

DÜSTAD
JOGHENS

2018



DÜSTAD
Dünya Sağlık ve
Tabiat Bilimleri
Dergisi

JOGHENS
Journal of Global
Health & Natural
Science

ISSN: 2687-637X

Yıl: 2019 Cilt: 2 Sayı: 1



Dergi Yöneticisi ve Baş Editör:

Prof. Dr. D. Ali ARSLAN

MAKALELER

- 1 Mikorizaların Bitkilerde Stres Mekanizması Üzerine Etkileri
Yusuf Çelik, Garip Yarşi, Adem Özarslandan
- 2 Muz Yetiştiriciliğinde Toprak Patojenlerine Karşı Arbusküler Mikorhizal Mantar (Amf) Uygulamaları
Adem Özarslandan, Mümine Özarslandan, Yusuf Çelik
- 3 İnsan Trakeobronşial Ağacının Her İki Cinsiyetin Farklı Yaş Gruplarında Ct ile Morfometrik Çalışması
Işık Tuncer
- 4 Toplumsal Cinsiyet ve Narsisizm İlişkisi
Zeynep Akgün, Yücel Uysal
- 5 Akdeniz Bölgesi'nde Muzda Pestalotiopsis Yaprak Leke Hastalığı
Mümine Özarslandan, Tahsin Ay, Davut Soner Akgül

ULUSLARARASI EDİTÖRLER KURULU

AD-SOYAD	ÜLKE
Galib SAYILOV	Azerbaycan
Prof. Dr. Seyfeddin RZASOY	Azerbaycan
Zümrüd MANSİMOVA	Azerbaycan
Aynur KHUZHAKHMETOV	Bashkortostan –Başkurdistan
Rif AXMADİEV	Bashkortostan –Başkurdistan
Eldar HACIYEV NABIYEVIÇ	Dagestan-Dağıstan
Ali TOPÇUK	Germany
Necat KEVSEROĞLU	Irak
Hüseyin BEYOĞLU	Irak
Bekezhan A. AKHAN	Kazakistan
Muhtar MIROV	Kazakistan
Roza Zh. KURMANKULOVA	Kazakistan
Anara A. KARAGULOVA	Kazakistan
Eshiev ASYLBEK	Kirghizstan
Selim BEZERAJ	Kosovo
Moslem SARBAST	Macaristan
Svetlana Petrovna ANZOROVA	Russia
Redzeb Skrijelj	Serbia
Radık GALIULLIN	Tataristan
Kakajan Janbekov	Türkmenistan
Rahimmammet KÜRENOV	Türkmenistan
D. Ali ARLAN	Türkiye
Inci KESİLMİŞ	Türkiye
Melis YILMAZ	Türkiye

Mikorizaların Bitkilerde Stres Mekanizması Üzerine Etkileri

Yusuf ÇELİK^{1*}
Garip YARŞI*
Adem ÖZARSLANDAN**

Özet: Son yıllarda olumsuz etkileri daha çok hissedilen küresel ısınma nedeni ile çevresel ve iklimsel sorunlar yaşanmaktadır. Bitkisel üretim, hem biyotik hem de abiyotik stres faktörleri tarafından etkilenmektedir ve gelecekte özellikle çevresel stres faktörlerinin daha etkili olacağı düşünülmektedir. Küresel ısınmanın gelecekteki en önemli olumsuz etkilerinin başında tuzluluk ve kuraklık stresi gelmektedir. Tuzluluk ve kuraklık stresi altındaki topraklarda yetiştirilen bitkisel üretimde verim ve kalite olumsuz etkilenmektedir. Tarımsal alanlardaki toprak florasının korunması ve sürdürülebilir hale gelmesi için mikorizaların kullanılması tüm dünyada giderek yaygınlaşmaktadır. Mikorizalar, bitkilerin besin maddesi alınımına olumlu katkı sunarken bunun yanında tuzluluk ve kuraklık, ağır metal toksisitesi ve sıcaklık stresine dayanımı arttırmaktadır. Bununla birlikte büyümeyi teşvik edici maddelerin salgılanmasını uyarmaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalarda, mikorizaların biyolojik mücadele ve bitki besleme alanlarında pozitif etkisinin olduğu vurgulanmaktadır. Sonuç olarak; bitkisel üretimde mikoriza kullanımı hastalık ve zararlılarla mücadelede maliyet azalacak, ürünlerin verim ve kalitesi artacaktır. Ayrıca tarıma dayalı toprak ve çevre kirliliği azaltılmış olacaktır.

Anahtar kelimeler: Mikoriza, bitkisel üretim, kuraklık, tuzluluk, stres

Effects of Mycorrhizas on Stress Mechanism in Plants

Abstract: In recent years, environmental and climatic problems are experienced due to global warming, which has a negative impact. Plant production is influenced by both biotic and abiotic stress factors, and environmental stress factors are thought to be more effective in the future. Salinity and drought stress are the most important negative effects of global warming. The yield and quality are negatively affected in plant production grown in soil under salinity and drought stress. The use of mycorrhiza to protect and maintain the soil flora in agricultural areas is becoming more widespread all over the world. Mycorrhizas contribute positively to the nutrient uptake of plants, while increasing resistance to salinity and drought, heavy metal toxicity and temperature stress. However, it stimulates the secretion of growth-promoting substances. In recent years, it has been emphasized that mycorrhiza has a positive effect on biological control and plant nutrition. As a result, the use of mycorrhiza in plant production will decrease the cost of combating diseases and pests, the yield and quality of the products will increase. In addition, agriculture-based soil and environmental pollution will be reduced. In addition, agriculture-based soil and environmental pollution will be reduced.

Keywords: Mycorrhiza, crop production, drought, salinity, stress

¹ Silifke Meslek Yüksekokulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Mersin Üniversitesi/Türkiye,
Sorumlu yazar: ycelik3334@gmail.com

² Silifke Uygulamalı Teknoloji ve İşletmecilik Yüksekokulu, Mersin Üniversitesi, Mersin, Türkiye

GİRİŞ

Mikoriza bitki kökleri ile bazı toprak mantarları arasındaki ortak yaşama durumunu ifade etmektedir. Bitki türlerinin yaklaşık %95'i en az bir mantar ile mikoriza oluşturmaktadır. Yunanca'da mykes=fungus, rhiza= kök anlamına gelen sözcüklerden oluşmakta olan mikoriza terimi ilk kez Frank (1885) tarafından bitki kökleri ile belli bazı fungal yapıların oluşturdukları ortak fayda neden ile yapılan tanımdır. (Moser and Haselwandter, 1975). Toprak mikroflorasındaki mikroorganizmalar ile bitkiler arasındaki en yaygın simbiyotik yaşam şekillerinden biri olan mikorizal yaşam, dünyada neredeyse tüm kara bitkilerinde görülmektedir. Dikotiledonların %83'ü monokotiledonların %79'u ve Gymnospermlerin tümü bu simbiyotik yaşam şekline gösterir. Mikorizal yapıya sahip olmayan bitkiler, ya kurak yâda çok tuzlu, su altında kalmış, toprak verimliliği oldukça yüksek veya oldukça düşük yaşam alanlarında bulunurlar. Ayrıca Cruciferae ve Chenopodiceae familyasına dâhil bitkilerde de, çok değişik çevre şartlarında mikorizal yaşam görülmemektedir. (Harley, 1975; Brundrett, 1991; Marschner, 1995).

Mikorizal fungusların yeryüzünde kolonize oluşunun yaklaşık olarak 1000 milyon yıl öncesine kadar dayandığı tahmin edilmektedir. Bu tarihten itibaren mikorizal funguslar ile bitkiler arasında simbiyotik ilişkinin kurulmaya başlandığı veya bitkilerin yeryüzüne yayılmasında önemli rollerinin olduğu düşünülmektedir (Smith ve Read, 2008). Mikoriza mantarlarının çok farklı tipleri mevcuttur. Bunlar genel olarak kök bölgesinde yaşadığı yere göre ikiye ayrılırlar: ENDO (kökün iç bölgesinde yaşayanlar) ve EKTO (kökün dış bölgesinde yaşayan) Mikoriza. Mikoriza'nın etkili olabilmesi için kök ile temasının olması şarttır.

Topraktaki mikroorganizmalarla bitkiler arasında simbiyotik ilişkiler vardır. Bunlardan bir tanesi de "mikoriza mantarıdır. Günümüzde pek çok araştırmada bitkiler ile mikorizalar arasındaki bu ortak yaşamın varlığını kanıtlamışlardır. Bazı Orman ağaçları ile bazı meyve ağaçlarında "Ektomikoriza" tipi bir simbiyosis yaşam görülürken, hemen hemen tüm kültür bitkilerinde ve diğer meyve ağaçlarında "Endomikoriza" tipi görülmektedir (Marschner, 1995). Bitkilerin topraktan kolay alınabilen besin elementleriyle gübrelenmesi yerine toprakta mevcut olan bitki besin elementlerinden daha etkin şekilde faydalanmaları çevre sağlığı ve doğal kaynaklardan istifade etme yönünden daha etkili bir uygulamadır. Kökte yaşayan mantarları olarak da bilinen mikorizal funguslar kök içindeki morfolojik yapıya göre değişik gruplara ayrılırlar. En geniş gruba sahip olan Endomikorizaların çok bilineni Arbuskuler Mikoriza (AM)'dir (Ortaş, 1997).

En önemli endomikorizal yaşam şekillerinden biri olan Arbusküler Mikoriza (AM), kültür bitkileri de dahil neredeyse bütün kara bitkilerinde görmek mümkündür. Ekto ve endo mikorizalar içinde çok yaygın rastlanan simbiyotik yaşam şeklidir. Mikorizal yaşam dikkatleri çekmeye başladığı 1950'li yılların başından itibaren çalışmalar daha çok AM fungusları üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir (Gerdemann, 1968; Mosse, 1973; Bethenfalvay, 1992; Marschner, 1995). Schenck (1991) AM'ya gösterilen bu ilginin sebebini, AM funguslarının birçok yönden konukçuya sağladığı faydalar olduğu bildirilmiştir. Doğada ve diğer tarımsal alanlarda bulunan birçok tarla ve bahçe bitkisinin hiçbir kimyasal girdi kullanmadan sağlıklı olarak yetiştirildiğini bildirilmektedir. Yakın zamana kadar toprakta alınabilirliği zor olan bitki besin elementlerinin alınımının sadece bitki kökleri tarafından alındığını, son yıllarda yapılan bilimsel araştırmalarda ise bitki besin maddelerinin bitki kökleri yanı sıra mikoriza diye isimlendirilen ve teşhisi mikroskop altında yapılabilen ve çok miktarda hif üretebilen fungus türleri tarafından alındığının tespit edildiğini bildirmişlerdir (Ortaş ve ark. 1996).

Genel olarak mikoriza sporları, birlikte simbiyotik olarak yaşadıkları bitkilerin isteklerine benzer istekler ihtiyaç duymaktadırlar. Mikoriza mantarlarının hifleri konukçu bitkinin köklerindeki korteks dokulara nüfuzu ile infeksiyon başlamakta ve bunu takiben spor oluşumu teşekkül etmektedir. Bitki türüne ve yoğunluğuna göre 1 kg toprakta 10-20 bin kadar spor bulunduğu belirtilmiştir. Mikoriza sporları yaşamlarını sürdürebilmesi için belirli şartların gerçekleşmesi gerekmektedir. Örneğin yapılan birçok araştırmaya göre mikoriza sporlarının hayatta kalabilmeleri için uygun değer sıcaklığın 30°C olması gerektiği bildirilmiştir(Schenck ve Schroder, 1974). Bunun dışında düşük ve yüksek sıcaklıklarda mikoriza sporlarının etkinliğinin azaldığı ifade edilirken mikoriza ile sıcaklık arasındaki ilişkinin bölgeler arasında farklılık gösterdiği de saptanmıştır(Bagyaraj, 1991).

Topraktaki Mikorizal mantarının aktivitesi toprak tekstürü, kimyası, sıcaklık, pH, nem, organik madde kapsamı ile kireç, gübre ve kimyasal pestisit uygulamaları dahil bir çok faktöre bağlı olduğu tespit edilmiştir (Lambert et al., 1979; Trappe et al., 1984; Dodd ve Jeffries, 1989). Arbusküler Mikorizal Funguslar (AMF) doğal ve tarımsal ekosistemlerde en yaygın olarak bulunan ve toprak rizosferindeki en fonksiyonel mikrobiyal simbiyontlardan biri olarak bilinirler (Smith ve Read 2010).

Arbusküler Mikorizal Funguslar, konukçu bir bitkinin köklerinde simbiyotik olarak yaşayan obligat biyotrof canlılardır. Konukçu bir bitki olmadan kültür olarak çoğalmaları mümkün değil. Çoğu türlerinin sporları toprakta bulunur ve bu sporların hepsi konukçu bitki olmadan çimlenme kabiliyetindedirler. Bu sporlar farklı edafik ve çevresel koşullar altında çimlenebilirler fakat konukçu bitki olmadan yoğun misel üretmezler ve yaşam döngülerini tamamlayamamaktadırlar. Hayat döngülerini tamamlamaları ve simbiyotik fonksiyonlarını yerine getirebilmeleri için konukçu bitkinin varlığına ihtiyaç duymaktadırlar. (Kapulnik and Douds 2000a)

AMF, kök korteksi içerisinde kolonize olur ve çok miktarda hif (misel) üreterek, bitki kök yüzey alanını arttırmakla beraber kökten çok uzakta bulunan ve bitkinin topraktan alamayacağı form ve miktardaki besin maddelerini (özellikle fosfor, azot, potasyum, demir, çinko, bakır ve molibden) hifleri vasıtasıyla alıp, bitkinin üst aksamlarına taşınmasında etkili olurlar. Ayrıca bünyesinde su taşıyarak bitkilerin su stresine maruz kalmasını engellemektirler. Böylece bitkinin mikorizal fungusa karbon, mikorizal fungusun da bitkiye besin elementi sağladığı simbiyotik bir yaşam döngüsü sağlamaktadırlar. (Marschner ve Dell, 1994; Ortaş, 1997; Demir, 1998; Al-Karaki, 2000).

