} (\text{Genotip} \times \text{Mikoriza}) = 0.12$


Şekil 4.1. Mikoriza uygulanan ve uygulanmayan patlıcanların görüntüsü.

4.6. Patlıcan genotiplerinde *Arbuscular mikoriza fungus* uygulamalarının sürgün çapına etkileri

Sürgün çapı ile ilgili verilerde varyans analizi yapılmış, patlıcan genotipleri, mikoriza ve genotip x mikoriza intreaksiyonu istatistiki olarak önemli bulunmuştur. İstatistik olarak önemli çıkan sonuçlar Çizelge 4.6'da karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Patlıcan genotipleri arasında en yüksek sürgün çapı Vezir F₁ patlıcanında (5.75 mm) görülürken; en düşük sürgün çapı Kemer genotipinde (3.91 mm) bulunmuştur (Çizelge 4.6).

Mikoriza ırklarının sürgün çapı üzerine etkilerine bakılacak olursa, en yüksek sürgün çapı kontrol uygulamasında tespit edilmiş (5.27 mm), en düşük sürgün çapı ise *Glomus intraradices*'de (4.61 mm) saptanmıştır. *Glomus margarita* uygulamasında sürgün çapı (5.13 mm) ara grupta yer almıştır (Çizelge 4.6).

Patlıcan genotipleri ile mikoriza uygulamalarının interaksiyon sonuçları Çizelge 4.6'da incelenecek olursa, kontrol uygulamasında Aydın Siyahında (6.37 mm) sürgün çapı en yüksek çıkmış, *Glomus margarita* uygulamasında Kemer patlıcanda ise (3.74 mm) en düşük sürgün çapı ölçülmüştür. Diğer sürgün çapı interaksiyonları bu iki istatistik grup arasında kalmıştır.



Şekil 4.2. Mikoriza uygulanan ve uygulanmayan patlıcan fidelerinin görüntüsü.

Çizelge 4.6. Patlıcan genotiplerinde AMF uygulamalarının sürgün çapı (mm).

Genotipler	Kontrol		<i>Glomus intraradices</i>		<i>Gigaspora margarita</i>		Ortalama
Fabina F ₁	4.19±0.02	no	3.90±0.13	op	4.45±0.11	lmn	4.18±0.25 fg
Faselis F ₁	5.42±0.07	fgh	5.16±0.05	hij	6.07±0.02	abc	5.55±0.41 abc
Vezir F ₁	5.55±0.10	efg	5.69±0.01	cdef	6.03±0.02	abcd	5.75±0.21 a
Pala	4.99±0.11	ijk	4.78±0.02	jkl	5.68±0.08	def	5.15±0.41 de
Kemer	4.18±0.03	no	3.81±0.17	op	3.74±0.11	p	3.91±0.02 g
Topan	5.26±0.05	ghi	4.55±0.05	lmn	4.68±0.10	klm	4.84±0.33 e
AydınSiyahı	6.37±0.27	a	4.69±0.01	klm	4.75±0.04	kl	5.27±0.83 cd
Uzun patlıcan 50516	4.9±0.08	klm	3.85±0.12	op	4.35±0.30	mn	4.30±0.40 f
Kara patlıcan 50710	6.26±0.07	ab	4.60±0.01	klm	5.39±0.01	fgh	5.41±0.72 bcd
Uzun patlıcan 50896	5.88±0.02	bcde	5.16±0.03	hij	6.11±0.03	ab	5.71±0.43 ab
Ortalama	5.27±5.281	a	4.61±0.60	c	5.13±0.81	b	

$S \bar{x}_{0.01} (\text{Genotip})=0.06$

$S \bar{x}_{0.01} (\text{Mikoriza})=0.02$

$S \bar{x}_{0.01} (\text{Genotip} \times \text{Mikoriza})=0.06$

4.7. Patlıcan genotiplerinde *Arbuscular mikoriza fungus* uygulamalarının yaprak sayısına etkileri

Yaprak sayısı ile ilgili verilerde varyans analizi yapılmış, sonuçta patlıcan genotipleri, mikoriza ve genotip x mikoriza intreaksiyonu istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Ortalamalar Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Yaprak sayısı en yüksek Aydın Siyahında (7.52 adet); en düşük Uzun Patlıcan 50516’da (7.08 adet) saptanmıştır (Çizelge 4.7).

Yaprak sayısına AMF uygulamalarına etkisine baktığımızda, en fazla yaprak sayısı *Gigaspora margarita*’da tespit edilmiş (7.64 adet), en düşük yaprak sayısı ise *Glomus intraradices* (6.87 adet) bulunmuştur. Kontrol uygulamasında yaprak sayısı (7.31 adet) bu iki grup arasında kalmıştır.

Patlıcan genotipleri ile mikoriza uygulamalarının interaksiyon sonuçları incelenecek olursa *Gigaspora margarita* uygulamasında Fabina F₁’de (7.95 adet) yaprak sayısı en yüksek çıkmış, *Glomus intraradices* uygulamasında Uzun Patlıcan 50516 genotipi (6.58 adet) en düşük yaprak sayısı belirlenmiştir. Diğer yaprak sayısı interaksiyonları bu iki sınır değer arasında kalmıştır.

Çizelge 4.7. Patlıcan genotiplerinde AMF uygulamalarının yaprak sayısı (adet)

Genotipler	Kontrol	<i>Glomus intraradices</i>	<i>Gigaspora margarita</i>	Ortalama
Fabina F ₁	7.23±0.03 jkl	6.62±0.11 qp	7.95±0.13 a	7.26±0.58 bcd
Faselis F ₁	7.40±0.05 fghj	6.81±0.07 no	7.87±0.06 ab	7.36±0.46 ab
Vezir F ₁	6.91±0.01 mn	7.53±0.03 defgh	7.50±0.05 defgh	7.31±0.30 bc
Pala	7.31±0.09 ijkl	6.91±0.01 mn	7.66±0.03 cde	7.29±0.32 bcd
Kemer	7.35±0.05 ghjk	6.67±0.04 op	7.86±0.03 abc	7.29±0.51 bcd
Topan	7.22±0.02 jkl	6.58±0.02 p	7.69±0.02 bcd	7.16±0.47 cde
AydınSiyahı	7.60±0.04 def	7.32±0.02 hijkl	7.66±0.01 cde	7.52±0.15 a
Uzunpatlıcan50516	7.11±0.12 Im	6.56±0.03 p	7.55±0.05 defg	7.08±0.43 e
Karapatlıcan50710	7.60±0.04 defg	6.92 ±0.02 mn	7.57±0.02 def	7.36±0.33 ab
Uzunpatlıcan50896	7.46±0.03 efgh	6.74±0.01 nop	7.16±0.03 kl	7.12±0.31 de
Ortalama	7.31±0.21 b	6.87±0.31 c	7.64±0.22 a	

S \bar{x} 0.01 (Genotip)=0.03

S \bar{x} 0.01 (Mikoriza)=0.01

S \bar{x} 0.01 (Genotip x Mikoriza)=0.03

4.8. Patlıcan genotiplerinde *Arbuscular mikoriza fungus* uygulamalarının sürgün yaş ağırlığı etkileri

Sürgün yaş ağırlığı ile ilgili verilerde yapılan varyans analizinde patlıcan genotipleri, mikoriza ve genotip x mikoriza intreaksiyonu istatistiki olarak önemli bulunmuştur. İstatistik olarak önemli çıkan sonuçlar Çizelge 4.8’de karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

En yüksek sürgün yaş ağırlığı patlıcan genotiplerinde Topan (24.45 g) ve Uzun Patlıcan 50516 çeşidinde (24.45 g) görülürken; en düşük sürgün yaş ağırlığı Fabina F₁ çeşidinde (17.94 g) ve Faselis F₁ çeşidinde (17.93 g) olarak saptanmıştır

Mikorizaların sürgün yaş ağırlığı etkilerine bakılacak olursa, en ağır sürgün yaş ağırlığı *Glomus intraradices*’de tespit edilmiş (22.68 g) en düşük sürgün yaş ağırlığı ise kontrol grubunda (17.60 g) bulunmuştur. *Gigaspora margarita* uygulamasında sürgün uzunluğu (22.68 g) bu iki uç değer arasında kalmıştır.

Patlıcan genotipleri ile mikoriza uygulamalarının interaksiyon sonuçları Çizelge 4.8’de incelenecek olursa, *Gigaspora margarita* uygulamasında Vezir F₁ patlıcan çeşidinde (27.43 g) sürgün yaş ağırlığı en yüksek çıkmış, kontrol uygulamasında Aydın Siyahı patlıcanında (13.98 g) en düşük sürgün yaş ağırlığı tespit edilmiştir. Diğer sürgün yaş ağırlığı interaksiyonları bu iki sınır değer arasında yer almıştır.

Çizelge 4.8. Patlıcan genotiplerinde AMF uygulamalarının sürgün yaş ağırlığı (g)

Genotipler	Kontrol	<i>Glomus intraradices</i>	<i>Gigaspora margarita</i>	Ortalama
Fabina F ₁	16.16±0.125 I	18.17±0.186 k	19.51±0.076 j	17.94±1.466 e
Faselis F ₁	15.61±0.061 Im	20.57±0.064 ı	17.62±0.026 k	17.93±2.161 e
Vezir F ₁	20.42±0.094 ı	25.04±0.010 d	19.23±0.015 j	21.56±2.655 c
Pala	15.68±0.325 Im	16.38±0.637 I	17.48±0.425 k	16.51±0.889 f
Kemer	17.39±0.138 k	25.16±0.485 cd	27.02±0.540 a	23.19±4.438 b
Topan	22.38±0.023 gh	24.30±0.110 de	26.67±0.026 ab	24.45±1.859 a
Aydın siyah	13.98±0.553 n	23.87±0.107 ef	24.42±0.068 de	20.75±5.096 d
Uzunpatlıcan50516	19.86±0.140 ij	26.07±0.030 bc	27.43±0.034 a	24.45±3.496 a
Karapatlıcan50710	19.28±0.160 j	22.12±0.046 h	19.85±0.157 u	20.41±1.306 d
Uzunpatlıcan50896	15.20±0.172 m	25.13±0.034 d	23.11±0.036 fg	21.14±4.544 cd
Ortalama	17.60±2.647 c	22.68±3.192 a	22.24±3.824 b	

$$S \bar{X}_{0.01} (\text{Genotip}) = 0.14$$

$$S \bar{X}_{0.01} (\text{Mikoriza}) = 0.04$$

$$S \bar{X}_{0.01} (\text{Genotip x mikoriza}) = 0.14$$

4.9. Patlıcan genotiplerinde *Arbuscular mikoriza fungus* uygulamalarının kök yaş ağırlığına etkileri

Kök yaş ağırlığı ile ilgili verilerde varyans analizi yapılmış, sonuçta patlıcan genotipleri, mikoriza ve genotip x mikoriza intreaksiyonu istatistiki olarak önemli bulunmuştur. İstatistik olarak önemli çıkan sonuçlar Çizelge 4.9'da karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Patlıcan genotipleri arasında en yüksek kök yaş ağırlığı Topan genotipinde (8.80 g) görülürken; en düşük kök yaş ağırlığı Faselis F₁ genotipi (3.35 g) ve Uzun Patlıcan 50516'da (2.91 g) ile Kemer genotiplerinde (3.04 g) olarak saptanmıştır

Mikorizaların kök yaş ağırlığı üzerine etkileri incelendiğinde en ağır kök yaş ağırlığı *Gigaspora margarita* tespit edilmiş (6.18 g), en hafif kök yaş ağırlığı ise *Glomus intraradices* grubunda (4.67 g) olarak saptanmıştır. Kontrol uygulamasında kök yaş ağırlığı (5.96 g) bu iki uç değer arasında kalmıştır.