AMF ile konukçu bitki arasındaki besin alış verişi AM fungusunun intraradikal hifleri ile konukçu bitkinin kök hücreleri arasında gerçekleşmektedir. Kök dokularına nüfuz eden AMF hifleri orada vesikül ve arbuskül denen özel AMF yapıları meydana getirirler. Arbusküller çok yönlü karakterize olmuş AMF hifleridir ve bunlar kök korteks hücrelerine yerleştikten sonra hızla dallanırlar ve ağaca benzer bir şekil alırlar. Arbuskülün oluşumu ile kök hücre yapısı değişiklik gösterir. Yapılan araştırmalara göre, arbusküllerin besin transferine aracı olan organeller olduğu bildirilmiştir. AMF hifi arbuskül oluşturmak için kök kortikal hücrelerine etki edince fungal hücre duvarı incelmeye başlar ve etkisi artmaktadır. Fungal hücre duvarının ana komponentlerinden bir tanesi de düzensiz yapıdaki kitindir. Kitin ekstraradikal ve interselüler hiflerde fibril yapıdadır. Fungal yapının hücre içerisine girmesi ile konukçu hücrenin plazma zarı içeriye doğru kılıf şeklinde girer ve oluşan arbuskülün etrafını sarmaya başlar. Arbuskülün etrafını saran bu zara periarbusküler zar denilmektedir. Bitki hücre duvarı ile periarbusküler zar birbirine çok yakındır ve aralarında çok ince bir boşluk mevcuttur. Bu boşluk, β -glukangliko proteinle zengin hidroksi-proline, N-asetil alaktozlu polisakkaritler ve galaktoz kalıntıları ile zengin bir yapıya sahiptir (Kapulnik ve Douds 2000b).

Mikorrhiza'da bitki kökleri ve belli fungus türleri birbirlerinin partneri olacak şekilde sıkı bir yaşam birlikteliği oluştururlar. Bitkiler, bu yaşama sanılanın çok üstünde bağımlıdırlar. Bu yaşama sahip olmayan bitkiler ya gelişme depresyonuna uğramakta (Pinüstürleri gibi) ya da hiç gelişmemektedirler (orkide türleri gibi). Yine bu simbiyotik yaşam o denli dengelidir ki konukçu hücrelerin büyük bir çoğunluğu fungal hifler tarafından sarılmasına rağmen, burada gözle görülür bir doku tahribatı yoktur ve belli koşullar altında konukçu bitkinin gelişimi ve çeşitli olumsuzluklara karşı direnci artmaktadır (Rhodes, 1980)

AM fungusları ile simbiyotik yaşam süren bitkilerde, kök morfolojisinde ve fizyolojisinde önemli değişikliklere yol açmaktadır. Konukçu dokuda, topraktan mineral maddelerin alınımına karşılık olarak ortaya çıkan bu değişimler, hücre zarı geçirgenliğinde ve kök hücrelerinin yapısal ve biyokimyasal bakımdan değişimlere uğradığı söylenebilir. Bu bakımda da kök salgılarının kalitesi ve miktarı artış gösterir. Salgılarda meydana gelen değişimler rizosfer toprağındaki mikroorganizmaların kompozisyonlarındaki değişimleri de artırmakta ve bu değişimlerin meydana geldiği ortam mikorizosfer olarak tanımlanmaktadır (Linderman, 1988; 1994). Bu nedenle mikorizosferdeki AMF ve mikroflora etkileşimleri kök hastalıklarının seyrini de değiştirmektedir.

Mikorizal funguslar bitkilerin topraktan daha fazla su ve besin maddesi alımını sağlamaktadırlar. Verim düşüklüğü düşük ürün kalitesi gibi sorunlar nedeni ile besin maddelerinden direkt etkilenen bitkiler için bu durum önemle ele alınmalıdır. (Maboko ve ark., 2013; Farahani ve ark., 2008)

Mikorizal araştırmalar, bitkiye sağladığı faydaların önemi açısından, özellikle endomikorizal yaşam şekilleri içinde yer alan Arbusküler Mikoriza (AM) olması dikkatleri çekmiştir. (Demir, 1998).

Mikorizal funguslar, kökteki, rizosferdeki ve topraktaki mikroorganizmalar ile ilişki içindedir. Bu ilişkiler bazen engelleyici bazen teşvik edici olabilmektedir. Ayrıca aralarında bazen rekabet olurken bazen de karşılıklı olarak birbirleri ile uyum sağlarlar. Sonuçta bu tip interaksiyonlar, mikorizal fungusun yaşam çemberindeki spor popülasyonun dinamiğinde dışsal hiflerin köklerin kolonizasyonuna kadar bütün gelişim süreçlerinde görmek mümkündür (Fitter and Garbaye, 1994).

Mikoriza bitki köklerini etkili bir şekilde infekte ettiği zaman bitkiye daha fazla besin ve su taşımaktadır (Ortaş., 1997). Mikoriza oluşturduğu uzun ve ince hifleri vasıtası ile bitki köklerinin bir uzantısı gibi işlev kazanmaktadır. Böylece daha derinlere ulaşma ve daha çok yüzey alanı kapsama suretiyle toprakta daha çok bitki kökü için temas yüzeyi sağlamaktadır. Böylece bitkinin topraktan daha fazla su ve mineral maddeyi etkin bir şekilde kullanmasını sağlar. Bu bağlamda, mikoriza uygulaması bitki kuru madde verimini arttırmayı sağlamıştır (Mohammed ve ark., 2004).

Çok yaygın olarak bulunan Mikorizal funguslar bitki türlerinin çoğu yaşamlarını bunlarla birlikte sürdürürler. Mikorizal funguslar içinde arbusküler mikorizal funguslar (AMF) en büyük grubu oluşturur. Mikorizal funguslar bitki kökleri ile toprak arasında köprü görevi gören ve topraktan köklere besin maddelerinin iletilmesini sağlarlar, mikorizosferde değişiklik, köklerde meydana gelen fizyolojik ve morfolojik değişiklikler ve rekabet gibi birtakım olaylar bitki gelişimine yarar sağlar. Ayrıca, mikorizal ilişkinin görüldüğü bitkiler toprak kaynaklı fungal patojenlere ve nematodlara karşı daha dayanıklı hale geldiğinden mücadelesi oldukça güç olan bu etmenlere karşı mücadele de büyük bir avantaj sunmaktadırlar. Ancak, vesiküler arbusküler mikoriza ile ortak yaşam içinde bulunan bitkilerin daha iyi gelişmelerine bağlı olarak bazı obligat patojenlere karşı daha duyarlı hale geldikleri de bildirilmektedir. (Yıldız 2009).

Mikoriza mantarları ihtiyacı olan karbon kaynağını direkt olarak bitkinin fotosentez ürünlerinden aldıkları için, mikoriza oluşumu ve etkinliği tamamen etkin fotosentez ve karbonhidratların sentezine ve kök bölgesine aktarılmasına bağlıdır. İyi bir kök kolonizasyonu için 12 saat veya daha fazla saatteki fotoperiyod miktarı etkinliği artırmaktadır. (Schenck ve Schroder, 1974). Ayrıca ışığın mikoriza üzerine olan etkisi bitki türlerinin fotosentezle olan ilişkisi doğru orantılıdır (Tinker, 1975).

Tarla koşullarında mikorizal funguslar ile bitki kökleri arasındaki simbiyotik bir ilişkinin mısır üretiminde verim ve kalite parametreleri üzerindeki etkisini araştırıldıkları çalışma sonucuna göre; bitki besin maddeleri eksikliği durumunda AMF'in bitki verim ve kalite özellikleri ile bitki hastalıklarına dayanıklılık açısından yarar sağladığını bildirmişlerdir (Çetinkaya, N., Dur., S., 2010).

AMF, bitki gelişimini, özellikle bitki besin madde miktarlarının kritik seviyelerde olduğu bazı topraklarda ve koşullarda olumlu etki yönde etki etmektedir. Bu etki simbiozise sahip köklerinin topraktan kantitatif olarak, başta fosfor olmak üzere bazı makro ve mikro besin maddelerinden daha iyi yararlandıklarını vurgulamışlardır. Fungus ise bitkiden bazı organik maddeleri ve karbonhidratları almaktadır. Bu yaşam şeklinde, her iki ortak da belli koşullar altında birbirlerinden yararlanmaktadırlar (Demir, 1998; Rhodes, 1980) AMF kök gelişimi, köklerin absorpsiyon kapasitesinin artması sonucunda daha fazla besin ve su alınımını sağladığı gibi köklerde hücre yenilenmesini de sağlar. Fosfor dışında, azot (N), kalsiyum (Ca), bakır (Cu), mangan (Mn), kükürt (S) ve çinko (Zn) gibi diğer besin maddelerinin alınımını gerçekleştirir. (Sieverding, 1991; Ortaş, 2002).

Bitkilerin kökleri vasıtasıyla almakta güçlük çektikleri P'unmikorizalar sayesinde kökten içeriye daha kolay aktarıldığını, trikalsiyum fosfat şeklinde çökelmiş ve yarayırsız formda olan P'unmikorizalar tarafından önemli düzeylerde yarayırlı forma dönüştürüldüğünü, mikorizanın oluşturduğu hifler yardımıyla, toprağın fiziksel özelliklerini iyileştirdiğini, mikorizanın kıtsu koşullarında bitkinin su kullanımına önemli fayda sağladığı belirtilmektedir (Keklikçi, Z., 2014). Bütün mikoriza spor türlerinde salgılanabilen, glukoprotein yapıda olan "Glomalın" toprak ile bitki kökleri arasında yapıştırıcı özelliğinden dolayı kurduğu köprü görevi ile agregat oluşumunda ve besin elementlerinin alınımının artmasında önemli rolleri vardır (Rilling ve ark., 2003). Arbusküler mikorizal fungusların köke etki ettikten sonra, köklerde tepki olarak arginin, isoflavonoidler gibi bileşikler (Caron, 1989) ve sitokinin ve gibberellin gibi hormonların üretiminde artış meydana getirmektedirler. (Muchovej, 2001).

Tuz uygulaması yapılan ve yapılmayan koşullar (0,100 mg Na Cl/kg) ile artan çinko uygulamaları (0, 25, 50 mgZn/kg)'nin mikorizalı ve mikorizasız ortamlarda mısırın gelişim kriterleri ile fosfor ve çinko alınımına etkisinin araştırıldığı çalışma sonucunda; mikoriza aşılmasının mikorizasız uygulamalara göre kuru ağırlık, yaş ağırlık, çinko ve fosfor içeriğinde kayda değer düzeyde artış sağladığı bildirilmiştir. Ayrıca, tuz uygulaması ile bitki boyu ve yaş ağırlıkta azalma, fosfor alınımında ise artış olduğu, çinko uygulamalarına bağlı olarak da bitki boyu, yaş ağırlık ve kuru ağırlık ile fosfor ve çinko içeriğinin arttığı belirlenmiştir (Sönmez ve ark., 2013).

Yapılan ilk çalışmalar sonucunda besin element noksanlığı gösteren bir toprakta yetiştirilen mısır, arpa ve buğday bitkilerine ekim öncesi vesiküler-arbusküler mikoriza aşılmasının bitki verimini önemli ölçüde artırdığını kanıtlamıştır. Besin elementlerindeki bu artış Mikoriza hiflerinin bitki kök yüzeyinden 7 cm. dışarı uzanarak topraktan ekstrakte edilebilir besin elementlerini daha fazla alıyor olması sonucun varılmıştır (Koide, 1991). Mikoriza hiflerinin bu fonksiyonu özellikle fosfor, çinko ve bakır gibi bitki kökü etrafındaki difüzyon alanı daha dar olan ve bu nedenle de dağılımı orantısız olan besin elementleri açısından kayda bulunmuştur (Lambert et al., 1979).

Mycorrhhyzae çoklu biyolojik gübresi normal kimyasal gübrenin dörtte biri kadar bir gübreleme ile kontrole kı yasla domates kuru ağırlığını % 245 oranında artırdığı belirtilmiş (Saber, 2001). *Azospirillum* bakterilerinin *Glomus* sp. Funguslar birlikte uygulaması sorgumda P, N, Zn, Cu ve Fe alımını (Veeraswamy vd., 1992), buğdayda kök ve gövde ağırlığını (Gori ve Favili, 1995) artırmıştır. *Azospirillum* bakterilerinin funguslarla birlikte inok ulasyonu çilekte özellikle kök morfolojinde değişimler ortaya çıkarmıştır (Bellone ve Bellone, 1995).

Demir (1998), sera koşullarında yaptığı çalışmada domates, biber ve patlıcan bitkilerinin mikoriza uyumunun oldukça iyi olduğunu ve gelişim parametrelerinin mikoriza olmayanlara göre daha yüksek olduğunu ortaya belirtmiştir. Bitkinin kuraklığa karşı dayanıklılığını artırdığı bilinen mikoriza, bu işlevi hifleri vasıtasıyla yada kök büyümesi sonucu oluşan kılcal kök ile gerçekleştirmektedir (Davies ve ark., 1992).

Topraksız kültürde biber yetiştiriciliğinde iki farklı mikoriza türü (*G. Caledonim* ve *G. clarum*) uygulanan parsellerde iyi bir infeksiyon olduğu görülmüş buna bağlı olarak da özellikle kök gelişimine ait (kök uzunluğu, kök yaş ve kuru ağırlığı) bitki gelişim parametreleri kontrole göre daha fazla olduğu saptanmıştır. Yapraklarda ki besin içerikleri, bitki başına meyve miktarını artırmıştır. Topraksız kültür ortamında, ortama mikoriza aşılamanın bitki gelişimi, verimi ve verim bileşenlerini artırdığını bildirmişler (İkiz, 2003).

VAM mantarı aşılamalarının kuraklık şartlarında bitki verimini etkileyip etkilemediğini araştırdıkları ve deneme bitkisi olarak sorgum bitkisini kullandıkları çalışma sonucunda; orta kurak toprak şartlarında bitkinin gelişimi, fotosentez hızı ve stomatal dayanıklılığı aşıllı bitkilerde daha en iyi seviyelerde taşındığını, aşıllı bitki sayısının aşıllı olmayanlara göre daha fazla olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca, sonuçlar, kuraklık koşullarında VAM mantarının sorgum bitkisinin verimini artırdığını sonucuna varmışlardır (Ortaş ve ark., 1996).

AMF'lerin Dayanıklılık Etkisi

Arbusküler mikorhizal fungusun (AMF) özelliklerinin anlaşılması ile birlikte bitkiye inokulasyonunun birçok bitkide uygulanması yaygınlık kazanmış ve yapılan çalışmalar sonucunda AMF'nin su ve besin maddesi alım mekanizmasını güçlendirdiğini; bitki büyümesi ve verimi artırdığını; antioksidant enzimlerinin aktivitelerini artırdığını, kuraklık, tuzluluk gibi abiyotik; nematod, *Fusarium*, *Verticillium* gibi biyotik stres faktörlerine karşı bitki toleransını (dayanıklılığı) artırdığını; çözülebilir şeker içeriği vb, net fotosentez hızı ev etkinliğini, fotosentetik su kullanım etkinliğini ve neticede toplam verimi artırdığı sonucuna varılmıştır (Pfeiffer ve Bloss, 1988; Al-Karaki, 2000; Ruiz-Lozano, 2003).

Bitki Dokularındaki kimyasal bileşiklerde değişiklikler meydana getirerek: AMF kolonizasyonu sonucu oluşmuş kısmi fizyolojik değişimler kök patojenleri üzerinde kısmi olumsuz etkiler yaptığı görülmüştür. Örneğin, mikorizal bitkilerdeki arginin (Baltruschat and Schönbeck, 1975) ve antifungal kitinaz enziminin konsantrasyonlarının artışı nedeniyle (Dehne et al., 1978) patojenlerin sporulasyonu önlenmektedir. Ayrıca yaklaşık olarak son yıllarda yapılan çalışmalarda mikorizal simbiyotik yaşamda fitoaleksinin ve fenolik bileşiklerin miktarı araştırılmış, Morandi (1996) tarafından yapılan bir çalışmada AMF bitkilerinde fitoaleksinin benzeri isoflavonid bileşiklerinin konsantrasyonunun arttığı belirlenmiştir. Fakat bu bileşiklerin iki simbiyotik partner için biyolojik önemi ve hastalıkların biyolojik kontrolüne nasıl katkı sağladıkları tam olarak açıklığa kavuşturulmamıştır (Siqueria et al., 1991).

Tuzlu toprak koşullarında yetiştirilen bitkilerde görülen verim azalmasının nedenleri arasında; aşırı miktarda bulunan Na ve Cl gibi iyonların neden olduğu toksik etki, bitki iyon dengesindeki bozulmalar, besin alımı, taşınmasındaki problemler, fotosentez ve solunum gibi fizyolojik işlevlerin zarar görmesi şeklinde sıralanmıştır. Aynı şekilde tuz stresinde bitkilerde aşırı miktarlarda biriken Na, potasyumun alınımını, Cl ise özellikle NO₃ alınmasını engelleyerek bitkilerin iyon dengesinde bozulmalara neden olduğu bildirilmektedir(Kayış 2014).

Mikoriza, bitkinin yararlanamadığı çözünürlüğü az veya zor olan besin elementlerini, başta fosfor olmak üzere bazı besin elementlerini absorbe etmekte ve bitkiye kazandırmaktadır. Konukçu bitkinin, bazı toprak kökenli zararlıları, fungusları ve nematodlara karşı dayanıklılık sağlamaktadır. Daha iyi beslenen mikorizalı bitki, zayıf gelişen mikorizasız bitkiye nazaran obligat patojenlere karşı dayanıklılık sağladığı bildirilmiştir(Demir ve Onoğur, 1999) Ayrıca, mikorizal funguslar, kök yenilenmesini teşvik eder, bitki büyümesini hızlandırır ve kimyasal gübre kullanımını azalttığı gözlenmiştir (Kara ve Tilki, 2001).

AMF ile aşılana patlıcan bitkisinde verim ve meyve sayısında artış sağlanmıştır. Özellikle *Glomus etunicatum* ile inoküle edilen patlıcan bitkisinde *Verticillium* hastalığının gelişmesini *Gigaspora margarita* sporunun daha etkili olarak engellendiğini belirtmişlerdir. (Matsubara ve ark., 1995). Harley ve Smith (1983), bitki kökünün çevresindeki topraktan bitki besin maddeleri alma gücünü belirleyen en önemli özelliklerden birisinin bitkinin uygun AMF ile uyum sağlaması olduğunu belirtmişlerdir. AMF kolonizasyonu sonucu oluşmuş kısmi fizyolojik değişimler kök patojenleri üzerinde kısmi olumsuz etki meydana getirmektedir. Örneğin, mikorizal bitkilerdeki arginin (Baltruschat and Schönbeck, 1975) ve antifungal kitinaz enziminin miktarlarının artışı nedeniyle(Dehne et al.,1978) patojenlerin sporulasyonu engellenmektedir. Morandi (1996) tarafından yapılan bir çalışmada AMF bitkilerinde fitoaleksinin benzeri isoflavonid gibi bileşiklerinin konsantrasyonunu arttığını saptamışlardır. Fakat bu bileşiklerin iki simbiyotik partner için biyolojik önemi ve hastalıkların biyolojik kontrolüne nasıl yarar sağladıkları tam olarak şekilde açıklanmamıştır(Siqueria et al., 1991).

Mikorizal fungusların hastalıklara karşı etkileri, mikorizal fungusların kökü penetre etmesinden sonra, köklerde tepki olarak arginin, isoflavonoidler gibi bileşiklerin (Caron,1989) ve sitokin ve gibberellin gibi hormonların üretiminde artış olduğu yönünde görüş bildirmişlerdir. (Muchovej, 2001). Ayrıca bitki köklerinde anti fungal kitinaz enzimi konsantrasyonunda da artış olduğu belirtilmiştir. kitinaz enzimi ve arginin birikimi bazı patojenlerin sporulasyonunu engellediği saptanmıştır. (Linderman, 1996). Yapılan bir başka çalışmada; AMF'nin (*Glomus intraradices*) soya fasulyesi köklerinde bazı fitoaleksinin oranını arttırdığı ve bu bileşiklerin antimikrobiyal özellikleri nedeni ile mikorizofosferinde patojenlerin gelişimi için uygun olmayan koşullar oluşturduğunu saptanmıştır (Morandi vd.,1984).Mikorizal ilişkinin görüldüğü bitki-toprak ortamında, bitkiler toprak kaynaklı fungal patojenlere ve nematodlara karşı daha dayanıklı yapı kazandığından mücadelesi oldukça zor olan bu etmenlere karşı mücadelede çok önemli bir fayda sağlamaktadırlar. Ancak, vesiküler arbusküler mikoriza ile ortak yaşam içinde bulunan bitkilerin daha iyi gelişmelerine bağlı olarak bazı obligat patojenlere karşı daha duyarlı hale geldikleri şeklinde görüş bildirmişleridir. (Yıldız 2009) .

AM fungusları, bitkiye besin maddesi alınımını artırmanın yanında, bitkinin tuzlu ve kurak toprak koşullarında, ağır metal toksisitesine ve sıcaklık stresine karşı direncini arttırmakta ve bitkinin, büyümeyi teşvik edici maddeler (hormonlar) salgılamasını gerçekleştirmektedir. Ayrıca, mikorizal funguslardan bazıları miselleri aracılığıyla toprak agregatlarını bir yumak şeklinde sarar ve

salgıladıkları enzimler vasıtasıyla toprak strüktürünün daha iyi oluşmasını sağlamakta ve toprak erozyonunu nedeni ile oluşan kayıplarına da engel oluşturmaktadır (Tisdall, 1994). Mikorizal fungus inokule edilmiş bitkilerin mikorizosferi, inokule edilmemiş bitkilere göre farklılık gösterir. Mikorizal bitkilerin mikorizosferindeki bakteri popülasyonu fazladır. Ayrıca bu fungusların toprakta yayılan ekstraradikal hiflerinin salgıladıkları organik maddeler diğer toprak mikroorganizmaları için besin oluşturur. Topraktaki toplam bakteri, N bağlayan bakteri ve P çözen bakteri ve aktinomiset popülasyonunu olumlu yönde etkilediği sonunca varmışlardır (Fitter ve Garbaye, 1994; Andrade, 1998).

Bahçe bitkilerinde çok sayıda sebze türünde mikoriza denemesi yapılmış olup, Havuç (Smith ve Read 1997), domates (Demir 1998, Al-Karaki ve ark. 2001), biber, (Bagyaraj ve Sreeramulu 1982, Demir 1998, Dod ve ark. 1983, Türkmen ve ark. 2005), patlıcan (Demir 1998), soya (Lambert 1991) bu çalışmalardan bazılarıdır. Bu çalışmada, topraktaki abiyotik stres faktörlerinden tuzluluğun patlıcan fidesinin gelişimi üzerine olumsuz etkilerinin arbuscular mycorrhizal fungus (*Glomus intraradices*)'un bitkinin beslenmesine olumlu katkılarından ve bitkiyle olan simbiyotik yaşamından faydalanılarak kullanılmasıyla elemine edilip edilemeyeceğinin belirlenmesi amaçlanmıştır ve kayda değer sonuçlar alınmıştır.

Mikoriza bitkiye fosforun yanında çinko ve bakır gibi bitki besin elementlerinin de alımını sağlar. Bitki kökünün canlılığını artırır. Ayrıca bitki kökünü çevre faktörleri sonucu oluşan tuz stresi, ağır metal toksitesine ve bazı patojenik organizmalara karşı bitkiyi koruduğu gözlenmiştir (Marschener 1995).

SONUÇ

Mikoriza mantarlarının gerek kök yüzey alanını artırması, gerekse köklerin su ve besinden yararlanma gücünü 5-7 kat arttırması, özellikle küresel ısınmanın sebep olacağı su stresi problemlerine karşı ciddi anlamda çözüm sunmaktadır. Mikorizalar sahip oldukları etkiler özellikle çok olumsuz çevre (kuraklık, soğukluk) ve toprak şartlarında (çoraklaşma, çölleşme, ağır metal birikimi, tuzlanma gibi) taşıdığı olumlu özellikler nedeni ile çare olarak görülmektedir.

KAYNAKLAR

- Al-Karaki GN (2000). Growth of mycorrhizal tomato and mineral acquisition under salt stress. *Mycorrhiza*,10(2), 51-54.
- Al-Karaki, G.N., Hammad, D.R., Rusan, M., 2001. Response of two tomato cultivars differing in salt tolerance to inoculation with mycorrhizal fungi under salt stress. *Mycorrhiza* 11: 41-47.
- Andrade, G., Mihara, K.L., Linderman R.G. and Bethelenfalvay, G.J. 1998. Soil aggregation status and rhizobacteria in the mycorrhizosphere. *Plant and Soil*. 2002:89-96.
- Bagyaraj, D. J. 1991. Ecology of vesicular-arbuscular mycorrhizae. In. *Handbook of Applied Mycology, Soil and Plants*, vol. 1, (Eds.) by D.K. Arora., B. R., K.G. Mukerji., and G. R. Knudsen. Marcel Dekker. USA.
- Bagyaraj, D., Sreeramula, K.R. 1982. Preinoculation with Vesicular Arbuscular Mycorrhiza improves growth and yield of chilli transplanted in the field and saves phosphatic fertilizer. *Plant and Soil* 69: 375-381.
- Baltruschat, H. and Schönbeck, F. 1975. Studies on the Influence of Endotrophic Mycorrhiza on the Infection of Tobacco by *Thielaviopsis basicola* Phytopath. Z., 84: 172 –178.
- Bellone, C.H., Bellone, S.C., 1995. Morphogenesis strawberry roots infected by *Azospirillum brasilense* and *V.A. mycorrhiza*. NATO ASI Ser. SerG.37,251-255.

- Bethlenfalvay, J. G 1992. Mycorrhizae and Crop Productivity. Mycorrhizae in Sustainable Agriculture. ASA Special Publication, Number 14, p: 1 - 27.
- Brundrett, M. 1991. Mycorrhizas in Naturel Ecosystem. *Advanced in Ecological Research*, Vol (21): 171 - 313.
- Caron, M. 1989. Potential use of mycorrhizae in control of soil-borne diseases. *Canad J Plant Pathol* 11:177-179.
- Çetinkaya, N., Dur., S., 2010. Mısır Vejetatif Gelişimi ve Verimi Üzerinde Bir Endomikorizal Preparatın Etkileri. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 47 (1): 53-59.
- Davies, F. T. J., Potter, J. R. Linderman, R. G., 1992, Mycorrhiza and repeated drought exposure effect drought resistance and extraradical hyphae 54development of pepper plants independent of independent of plant size and nutrient content. *J. Plant Physiol* 139: 289-294.
- Dehne, H.W., Schönbeck, F., Baltruschat, H. 1978. Untersuchungen zum Einfluss der Endotrophen Mycorrhiza auf Pflanzenkrankheiten. 3. Chitinase Aktivitat und Ornithin Zyklus (The influence Endotrophic Mycorrhiza on Plant Disease. 3. Chitinase - Activity and Ornithinecycle) *Z. Pflkrankh.* 85: 666 - 678.
- Demir S (1998) Bazı Kültür Bitkilerinde Vesiküler Arbüsküler Mikorrhiza Oluşumu ve Bunun Bitki Gelişimi ve Dayanıklılıktaki Rolü Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi.
- Demir, S. ve Onoğur, E.1999.Bitkilerde Vesiküler-Arbüsküler Mikoriza Oluşumunun Bitki Besleme ve Bitki Korumadaki Önemi. *Anadolu Dergisi*, 9(2), 12-32.
- Demir, S., Akköprü, A., 2007. Using of Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF) for Biocontrol of Soil-Borne Fungal Plant Pathogens. In: *Biological Control of Plant Diseases*.Eds.S.B. Chincholkar, K.G. Mukerji, Haworth Press, NY, USA, p:17-37.
- Dod, J.C., Krikun, J., Hass, J. 1983. Relative Effectiveness indigenou populations of Vesicular-Arbuscular Mycorrhizal Fungi from four sites in the stress in the negev. *Israil Journal of Botany* 32: 10-21.
- Dodd, J.C., Jeffries, P., 1989. Effects of herbicides on three vesicular-arbuscular fungi associated with winter wheat (*Riticum aestivum*L.). *Biol. Fertil. Soils*,7: 113-119.
- Farahani HA, Lebaschi MH, Hamidi A (2008). Effects of arbuscular mycorrhizal fungi, phosphorus and water stress on quantity and quality characteristics of coriander. *Advances in Natural and Applied Sciences*,2(2), 55-60.
- Fitter, A.H., Garbaye, J. 1994. Interactions BetweenMycorrhizal Fungi and Other Soil Organism. *Plant and Soil*, Vol: 159, No: 1, p: 123 - 133.
- Fritz M, Jakobsen I, Lyngkjær MF, Thordal-Christensen H, Pons-Kühnemann J (2006). Arbuscular mycorrhiza reduces susceptibility of tomato to *Alternaria solani*. *Mycorrhiza*,16(6), 413-419.
- Gerdemann, J.W. 1968. Vesicular - Arbuscular Mycorrhiza and Plant Growth. *Annu. Rev. Phytopathol.* 6: 397 - 418.
- Harley, J. L., Smith, S. E., 1983, *Mycorrhizal symbiosis*. Academic press. London UK.
- Harley, J.L. 1975. The Mycorrhizal Associations. *Encyclopedia of Plant Physiology*, Vol:17, p: 148 - 186.
- İkiz, Ö., 2003, Topraksız biber tarımında mikorizaların etkileri.Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi. Adana.
- Kapulnik, Y. and Douds, D. D. Jr (eds.) 2000a. *Arbuscular Mycorrhizas: Physiology and Function*. Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands. p: 47-68.