Patlıcan genotipleri ile mikoriza uygulamalarının interaksiyonlarında *Gigaspora margarita* uygulamasında Kemer genotipinde (10.29 g) kök yaş ağırlığı en yüksek çıkmış, *Glomus intraradices* uygulamasında Uzun Patlıcan 50516'da (1.85 g) ile en düşük kök yaş ağırlığı ölçülmüştür. Diğer kök yaş ağırlığı interaksiyonları bu iki grup arasında yer almıştır.

Çizelge 4.9. Patlıcan genotiplerinde AMF uygulamalarının kök yaş ağırlığı (g)

Genotipler	Kontrol	<i>Glomus intraradices</i>	<i>Gigaspora margarita</i>	Ortalama
Fabina F ₁	7.50±0.02 cd	6.08±0.03 ef	4.47±0.02 g	6.01±1.31 cd
Faselis F ₁	3.45±0.06 ghij	3.15±0.03 hij	3.45±0.05 ghu	3.35±0.15 f
Vezir F ₁	6.14±0.01 ef	4.26±0.01 gh	6.14±0.01 ef	5.51±0.94 de
Pala	5.66±0.03 f	6.51±0.01 def	6.30±0.01 ef	6.15±0.38 c
Kemer	2.61±0.04 jk	2.41±0.03 jk	4.11±1.31 gh	3.04±1.03 f
Topan	9.33±0.10 ab	6.79±0.01 def	10.29±1.05 a	8.80±1.65 a
AydınSiyahı	6.98±0.02 de	3.41±0.06 ghij	5.86±0.01 ef	5.41±1.58 e
Uzunpatlıcan50516	2.92±0.07 ijk	1.85±0.17 k	3.98±0.02 ghı	2.91±0.92 f
Karapatlıcan50710	7.49±0.01 cd	6.24±0.01 ef	8.96±0.05 b	7.56±1.17 b
Uzunpatlıcan50896	7.52±0.03 cd	6.01±0.03 ef	8.30±0.02 bc	7.27±1.01 b
Ortalama	5.96±2.19 b	4.67±1.79 c	6.18±2.28 a	

S \bar{x} 0.01 (Genotip) =1.04

S \bar{x} 0.01 (Mikoriza) =0.06

S \bar{x} 0.01 (Genotip x Mikoriza) =0.18

4.10. Patlıcan genotiplerinde *Arbuscular mikoriza fungus* uygulamalarının P (ppm) içeriklerine etkileri

Patlıcan genotiplerinde mikoriza ırklarının P içerikleri ile ilgili verilerde yapılan varyans analizi sonucunda patlıcan genotipleri, mikoriza ve genotipleri x mikoriza intreaksiyonu istatistiki olarak önemli çıkmıştır. İstatistik anlamda önemli çıkan ortalamalar Çizelge 4.10.'da gösterilmiştir.

Patlıcan genotipleri arasında en yüksek P içeriği Fabina F₁ genotipinde (2484 ppm) görülürken; en düşük P içeriği (1813. ppm) ise Topan genotipinde saptanmıştır

Mikorizaların P içeriklerine etkilerine bakılacak olursa, en fazla P içeriği *Glomus intraradices* grubunda tespit edilmiş (2286. ppm), en düşük P içeriği ise kontrol grubunda (2005 ppm) saptanmıştır. *Gigaspora margarita* grubu uygulamasının P içeriği (2057 ppm) ara grupta yer almıştır.

İnteraksiyon sonuçları Çizelge 4.10.1'de incelenecek olursa, *Glomus intraradices* uygulamasında Uzun Patlıcan 50896 patlıcan genotipinde (2989 ppm) P içeriği en yüksek çıkmış, *Glomus intraradices* uygulamasında Faselis F₁ patlıcanında ise (1488 ppm) en düşük P içeriği saptanmıştır. Diğer interaksiyon ortalamaları bu iki sınır değer arasında kalmıştır.

Çizelge 4.10. Patlıcan genotiplerinde AMF uygulamalarının P (ppm) içerikleri.

Genotipler	Kontrol	<i>Glomus intraradices</i>	<i>Gigaspora margarita</i>	Ortalama
Fabina F ₁	2234±2.00 d	2611±4.04 b	2607±3.51 b	2484±187.36 a
Faselis F ₁	1864±2.00 f	1488±2.00 h	2234±2.00 d	1862±323.04 f
Vezir F ₁	1862±3.06 f	2608±1.53 b	1863±3.06 f	2111±372.84 d
Pala	1863±2.08 f	1863±2.31 f	2607±2.52 b	2111±372.17 d
Kemer	1862±2.00 f	2610±2.52 b	1864±2.00 f	2112±373.34 d
Topan	1862±2.00 f	1864±2.00 f	1712±8.72 g	1813±75.640 g
Aydın Siyahı	2126±2.00 e	2132±4.00 e	2132±4.00 e	2130±4.2400 c
Uzunpatlıcan50516	2553±1.53 c	2559±5.03 c	1712±8.72 g	2274±421.87 b
Karapatlıcan50710	1700±2.00 g	2132±4.00 e	2132±4.00 e	1988±216.02 e
Uzunpatlıcan50896	2126±2.00 e	2989±10.5 a	1710±7.21 g	2275±565.18 b
Ortalama	2005±244.11 c	2286±446.16 a	2057±4.44 b	

$$S \bar{X}_{0.01} (\text{Genotip}) = 0.76$$

$$S \bar{X}_{0.01} (\text{Mikoriza}) = 1.37$$

$$S \bar{X}_{0.01} (\text{Genotip} \times \text{Mikoriza}) = 2.38$$

4.11. Patlıcan genotiplerinde *Arbuscular mikoriza fungus* uygulamalarının K (ppm) içeriklerine etkileri

Patlıcan genotiplerinde mikoriza dozlarının K içerikleri ile ilgili verilerde yapılan varyans analizi sonucunda patlıcan genotipleri, mikoriza ve genotip x mikoriza intreaksiyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur. İstatistik olarak önemli çıkan değerler Çizelge 4.11’de karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Patlıcan genotipleri arasında en yüksek potasyum Aydın Siyahı genotipinde (12913 ppm) görülürken; en düşük potasyum (8462 ppm) olarak Faselis F₁ genotipinde saptanmıştır

Mikorizaların K içeriklerine etkilerine bakılacak olursa, en fazla K içeriği *Gigaspora margarita* tespit edilmiş (11636 ppm), en düşük K ise kontrol grubunda (11136 ppm) belirlenmiştir. *Glomus intraradices* uygulamasında K (9864 ppm) bu iki değer arasında kalmıştır.

Patlıcan genotipleri ile mikoriza uygulamalarının interaksiyon sonuçları Çizelge 4.10.2’de incelenecek olursa, *Glomus intraradices* uygulamasında Vezir F₁ çeşidinde (15567 ppm) K en yüksek çıkmış, *Glomus intraradices* uygulamasında Faselis F₁ patlıcan çeşidinde (3273 ppm) en düşük düzeyde K saptanmıştır. Diğer interaksiyonları bu iki sınır değer arasında kalmıştır.

Çizelge 4.11. Patlıcan genotiplerinde AMF uygulamalarının K (ppm) içerikleri .

Genotipler	Kontrol	<i>Glomus intraradices</i>	<i>Gigaspora margarita</i>	Ortalama
Fabina F ₁	7775±9.07 p	9730±1.53 o	13619±3.21 e	10375±2576.2g
Faselis F ₁	13621±2.52 e	3273±6.08 u	8491±1.00 p	8462±4480.7 ı
Vezir F ₁	11321±2.00 I	15567±20.03 a	8491±1.53 p	11793±3084.4 e
Pala	14859±1.53 b	6723±3.06 r	11675±1.00 k	11085±3550.6 f
Kemer	12018±9.71 j	5133±3.06 t	6193±2.00 s	7781±3210.7 j
Topan	10083±2.52 n	6724±2.00 r	14155±3.61 c	10321±3222.6 h
Aydın Siyahı	12379±3.06 ı	12738±2.00 g	13623±2.00 e	12913±554.3 a
Uzunpatlıcan50516	12078±1.53 j	11325±3.61 I	12738±2.00 g	12047±612.2 d
Karapatlıcan 50710	10903±55.4 m	13623±2.52 e	13464±31.24 f	12664±1322.3 b
Uzunpatlıcan 50896	11320±1.15 I	13804±6.66 d	12642±72.28 h	12589±1076.9 c
Ortalama	11136±1855.b	9864±4044. c	11636±2672. a	

$$S \bar{X}_{0.01} (\text{Genotip}) = 6.10$$

$$S \bar{X}_{0.01} (\text{Mikoriza}) = 3.34$$

$$S \bar{X}_{0.01} (\text{Genotip} \times \text{Mikoriza}) = 10.57$$

4.12. Patlıcan genotiplerinde *Arbuscular mikoriza fungus* uygulamalarının Ca (ppm) İçeriklerine etkileri

Patlıcan genotiplerinde mikoriza dozlarının Ca içerikleri ile ilgili verilerde varyans analizi yapılmış, sonuçta patlıcan çeşitleri, mikoriza ve genotip x mikoriza intreaksiyonu istatistiki olarak önemli bulunmuştur. İstatistik olarak önemli çıkan ortalamalar Çizelge 4.12.'de karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Patlıcan genotipleri arasında en yüksek Ca içeriği Uzun Patlıcan 50516 genotipinde (27579 ppm) görülürken; en düşük Ca içeriği (16232 ppm) Fabina F₁ genotipinde saptanmıştır

Mikorizaların Ca içeriklerine etkilerine bakılacak olursa, en fazla Ca içeriği *Gigaspora margarita*'da tespit edilmiş (22336 ppm), en düşük Ca içeriği ise kontrol grubunda (19483 ppm) olarak saptanmıştır. *Glomus intraradices* uygulamasında Ca içeriği (21176 ppm) bu iki uç değer arasında kalmıştır.