- Kapulnik, Y. and Douds, D. D. Jr (eds.) 2000b. *Arbuscular Mycorrhizas: Physiology and Function*. Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands. p: 85-106.
- Kara Ö. ve Tilki F.2001. Mikoriza ve Ormancılıkta Kullanımı. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri: B, Cilt: 51, Sayı: . 1. pp. 127-139.
- Kayış SU, 2014. Bazı mercimek (*Lens culinaris Medic.*) çeşitlerinin çimlenme ve fide döneminde tuza toleransı, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Keklikçi, Z., 2014. Bitkisel Üretim. %. Ulusal Çevre ve Ekoloji Öğrenci Kongresi 1-2 Mart 2014, Odtü KKM B Salonu. Ankara.
- Koide, R.T., 1991. Nutrient supply, nutrient demand and plant response to mycorrhizal infection. *New Phytol.*, 117: 365-386.24
- Lambert, D.H., Baker, D.E. and Cole, H., 1979. The role of mycorrhizae in the interactions of phosphorus with zinc, copper and other elements. *Soil Science Society of America Journal*, 43: 976-980.
- Linderman, R.G., 1996. Role of VAM fungi in Biocontrol. In: *Mycorrhizae and Plant Health*. Ed.Pfleger, F.L. and Linderman R.G. Symposium Series, APS Press, 1-25 p
- Maboko MM, Bertling I, Du Plooy CP (2013). Effect of Arbuscular Mycorrhiza and Temperature Control on Plant Growth, Yield, and Mineral Content of Tomato Plants Grown Hydroponically. *HortScience*,48(12), 1470-1477.
- Marschner H, Dell B (1994). Nutrient uptake in mycorrhizal symbiosis. *Plant and soil*,159(1), 89-102.
- Marschner, H. 1995. *Mycorrhizas. Mineral Nutrition of Higher Plants (Second Edition)*, Academic Press. p: 566 - 595.
- 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 horticultural science* 64(3): 549-554.
- Mohammed, A., B. Mitra, A.G. Khan. 2004. Effects of sheared root inoculum of *Glomus intraradices* on wheat grown at different phosphorous levels in the field. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v.103(1) p.245-249.
- Morandi, D. 1996. Occurrence of Phytoalexins and Phenolic Compounds in Endomycorrhizal Interactions and Their Potential Role in Biological Control. *Plant and Soil*, Vol: 185, No: 2, p: 241 – 251.
- Morandi, D., J.A. Bailey and P.A.Gianinazzi, 1984. *Physiol. Pl. Pathol.* 24,357-364.
- Moser, M., and Haselwandter, K. 1975. *Ecophysiology of Mycorrhizal Symbiosis*. *Encyclopedia of Plant Physiology*. Vol: 12, p:391 – 421.
- Mosse, B. 1973. *Advances in the Study of Vesicular - Arbuscular Mycorrhiza*. *Annu. Rev. Phytopathol.*, 11: 429 – 454.
- Muchovej, R. M., 2001. *Importance of Mycorrhizae for Agricultural Crops*. University of Florida, Extension Institute of Food Agricultural Sciences, SS-AGR-170.
- Ortaş, I., P. J. Harris and D. L. Rowell. 1996. Enhanced uptake of phosphorus by mycorrhizal sorghum plants as influenced by forms of nitrogen. *Plant and Soil*. 184: 255-264.
- Ortaş, İ. 2002. Do Plants Depend on Mycorrhizae In Terms of Nutrient Requirement? *International Conference On Sustainable Land Use And Management*. Çanakkale.
- Ortaş,İ.,1997.Mikoriza nedir?TUBİTAK dergisi. Ankara Şubat.(351).

- Pfeiffer CM, Bloss HE (1988). Growth and nutrition of guayule (*Parthenium argentatum*) in a saline soil as influenced by vesicular-arbuscular mycorrhiza and phosphorus fertilization. *New Phytol.* 108, 315–320.
- Rhodes, L. H. 1980. The use of mycorrhizae in crop production systems. *Outlook on Agriculture*, 10(6): 275-281.
- Rilling, M.C., Ramsey, P.W., Morris, S. and Paul, E.A., 2003. Glomalin, an arbuscular mycorrhizal fungal soil protein, responds to land use changes. *Plant Soil*, 253: 293-299.
- Rodriguez, H., Fraga, R., 1999. Phosphate solubilizing bacteria and their role in plant growth promotion. *Biotechnology Advances*, 17(4-5): 319-339.
- Ruiz-Lozano JM (2003). Arbuscular mycorrhizal symbiosis and alleviation of osmotic stress. New perspectives for molecular studies. *Mycorrhiza*, 13(6), 309-317.
- Saber, M.S.M., 2001. Clean Biotechnology for sustainable farming. *Eng. Life Sci.*, 1, 217-223.
- Schenck, N. C., and Schroder, V. N., 1974. Temperature response of *Endogone* mycorrhiza on soybean roots. *Mycologia*, 66: 600-6005.
- Schenck, N.C. 1991. *Methods and Principles of Mycorrhizal Research*, APS Press, 244 p.
- Sieverding, E. 1991. Vesicular-Arbuscular Mycorrhizae Management in Tropical Agrosystems. Technical Cooperation. Federal Republic of Germany 372 pp.
- Siqueria, J.O., Safir, G.R. and Nair, M.G. 1991. Stimulation of Vesicular - Arbuscular Mycorrhiza Formation and Growth of White Clover by Flavonoid Compounds. *New Phytol.*, 118, p. 87 – 93.
- Smith SE, Read DJ, 2010. *Mycorrhizal symbiosis*, Academic press, p.
- Smith, S. E., and D. J. Read. 2008. *Mycorrhizal Symbiosis*, Third Edition (Hardcover). Academic Press is an imprint of Elsevier, New York, 800p.
- Smith, S.E., Read, D.J. 1997. *Mycorrhizal Symbiosis* 2nd ed. Academic Press, London. 605 pp.
- Sönmez, F., Çığ, F., Erman, M., Tüfenkçi, Ş., 2013. Çinko, Tuz ve Mikoriza Uygulamalarının Mısırın Gelişimi ile P ve Zn Alımına Etkisi. *Y.Ü. Tar. Bil. Der.* 23(1):1–9
- Tinker, P. B., 1975. The chemistry of phosphorous and effects on plant growth in Endomycorrhizas (Eds. Sanders, F.C., Mosse, B. and Tinker, P.B.). Academic Press, London.
- Tisdall, J.M. 1994. Possible Role of Soil Microorganisms in Aggregation in Soils. *Plant and Soil*, Vol: 159, No: 1 p. 115 – 123.
- Trappe, J. M., Molina, R. and Castellano, M., 1984. Reactions of Mycorrhizal Fungi and Mycorrhiza Formation to Pesticides. *Ann. Rev. Phytopathol.*, 22: 331-59
- Türkmen, Ö., Demir, S., Şensoy, S., Dursun, A. 2005. Effect of Arbuscular Mycorrhizal Fungus and humic acid on the seedling development and nutrient content of pepper grown under saline soil conditions. *Journal of Biological Sci.* 5(5) : 568-574.
- Veerawamy, J., Padmavathi, T., Venkateswarlu, K., 1992. Interaction effects of *Glomus intraradices* and *Azospirillum lipoferum* on sorghum. *I. J. Microbiol.* 32, 305-30.
- Yıldız A, 2009. Mikoriza ve arbusküler mikoriza bitki sağlığı ilişkileri.

Muz Yetiştiriciliğinde Toprak Patojenlerine Karşı Arbusküler Mikorhizal Mantar (Amf) Uygulamaları

Adem ÖZARSLANDAN^{1*}
Mümine ÖZARSLANDAN^{**}
Yusuf ÇELİK^{***}

Özet: Dünyada muz yetiştiriciliği tropik ve subtropik bölgelerde yapılmaktadır. Ülkemizde Akdeniz Bölgesi sahil şeridinde üretimi yapılmaktadır. Dünya muz üretim alanlarında ekonomik açıdan önemli bitki paraziti nematodlar kök ur nematodu (*Meloidogynespp.*), Spiral nematodu (*Helicotylenchusspp.*) Oyucu nematodu (*Radopholussimilis*) ve lezyon (*Pratylenchusspp.*) nematodu olarak bilinmektedir. Ülkemizde spiral ve kök ur nematodunun yaygın olduğu bilinmektedir. Nematodlar muz bitkisinin kök ve dokularına saldırarak bitkinin kök fonksiyonlarını bozmak suretiyle su ve besin alımını engellemektedirler. Dolayısıyla, bitkide bodurluk, gövdede incelleme, yapraklarda sarılık, yaprak sayısı ve büyüklüğünde azalma, geç çiçeklenme, ürün döngüsünde uzama, hevenk ağırlığında azalma, meyve iriliği ve ağırlığının düşmesine neden olmaktadır. Dolaylı olarak funguslara giriş kapısı açarak birlikte bitkilere daha fazla zarar vermektedirler. Muz köklerinde *Fusarium* spp ve nematod zararı birlikte görülmektedir. Mikoriza bitki köklerinde nematod popülasyonunu ve hastalık şiddetini azaltmaktadır. Mikoriza bitkinin daha fazla besin alımını sağlayarak bitkiyi toprak patojenlerine karşı dayanıklı kılmaktadır. Mikoriza bitkinin kök hacmini artırmaktadır. Bundan dolayı besin alımı arttığı için gövde çapı, bitki boyu, yaprak sayısı, yaprak hacmi, verim ve kalite artmaktadır. Bundan dolayı üreticilere muz fidanlarını dikim öncesi mikorizalı solüsyona daldırılıp daha sonra dikim yapmaları önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler:Muz, mikoriza, toprak patojenleri

Arbuscular Micorhizal Fungus (Amf) Applications Against Soil Pathogens in Banana Areas

Abstract: Intheworld, banana is cultivated in tropical and subtropical regions. In our country, thecoastalline of the Mediterranean Region is produced. Economically important plant parasitic nematodes in world banana production areas are known as root knot nematode (*Meloidogyne spp.*), Spiral nematode (*Helicotylenchusspp.*) burrowing nematode (*Radopholussimilis*) and lesion nematode (*Pratylenchusspp.*). Spiral and rootknot nematodes are common in our country in banana field. Nematodes attack the roots and tissues of the banana plant and disrupt the root functions of the plant and prevent water and nutrient intake. Therefore, stunting on leaf, thinning in the trunk, jaundice in the leaves, decrease in the number and size of the leaves, late flowering, elongation in the product cycle, decrease in the weight of the crocus, the size of the fruit and the weight decrease. Indirectly, the open the gateto the fungi and cause more damage to the plants. *Fusarium* spp and nematode damage are seen together in banana roots. Mycorrhizi are duces the nematode population and disease severity in plant roots. Mycorrhiza provides the plant with more nutrient intake and makes the plant resistant to soil pathogens. Mycorrhiza increases the root volume of the plant. Therefore, the body diameter, plantheight, number of leaves, leaf volume, yield and

^{1*} Mersin Üniversitesi, Silifke Uygulamalı Teknoloji ve İşletmecilik Yüksekokulu Silifke Mersin Türkiye

^{**}Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü Yüreğir Adana Türkiye

^{***} Silifke Meslek Yüksekokulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Mersin Üniversitesi/Türkiye

^{*}Sorumlu yazar:aozarslandan@mersin.edu.tr

quality increase as food intake increases. Therefore, it is recommended that the farmers plan to plant the bananas suckers in the pre-planting mycorrhizal solution and then plant them.

KeyWords: Banana, mycorrhiza, soil pathogens

GİRİŞ

Muz dünyada tropikal ve subtropikal iklim bölgelerinde büyük bir ekonomik öneme sahiptir. Ülkemizde Anamur, Bozyazı, Gazipaşa, Alanya, Erdemli, İskenderun çevresinde, yoğun olarak Toros dağlarının koruduğu mikro klimalarda muz üretimi yapılmaktadır. Ülkemizde 2018 yılında 76.173 da alanda 498.888 ton muz üretimi yapılmıştır (TUİK, 2019). Muz alanlarında bitki paraziti nematodlar ekonomik olarak ürün kayıplarına neden olmaktadır. Yapılan birçok çalışmada önemli bitki paraziti nematodlarından oyucu nematod (*Radopholussimilis* (Cobb, 1893) Thorne, 1949, (Tylenchida: Pratylenchidae); spiral nematodu (*Helicotylenchus multincinctus* Cobb, 1893 Tylenchida: Hoplolaimidae); lezyon nematodu (*Pratylenchusspp.*) ve kök ur nematodunun (*Meloidogyne spp.*) muz alanlarında ekonomik olarak zarar yaptığı bildirilmiştir (Brooks 2004, Chávezve Araya 2010). Ülkemizde muz alanlarında yapılan çalışmalarda *H. multincinctus*, *H. dihystra* (Cobb, 1893), *M. incognita* (Kofoid & White, 1919) ve *M. javanica* (Treub, 1885) tespit edilmiştir (Elekçioğlu ve Uygun 1994). Mersin'in Bozyazı ilçesindeki muz seralarında *H. multincinctus*'un, *Meloidogyne incognita* ve *M. javanica*' dan daha fazla populasyona sahip olduğu tespit edilmiştir (Elekçioğlu ve ark. 2014; Özarslandan ve Dincer, 2015; Özarslandan, A., 2019). Nematodlar muz bitkisinin kök ve dokularına saldırarak bitkinin kök fonksiyonlarını bozmak suretiyle su ve besin alımını engellemektedirler. Dolayısıyla, bitkide bodurluk, gövdede incelme, yapraklarda sarılık, yaprak sayısı ve büyüklüğünde azalma, geç çiçeklenme, ürün döngüsünde uzama, hevenk ağırlığında azalma, meyve iriliği ve ağırlığının düşmesine neden olarak önemli verim kayıplarına yol açarlar (Fogain ve Gowen 1997, Araya ve ark., 1999). Köklerin toprağa tutunması azaldığından meyve döneminde veya sert rüzgarlar ile ağırlaşan muz ağaçlarının devrildiği bildirilmiştir (Whitehead 1998).

Doğadaki bitki türlerinin %95'ten fazlasının kök yapıları mikoriza mantarları ile simbiyotik bir yaşam içerisinde. Simbiyotik yaşam gereği bitki mikorizaya enerji kaynağı olarak karbonlu bileşik olan karbonhidrat vermekte, buna karşılık mantar da bitkinin gereksinim duyduğu mineral besin elementleri ve su alımını sağlamaktadır (Smith ve Read, 1997). Arbusküler mikorhizal mantarlar (AMF) faydalı rizosfer mikroorganizmalar arasındadır. Mikorhizal simbiyoz, düşük verimli toprak koşulları altında bitki beslenmesini önemli ölçüde geliştirir. Mikorhizal hifler, kök alım alanını arttırdıkları için besin alımında tek başına köklerden daha etkilidir. Muz bitkisi AMF ile simbiyotik ilişkiler kurma konusunda mükemmel bir yetenek göstermektedir. Arbusküler mikorhizal mantarlar faydalı rizosfer mikropları arasındadır. Mikorhizal simbiyoz, düşük toprak verimliliği altında bitki beslenmesini önemli ölçüde geliştirir. Mikorhizal hifler, özellikle fosfor (P) gibi toprakta hareket kabiliyeti düşük elementlerde, besin alımında tek başına köklerden daha etkilidir. Bazı çalışmalar da fitohormon dengesinde değişiklikler olduğu bildirilmiştir (Drüge ve Schönbeck 1992). Son zamanlarda, AMF'nin kök rizosferini bile değiştirebildiği, bu değişikliklerin mikorhizal bitkilerde daha verimli besin alımına neden olduğu bildirilmiştir (Hooker ve Atkinson 1992). AMF enfeksiyonunun muz bitkilerinin kök sistemi üzerindeki en önemli etkisi, kılcal kök dallanmasının artmasını sağlamakta olup, bu kılcal kök sayısındaki artışla birlikte diğer endomikorhizal sistemlerde gözlemlendiği gibi daha yoğun bir kök sistemi oluşturduğu saptanmıştır (Berta ve ark. 1993). Genellikle daha yoğun bir kök sisteminin, daha uzun bir kök sisteminden daha fazla emici bir güce sahip olduğu ve besleyici olarak zengin topraklarda yetişen bitkilerin gibi gelişimin olduğu bildirilmiştir (Glinski ve Lipiec 1990). Dış miselyumun kapsamlı ağı, emme gücü ve arama fonksiyonları ile daha yoğun kök sistemine ek olarak, mikorhizal bitkilerin

“büyüme etkisini” özelliklerini geliştirebilir. Dahası, çok dallı bir kök sistemi, muz bitkileri için özellikle yararlıdır. Çünkü dünyanın pek çok yerinde sıkça karşılaşılan bir sorun olan rüzgarlarla kolayca devrilmektedirler. Mikoriza zayıf topraklarda bile bitkinin daha fazla besin alımını sağlayarak kök sistemini güçlendirmekte olup toprağa tutunmayı artırmaktadır. Mikoriza ile ilgili olarak, *Glomus* türleri ile *in vitro* bitkilerin erken aşılama, *R. similis* ve *M. incognita*'nın neden olduğu zararı hafifletmekte ve ayrıca nematod popülasyonunu azalttığı bildirilmiştir. Kontrollü koşullar altında yapılan testler, her iki türün popülasyonlarının, en çok umut verici olan *G. intraradices*, *G. manihotis* ve *G. mosseae* ile farklı derecelere indirildiğini göstermiştir. Saha çalışmalarında da AMF ile erken inokulasyon yapılan bitkilerin aşılama kontrol bitkilerinden daha iyi geliştiğini ve nematod popülasyonlarının kontrol alanlarından daha yavaş çoğaldığı bildirilmiştir (Jaizme-Vega (2001) ve Sarah (2001)). Farklı arbusküler mikorizal mantarlar ile muz nematodlarının mücadelesinde bu alternatif yönetim sistemlerini entegre mücadele yönetimine dahil etme gerekliliği ortaya konmuştur. *Glomus* cinsinin mikoriza türleri (*G. intraradices*, *G. manihotis* ve *G. mosseae*)'nin *R. similis* ve *M. incognita*'nın neden olduğu nematod zararını azalttığı bilinmektedir.

Kök kortikal dokular, konukçu bitkinin, arbuscules adı verilen morfolojik yapılar geliştiren ve enfekte olmuş kökü "mikoriza" olarak adlandırılan morfolojik yapılar geliştiren Glomeromikota mantarları ile simbiyotik bir ilişki içinde yaşamalarını sağlar. AMF bitkileri fitopatogenlere ve abiyotik streslere karşı koruduğu bildirilmiştir (Parniske, 2008; Bonfante ve Genre, 2010; Lenoir ve ark., 2016). AMF genel olarak patojen antagonistlerinden ziyade bitki büyüme destekleyicileri olarak kabul edilirken, muz fidanlığında aşılama AMF'nin bazı durumlarda, tarlada muz bitkisini FWB'den koruduğu bildirilmiştir. Aslında, erken dönemde *Glomus intraradices* veya *Glomus* spp. ile aşılama muz bitkilerinin büyümesini artırdığını, Grande Naine bitki rizomlarında *Fusarium* nekrozunu ve bitki yaprak semptomlarını azalttığı bildirilmiştir (JaizmeVega ve ark., 1998). *Gigaspora margarita* ile aşılamanın saksıda yetiştirilen bitkilerde Foc'u azalttığı bildirilmiştir (Borges ve ark., 2007). Ayrıca, *G. mosseae* ve *T. harzianum* kombinasyonu ile muameleden 7 ay sonra, muz bitkilerinin köklerindeki patojen popülasyonunun önemli ölçüde azaldığı bildirilmiştir (Mohandas vd., 2010). Bu alanda fidanlıkta *G. clarum* ile ön işleme tabi tutulan muz bitkileri, kontrol bitkilerine göre daha yüksek biyokütleyle sahip oldukları ve kontrol bitkilerine göre (% 88) kıyasla daha düşük hastalık çıkışının olduğu FWB (% 67) bildirilmiştir (Lin ve ark., 2012). AMF ile bitki kolonizasyonunun toprak organik maddesi tarafından uyarıldığı ve mineral kolonizasyonu engellendiği bilinmektedir. Muzda biyo-gübre uygulaması bol miktarda mikorizal kolonizasyonu teşvik ettiği ve FWB semptomlarının daha düşük olduğu bildirilmiştir (Sampaio ve ark., 2012). Bununla birlikte, etkili kimyasal nematitler mevcut olmakla birlikte, yüksek maliyetleri ve toksisiteleri kullanımlarını sınırlamaktadır. Fakir üreticiler için Nematod yönetimi, sıcak su ile muamele edilmiş fidanlar dikmektedirler (Speijer ve ark., 1995), doku kültürü kaynaklı bitki materyali veya malchlama kullanım yöntemlerinin kullanıldığı bildirilmiştir (Talwana ve ark., 2003). Bununla birlikte, bu yöntemlerin hiçbiri, nematodları tam kontrolünü sağlamamaktadır (Athman ve ark., 2006). Muzun kökleri, çoğu bitkinin olduğu gibi, AMF tarafından kolonileştirilir ve kolonizasyonun yoğunluğu gübre kullanımına ve AMF türlerine bağlıdır (Declerck ve ark., 2002). AMF'nin hifleri, nematodların giriş noktalarını azaltır ve bitki büyümesini artıran fizyolojik değişiklikleri tetiklediği saptanmıştır (Andrade ve ark., 2009). Araştırmalar, AMF'nin bitkilere nematodlar tarafından verilen zararı azaltabileceğini tespit etmişlerdir (Jaizme-Vega ve ark., 1997). Geleneksel tarım uygulamalarının, gübreler, toprak işleme ve böcek ilaçları kullanımından dolayı toprak verimliliği üzerinde olumsuz etkisi olabileceği iyi bilinmektedir (Gregory ve ark. 2005). Aşırı gübre kullanımı toprak tuzluluğunu arttırmakta, toprak işleme toprak organik madde ayrışmasını

hızlandırarak toprak yapısını bozmakta, pestisitlerin kullanımının ise yararlı organizmaları olumsuz yönde etkilediği bildirilmiştir (Jorgenson ve Kuykendall, 2008). Bu olumsuz etkileri tersine çevirmek için yeni tarımsal uygulamalar geliştirilmiştir (Butler ve ark. 2007). Zararlılara veya patojenlere karşı antagonistik olan organizmaların uygulanması, mahsul gelişimini arttırmanın başka bir yolu olduğu saptanmıştır (Alabouvette ve Steinberg, 2006). Bu nedenle, nematodu kontrol etmenin alternatif bir yolu, bir nematicid kullanmak yerine, bitki köklerini faydalı simbiyotik organizmalarla aşıl原因arak antogonizmalar veya basit rekabet ile patojenin bitki köklerini enfekte etmesinin önlenilebileceği bildirilmiştir (Van der Veken ve ark., 2008).

Jaizme-Vega ve ark., (1997), AMF *G. mosseae* tarafından kolonileştirilen muz bitki büyümesini destekleyen mikoriza kök ur nematodu (*Meloidogyne incognita*) ile enfeksiyonlara karşı daha az duyarlı olduklarını bildirmişlerdir. Aksine, Jaizme-Vega ve Rodriguez-Romero (2004), *G. mosseae*, *G. aggregatum* ve *G. intraradices* ile aşıl原因anan aynı muz bitkilerinin, kontrol bitkileri ile aynı sayıda *Pratylenchus goodeyi* ve *M. incognita*'ya olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte, Elsen ve ark. (2008), AMF'nin kök sistemdeki bitki paraziti nematodlar *R. similis* ve *Pratylenchus coffeae*'ye karşı sistemik direnç sağlama yeteneğine sahip olduğunu, AMF, nematod türlerini % 50'den daha fazla azalttığını tespit etmişlerdir. Jaizme-Vega ve ark., (1997), muz bitkisinde *G. mosseae* ile inokulasyonunun %58-88 kökte kolonize olduğunda kök ur nematodununurlanma oranını %36-64 oranında azalttığını bildirmişlerdir. Jaizme-Vega ve Rodriguez-Romero (2004), *G. mosseae*, *G. aggregatum* ve *G. intraradices* ile aşıl原因anmış muz bitkilerinde sırasıyla kolonizasyon %47, %34 ve %33 iken, kökte lezyon nematodu *P. goodeyi* ile % 4, 15 ve 13 lezyon oluşturduğunu, Kontrol bitkilerinde ise %28 lezyon oluştuğu bildirilmiştir. Bununla birlikte, nematod popülasyonlarında hiçbir fark bulunmadığı saptanmıştır. Vaast ve ark., (1998), mycorrhizae inokulasyonunda kahve (*Coffea arabica* L.) bitki köklerinde *P. coffeae* tarafından oluşturulan lezyonlarda bir azalma olduğu bildirilmiştir. Castillo ve ark., (2006), patojenisitedeki azalmanın, enfeksiyon oranındaki bir azalma ile ilgili olmadığını, ancak nematoda karşı daha yüksek bir toleransla ilişkili olduğunu bildirilmiştir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Mikorizal fungusların toprak patojenlerine etkileri ve bitki büyümesini artırmasından dolayı muz fidanları dikim öncesi uygulama yapıldıktan sonra dikmeleri önerilmektedir. Çünkü kökün her tarafına mikoriza inokulasyonu yapılarak kökün her tarafının sarması sağlanacaktır. Böylece daha fazla besin alımı sağlanarak kök hacmi artacaktır. Kök hacminin artması ile daha fazla besin alımı dolayısıyla verim ve kalite artacaktır. Bitkinin patojenlere karşı toleransı artacaktır. Gübre ve ilaç kullanımı azalacağı için girdi maliyetleri de düşecektir. Toprak patojenlerinin etkisi azalacağı için verim ve kalite artacaktır. Bu bağlamda; muz yetiştirilen alanlarda farklı muz çeşitleriyle ve farklı mikoriza türleri ile yapılacak çalışmalarla verim ve kaliteye etkileri araştırılmalıdır. Üreticiler sera üretim fidanları kullanmamaları önerilir. Sera üretim fidanları nematod ve *Fusarium* ile bulaşmıştır. Bu patojenler arazilerine bulaştırmamaları ve yetiştiriciliğe hasta bitkiler ile başlamamalıdır. Hastalık ve zararlılardan arı doku kültüründe üretilmiş fidan kullanmaları önerilir. Muz yetiştiriciliğinde toprak kökenli patojenlere karşı fidanları dikim öncesi mikoriza uygulaması önerilmektedir. Toprak kökenli patojenlere entegre mücadele içerisinde mikoriza uygulamaları kullanılabilir.

KAYNAKLAR

- Alabouvette, C. ve Steinberg, C. (2006). The soil as a reservoir for antagonist to plant disease. In: Eilenberg J, Hokkanen HMT (eds) Progress in biological control. An ecological and societal approach to biological control. Springer Netherlands, 2: 123-144.
- Araya, M. Vargas, A. ve Cheves, A. (1999). Nematode distribution in roots of banana (*Musa AAA* cv. Valery) in relation to plant height, distance from the pseudostem and soil depth. *Nematology*, 1: 711-716.
- Athman, S.Y. Dubois, T. Coyne, D. Gold, C. Labuschagne, N. ve Viljoen, A. (2006). Effect of endophytic *Fusarium* similis tissue culture banana plants. *J. Nematol.*, 38: 455-460.
- Berta, G. Fusconi, A. ve Trotta, T. (1993). VA mycorrhizal infection and the morphology and function of root systems. *Environmental and Experimental Botany* 33: 159-173.
- Bonfante, P. ve Genre, A. (2010). Mechanisms underlying beneficial plant fungus interactions in mycorrhizal symbiosis. *Nature Commun.* 1: 48. doi: 10.1038/ncomms1046
- Borges, A. J. Trindade, D. S. Matos, A. V. ve Peixoto, M. D. F. D. S. (2007). Reduction of *Fusarium* wilt of "banana-Maçã" by inoculation of arbuscular mycorrhizal fungi. *Pesq. Agropec. Bras.* 42, 35-41. doi: 10.1590/S0100-204X2007000100005
- Brooks, F. E. (2004). Plant-Parasitic Nematodes of Banana in American Samoa. *Nematropica*, 34: 65-72 (2004)
- Castillo, P. Nico, A.I. Azcon-Aguilar, C. Rincon, C.D. Calvet, C. ve Jimenez Diaz, R.M. (2006). Protection of olive planting stocks against parasitism of root-knot nematodes by arbuscular mycorrhizal fungi. *Plant Pathol.*, 55: 705-713.
- Chavez, C. ve Araya, M. (2010). Spatial-temporal distribution of plant-parasitic nematodes in banana (*Musa AAA*) plantations in Ecuador. *Journal of Applied Biosciences* 33: 2057 – 2069
- Declerck, S. Risede, J.M. Rufyikiri, G. ve Delvaux, B. (2002). Effects of arbuscular mycorrhizal fungi on severity of root rot of bananas caused by *Cylindro cladium* spathiphylli. *Plant Pathol.*, 51: 109-115.
- Drüge U. Ve Schönbeck. F. (1992). Effect of vesicular-arbuscular mycorrhizal infection on transpiration, photosynthesis and growth of flax (*Linum usitatissimum* L.) in relation to cytokinin levels. *Journal of Plant Physiology* 141: 40-48.
- Elekcioglu, İ. H. Yoraz, G. ve Kasapoğlu E. B. (2014). "Mersin ili Bozyazı ilçesinde muz seralarında spiral nematodlar (*Helicotylenchus dihystera* ve *H. multicinctus*) ile Kök-Ur nematodu türlerinin (*Meloidogyne incognita* ve *M. javanica*) populasyon değişiminin araştırılması.", Türkiye V. Bitki Koruma Kongresi, Antalya, Türkiye, 3- 5 Şubat 2014, ss.6-6
- Elekcioglu, İ. H. ve Uygun, N. (1994). Occurrence and distribution of plant parasitic nematodes in cash crop in Eastern Mediterranean Region of Türkiye. *Proc. of 9th Congress of The Mediterranean Phytopathological Union, Kuşadası Aydın, Türkiye*, 409-410.
- Elsen, A. Gervacio, D. Swennen, R. ve De Waele, D. (2008). AMF-induced biocontrol against plant parasitic nematodes in *Musa* sp.: a systemic effect. *Mycorrhiza*, 18: 251-256.
- Fogain, R. ve Gowen, S. R. (1997). Damage to roots of *Musa* cultivars by *Radopholus similis* with and without protection of nematicides. *Nematropica*, 27: 27-32.
- Glinski, J. ve Lipiec, J. (1990). Soil physical condition and plant roots. CRC Press, Boca Raton, FL
- Gregory, O.J. Ingram, J.S.I. ve Brklacich, M. (2005). Climate change and food security. *Phil. Trans. R. Soc. B.*, 360(1463): 2139-2148.