Patlıcan genotipleri ile mikoriza uygulamalarının interaksiyon sonuçları incelendiğinde *Glomus intraradices* uygulamasında Uzun Patlıcan 50516'da (29269 ppm) Ca içeriği en yüksek çıkmış, kontrol uygulamasında Kemer genotipinde (12733 ppm) en düşük Ca içeriği saptanmıştır. Ca içeriği bakımından interaksiyonları bu iki sınır değer arasında yer almıştır.

Çizelge 4.12. Patlıcan genotiplerinde AMF uygulamalarının Ca (ppm) içerikleri.

Genotipler	Kontrol		<i>Glomus intraradices</i>		<i>Gigaspora margarita</i>		Ortalama
Fabina F ₁	18573±2.5	I	12076±6.0	u	18046±3.6	n	16232±3125.0 i
Faselis F ₁	15919±3.0	q	18573±1.5	I	18393±3.2	m	17629±1284.3 f
Vezir F ₁	17513±3.0	o	15926±5.2	q	19458±2.0	ı	17632±1532.0 f
Pala	14859±1.5	s	18932±25.	i	18398±1.5	m	17396±1917.3 g
Kemer	12733±3.0	t	17335±1.5	p	18933±4.9	j	16333±2787.7 h
Topan	15213±3.0	r	18750±2.0	k	23939±3.0	h	19301±3801.1 e
AydınSiyahı	25534±2.0	f	27403±7.5	c	24480±7.2	g	25806±1282.1 c
Uzunpatlıcan50516	26065±3.0	e	29269±9.0	a	27403±6.4	c	27579±1393.6 a
Karapatlıcan 0710	23941±5.0	h	26086±16.	e	26630±30.	d	25552±1231.4 d
Uzunpatlıcan50896	24480±7.2	g	27413±14.	c	27683±18.	b	26526±1538.6 b
Ortalama	19483±4849.9 c		21176±5663.9 b		22336±3928.5 a		

$S \bar{X}_{0.01} \text{ (Genotip)} = 3.25$

$S \bar{X}_{0.01} \text{ (Mikoriza)} = 1.78$

$S \bar{X}_{0.01} \text{ (Genotip x Mikoriza)} = 5.63$

4.13. Patlıcan genotiplerinde *Arbuscular mikoriza fungus* uygulamalarının Mg (ppm) içeriklerine etkileri

Mikoriza dozlarının patlıcan genotipleri Mg içerikleriyle ilgili verilerde yapılan varyans analizi sonucunda patlıcan genotipleri, mikoriza ve genotip x mikoriza intreaksiyonu istatistikî olarak önemli bulunmuştur. İstatistik olarak önemli çıkan sonuçlar Çizelge 4.13’de karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Çizelge 4.13’de incelenecek olursa, patlıcan genotipleri arasında en yüksek Mg içeriği Aydın Siyahı genotipinde (3343 ppm) ve Kara Patlıcan 50710’da (3334 ppm) görülürken; en düşük Mg içeriği (2473 ppm) olarak Fabina F₁’de belirlenmiştir.

Mikorizaların Mg içeriklerine etkilerine bakılacak olursa, en fazla Mg *Gigaspora margarita*’da belirlenmiş (3039 ppm), en düşük Mg ise kontrol grubunda (2738 ppm) olarak saptanmıştır. *Glomus intraradices* uygulamasında Mg (2853 ppm) bu iki uç değer arasında kalmıştır.

İnteraksiyon sonuçlarına baktığımızda *Glomus intraradices* uygulamasında Aydın Siyahında (3890 ppm) Mg en yüksek çıkmış, kontrol uygulamasında Vezir F₁ çeşidinde (2320 ppm) ve Faselis F₁ genotipinde (2320 ppm) en düşük Mg saptanmıştır. Diğer Mg bakımından interaksiyonları bu iki sınır değer arasında kalmıştır.

Çizelge 4.13. Patlıcan genotiplerinde AMF uygulamalarının Mg (ppm) içerikleri.

Genotipler	Kontrol	<i>Glomus intraradices</i>	<i>Gigaspora margarita</i>	Ortalama
Fabina F ₁	2433±3.06 p	2667±45.6 k	2320±10.0 q	2473±155.24 h
Faselis F ₁	2320±2.00 q	2520±4.00 o	3024±2.00 g	2621±314.18 f
Vezir F ₁	2405±5.00 p	2720±5.00 j	2563±3.06 m	2563±136.45 g
Pala	2320±4.00 q	2521±4.16 no	2801±11.0 ı	2547±209.14 g
Kemer	2732±2.00 j	2857±4.04 h	2522±2.52 mn	2704±146.34 e
Topan	2562±4.00 mn	2733±3.06 j	3350±2.00 d	2882±359.03 d
Aydın Siyahı	2623±14.7 I	3890±2.00 a	3516±5.13 j	3343±563.62 a
Uzunpatlıcan.50516	3130±2.00 f	2643±3.06 kl	3352±4.00 d	3042±314.24 c
Karapatlıcan 50710	3512±12.6 c	3245±4.16 e	3245±4.16 e	3334±134.02 a
Uzunpatlıcan50896	3344±10.5 d	2731±3.06 j	3703±26.6 b	3259±425.61 b
Ortalama	2738±421.65c	2853±403.88 b	3039±451.80 a	

$$S \bar{X}_{0.01} (\text{Genotip}) = 3.74$$

$$S \bar{X}_{0.01} (\text{Mikoriza}) = 2.05$$

$$S \bar{X}_{0.01} (\text{Genotip x Mikoriza}) = 6.48$$

4.14. Patlıcan genotiplerinde *Arbuscular mikoriza fungus* uygulamalarının Fe (ppm) içeriklerine etkileri

Patlıcan genotiplerinde mikoriza dozlarının Fe içerikleri ile ilgili verilerde varyans analizi yapılmış, sonuçta patlıcan genotipleri, mikoriza ve genotip x mikoriza intreaksiyonu istatistiki olarak önemli bulunmuştur. İstatistik olarak önemli çıkan ortalamalar Çizelge 4.14’de karşılaştırmalı olarak sunulmuştur.

Patlıcan çeşitleri arasında en yüksek Fe Aydın Siyahında (242.1 ppm) bulunmuş; en düşük K ise (103.1 ppm) olarak Kara Patlıcan 50710’da saptanmıştır.

Mikorizaların Fe içeriklerine etkilerine bakılacak olursa, en yüksek düzeyde Fe kontrol grubunda tespit edilmiş (208. ppm), en düşük Fe içeriği ise *Gigaspora margarita* grubunda (123.7 ppm) olarak saptanmıştır. *Glomus intraradices* uygulamasında tespit edilen Fe içeriği (168.60 ppm) bu iki uç değer arasında kalmıştır.

Patlıcan genotipleri mikoriza uygulamaları interaksiyon sonuçları Çizelge 4.14’de incelenecek olursa, kontrol uygulamasında Vezir F₁ genotipinde (575.3 ppm) Fe içeriği en yüksek çıkmış, *Glomus intraradices* uygulamasında Faselis F₁ çeşidinde (26 ppm) en düşük Fe içeriği saptanmıştır. Diğer Fe içeriği bakımından diğer interaksiyonları bu iki grup arasında kalmıştır.

Çizelge 4.14. Patlıcan genotiplerinde AMF uygulamalarının Fe (ppm) içerikleri.

Genotipler	Kontrol	<i>Glomus intraradices</i>	<i>Gigaspora margarita</i>	Ortalama
Fabina F ₁	237.7±1.5 ef	141.7±2.89 i	142.3±2.52 i	173.9±47.88 d
Faselis F ₁	160.00±0. hi	120.00±0.0 j	60.00±0.0 Im	113.3±43.59 f
Vezir F ₁	575.3±8.1 a	100.00±10.0 k	45.00±5.0 mn	240.1±252.64 b
Pala	121.3±4.1 j	204.00±5.29 g	220.3±1.53 fg	181.9±46.09 d
Kemer	112.7±11.0 jk	242.00±3.61 de	71.67±10.41 I	242.1±77.38 a
Topan	258±1.0 cd	208.00±7.21 g	250.33±3.06 de	238.8±23.65 b
Aydın Siyahı	32.00±4.0 no	288.00±1.00 b	155.00±3.00 hi	158.3±110.91 e
Uzunpatlıcan 50516	273.00±2.0 bc	241.00±2.00 de	116.7±5.03 jk	210.2±71.58 c
Karapatlıcan 50710	166.00±2.00 h	115.33±3.06 jk	28.00±4.0 no	103.1±60.52 g
Uzunpatlıcan 50896	144.00±10.58 i	26.00±2.0 o	148.00±4.0 hi	106.0±60.30 fg
Ortalama	208.00±143.3a	168.60±77.99	123.7±71.63	c

$S \bar{X}_{0.01} (\text{Genotip}) = 1.70$ $S \bar{X}_{0.01} (\text{Mikoriza}) = 0.93$ $S \bar{X}_{0.01} (\text{Genotip} \times \text{Mikoriza}) = 2.94$

4.15. Patlıcan genotiplerinde *Arbuscular mikoriza fungus* uygulamalarının Cu (ppm) içeriklerine etkileri

Yapılan araştırmada farklı patlıcan genotiplerinde mikoriza ırklarının Cu içeriklerine etkileriyle ilgili verilerde yapılan varyans analizi yapılmış, sonucunda patlıcan genotipleri, mikoriza ve genotip x mikoriza intreaksiyonu istatistikî anlamda önemli bulunmuştur. İstatistik olarak önemli çıkan sonuçlar Çizelge 4.15’de karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Cu içeriği bakımından en yüksek Topan (30.44 ppm) ve Uzun Patlıcan 50516’da (31.70 ppm) bulunmuş; en düşük düzeyde Cu içeriği (21. ppm) olarak Pala ve Vezir F₁ genotiplerinde (20.9 ppm) saptanmıştır

Mikorizaların Cu içeriklerine etkilerine bakılacak olursa, en yüksek Cu kontrol grubunda tespit edilmiş (26.77 ppm), en düşük Cu ise *Gigaspora margarita* grubunda (24.33 ppm) belirlenmiştir. *Glomus intraradices* uygulamasında Cu içeriği (25.60 ppm) bu iki uç değer arasında kalmıştır.