- Hooker, J.E. ve Atkinson, U. (1992). Application of computer-aided image analysis to studies of arbuscular endo mycorrhizal fungi effects on plant root system morphology and dynamics. *Agronomie, Paris* 12:821-824.
- Jaizme-Vega M.C. (2001). Individual partner annual reports ICIA-IRTA. In Fourth Annual Report November 2000- October 2001. Project INCO. No. ERB IC18 CT 97-0208. 111pp
- Jaizme-Vega, M. C. Sosa Hernández, B. ve Hernández Hernández, J. M. (1998). Interaction of arbuscular mycorrhizal fungi and the soil pathogen *Fusarium oxysporum f. sp. cubense* on the first stages of micropropagated Grande Naine banana. *Acta Hortic.* 490, 285–295. doi: 10.17660/ActaHortic.1998.490.28
- Jaizme-Vega, MC. Tenoury, P. Pinochet, J. ve Jaumot, M. (1997). Interactions between the root-knot nematode *Meloidogyne incognita* and *Glomus mosseae* in banana. *Plant Soil*, 196: 27-35.
- Jaizme-Vega, MC. ve Rodríguez-Romero, AS. (2004). Uso de micorrizas en banano: Logros y perspectivas. XVI Reunión Internacional ACORBAT. Oaxaca, México. Publicación Especial, pp. 143-160.
- Jorgenson, A. ve Kuykendall, KA. (2008). Globalization, foreign investment dependence and agriculture production: pesticide and fertilizer use in less-developed countries, 1990-2000. *Soc. Forces*, 87: 529-560.
- Lenoir, I. Fontaine, J. Ve Lounès-HadjSahraoui, A. (2016). Arbuscular mycorrhizal fungal responses to abiotic stresses: a review. *Phytochemistry* 123, 4–15. doi: 10.1016/j.phytochem.2016.01.002
- Lin, S. Wang, C. ve Su, C. (2012). Using arbuscular mycorrhizal fungus and other microorganisms for control of *Fusarium* wilt of banana. *J. Taiwan Agric. Res.* 61, 241–249.
- Mohandas, S. Manjula, R. Rawal, R. D. Lakshmikantha, H. C. Saikat, C. ve Ramachandra, Y. L. (2010). Evaluation of arbuscular mycorrhiza and other biocontrol agents in managing *Fusarium oxysporum f. sp. cubense* infection in banana cv. Neypoovan. *Biocontrol Sci. Technol.* 20, 165–181. doi: 10.1080/09583150903438439
- Özarslandan, A., (2019). New approaches for sucker selection in greenhouse banana to reduce nematode number in subtropics. *Indian Journal of Horticulture*, 76 (1): 75-79.
- Özarslandan, A. ve Dinçer, D. (2015). Plant parasitic nematodes in banana fields in Turkey. *Plant Protection Bulletin*, 55: 361-372.
- Parniske, M. (2008). Arbuscular mycorrhiza: the mother of plant root endosymbioses. *Nat. Rev. Microbiol.* 6, 763–775. doi: 10.1038/nrmicro1987
- Sampaio, D. B. Mendes Filho, P. F. Mascena, A. M. Gomes, V. F. F. ve Guimarães, F. V. A. (2012). Colonisation of arbuscular mycorrhiza and tolerance to Panama disease in seedlings of themeaçã banana. *Rev. Ciênc. Agron.* 43, 462–469. doi: 10.1590/S1806-66902012000300007
- Sarah J.L. (2001). Individual partner annual reports CIRAD. In Fourth Annual Report November 2000- October 2001. Project INCO. No. ERB IC18 CT 97-0208. 111pp.
- Smith, S. E. ve Read, D. J., 1997. *Mycorrhizal Symbiosis*. Academic Press, London,
- Speijer, PR. Gold, CS. Kajumba, C. ve Karamura, EB. (1995). Nematode infestation of 'clean' banana planting materials in farmer's fields in Uganda. *Nematologica*, 41: 344.
- Talwana, HAL. Speijer, PR. Gold, CS. Swennen, RL. ve De Waele, D. (2003). A comparison of the effects of the nematodes *Radopholus similis* and *Pratylenchus goodeyi* on growth, root health and yield of an East African high land cooking banana (Musa AAA-group). *Int. J. Pest Manage.*, 49: 199-204.
- TUİK, (2019). <http://www.tuik.gov.tr>

- Vaast, P. Caswell-Chen, EP. Ve Zasoski, RJ. (1998). Influences of a root lesion nematode, *Pratylenchus coffeae*, and two arbuscular mycorrhizal fungi, *Acaulosporamellea* and *Glomus clarum* in coffee (*Coffea arabica* L.). *Biol. Fert. Soils*, 26: 130-135.
- Van der Veken, L. Win, PP. Elsen, A. Swennen, R. ve De Waele, D. (2008). Susceptibility of banana inter crops for rhizo bacteria, arbuscular mycorrhizal fungi and the burrowing nematode *Radopholus similis*. *Appl. Soil Ecol.*, 40: 283-290.
- Whitehead, A. G. (1998). Semi-endoparasitic nematodes of roots (*Helicotylenchus*, *Rotylenchulus* and *Tylenchulus*). Pp. 90-137 in *Plant Nematode Control*. CAB International, Wallingford, UK.

İnsan Trakeobronşial Ağacının Her İki Cinsiyetin Farklı Yaş Gruplarında Ct ile Morfometrik Çalışması

Işık TUNCER*

Özet: Trakeal çapların (transverse ve anteroposterior), ana bronşların ve lobar bronşların uzunluklarının CT taramasıyla ölçülmesi. Klinik değişkenlerle, trakeobronşial ağaç CT taraması ölçümleri arasındaki ilişkiyi değerlendirmek. Uygun ölçülerde double lümen tüp seçimine yardım etmek. Bu çalışma Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Anatomi ve Radyoloji Anabilim Dalı bünyesinde gerçekleştirilmiştir. 150 birey üzerinde (28'i 40 yaşından küçük, 122'si 40 yaşından büyük) uygulandı. Trachea length (TU), diameter, (anteroposterior, transverse) (TAPÇ, TTRÇ), right main bronchus (RMB), Left main bronchus (LMB), right upper lobe bronchus (RUB), middle lobe bronchus (MLB), right lower lobe bronchus (RLB), left upper lobe bronchus (LUB) ve left lower lobe bronchus uzunlukları ölçüldü. Parametrelerin yaş ve cinsiyete göre ortalama ve standart sapma değerleri hesaplandı. Tüm parametreler ve yaş arasında önemli bir korelasyon vardı. TAPÇ, MLBU, RLBU hariç, bütün değerler 40 yaş üstü bireylerde fazla bulunmuştur. Bütün parametrelerle cinsiyet arasında da korelasyon gözlenmiştir ($p < 0.05$). Bütün değerler erkeklerde fazla bulunmuştur. İnsan TBA'da işaretli bir dimorfizm vardır. Yetişkin TBA'nın in vivo varyasyonları standart tanımlamalardakinden daha büyüktür. Bu bilgi göğüs CT taramalarını yorumlamada ve respiratuar ölü boşluğu hesaplamada değerli olabilir.

Anahtar Kelimeler: Trakeobronşial ağaç, morphometry, adult, CT.

A Morphometric Study of Human Tracheobronchial Tree in Different Age Groups in Both Sexes Using Computed Tomography

Abstract: Performing measurements of tracheal diameters (transverse and anteroposterior) main bronchuses and lobar bronchuses length with CT scan. Evaluation of the relationship between clinical variables and CT scan measurements of the TBT. Aiding the selection of a double lumen tube of proper size. This study was conducted in the Anatomy and Radiology Department of Meram Faculty of Medicine, Necmettin Erbakan University. It has been performed on 150 individuals (28 of them younger than 40 and 122 of them older than 40). Trachea length (TU), diameter, (anteroposterior, transverse) (TAPD, TTRD), the length of right main bronchus (RMB), Left main bronchus (LMB), right upper lobe bronchus (RUB), middle lobe bronchus (MLB), right lower lobe bronchus (RLB), left upper lobe bronchus (LUB) and left lower lobe bronchus have been measured. Means and standard deviations of the parameters with respect to gender and age have been calculated. A significant correlation was seen between all parameters and age. All values except TAPD, MLBL, RLBL have been found higher on male individuals. There were also observed between sex for any of the parameters ($p < 0.05$). All parameters have been found older than 40. There is marked sexual dimorphism in the morphometry of the human TBT. The variation in adult TBT in vivo is greater than in standard descriptions. These data may be valuable when interpreting chest CT scans and when calculating respiratory dead space.

Key Words: Tracheobronchial tree, morphometry, adult, CT.

* Doç. Dr., Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, ituncer42@gmail.com

GİRİŞ

Trakea merkezde konumlanmış, yumuşak yapılı yüzeyel pozisyonda, iyi korunan orta mediastinumda, larinksden aşağı doğru uzanan kıkırdak yapılı içi boş tekil bir organdır (Chunder, ark., 2010; Spencer, ark., 1999). Trakea C6 vertebra seviyesinde krikoid kıkırdağın alt sınırından, T5 vertebranın üst sınırına kadar, sağ ve sol akciğerler giden ana bronşlara ayrılan dek uzanır (Standing, ark., 2005).

Farklı açılarda, farklı uzunluklara rastlanmaktadır. Transverse, antero-posterior çaplar, trakea lumeninin, ana bronşların en-derinlik oranı, subcranial açılar, hem aynı yaş gruplarında, hem de farklı yaş gruplarında cinsiyete göre farklılaşmaktadır (Jit and Jit, 2000). Salt antropometriden ziyade morfometrik varyasyonlar üzerine yapılan bu çalışmalar, klinisyenlerin bazı pulmoner hastalıkların etiyojisini anlamaları açısından büyük önem arz eder. Esasen lumenin uzunluğu ve en-derinlik oranlarındaki varyasyonlar dahil olmak üzere alt solunum yollarının şekli günümüzde kronik bronşit ve amfizem gibi hastalıklara zemin hazırlayan bir faktör olarak nitelendirilmektedir (Hasleton,1996).

Hava yolları lumenlerinde dilatasyon ve hava yolu duvarının kalınlaşması gibi durumların sebepleri olarak kronik akciğer hastalığı, astım, kistik fibrozis veya bronşiyolitis obliterans bulunabiliyor (Achenbach, ark., 2012; Couraud, ark., 1990;Hasegawa, ark., 2009; Siddiqui, ark., 2009). Akciğer nakli gibi teröpatik koşullarda bu değişiklikler enfeksiyonel hastalıkları immunojen hastalıklardan ayırmaya yarayabilir (Ng, ark., 2009; Worthy, ark., 1997). Klinik rutinde radyolojik uygulamalar bir takım subjektif değerlendirmeleri veya manuel ölçümleri içerir. Fakat hava yollarının morfolojik yapısının otomatik veya yarı-otomatik bir sistemle değerlendirilmesi üzerine makaleler literatürde bulunmaktadır (Nakano, ark., 2002; Tschirren ark., 2005; Montoudon, ark., 2007). Hava yollarının değerlendirmesi için kullanılan sistemler piyasada bulunsa da in vivo ölçümlerin hassasiyeti tam olarak bilinmemektedir. Önceki çalışmalarda kullandığımız yöntemin hassasiyetini gösterdik. Özellikle standard yöntemleri kullanılarak yapılan ölçümlerde duvar kalınlığının 1 mm'nin altında olduğu ve bulanıklıktan dolayı daha yüksek ölçüm elde edildiği gözlemlenmiştir (Dougherty and Newman, 1999), aynı zamanda antropometrik fantom kullanılarak (Weinheimer, ark., 2008). Birkaç çalışma grubu, çoğunlukla antropometrik fantomu hem daha çok ve hemde daha az kullanarak onların teknikleriyle gösterdiler (Kim, ark., and Kim, ark., 2008). Hava yolu ve akciğer parankimasi arasındaki katman bir fantom çalışmasında gösterilmemiştir. Yalnızca bir araştırmada elde edilen sonuçlar patolojik numunelerle kıyaslandı (King, ark., 2000). Fakat uygulamalı değerlendirmede bulanıklık gözardı edildi. Akciğer fiksasyonu da formalin buharıyla yapılmıştı. Bu metodun yoğunluğu değiştirdiği (Rau, ark., 1980; Rau ark., 1980) aynı zamanda bronş epitelinde bozulmalara yol açtığı bilinmektedir (Satoh ark., 1997).

Hava yollarını onarmak larinks ve trakea estetik cerrahisinde bir hedeftir. Onarımdan önce ve sonra ölçüm yapılması gerekir. Günümüzde, hava yolu boyutları muayeneyi yapanın tahminiyle saptanmaktadır. Hava yolu ölçümleri, normal proksimal veya distal trakea boyutlarını stenosis kısmıyla karşılaştırıp yüzdesi alınarak (Strande, ark., 1996) diğer bir uygulamada eğim veya kesit ile ele almaktır; (April and Marsh, 1993; Triglia, ark., 1991; Cotton and O Connor, 1992; Ochi, ark., 1992), her ikisinde de ölçümler zaman ve büyümeye (Zalzal, ark., 1990), ya da muayene edene göre değişmektedir. Fiberoptik endoskopla alınan görüntüler bozulmaktadır (Doolin and Strande, 1995).Daha önce yapılan çalışmalar, görüntüdeki bozulmaların eksantrik ya da görüntünün periferinde olduğunu göstermiştir. Görüntü büyüdükçe bozulma artmaktadır (Doolin and Strande, 1995). TBA hastalıklarını ve cerrahi operasyon sonuçlarını değerlendirme çeşitli yöntemlerle yapılmaktadır. Bu yöntemler arasında klinik bulgular (Narcy, ark., 1990; Silver, ark., 1991), fonksiyonel çalışmalar (Zalzal, ark., 1990; Richardson and

Cotton, 1985; Ruggins and Milner), radyografik yöntemler (Brody, ark., 1991) ve endoskopi yer almaktadır.