Patlıcan genotipleri ile mikoriza uygulamaları interaksiyon sonuçları incelendiğinde, kontrol uygulamasında Faselis F₁ genotipinde (36.3 ppm) Cu en yüksek çıkmış, *Gigaspora margarita* uygulamasında Vezir F₁ genotipinde (12.7 ppm) en düşük düzeyde Cu içeriği saptanmıştır. Diğer Cu içeriği bakımından diğer interaksiyonları bu iki grup arasında yer almıştır.

Çizelge.4.15. Patlıcan genotiplerinde AMF uygulamalarının Cu (ppm) içerikleri.

Genotipler	Kontrol	<i>Glomus intraradices</i>	<i>Gigaspora margarita</i>	Ortalama
Fabina F ₁	34.3±1.15 ab	23.3±1.15 efghi	26.0±2.00 bcdefg	27.8±5.134 ab
Faselis F ₁	36.3±1.52 a	22.0±1.00 fghij	13.3±1.52 jk	23.8±10.13 bc
Vezir F ₁	31.3±4.16 abcde	18.7±3.05 ghijk	12.7±1.15 k	20.9±8.667 c
Pala	24.0±2.00 defgh	14.7±3.05 ijk	24.3±1.52 cdefg	21.0±5.148 c
Kemer	15.0±2.00 hijk	33.3±1.15 abc	24.0±4.00 defgh	24.1±8.268 bc
Topan	27.7±1.52 abcdefg	28.7±1.15 abcdef	35.0±2.00 ab	30.44±3.712 a
Aydın Siyahı	30.7±3.05 abcdef	26.7±1.52 abcdefg	18.0±3.00 abcdef	25.1±6.051 bc
Uzunpatlıcan50516	34.7±2.51 ab	32.7±3.05 abcd	27.7±2.51 abcdefg	31.7±3.905 a
Karapatlıcan50710	23.00±2.00 efghi	24.0±4.00 defgh	28.3±3.51 abcde	25.1±3.756 bc
Uzunpatlıcan50896	10.7±1.15 k	32.0±2.00 abcde	34.0±4.00 ab	25.5±11.43 b
Ortalama	26.77±8.525 a	25.6±6.322 ab	24.33±7.77 b	

$$S \bar{X}_{0.01} (\text{Genotip}) = 0.819 \quad S \bar{X}_{0.01} (\text{Mikoriza}) = 0.45 \quad S \bar{X}_{0.01} (\text{Genotip x Mikoriza}) = 0.82$$

4.16. Patlıcan genotiplerinde *Arbuscular mikoriza fungus* uygulamalarının Zn (ppm) içeriklerine etkileri

Mikoriza ırklarının patlıcan genotiplerinde elde edilen Zn içerikleri ile ilgili verilerde yapılan varyans analizinde patlıcan genotipleri, mikoriza ve genotip x mikoriza intreaksiyonu istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Ortalamalar Çizelge 4.16'da karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Patlıcan genotipleri arasında en yüksek Zn içeriği Pala genotipinde (462.9 ppm) belirlenmiş; en düşük Zn içeriği ise (224.8. ppm) Kara Patlıcan 50710 genotipinde saptanmıştır

Mikorizaların Zn içeriklerine etkilerine bakılacak olursa, en fazla Zn içeriği *Glomus intraradices* grubunda tespit edilmiş (366.3. ppm), en düşük Zn içeriği ise kontrol grubunda (293.2 ppm) saptanmıştır. *Gigaspora margarita* uygulamasında Zn içeriği (327.1 ppm) bu iki değer arasında kalmıştır.

Patlıcan genotipleri ile mikoriza uygulamalarının interaksiyon sonuçlarına bakılacak olursa *Glomus intraradices* uygulamasında Kemer genotipinde (615.33 ppm) Zn içeriği en yüksek çıkmış, *Glomus intraradices* uygulamasında Kara Patlıcan 50710'da (236.3 ppm) en düşük Zn içeriği saptanmıştır. Diğer interaksiyonları bu iki sınır değer arasında kalmıştır.

Çizelge 4.16. Patlıcan genotiplerinde AMF uygulamalarının Zn (ppm) içerikleri.

Genotipler	Kontrol	<i>Glomus intraradices</i>	<i>Gigaspora margarita</i>	Ortalama
Fabina F ₁	402.7±3.055 e	536.67±2.082 b	266.7±3.055 hi	402.0±116.939 c
Faselis F ₁	365.3±3.055 ef	430.00±2.000 d	213.0±2.000 kl	336.1±96.508 e
Vezir F ₁	426.7±1.155 de	208.00±2.000 Im	539.0±2.000 b	391.2±145.78 c
Pala	285.3±1.155 h	505.00±3.000 c	598.3±0.577 a	462.9±139.17 a
Kemer	246.0±2.000 hi	615.33±3.055 a	409.3±3.055 de	423.5±160.29 b
Topan	332.7±1.528 g	558.00±5.292 b	210.7±5.033 Im	367.1±152.64 d
Aydın Siyahı	165.3±1.155 no	187.00±1.000 mn	241.0±2.000 j	197.8±33.77 h
Uzunpatlıcan50516	198.0±2.000 Im	192.0±6.000 Im	235.7±2.517 jk	208.6±20.779 h
Karapatlıcan50710	236.3±31.77 jk	155.7±2.517 o	262.3±8.145 h	224.8±57.913 g
Uzunpatlıcan50896	273.3±2.517 h	275.7±2.517 h	274.7±8.083 h	274.6±4.531 f
Ortalama	293.2±84.23 c	366.3±173.601 a	327.1±134.97 b	

$S \bar{x}_{0.01} (\text{Genotip}) = 2.24$

$S \bar{x}_{0.01} (\text{Mikoriza}) = 1.23$

$S \bar{x}_{0.01} (\text{Genotip} \times \text{Mikoriza}) = 3.87$

4.17. Patlıcan genotiplerinde *Arbuscular mikoriza fungus* uygulamalarının Mn (ppm) içeriklerine etkileri

Patlıcan genotiplerinde mikoriza ırklarının Mn içeriklerine etkileri ile ilgili verilerde varyans analizi yapılmış, sonuçta patlıcan genotipleri, mikoriza ve genotip x mikoriza intreaksiyonu istatistiki anlamda önemli bulunmuştur. İstatistik olarak önemli çıkan ortalamalar Çizelge 4.17.'de karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Mn içeriği patlıcan genotipleri arasında en yüksek Uzun Patlıcan 50896 genotipinde (86.7 ppm) görülürken; en düşük Mn içeriği (40. ppm) Kemer genotipinde bulunmuştur.

Mikorizaların Mn içeriklerine etkilerine bakılacak olursa, en fazla Mn içeriği *Gigaspora margarita* grubunda tespit edilmiş (76.20. ppm), en düşük Mn içeriği ise *Glomus intraradices* (58.00 ppm) olarak saptanmıştır. Kontrol grubu uygulamasında Mn içeriği (62.00 ppm) bu iki değer arasında yer almıştır.

Patlıcan genotipleri ile mikoriza uygulamalarının interaksiyon sonuçları incelenecek olursa, *Gigaspora margarita* uygulamasında Topan Patlıcan genotipinde (120.00 ppm) Mn içeriği en yüksek çıkmış, *Glomus intraradices* uygulamasında Kemer patlıcan genotipinde (20.00 ppm) en düşük Mn içeriği tespit edilmiştir. Diğer interaksiyon ortalamaları bu iki sınır arasındadır.

Çizelge 4.17. Patlıcan genotiplerinde AMF uygulamalarının Mn (ppm) içerikleri.

Genotipler	Kontrol		<i>Glomus intraradices</i>		<i>Gigaspora margarita</i>	Ortalama
Fabina F ₁	60.00±00	d	80.00±00	e	60.00±00	66.67±10.00 c
Faselis F ₁	80.00±00	c	60.00±00	d	60.00±00	66.67±10.00 c
Vezir F ₁	40.00±00	e	80.00±00	c	60.00±00	60.00±17.32 d
Pala	60.00±00	d	60.00±00	d	60.00±00	60.00±0000 d
Kemer	40.00±00	e	20.00±00	f	60.00±00	40.00±17.32 e
Topan	40.00±00	e	40.00±00	e	120.00±00	66.67±40.00 c
Aydın Siyahı	80.00±00	c	20.00±00	f	100.00±00	66.67±36.06 c
Uzunpatlıcan50516	80.00±00	c	60.00±00	d	80.00±00	73.33±10.00 b
Karapatlıcan50710	60.00±00	d	60.00±00	d	82.00±00	67.33±11.14 c
Uzunpatlıcan50896	80.00±00	c	100.00±00	b	80.00±00	86.67±10.00 a
Ortalama	62.00±16.90 b		58.00±24.83 c		76.20±00 a	

$$S \bar{x}_{0.01} (\text{Genotip}) = 0.12 \quad S \bar{x}_{0.01} (\text{Mikoriza}) = 0.21 \quad S \bar{x}_{0.01} (\text{Genotip x Mikoriza}) = 0.36$$

5. TARTIŞMA

Bu araştırma Selçuk Üniversitesi Silifke Taşucu Meslek Yüksekokuluna ait ısıtmasız plastik serada 2007 yılında yürütülmüştür. Araştırmada bitkisel materyal olarak (Aydın siyahı, Faselis F₁, Fabina F₁, Topan, Vezir F₁, Kemer, Uzun patlıcan 50896, Uzun patlıcan 50516, Kara patlıcan 50710, Pala) 10 patlıcan genotipi kullanılmıştır. Denemeler, faktöriyel deneme desenine uygun olarak iki faktörlü ve üç yinelemeli olarak düzenlenmiştir. Denemede iki mikoriza (*Gigaspora margarita* ve *Glomus intraradices*) ve kontrol uygulaması yapılmıştır. Denemede patlıcan genotiplerinde çıkış ve fide gelişimi ile bazı besin elementi içeriklerine irdelenmiştir. Denemede 10 patlıcan genotipine ait tahumlar saksılara doldurulan fide yetiştirme harçları otoklavda sterilize edilmiş ve ortalama 25 spor/ g spor bulunduğu belirtilen mikorizalı karışımdan her saksıya 5g olacak şekilde tohum ekim derinliğine uygulanmıştır.

Yapılan araştırmada hipokotil uzunluğu patlıcan genotiplerinde, AMF ırklarında ve bu iki uygulama etkileşiminde önemli düzeyde farklılık göstermiştir. Genotiplerden aydın siyahı ve kara patlıcan diğer genotiplerden daha yüksek hipokotil uzunluğuna sahip olurken, *Gigaspora margarita* uygulaması *Glomus intraradices* ve kontrole göre daha üstün bulunmuştur. İnteraksiyonda ise aydın siyahına *Gigaspora margarita* uygulamasından (3.23 mm) en iyi hipokotil gelişimi elde edilmiştir. Burada mikorizal bağımlılık, genotipe, uygulanan AMF ırkına ve bu iki uygulamanın etkileşimine göre değiştiği görülmüştür. Nitekim Al-Monay(1987), Türkmen ve ark., (2008)'de yaptıkları araştırmalarda benzer sonuçlar elde etmişlerdir.

Genotiplere göre kotiledon uzunlukları farklı bulunmuş, Vezir F₁ çeşidinde en yüksek kotiledon uzunluğu saptanmışken, değişen AMF ırkları da kotiledon uzunluğuna önemli düzeyde etkilemiştir. AMF ırklarında *Gigaspora margarita* uygulaması *Glomus intraradices* ve kontrol uygulamalarından daha üstün bulunmuştur. Menge ve ark., (1978) araştırma sonuçlarında bizim çalışmamızı destekler niteliktedir. İnteraksiyonda ise Vezir F₁ (25.47 mm) kontrol uygulamasında

25.47 mm ile ilk sırada yer almış olup AMF uygulamasını burada etkisiz görülmektedir. Bu sonuç genel olarak literatür bildirişleri ile örtüşmemektedir.

Kotiledon genişliği genotiplere göre, AMF ırklarına göre ve bu iki uygulama etkileşimine göre önemli düzeyde farklılıklar gözstermiştir. Patlıcan genotiplerinden uzun patlıcan 50896 diğer genotiplerden daha yüksek kotiledon genişliğine sahip bulunmuşken, *Gigaspora margarita* uygulaması *Glomus intraradices* ve kontrol uygulamasından daha etkili bulunmuştur. İnteraksiyonda ise uzun patlıcan 50896 genotipinde *Gigaspora margarita* uygulamasında (12.58 mm) bulunmuştur. Mosse (1981), Tinker (1980), Harley ve Smith (1983)' de benzer sonuçlar bulmuşlardır.

Gerçek yaprakların görünme süresi genotiplere göre önemli bir değişim göstermezken, AMF uygulamaları ve AMF genotip interaksiyonları öneli düzeyde değişim göstermiştir. *Gigaspora margarita* ve kontrol uygulamalarında *Glomus intraradices* uygulamasına göre daha erken gerçek yapraklar görülmüştür. İnteraksiyonda ise erken gerçek yaprakların görünme süresi ise kontrol uygulamasında Aydın Siyahı genotipinde (24.96) ve uzun patlıcan 50896'da 25.16 ile *Gigaspora margarita* uygulamasında (24.99) Uzun Patlıcan 50896'da ve Vezir F1 genotipinde (25.31) olarak gerçekleşmiştir. Bu sobuçlar AMF uygulamalarından istenilen sonuca ulaşabilmek için uygun genotip ırk etkileşimin belirlenmesi gerektiğini vurgulayan literatür bildirişleriyle uyum içindedir (Türkmen ve ar., 2008, Menge ve ark. 1978).

Vezir F₁ patlıcan çeşidi sürgün uzunluğu 18.61 cm ile ilk sırada yer alırken, AMF uygulamalarında *Gigaspora margarita* uygulamasının *Glomus intraradices* ve kontrol göre başarılı bulunmuş ve sırasıyla 12.25, 10.48 ve 11.12 cm sürgün uzunluklarına sahip olmuşlardır. Şen (2008) araştırmasında patlıcan fidelerinde sürgün uzunlukları 13.62 ile 11.48 cm aralıklarında gözlenmiştir. İnteraksiyonlarda ise *Gigaspora margarita* Vezir F₁ genotipinde (18.61 cm) en yüksek sürgün uzunluğu saptanmıştır. Al-Momany (1987), Bamyacıoğlu (1998)'de yaptıkları çalışmalarda bizim araştırmalarımıza benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Araştırma sonuçlarında sürgün çapında patlıcan genotipleri ve uygulanan AMF ırkları ile bu iki unsurun etkileşiminde önemli düzeyde farklılıklar saptanmıştır. Patlıcan genotiplerinde Vezir F₁ genotipinde en yüksek sürgün çapı saptanmışken, kontrol uygulamaları AMF uygulamalarına göre daha başarılı olmuştur.

İnteraksiyonlarda ise sürgün çapı kontrol uygulamasında Aydın Siyahında (6.37) bulunmuştur. AMF uygulamalarının yapılan çalışmada patlıcan genotiplerinde başarılı olamadığı sonucuna varılmıştır. Tinker (1980) ve Şen (2008)'in araştırmalarında fide sürgün çaplarının AMF uygulamaları ile arttığını bildirmelerine rağmen bizim araştırmamızda azaltığı belirlenmiştir. Bu farklılığın kullanılan genotipler ve AMF ırklarındaki farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Araştırmada kullanılan patlıcan genotiplerinde fidede yaprak sayısı açısından Aydın siyahında 7.52 adet/fide yaprak sayısı ile ilk sırada yer alırken AMF uygulamalarında *Gigaspora margarita* 7.64 adet/fide ile interaksiyonda ise Fabina F1 ile *Gigaspora margarita* etkileşimi 7.95 adet/fide yaprak sayısı ile ilk sırada yer almışlardır. Şen (2008)' çalışmasında patlıcan fidelerinde *Glomus intraradices* uygulamasıyla yaprak sayısında artış kaydetmiş (4.97 adet/fide) ve mikoriza uygulanmayan patlıcan fidesinde ise (3.84 adet/fide) bulmuştur. Harley ve Smith (1983)'de yapmış oldukları çalışmalar bizim bulduğumuz sonuçlar ile paralelik göstermektedir.

Patlıcan fidelerinde sürgün yaş ağırlığı Topan ve Uzun patlıcan 50516'da sırasıyla 24.45 g/fide ile ilk sırada yer alırlarken, AMF uygulamalarında *Glomus intraradices*, *Gigaspora margarita* ve kontrol uygulamalarına göre daha etkili olmuştur. İnteraksiyonlarda en fazla sürgün yaş ağırlığı Kemer (27.02 g) ve Uzun patlıcan 50516 genotiplerinde (27.43 g) *Gigaspora margarita* uygulamasında saptanmıştır. (Al Momany 1987)'de yaptığı çalışmada patlıcanda sürgün taze ağırlığı *G. mossea*, *G. monosporum* ve *G. fasciculatum* aşılama ile sırasıyla %47, %28 ve %29 oranında, aynı bitkide toplam verim ise %60, %43 ve %7 oranlarında artmıştır. Şen'in (2008)'de yaptığı araştırmada sürgün yaş ağırlığında artışa neden olmuştur.

Kök yaş ağırlığı araştırma neticesinde patlıcan genotipleri ve AMF ırklarının etkileşiminde önemli düzeyde farklılıklar saptanmıştır. Fide de kök yaş ağırlığı en fazla Topan patlıcan genotipinde saptanmıştır. AMF uygulamalarında en fazla kök yaş ağırlığı *Gigaspora margarita* uygulamasından elde edilmiştir. İnteraksiyonlarda ise Topan patlıcan (10.29 g) *Gigaspora margarita* uygulamasıyla en fazla kök yaş ağırlığı saptanmıştır. Şen'in (2008) yılında patlıcanda yaptığı araştırma sonuçlarına göre *Glomus intraradices* uygulaması ile kök yaş ağırlığında artış saptanmıştır.

Onuğur ve Demir (1988) yılında yaptıkları çalışmada sürgün ve kökteki yaş ve kuru ağırlıkların AMF uygulamaları ile arttığı sonucuna varmışlardır.

Araştırma sonuçlarında patlıcan genotipleri ve AMF ırklarının etkileşiminde P içeriklerinde önemli düzeyde farklılıklar saptanmıştır. Fosfor içeriğine patlıcan genotiplerinde Fabina F₁ (2484 ppm) en fazla fosfor miktarı saptanmışken, AMF ırklarında *Glomus intraradices* (2286 ppm) uygulaması *Gigaspora margarita* (2057 ppm) ve kontrole (2005 ppm) göre daha fazla saptanmıştır. İnteraksiyonlarda Uzun Patlıcan 50896 genotipi (2989 ppm) *Glomus intraradices* uygulamasında en fazla fosfor içeriği belirlenmiştir. Patlıcan yapraklarında yapılan araştırmalarda P oranı % 0.30-1.20 aralığında yeterli olduğu saptanmıştır (Benneth, 1993). Şen'in (2008)'de yaptığı araştırma sonuçlarında patlıcanda mikoriza uygulaması artışa neden olmuştur. Ortaş (2000)'de belirttiğine göre bitkinin fosforla beslenmesinin belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmada bitki dokuları analiz edilmiş ve araştırma bulgularına göre 1997 yılında bitkinin %P içeriği mikoriza aşılması olumlu yönde etkide bulunduğu belirlenmiştir. Bu iki araştırma sonuçları bizim bulduğumuz sonuçları desteklemektedir.