Bu çalışmanın amacı geniş bir popülasyonda TBA boyutlarını, bilhassa trakeanın, sağ ve sol ana bronş ve lobar bronşlarının morfometrisini çok düzlemlı CT taramasıyla yapılandırarak tanımlamak ve klinik değişkenlerle CT taramasıyla elde edilen TBA ölçümleri arasındaki ilişkiyi değerlendirmektir.

MATERYAL ve METOT

Bu çalışma, 2016 yılında Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalında yapılmıştır. Çalışma 150 kişi üzerinde yapılmıştır (81 erkek, 69 kadın). Ailelerin yazılı olarak rızası alınmış ve Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Etik Kurulu onayı çalışmaya başlarken edinilmiştir. İlk önce bir çalışma formu hazırlandı. Hastayla ilgili (yaş, cinsiyet, sigara vs.) kişisel bilgiler alındı. Tüm bireyler 40 yaş altı ve üstü olmak üzere iki gruba ayrıldı. Bilgiler, her denek için hazırlanan forma yazıldı. Daha sonra bu formlar toplandı.

Elde edilen bilgiler ve bulgular bilgisayar ortamına aktararak SPSS 10 programı ile istatistik değerlendirmesi yapıldı. Veriler, ortalama SS ifade edildi ve student testi yapıldı. $p < 0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilirken, cinsiyet (erkek, dişi) ve yaş karşılaştırmaları yapılarak elde edilen bulgular tablolar halinde gösterildi. Ölçümler arası ilişkiyi değerlendirmek için pearson korelasyon testi yapıldı.

BULGULAR

Çalışmadan elde edilen veriler TBA antropometrisi açısından değerlendirildi. Toplam 150 adet (81'e erkek, 69'u kadın) TBA incelendi. TBA çap ve uzunlukları görüntüleme cihazı olan CT ile ölçüldü. TBA'ın ölçümleri istatistiksel olarak değerlendirildi. Elde edilen değerler Tablo 1, Tablo2 ve Tablo 3halinde gösterildi.

Bulgularımızla, cinsiyet arasında anlamlı bir fark bulundu ($p < 0.05$) (Tablo 1). Bütün değerler erkeklerde fazla bulunmuştur. Yaşa göre de istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0.05$) (Tablo 2).TAPÇ ve RLBU hariç bütün değerler 40 yaş üstü bireylerde daha fazla bulunmuştur. Parametreler arası ilişki pearson korelasyon testi ile değerlendirildi. Elde edilen bulgular Tablo 3'te gösterilmiştir.

TARTIŞMA

Trakeanın uzunluk, antero-posterior (AP) ve transverse (TR) çapları çalışmadan çalışmaya değişmektedir. Ancak Engel (1962) şu ölçümleri önermiştir:

Yaş	Ortalama uzunluk (cm)	Ortalama AP Çapı (mm)	Ortalama TR Çapı (mm)
0-1 ay	3.8	5.7	6.0
1-3 ay	4.0	6.5	6.8
3-6 ay	4.2	7.6	7.2
6-12 ay	4.3	7.0	7.8
1-2 yıl	4.5	9.4	8.8
2-3 yıl	5.0	10.8	9.4
3-4 yıl	5.3	9.1	11.2
6-8 yıl	5.7	10.4	11.0
10-12 yıl	6.3	9.3	12.4
14-16 yıl	7.2	13.7	13.5
Yetişkinler	9.15	16.5	14.4

Çalışmada trakeanın uzunluğu yetişkinlerde 11.2 cm'yi geçmemiştir. Trakea uzunluğunun gençlerde daha fazla değişiklik gösterdiğini belirten Croteau ve arkadaşları (1961) tarafından da kadınlarda ve erkeklerde trakea uzunluğunun 0-15 yaştan 15 -25 yaşa doğru arttığı ifade edilmiştir. Nedeni de bu çağların büyüme çağları olması olabilir. 41-55 yaştan 55 yaşa doğru ve üzerinde hem kadınlarda hem de erkeklerde trakea uzunluğunda küçük bir azalma olmuştur; neden olarak bu yaş gruplarında daha fazla fibröz doku oluşması gösterilebilir.

Bu araştırma sadece trakea volümleri hakkında yeni ve hassas veri sağlamakla kalmamıştır; aynı zamanda, önceki araştırmaların aksine trakea boyutları canlı bireylerden kontrollü koşullar altında yüksek çözünürlük görüntülemesiyle edinilmiştir. Bu bulgular, özellikle trakea ölü boşluğu hacmi göz önüne alındığında solunum yolları hekimleri, anestezi uzmanları, fizyologlar için potansiyel olarak önemlidir. Ayrıca trakea açısının normal varyasyonlarını belirlemeleri bakımından radyologlar için de değerlidir. Omurgadaki eğim bozuklukları, bazen subcarinal lenfadenopatinin radyolojik göstergesi, sol atriyal genişleme ya da perikardiyal effüzyon olarak değerlendirilir (Kamel, ark., 2009; Chen ark., 1982; Murray ark., 1995).

Bizim bulgularımız anatomik referans metinlerinin revizyondan geçebileceğini önerir. Örneğin Gray's Anatomy (Standring ark.)nın 2008 baskısı, trakeanın 10-11 cm uzunluğunda olduğunu ve 16-20 kıkırdaktan oluştuğunu ve yetişkinlerde de in vivo olarak lumen transverse çapının 12 mm olduğunu ifade eder. Kamel ve arkadaşları (2009)nın çalışmasında ise bu değerler; 8-12 cm uzunlukta 14-20 kıkırdaktan oluştuğu ve ortalama lumen transverse çapının erkeklerde 21 mm ve kadınlarda 18 mm olmasıdır.

Kamel ve arkadaşlarının (2009) sonuçlarının önceki çalışmalarla kıyaslanması; Önceleri trakea morfometrisi ile ilgili çalışmalarda iki metod kullanılmıştır. İlk önce ölçümler kadavra üzerinde yapılmıştır. Jesseph ve Merendino (1957) kadavra trakeasının dış transverse çapını proksimalden çatala kadar; erkek ve kadın bireylerde 22 cm ve 17 cm olarak ölçtüler. İkinci olarak, radyograf çalışmaları referans metinlere alınmıştır. Breatnach ve arkadaşları (1984) internal AP ve TR trakea çaplarını postero-anterior ve göğüs lateral radyograflarında maksimum inspirasyonda aort kavisinin 2 cm üzerinden ölçmüşlerdir. Bu ölçüler, erkeklerde kadınlardan kayda değer ölçüde daha büyüktür. Trakea çapı ile vücut ağırlığı ve boy uzunluğu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Standring ve arkadaşları (2008) trakeanın dıştan transvers çapını yetişkin erkeklerde 2 cm ve yetişkin kadınlarda 1.5 cm olarak ölçmüşlerdir. İçten transvers çapı yani lumeni ise, canlı yetişkinlerde 12 mm olarak ölçülmüştür; sebebi olarak ölümden sonra bu çapın, düz kaslardaki gevşemeye bağlı olarak artmasıdır. Chunder ve arkadaşları (2010) sırasıyla yetişkin erkeklerde ve yetişkin kadınlarda trakeanın üst bölümünün dıştan transverse çapını; ortalama 2.03 cm, 1.6 cm ve trakeanın alt kısmında bu değer ortalama 2.02 cm, 1.6 cm olarak ölçdüler. Trakeanın üst kısmının içten transverse çapı ise yetişkin erkeklerde ve yetişkin kadınlarda sırasıyla 1.24 cm, 1.22 cm, alt kısmının ise 1.2 cm, 1.1 cm olarak ölçmüşlerdir.

Trakea morfometrisinde kullanılan bir diğer metot ise CT olmuştur. İmajların x-ray ışınlarıyla büyütülmediği ve bu teknikte standardizasyonun daha kolay olduğu ifade edilmektedir. Bu teknikte taramalar birçok düzlemde görülebilir. Fakat trakea morfometrisi için CT taramasını ancak birkaç araştırmacı kullanmıştır. Griscom (1982,1986) çocuklarda ve ergenlerde trakea boyutlarını inceledi ve trakea ölçümlerinin erkeklerde ve kızlarda aynı olduğunu ve puberte dönemi ile farklılıkların başladığını gösterdi.

Kamel ve arkadaşlarının (2009) çalışmalarının aksine bunlar yüksek çözünürlüklü taramalar değildi. Trakea uzunluğu larinksin ses tellerinin altındaki bir kısmı da dahil edilerek fazla ölçüldü. Trakeanın arka kısmındaki angulasyon kısmı tahmini bir düzeltme katsayısı kullanılarak telafi edildi ve karinanın üst kısmındaki trakea nın kısa kısmı ortalama transverse çapı hesabına dahil edilmedi. Bir başka CT çalışmasında trakea veya mediastinum anomalisine sahip olmayan 50 yetişkin birey üzerinde yapıldı; fakat bu bireylerden sadece 10'unda trakeanın tam uzunluğu görüntülenebilmişti ve anlamlı bir morfometrik bilgi elde edilemedi.(Gamsu and Webb, 1982; Chow, ark., 1999).

Standring ve arkadaşları (2008) sağ ve sol ana bronşların ortalama uzunluklarını 2.5 cm ve 5.5 cm olarak ölçtüler. Bizim çalışmamızdaki sonuçlarla uyuşmaktadır. Standring ve arkadaşları (3) sağ ana bronşun koronal çapını erkeklerde 17 ± 4 mm ve kadınlarda 15 ± 4 mm olduğunu belirtmiştir; sol taraftaki boyutları 2-3 mm daha azdır.

Sağ ve sol ana bronşların en derinlik oranları düşünüldüğünde cinsiyet ve yaşa göre oranların değişiklik gösterdiği görülmektedir.

Trakeanın ve ana bronşların uzunluk ve çapları, farklı yaş grupları ve farklı cinsiyetlerde doğru bronkoskop seçimi açısından hassas ölçülmelidir. Bundan dolayı burada elde edilen bulgular bronkoskopistlerin tanı ve tedavi aşamalarında istenmeyen komplikasyonlar olmaksızın doğru adımlar atmalarında yarar sağlayacaktır.

TBA boyutlarını ilk kez kadavra analiziyle yapan Jesseph ve Merendino (1957)'dan beri, farklı araştırmacılar kadavralarda sol ana bronş boyutlarını göğüs radyograflarında veya CT taramalarında tanımladılar. Göğüs radyograflarından ve CT taramalarından elde edilen ölçümler, Chow ve arkadaşlarının (1999) Asya popülasyonundan elde edilerek belirttikleri haricinde, Jesseph ve Merendino nun bulgularıyla uyuşmaktaydı.Kadavralarda değerler kabaca % 15 daha az bulunmuştu. Bu durum Seymour (2003) tarafından da değerlendirilmiştir.TBA temelde pasif bir yapıdır ve hareketsiz boyutu, kusurlu kırıldak halkaları, etrafındaki yapıların baskısı ve respirasyon fazı gibi bir dizi fonksiyondan etkilenmiştir. Seymour (2003) aynı zamanda, sol ana bronşun neredeyse her zaman uniform bir çapa sahip olduğunu, sol ana bronşun halkasal olmadığını ve kadavrada yapılan bu gözlemin çalışmalarında teyit edilmediğini belirtmiştir. Sol ana bronşun sıklıkla transversal olarak oval olduğunu ve sol ana bronş çapının antero-posteriorda sağ ana bronş çapından daha büyük olduğunu da belirtmiştir

Kalache ve arkadaşları (1999) yaptıkları deneysel bir çalışmada ultrasonla yapılan trakea ölçümlerinin anatomik ölçülerden daha küçük olduğunu göstermiştir. Onların çalışmalarına göre, ölçülen larinks çapı dış krikoid çapa karşılık gelmektedir ve endoluminal çapla uyuşmamaktadır.

SONUÇ

Araştırmada her iki cinsiyet için trakeanın ve sağ ve sol ana bronşların boyutlarında, subcarinal açıda ve bronşların açısında farklı yaş gruplarında olduğu kadar aynı yaş gruplarında da geniş varyasyonlar olduğu kaydedilmiştir. Bu morfometrik varyasyonlardan edinilen bilgi klinikçilerin solunum yolları hastalıklarının etyolojisini anlamalarında yararlı olacaktır. Aynı şekilde rezeksiyon ve TBA onarımı ile ilgilenen cerrahlar içinde önemlidir. Bu bilgi potansiyel olarak pulmoner fizyolojisi ve anesteziyoloji alanlarında, endotrakeal intübasyon ve bronkoskopik prosedürlerde hem tanı aşamasında hem de terapi durumlarında rahatlıkla kullanılabilir.

REFERANSLAR

- Achenbach, T., Weinheimer, O., Brochhausen, C., Hollemann, D., Baumbach, B., Scholz, A., Düber, C. (2012). Accuracy of automatic airway morphometry in computed tomography-correlation of radiological-pathological findings. *European journal of Radiology*, 81, 183-188.
- April, M.M., March, B.R. (1993). Laryngotracheal reconstruction of subglottic stenosis. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 102, 176-81.
- Breatnach, E., Abbott, G.C., Fraser, R.G. (1984). Dimensions of the normal human trachea. *AJR Am J Roentgenol*, 142, 903-906.
- Brody A.S., Kuhn, J.P., Seidel, F.G., Brodsky, L. (1991). Airway evaluation in children with use of ultrafast. CT: pitfalls and recommendations. *Radiology*, 178, 181-4.
- Cauraud, L., Moreau, J.M., Velly J.F. (1990). The growth of circumferential scores of the major airways from infancy to adulthood. *Eur J Cardiothorac Surg*, 4, 521-6.
- Chen, J.T., Putman, C.E., Hedlund, L.W., Dahmash, N.S., Roberts, L. (1982). Widening of the subcarinal angle by pericardial effusion. *AJR Am J Roentgenol*, 139, 883-887.
- Chow, M.Y., Liam, B.L., Thng, C.H., Chang, B.K. (1999). Predicting the sizes of a double-lumen endobronchial tube using computed tomographic scan measurements of the left main bronchus diameter. *Anesth Analg*, 88, 302-305.
- Chunder, R., Nandi, S., Guha, R. and Satyanara N. (2010). Anthropometric study of human trachea and principal bronchi in different age groups in both sexes and its clinical implications. *Nepal Med Coll*, 12-4, 207-214.
- Cotton, R.T., O'Connor, D.M. (1992). Evaluation of the airway for laryngotracheal reconstruction. *Int Anesthesiol Clin*, 30, 93-8.
- Croteau, J.R., Cook, C.D. (1961). Volume-pressure and length-tension measurements in human trachea and bronchial segment. *J Appl Physiol*, 16, 170-2.
- Doolin, E.J., Strande, L. (1995). Calibration of endoscopic images. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 19-23.
- Dougerty, G., Newman, D. (1999). Measurement of thickness and density of thin structures by computed tomography: a simulation study. *Medical physics*, 26-7, 1341-8.
- Engel, S. (1962). *Lung Structure. In child's lung*. Thomas, C.C. (edr), Springfield, USA. 6-9.