AMF uygulamalarına, kullanılan genotiplere ve bu iki unsurun etkileşiminde K içeriklerinde önemli düzeyde farklılıklar belirlenmiştir. Patlıcan genotipleri arasında en yüksek potasyum içeriğine Aydın Siyahında (12913 ppm) saptanmış ve AMF uygulamalarında *Gigaspora margarita* (11636 ppm) uygulaması *Glomus intraradices* (9864 ppm) ve kontrole (11136 ppm) göre daha fazla etkili olmuştur. İnteraksiyonlarda K içeriği bakımından *Glomus intraradices* uygulamasında Vezir F₁ genotipinde (15567 ppm) olarak saptanmıştır. Patlıcan yapraklarında yapılan araştırmalarda K miktarı % 3.50-5.00 aralığında yeterli olduğu bildirilmiştir (Benneth, 1993). Şen (2008)'de yaptığı çalışma sonuçlarına göre patlıcanda mikoriza uygulaması artışa neden olmuştur. Bethlenfalvay ve ark. (1982)'de yaptıkları araştırmada AMF uygulamalarının K daha iyi değerlendirdiğini belirtmişlerdir. Marschanner ve Dell (1994)'de yaptıkları araştırmada AMF uygulanan bitkilerin daha fazla K aldıklarını belirtmişlerdir. Bu sonuçlar bizim yaptığımız araştırmayı desteklemektedir.

Patlıcan genotipleri arasında Uzun patlıcan 50516'da (27579 ppm) en fazla Ca içeriği saptanmıştır. AMF uygulamalarında *Gigaspora margarita* (22336 ppm)

diğer *Glomus intraradices* (21176 ppm) ve kontrole (19483 ppm) göre daha etkili olmuştur. İnteraksiyonlarda Ca içeriği bakımından *Glomus intraradices* uygulamasında Uzun Patlıcan 50516'da (29269 ppm) saptanmıştır. Yapılan araştırmalarda patlıcanda yaprakta Ca oranı % 1.00-2.50 yeterli olarak saptanmıştır. Şen'in (2008)'de yaptığı çalışmada mikoriza uygulaması patlıcanda Ca artışına neden olmuştur. Ortaş (1998)'de yaptığı araştırmada AMF uygulamalarının Ca artışına neden olmuştur. Bu sonuçlar bizim bulduğumuz sonuçlarla paralellik göstermektedir.

Mg içeriği patlıcan genotipleri arasında en yüksek Aydın Siyahı (3343 ppm) ve Kara patlıcan 50710'da (3334 ppm) saptanırken, AMF uygulamalarında *Gigaspora margarita* (3039 ppm) diğer *Glomus intraradices* (2853 ppm) ve kontrole (2738 ppm) göre daha etkili olmuştur. İnteraksiyonlarda *Glomus intraradices* uygulamasında Aydın Siyahı genotipinde (3890 ppm) en fazla Mg içeriği saptanmıştır. Patlıcanda yaprakta yapılan araştırmalarda % 0.30-1.00 Mg yeterli olduğu belirtilmiştir (Benneth, 1993). Onoğur ve Demir (1988)'de yaptıkları çalışmada bitkilerin Mg içeriklerinin mikoriza uygulamaları ile arttığı sonucuna varmışlardır ve buda bizim sonuçlarımızla paralellik göstermektedir.

Fe içerikleri en fazla Kemer patlıcan genotipinde saptanmışken, AMF ırkları arasında en fazla kontrol grubunda saptanmıştır. İnteraksiyonlarda ise en yüksek değer Fe içeriği bakımından kontrol uygulamasında Vezir F₁ genotipinde (575.3 ppm) saptanmıştır. Yapılan araştırmalarda patlıcanda yaprakta Fe 50-300 ppm yeterli olduğu belirtilmiştir (Benneth, 1993). AMF uygulamaları patlıcan genotiplerinde demir içeriğine etkili olmamıştır. Şen'in (2008)'de yaptığı araştırmada patlıcanda AMF uygulamalarının Fe içeriğine olumlu etkisini saptamıştır. Şen'in yapmış olduğu araştırma sonucu Fe içeriği bakımından bizim sonuçlarımızla çelişmektedir.

AMF ırklarının patlıcan genotipleri ile etkileşiminde Zn içeriklerinde önemli düzeyde farklılıklar saptanmıştır. Patlıcan genotipleri arasında en fazla Zn içeriği Pala genotopinde belirlenmiştir. AMF ırklarının *Glomus intraradices* uygulaması *Gigaspora margarita* ve kontrol'den daha fazla etkili olmuştur. İnteraksiyonlarda en yüksek değer *Glomus intraradices* uygulamasında Kemer genotipinde (615.33 ppm) ve *Gigaspora margarita* uygulamasında (598.3 ppm) belirlenmiştir. Patlıcanda yapılan araştırmalarda 20-250 ppm Zn yeterli olacağı belirtilmiş olup Benneth,

(1993)'de bizim araştırmamızda Zn içerikleri referans değerlerinden bir miktar yüksek bulunmuştur. Bazı araştırmacılar yaptıkları çalışmada AMF uygulamalarının Zn alımını arttırdığını belirtmişlerdir (Li ve ark.1991, Ergün 1998, Gildan ve Tinker 1980). Arazi koşullarında domates, biber, patlıcanda AMF uygulamaları bitkinin Zn ve Cu alımını arttırdığını belirtmişlerdir (Şimşek ve ark. 1998). Bu sonuçlar bizim bulduğumuz sonuçlarla paralellik göstermektedir.

Topan ve Uzun patlıcan 50516'genotiplerinde en fazla Cu içeriği saptanmıştır. AMF ırklarında Cu içeriği bakımından kontrol (26.77 ppm) uygulaması *Gigaspora margarita* (25.60 ppm ve *Glomus intraradices*'den (24.33 ppm) daha fazla etkili olmuştur. İnteraksiyonlarda ise kontrol uygulamasında Faselis F₁ genotipinde (36.30 ppm) olarak belirlenmiştir. Patlıcanda yapılan araştırmalarda yaprakta 8-60 ppm Cu yeterli görülmektedir (Benneth, 1993). Şen'in (2008)'de yaptığı çalışmada patlıcanda Cu içeriğinde mikoriza uygulaması ile artış kaydedilmemiştir. Bu sonuç bizim bulduğumuz sonuçla paralellik göstermektedir.

Uygulanan AMF ırklarının patlıcan fidelerinde Mn içeriklerini önemli düzeyde etkilemiştir. *Gigaspora margarita* 76.20 ppm, *Glosmus intraradices* 58.00 ppm ve kontrolde ise 62.00 ppm Mn içeriği saptanmıştır. Yapılan araştırmalarda patlıcanda yaprakta 40-250 ppm Mn yeterli görülmekte olup Benneth, (1993)'de bizim araştırma sonuçlarımız da AMF uygulamasının olumlu etkisi açıkça görülmektedir. Kullanılan genotiplere göre ise Mn içerikleri 86.67 ppm ile 40.00 ppm arasında değişim göstermiş olup bu değerler referans sınırları arasında bulunmuştur. İnteraksiyonlarda Mn içeriği bakımından *Gigaspora margarita* uygulamasında Topan genotipinde (120.00 ppm) saptanmıştır. Şen'in (2008)'de Dod ve Thomson (1994)'de yaptıkları araştırma sonuçları patlıcanda mikoriza uygulamalarının Mn içeriğini arttırdığı sonucunu göstermekte ve bizim bulduğumuz sonuçla paralellik göstermektedir.

6. SONUÇ

Bu çalışma, Selçuk Üniversitesi Silifke Taşucu Meslek Yüksekokuluna ait ısıtmasız plastik serada 2007 yılında yapılmıştır. Araştırmada bitkisel materyal olarak Aydın siyahı, Faselis F₁, Fabina F₁, Topan, Vezir F₁, Kemer, Uzun patlıcan 50896, Uzun patlıcan 50516, Kara patlıcan 50710, Pala patlıcan genotipleri kullanılmıştır. Denemeler, faktöriyel deneme desenine uygun şekilde 2 faktörlü ve 3 yinelemeli olarak düzenlenmiştir. Denemede iki mikoriza ırkı (*Gigaspora margarita* ile *Glomus intraradices*) ve kontrol grubu kullanılmıştır. Denemede patlıcan genotiplerinde çıkış ve fide gelişimi ile bazı besin elementi içeriklerine bakılmıştır. Araştırmada aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

Araştırmada bitkisel materyallere göre fide gelişim parametrelerindeki değişimler açısından; Hipokotil uzunluğunda Aydın siyahı ve Kara patlıcan 59710, Kotiledon genişliğinde Uzun patlıcan 50896, Kotiledon uzunluğunda Vezir F₁, Sürgün uzunluğunda Vezir F₁, Sürgün çapı Vezir F₁, Yaprak sayısı Aydın siyahı, Sürgün yaş ağırlığı Topan ve uzun patlıcan 50516, kök yaş ağırlığında ise Topan patlıcan genotipler diğerlerinden üstün bulunmuştur. Bitki besin elementi içerikleri yönünden ise P'da Fabina F₁, K'da Aydın siyahı, Ca'da Uzun patlıcan 50516, Mg'da Aydın siyahı ve Kara patlıcan 50710, Fe'de Vezir F₁, Zn'da Pala, Cu'da ise Topan ve Uzun patlıcan 50516 diğerlerinden daha iyi performans göstermiştir. Genel bir değerlendirme yapılacak olduğunda ise herhangi bir genotipin açık bir üstünlüğü gözlenmemiştir.

AMF uygulamalarının fide gelişim parametreleri ve besin elementi içerikleri yönünden; hipokotil uzunluğu, kotiledon genişliği, Kotiledon uzunluğu, sürgün uzunluğu, yaprak sayısı, kök yaş ağırlığı, K miktarı, Mg miktarı, Mn miktarı, *Gigaspora margarita* uygulaması ile artmışken; *Glomus intraradices* uygulaması ile de Sürgün yaş ağırlığı, P miktarı, Zn miktarı açısından üstün olduğu saptanmıştır.

İnteraksiyonda ise Hipokotil uzunluğunda *Gigaspora margarita* Aydın siyahında, Kotiledon genişliği *Gigaspora margarita* Uzun patlıcan 50896, Sürgün uzunluğu *Gigaspora margarita*, Yaprak sayısı Fabina çeşidinde *Gigaspora margarita*, Sürgün yaş ağırlığı Kemer ve Uzun patlıcan 50516 *Gigaspora margarita*, Kök yaş ağırlığı Topan genotipinde *Gigaspora margarita*, P içeriği Uzun patlıcan

50896 genotipinde *Glosmus intraradices*, K'da *Glosmus intraradices* uygulamasında Vezir çeşidinde, Ca'da *Glosmus intraradices* Uzun patlıcan 50516, Mg içeriği bakımından *Glosmus intraradices* Aydın siyahında, Kemer patlıcanında *Gigaspora margarita* ve *Glosmus intraradices* uygulamasıyla ve Mn içeriği ise Topan patlıcan genotipinde *Gigaspora margarita* uygulamasıyla daha iyi bir gelişim ve besin elementi içeriğine sahip olmuşlardır.

Sonuç olarak patlıcanda AMF uygulamaları ile bitki gelişimi ve besin elementi içeriği açısından daha yüksek bir başarı elde edebilmek için uygun bitkisel materyal ve uygun AMF ırkı etkileşiminin belirlenmesi gerektiği ortaya çıkmıştır.

7.KAYNAKLAR

- Akıncı, S., Akıncı, İ.E. 2000. Bazı patlıcan (*Solanum melongena* L.) çeşitlerinin çimlenme döneminde tuza tepkileri. Fen ve Mühendislik Dergisi Cilt:3 (1) 58-64.
- Akköprü, A., Demir, S. 2005. Biological control of *Fusarium* wilt in tomato caused by *Fusarium oxysporum* f. Sp. *Lycopersici* by AMF *Glomus intraradices* and some *Rhizobacteri*. J. Phytopathology 153:544-550.
- Al-Momany, A.R. 1987. Effect of Three Vesicular Arbuscular Mycorrhizal isolates on growth of tomato, eggplant and pepper in a field soil, Dirasat (Jordan) 14:11, 161-168.
- Ames, R.N., Reid C.P., Porter, L.K., Camdardella, C. 1983. Hyphal Uptake and transport of nitrogen from two ¹⁵N-labelled sources by *Glamus mosseae* a Vesicular- Arbuscular Mycorrhizal Fungus. New phoytologist 95 (3) 381-396.
- Anonim 2008. FAO statistic database. www.fao.gov.tr, Erişim tarihi: 22.10.2008.
- Anonim 2007a. www.toros.com.tr. Erişim tarihi: 23.01.2007.
- Anonim 2007b. Fabina F₁, Faselis F₁, Vezir F₁ çeşitlerinin özellikleri. www.yukseltohum.tr, Erişim tarihi: 23.01.2007.
- Anonim 2007c. Pala çeşidinin özellikleri.www.gap.gov.tr. Erişim tarihi: 23.01.2007.
- Anonim 2007d. Kemer, Topan, Aydın Siyahı çeşidinin özellikleri. www.aari.gov.tr. Erişim tarihi: 23.01.2007.
- Anonim 2007e. Uzun Patlıcan TR 50596, Kara Patlıcan TR 50700 ve Uzun patlıcan TR 50896 çeşitlerinin özellikleri. www.batem.gov.tr. Erişim tarihi: 15.02.2007.
- Anonim 2007g. www.muz.gen.tr.Erişim tarihi: 16.02.2007.
- Aydın, A. 2002. Mikorizanın sera koşullarında domateste bitki besin maddesi alımı fide gelişimi ve verime etkisinin belirlenmesi. Doktora Tezi, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı. Adana.
- Azcon-Aguilor, C., Barea, J.M. 1997. Physiological and nutritional responses by *Lactuca sativa* L. to nitrogen sources and Mycorrhizal Fungi under drought conditions, Biol Fertil Soils, 22:155-161.
- Bago, B., Azcon-Aquiliar, C. R., 1997. Change in the rhizopheric pH induced Arbuscular Mycorrhizae formation in onion (*Allium cepa* L.) P.Z.P flanzennahr Bodenk 160,333-339.
- Bağyaraj, D.J., Sieverding, E. 1991. Ecology of Vesicular-Arbuscular Mycorrhizae. In hand book of Applied Mycology, Soil and Plants (Eds By D.K. Arora B. Rai K.G. Mukerji and G. R. Knudsen) Vol. 1 Marcel Decker USA.
- Bamyacıoğlu, Ö. 1998. Karpuz yetiştiriciliğinde VA Mikorizanın bitki gelişmesi verim ve kalite üzerine etkileri. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Adana.
- Bayraklı, F. 1987. Toprak ve Bitki Analizleri (Çeviri ve Derleme). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Samsun No: 17.
- Bayraktar, K. 1970. Sebze Yetiştirme. E.Ü.Z.F. Yayınları, 2(169):347, İzmir.
- Barea, J.M., Azcon-Aguiliar, C.,1983. Mycorrhizas and their Significance in Nodulating Nitrogen –Fixing Plants, Advances in Agronomy, 36: 1-54.
- Barea, J.M. 1991. Vesicular Arbuscular Mycorrhiza as modifiers of soil fertility. In advance in soil science. 15: 2-23. Verlag, Newyork.

- Bethlenfalvay, G.J., Brown, S.M., Pocousky, R.S. 1982. Parasitic and mutualistic associations between Mycorrhizal Fungus and soybean: Development of host plant, *Phytopathology* 72: 889-893.
- Bethlenfalvay, G.J., Franson, R.L., Brown, S.M., Mikara, K.L. 1989. The Glucose-Glomus-Bradyrhizobium symbiosis, IX, Nutritional, Morphological and Physiological Responses of Nodulated Soy Bean to Geographic Isolates of The Mycorrhizal Fungus *Glomus moseae* *Physiol Plants*, 76: 226-232.
- Bielecki, R.L. 1973. Phosphate pools phosphate availability. *Ann Rev Plant Physiol* 24: 225-252.
- Bierman, B., Linderman, R.G. 1983. Effect of container plant growth medium and fertilizer phosphorus on establishment and host growth response to Vesicular Arbuscular Mycorrhiza *J Amer Soc. Hort. Sci.* 108: 962-971.
- Bolan, N.S. 1991. A Critical review on the role of mycorrhizal fungi in uptake of phosphorus by plants plant and soil, 134: 189-207.
- Borrow, N.J., Malajczuk, N., Show, T.C. 1977. A Direct test of ability of Vesicular Arbuscular Mycorrhiza to help plants take up fixed soil phosphate *New Phytologist*. 78: 269-276.
- Bowen, G.D. 1987. The Biology and physiology of Infection and its development in: ecophysiology of VA Mycorrhizal plants (Ed. G. R. Safir), CRC press Boca Raton Florida USA pp: 27-70.
- Caron, M., Fortin, J.A., Richard, C. 1985a. Effects of *Glomus intraradices* on infection by *Fusarium oxysporum* f. Sp. *radicis lycopersici* in tomatoes over a 12-week period *Can J. Bot.* 64:552-556.
- Caron, M., Fortin, J.A., Richard, C. 1985b. Influence of substrate on the interaction of *Glomus intraradices* and *Fusarium oxysporum* f. Sp. *radicis lycopersici* on tomatoes *Plant and Soil* 87:233-236
- Çelikel G., Abak, K. 1995. Farklı substratlarda topraksız kültürde yetiştirilen patlıcanda verim, erkencilik ve kalite. Türkiye 2. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Cilt(2): 126-130 Adana.
- Çiğsar, S. 1997. Hıyarda Vesiküler-Arbusküler Mikorizanın bitki büyümesi ve verim üzerine etkileri. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Adana.
- Dakessian, S., Brown, M.S., Bethlenfalvay, G.J. 1986. Relationship of Mycorrhizal growth. Enhancement and plant growth with soil water and texture plant and soil 94: 439-443.
- Davis, E.A., Young, J.L. 1985. Endomycorrhizal colonization of glasshouse-grown wheat as Influenced by fertilizer salts when banded or soil-mixed. *Canadian Journal of Botany*, 63:1196-1203.
- Dehne, H.W. 1982. Interaction between Vesicular Arbuscular Mycorrhizal fungi and plant pathogens, *Phytopathology*, 72:1115-1119
- Demir, S. 1998. Bazı kültür bitkilerinde Vesiküler Arbusküler Mikorhiza (VAM) oluşumu ve bunun bitki gelişimi ve dayanıklılıktaki rolü üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, İzmir.
- Dod, J.C., Thomson J. 1994. Relative effectiveness indigenous populations of Vesicular –Arbuscular Mycorrhizal fungi from four sites in the stress in the negev Israel *Journal of Botany* 32 10-21.

- Ergün, B. 1988. Tarım topraklarındaki doğal mikoriza potansiyelinin bitki gelişimi ve besin elementleri alımı üzerine etkilerinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, 68s. Adana.
- George, E., Haussler, K.L., Vetterlei, D., Gorgus, E., ve Marschner, H. 1992. Water and nutrient translocation by hyphae of *Glomus mosseae* Can J Bot. 70:2130-2137.
- George, E. 2000. Nutrient contributions of Arbuscular fungi to plant mineral nutrition, In: Arbuscular Mycorrhizas physiology and function Eds by Kapunlnik and D. D. Douds Jr. publishers uptake Mycorrhizal London.
- Gildan, A., Tinker, P.B.1980. Interaction of Vesicular Arbuscular Mycorrhiza infection and heavy metals in plants I. The Effect of heavy metals on the development of Vesicular- Arbuscular Mycorrhiza, New Phytol 95:247-261.
- Gonçalves, E.I., Muvhovajil., R.M.C. 1991. Effect of kind and method of fungicidal treatment of besn seed on infociomı by the VA Mycorrhizal fungus *Glomus macrocorpum* and by the pathogenic fungus *Fusarium solani*. Fungal and plant paramders plant and soil 132: 41-46.
- Gren, C.D., Stodola. A., Auge, R.M.1998. Transpiration of detajhed leaves from Mycorrhizal and nonmycorrhizal cowpea and rose plants given varying cbscisic acid pH. Calcium and phosphorus Mycorrhiza, 8:93-99.
- Günay, A. 2005. Sebze Yetiştiriciliği. Cilt (2): 294-315. İzmir
- Harley, J.L., Smith, S,E.1983. Mycorrhizal symbiyosis academic pres. London UK.
- Hayman, D.S. 1975. Plant growth responses to Vesicular-Arbuscular Mycorrhiza V. Effect of light and temperature. New Phytologist 73: 71-80.
- Haas, J.H., Bar-Tal A., Bar-Yosef, B. 1986. Nutrient availability effects on VesicularArbuscular Mycorrhizal bell pepper (*Capsicum Annuum*) seedlings and transplants ann, app. Biol. 108:171-179.
- Hooker, J.E., Atkinson, D. 1996. Arbuscular Mycorrhizal fungi-induced alteration to tree-root architecture and longevite P.Z. Pflanzenernahr Bodenk 159: 229-234.
- İkiz, Ö. 2003. Topraksız biber tarımında mikorizaların etkileri. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Adana.
- Jacobsen, I., Roseridahl, I. 1990. Carbon flow into soil and external hyphae from roots of Mycorrhizal cucumber plants New Phytol. (I/5): 77-83.
- Jasper, D.A., Robson, A.D., Abott, L.K. 1979. Phosphorus and the formation of Vescular-Abuscular Mycorrhizas soil biology and biochemistry. (11): 501- 505.
- Kacar, B. 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri II. Bitki Analizleri. A.Ü.Z.F.Yayınları. No: 453 Uygulama Klavuzu No: 155. Ankara.
- Kahiluoto, H., Vestberg, M. 2000. Cretion of a nonmycorrhizal control for a bioassay of AM. Effections 2: benomyl application and soil samplingtime Mycorrhiza. 9(5): 259-270l.
- Kitt, D.G., Daniels, B.A.H., Wilson, G.W.T. 1988. Relationship of soil fertility to suppression of the growht rresponce of Mycorrhizal big bluestemin non-steril soil. New Phytologist 109: 473-481.
- Koide, R.T. 1991. Nutrient supply and nutrient demond and plant responce to Mycorrhizal Infection. New Patologist. 117: 365-386.
- Kothari, S.K. Marschner, H., Romheld, V. 1991. Contribution of the Mycorrhizal hyphaein acquisition of phosphorus and zinc by maize growth in a calcareous soil. Plant and soil, 131: 177-185.

- Krikun, J., Haas, J.H., Dood, J., Kinsbursky, R. 1989. Mycorrhizal dependence of four crops in sorbing soil. Kluwer academic publishers printed in the netherlands. 213- 217.
- Li, X.L., Marschanner, H., George, E. 1991. Extension of the phosphorus depletion zone in VA Mycorrhizal white clover in a calcareous soil, plant and soil. Vol:135:41-48.
- Linderman, R.G. 1988. Myorrhizal interactions with the rhizosphere microflora growt of sunflower (*Helianthus Annus* L.) Z. Pflanzernernahr Bodenki 148: 654-669.
- Linderman, R.G. 1992. Vesicular-Arbuscular Mycorrhizae and soil mikrobial interactions. In: Lindermann R.G., Bethlenfalvay P.F. (eds) Mycorrhizae in Sustainable Agriculture, ASA Special Publication pp. 45-71.
- Lindsay, W.L., Norwell, W.A. 1978. Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. Soil Sci. Amer. Jour. 42(3): 421-28.
- Lui, A., Hamel, C., Hamilton, R.I., MA, B.I., Smith, D.L. 2000. Acquisition of Cu, Zn, Mn and Fe by Mycorrhizal maize (*zea mays* L.) grown in soil at different P and micronutrient levels. Mycorrhiza. 9(6): 331-336.
- Maljczuk, N., Grove, T. S., Thompson, B.T., Bougher, N.L., Tommerup, I., Kuek, C., Dell, B. 1992. Ectomycorrhizas in: microorganisms that promote plant productivity.
- Marschner, H. 1993. Zinc uptake from soils in: Zinc in soil and plants, (ed) by A, D, Robson. Kluwer academic publishers.
- Marschner, H., Dell, B. 1994. Nutrient uptake in mycorrhizal Symbiosis. Plant soil (Netherlands) 159: 11-25.
- Marschner, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. Acedemic press. London.
- Marschner, H. 1998. Role of root growth Arbuscular Mycorrhiza and root exudates for the efficiency in nutrient aquisitin field crop res. 56(1-2): 203-207.
- Matsubara, Y., Harada, T., Yakuwa, T. 1995. Effect of inokulum density of Vesicular Arbuscular Mycorrhizal Fungal spores and addition of carbonized material to bed soil on growth of welshonion seedlings, journal of the Japanese society for horticultiral science 64(3): 549-554.
- Menge, J.A., Johnson, E.L.V., and Platt R.G. 1978. Partial substitution of Mycorrhizal Fungi for phosphorus fertilization in the greenhouse culture of citrus. Soil science society of America Journal, 42: 926-930.
- Menge, J.A. 1983. Utilization of Vesicular Arbuscular Mycorrhizal Fungi in agriculture, Canadian Journal of Botany 61: 1015-1024
- Miller, R.M., Jastrow, J.D. 2000. Mycorrhizal Fungi influence soil structure, in: Arbuscular Mycorrhizas physiology and function. Kluwer academic publication: 3-18.
- Mosse, B. 1981. Vesicular- Arbuscular Mycorrhiza research for tropical agriculture research bulletin. Hawaii institute of tropical agriculture and human resources. 82p
- Olsen, S.R., Cole, C.V., Watanebe, F.S., Dean, L.A. 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. US. Dept. of Agric. Cric. 939
- Onoğur, E., Demir, S. 1988. Bazı kültür bitkilerinde Vesiküler-Arbusküler Mikorhiza (VAM) oluşumu ve bunun bitki gelişimi ve dayanıklılıktaki rolü üzerinde araştırmalar. TUBİTAK. Tarım ve Ormancılık Grubu. Proje No: TOG TAG-1506.

- Ortaş, İ., Haris, P.J., Rowell, D.L. 1996. Enhanced uptake of phosphorus by Mycorrhizal sorghum plants as influenced by forms of nitrogen, plant and soil. 184:255-264.
- Ortaş, İ. 1998. Toprak ve Bitkide Mikoriza Workshop. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü 20-22 Mayıs 1998 Adana.
- Ortaş, İ. 2000. Doğal Bir Gübre Olan mikoriza uygulamasının bitkisel verim ve mineral gübre tasarrufundaki rolü ve mikorizaya bağımlılık duyan kültür bitkilerinin seleksiyonu kesin sonuç raporu. Adana.
- Ortaş, İ., Akpınar, Ç. 2004. Mikorizanın Tarımda Kullanımı ve Önemi. Türkiye 3, Ulusal Gübre Kongresi Tarım Sanayi Çevre, 861-876, 11-13 Ekim. Tokat.
- Özgönen, H., Biçici, H., Erkiş, A. 1999. The effect of salicylic acid and endomycorrhizal fungus *Glomus etunicatum* on plant development of tomatoes and *fusarium* with caused by *Fusarium oxysporum f. Sp. lycopersici*. Turkish J, Agric, Forestry, 25: 25-29.
- Öztürk, A. 2002. Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan tuzlu ve normal suların patlıcan (*Solanum melongena* L.) bitkisinin bazı özelliklerine ve toprak tuzluluğuna etkisi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 16(30) : 14-20.
- Plenchette, C., Furlan, V., Fortin, J.A. 1983. Growth responses of several plant species to Mycorrhizae in a soil of low fertility. Mycorrhizal dependency under field conditions plant and soil 70: 199-209.
- Powell, C.L. 1981. Effect of inoculum rate on Mycorrhizal growth responses in potgrown Onion.
- Rao, D.L.N. 1998. Biological amelioration of salt-affected soils. In: Microbial interactions in agriculture and forestry sci. Publ. Enfield USA pp: 221-238.
- Samit, Y. 2000. Asitle tohum ayırma yönteminin farklı dönemlerde hasat edilen domatesler de tohum kalitesine etkisi. Yüksek Lisans Tezi Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Ankara.
- Schenk, N.C., Smith, G.S. 1982. Additional new and unreported species of Mycorrhizal Fungi (Endogonaceae) from Florida. Mycollogias 74(1): 77-92
- Smith, S.E., St John, B.J., Nicholas, D.J.D. 1985. Activity of glutamine synthetase and glutamate dehydrogenase in *Trifolium subterraneum* L. and *Allium cepa* L.: effects of Mycorrhizal infection and phosphate nutrition. New Phytologist 99: 211-227.
- Smith, S.E., Robson, A.D., Abott, L.K. 1992. The involment of mycorrhizas in assement of genetically dependent efficieny of nutrient uptake and use, plant and soil. 146: 169- 172.
- Smith, S.E., Read, D.J. 1997. Mycorrhizal sybsiosis second edition. Combridge: academic press.
- Şen, Ö. 2008. Tuz stresi altında yetiştirilen patlıcan fidelerinin gelişimi ve besin elementi içerikleri üzerine *Arbuscular Mikorizal Fungus* uygulamalarının etkisi. Yüksek lisans Tezi, S.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Konya.
- Şimşek, D., Ortaş, İ., Kose, Ö., Sarı, N., Abak, K. 1998. The Effect of Mycorrhizal inoculation on growth and nutrient uptake of tomato, eggplant, pepper plants under field conditions. M.Şefik Yeşilsoy Int. Symp. On Arid Region-Soils. 21-24 September 1998, Menemen, İzmir, 222-228.

- Tawayara, K., Kunii, Y., Wagatsuma, T. 1995. Effect of Arbuscular Mycorrhizal inoculation and phosphate application on phosphorus uptake and growth white clover and onion Japanese journal of Soil Sci. and Plant Nutrition, 66(1): 48-53.
- Tinker, P.B. 1980. Role of rhizosphere microorganism in phosphorous uptake by plants: In The role of phosphorous in Agriculture'(Eds, Khosewenek, F,E et al). ASA-CSSA- SSSA, Madison, USA.
- Tisdall, J.M. 1994. Possible Role of Soil Microorganism in aggregatic in soils, plant and soil. 159:155-1213.
- Türkmen, Ö., Şensoy, S., Erdal, İ., Kabay, T. 2002. Kalsiyum uygulamalarının tuzlu fide yetiştirme ortamlarında domateste çıkış ve fide gelişimi üzerine etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimler Dergisi (J. Agric. Sci.) 12 (2) : 53-57
- Türkmen, Ö., Demir, S., Şensoy, S., Dursun, A. 2005. Effects of Arbuscular Mycorrhizal Fungus and humic acid on the seedling development and nutrient content of pepper grown under saline soil conditions, Journal of biological Sci. 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 Biotechnology 7(4) : 394-396
- William F. B. 1993. Nutrient deficiencies toxicities in crop plants.
- Varma, A. 1995. Arbuscular Mycorrhizal Fungi- the state of art, crit, rev, biotechnol. 15: 179-199
- Vural, H., Eşiyok, D., Duman, İ. 2000. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü. Bornova, İzmir.