- Gamsu, G., Webb, W.R. (1982). Computed Tomography of the trachea: Normal and abnormal. *AJR Am J Roentgenol*, 139, 321-326.
- Gricsom, N.T. (1982). Computed tomographic determination of tracheal dimensions in children and adolescents. *Radiology*, 145, 364.
- Griscom, N.T., Wohl, M.E. (1986). Dimensions of the growing trachea related to age and gender. *AJR Am J Roentgenol*, 146, 233-237.
- Grydeland, T.B., Dirksen, A., Coxon, H.O. et al. (2009). Quantitative CT: emphysema and airway wall thickness by gender, age and smoking. *Eur Res Pir J*, 34, 858-65.
- Hasegawa, M., Makita, H., Nasuhara, Y., et al. (2009). Relationship between improved airflow limitation and changes in airway caliber induced by inhaled anticholinergic agents in COPD. *Thorax*, 64-4, 332-8.
- Hasleton, P.S. (1996). *Spencer's pathology of the lung*. In Anatomy of the lung. Hasleton PS and Curry A. (eds). 5th edition. Vol. 1. Mc Graw-Hill; 6-7.
- Jesseph, J.E., Merendino, K.A. (1957). The dimensional interrelationships of the major components of the human tracheobronchial tree. *Surg Gynecol Obstet*, 105, 201-214.
- Jit, H., Jit, I. (2000). Dimensions and shape of the trachea in the neonates, children and adults in northwest India. *Indian J Med Res*, 112, 27-33.
- Kalache, K.O., Franz, M., Chaoui, R., Balmen, R. (1999). Ultrasound measurements of the diameter of the fetal trachea, larynx and pharynx throughout gestation and applicability to prenatal diagnosis of obstructive anomalies of the upper respiratory digestive tract. *Prenatal Diagn*, 19, 211-218.
- Kamel, K.S., Lau, G., Stringer, M.D. (2009). In vivo and In vitro morphometry of the human trachea. *Clinical Anatomy*, 22, 571-579.
- Kim, N., Sea, J.B., Sang, K.S., Chae, E.J., Kong, S.H. (2008). Semi-automatic measurement of the airway dimension by computed tomography using the full with-half maximum method: a study on the measurement accuracy according to the CT parameters and size of the airway. *Korean J Radiol*, 9-3, 226-35.
- Kim, N., Seo, J.B., Sang, K.S., Chae, E.J., Kong S.H. (2008). Semi-automatic measurement of the airway dimension by computed tomography using the full-with-half maximum method: a study of the measurement accuracy according to the orientation of an artificial airway. *Korean J Radiol*, 9-3, 226-42.
- King, G.G., Müller, N.U., Whittal, K.P., Xiong, Q.S., Pare, P.D. (2000). An analysis algorithm for measuring airway lumen and wall areas from high-resolution computed tomographic data. *Am J Respir Crit Care Med*, 1612-1, 574-80.
- Montoudan, M., Berger, P., Cangini-Sacher, A., et al. (2007). Bronchial measurement with tree dimensional quantitative thin-section CT in patients with cystic fibrosis. *Radiology*, 242-2, 573-81.
- Murray, J.G., Brown, A.L., Anagnostou, E.A., Senior, R. (1995). Widening of the tracheal bifurcation on chest radiographs: Value as a sign of left atrial enlargement. *AJR Am J Roentgenol*, 164, 1089-1092.
- Nakano, Y., Müller, N.L., King, G.G., et al. (2002). Quantitative assessment of airway remodeling using high-resolution CT. *Chest*, 1226, 2715-58.
- Narcy, P., Contencin, P., Fligny, I., François, M. (1990). Surgical treatment for laryngotracheal stenosis in the pediatric patient. *Arc Otolaryngol Head Neck Surg*, 116, 1047-50.

- Ng, Y.L., Paul, N., Patsias, D., et al. (2009). Imaging of lung transplantations review. *AJR*, 1923 (Supp. S1-13).
- Ochi, J.W., Evans, J.N.G., Bailey, C.M. (1992). Pediatric airway reconstruction at Great Ormand Street: a ten-year review. I. Laryngotracheoplasty and laryngotracheal reconstruction. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 101, 465-8.
- Rau, W.S., Haustein, K., Volk, P., Mittermayer, C. (1980). Investigation of radiologic lung fine structure by freezing of inflated specimens in liquid nitrogen (author's trans). *J. RoFo*, 133-4, 400-5.
- Rau, W.S., Mettermayer, C. (1980). Volume controlled fixation of the lung by formalin vapor. (author's transl) *J RoFo*, 133-4, 233-9.
- Richardson, M.A., Cotton, R.T. (1985). Anatomic abnormalities of the pediatric airway. *Ear Nose Throat*, 64, 47-60.
- Ruggins, N.R., Milner, A.D. (1993). Site of upper airway obstruction in infants following an acute life threatening event. *Pediatrics*, 91, 595-601.
- Satch, K., Kobayashi, T., Ohkawa, M., Tanabe, M. (1997). Preparation of human whole lungs inflated and fixed for radiologic-pathologic correlation. *Acad Radiol*, 45, 374-9.
- Seymour, A.H. (2003). The relationship between the diameters of the adult cricoid ring and main tracheobronchial tree: a cadaver study to investigate the basis for double-lumen tube selection. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 17, 299-301.
- Siddiqui, S., Gupta, S., Cruse, G., et al. (2009). Airway wall geometry in asthma and nonasthmatic eosinophilic bronchitis. *Allerg*, 64-6, 958-8.
- Silver, F.M., Myer, C.M., Cotton, R.T. (1991). Anterior cricoid split. Update 1991. *Am J Otolaryngol*, 12, 343-6.
- Spencer, S., Galloway, H. (1999). *Schwartz's principles of surgery*. In chest wall, pleura, lung and mediastinum. Rusch VW and Ginsberg RJ (eds). 7th edition. Churchill Livingstone. Edin. London: 764.
- Standring, S. (ed.) (2008). *Gray's Anatomy*. 40th Ed. Philadelphia: Churchill Livingstone. 1000-1005.
- Standring, S., Ellis, E., Healy, J.C., Johnson, D., Williams, A. (2005). *Gray's Anatomy*. In Thorax. Johnson D. (edr), 39th edition, Churchill Livingstone, Edin. Lon. Phil 1063-82.
- Strande, L., Santos, M.C., Doolin, E.J. (1996). Airway measurement using morphometric analysis. *Ann otol Rhinol Laryngol*, 104, 835-838.
- Triglia, J.M., Guys, J.M., Delarue, A., Carcassonne, M. (1991). Management of pediatric laryngotracheal stenosis. *J Pediatr Surg*, 26, 651-4.
- Tschirren, J., Hoffman, E.A., McLennan, G., Sanka, M. (2005). Segmentation and quantitative analysis of intrathoracic airway trees from computed tomography images. *Proc Am Thorac Soc*, 2-6, 503-4.
- Weinheimer, O., Achenbach, T., Bletz, C., Duber, C., Kavczar, H.U., Heussel, C.P. (2008). About objective 3-d analysis of airway geometry in computerized tomography. *IEEE Trans Med Imaging*, 27-1, 64-74.
- Worthy, S.A., Flint J.D., Müller, N.L. (1997). Pulmonary complications after bone marrow transplantation-high-resolution CT and pathologic findings. *Radiographics*, 17-6, 1359-71.
- Zalzal, G.H., Thomsen, J.R., Chaney, H.R., Derkey, C. (1990). Pulmonary parameters in children after laryngotracheal reconstruction. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 99, 386-9.

Tablo 1: TBA'ın yapılan ölçümlerinin cinsiyetle ilişkisi (erkek, dişi) (ort ± SS, n = 150)

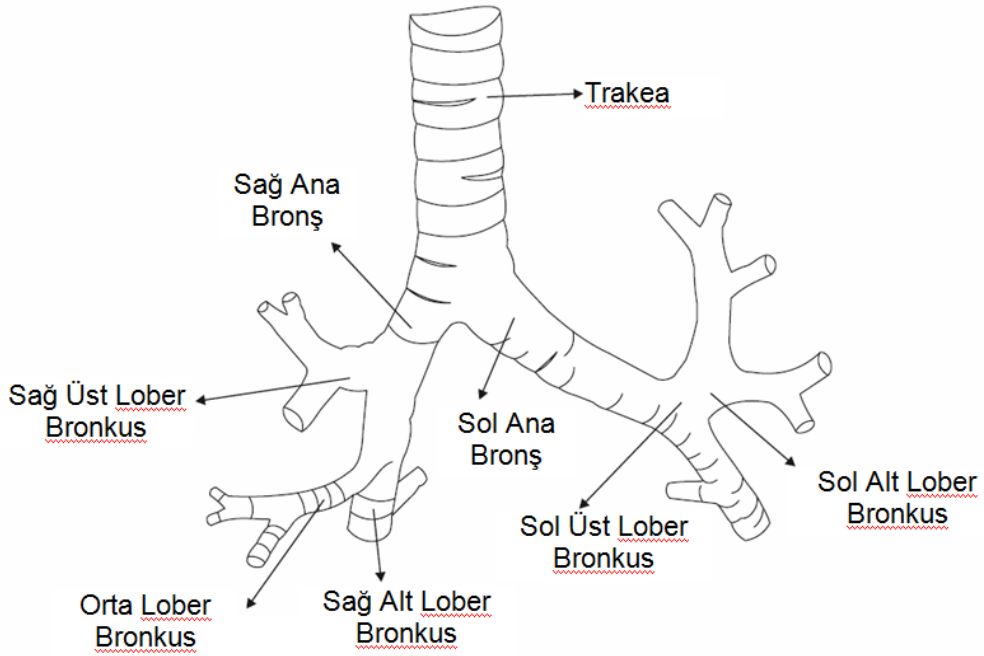
Parametre	E ort ± ss	K ort ± ss	t	DF	P
Yaş	52.59 ± 18.49	55.84 ± 16.21	1.13	150	0.258
TU	14.24 ± 4.14	12.26 ± 1.88	3.67	150	0.000
TAPÇ	19.88 ± 3.81	15.55 ± 2.79	7.82	150	< 0.001
TTRÇ	18.55 ± 3.08	14.94 ± 2.43	7.87	150	< 0.001
RMBU	12.38 ± 3.36	10.15 ± 2.49	4.53	150	< 0.001
LMBU	11.38 ± 2.79	8.71 ± 8.71	6.62	150	< 0.001
RUBU	5.76 ± 1.25	5.38 ± 1.09	1.96	150	0.051
MLBU	6.09 ± 6.09	5.85 ± 5.85	1.10	150	0.275
RLBU	5.59 ± 1.24	5.58 ± 1.55	0.02	150	0.984
LUBU	7.32 ± 1.82	6.01 ± 1.29	4.95	150	< 0.001
LLBU	6.39 ± 1.45	5.83 ± 1.38	2.38	150	0.018

Tablo 2: TBA'ın ölçülen parametrelerinin yaşa göre karşılaştırılması (40 >, 40 <) (cm)

Parametre	40 yaş altı	40 yaş üstü	t	DF	P
Yaş	29.28 ± 10.09	59.77 ± 13.39	11.32	150	< 0.001
TU	12.82 ± 2.73	13.45 ± 3.58	0.87	150	0.38
TAPÇ	18.17 ± 4.72	17.82 ± 3.85	0.42	150	0.67
TTRÇ	15.71 ± 4.30	17.16 ± 3.01	2.1	150	0.037
RMBU	10.39 ± 3.73	11.58 ± 3.02	1.79	150	0.074
LMBU	9.71 ± 3.13	10.25 ± 2.71	0.92	150	0.358
RUBU	5.53 ± 1.37	5.60 ± 1.15	0.27	150	0.788
MLBU	6.00 ± 1.72	5.98 ± 1.27	0.06	150	0.954
RLBU	5.60 ± 1.31	5.58 ± 1.41	0.07	150	0.944
LUBU	6.57 ± 1.54	6.76 ± 1.77	0.52	150	0.603
LLBU	5.85 ± 1.48	6.20 ± 1.43	1.15	150	0.250

Tablo 3: TBA antropometric ölçümleri arasında Korelasyon Katsayısı (r)

	Yaş	TU	TAPÇ	TTRÇ	RMBU	LMBU	LUBU	LLBU	RUBU	MLBU	RLBU
Yaş											
TU	0.061										
TAPÇ	0.094	0.157									
TTRÇ	0.228*	0.339*	0.638*								
RMBU	0.114	0.463*	0.260*	0.384*							
LMBU	0.059	0.396*	0.280*	0.486	0.581*						
LUBU	0.115	0.392*	0.324*	0.419*	0.488*	0.568*					
LLBU	0.098	0.074	0.206*	0.207*	0.250*	0.327	0.423*				
RUBU	0.113	0.133	0.285*	0.265*	0.305*	0.292*	0.376*	0.275			
MLBU	-0.012	0.296*	0.191*	0.182*	0.187*	0.133	0.270*	0.257*	0.286*		
RLBU	0.009	0.031	0.199*	0.060	0.051	0.017	0.208*	0.284*	0.324*	0.353	



Toplumsal Cinsiyet ve Narsisizm İlişkisi

Zeynep AKGÜN¹

**Yücel UYSAL²

Özet: Toplumsal cinsiyet, bireylerin nasıl davranmaları gerektiği konusunda bilgi edinebilmek için gelişimleri sırasında sıklıkla başvurdukları önemli bir referans kaynağıdır. Araştırmacılar, uzun yıllardır toplumsal cinsiyet ve kişilik özellikleri üzerine çalışmaktadırlar. Bu araştırmalardan çok azı ise narsisizm ve toplumsal cinsiyet ilişkisi hakkında gerçekleştirilmektedir. Toplumsal cinsiyet ve narsisizm arasında bir ilişki söz konusudur. Araştırmalar, narsisizm alanında gözlemlenen cinsiyet farklılıklarının ölçüm yanlılığı ile açıklanamadığını, gerçekten de toplumsal cinsiyet farklılıklarının olduğunu ortaya koymaktadır. Bu ilişkiye dair literatüre bakıldığında, erkeklerin, kadınlardan, narsisizm konusunda daha yüksek skorlar elde ettikleri görülmektedir (Foster, Campbell ve Twenge, 2003; Biddle, 2015; Newman, Tay, Donnellan, Harms, Robins ve Yan, 2015). Bunun yanı sıra araştırmalar, kırılğan narsisizmle kadınlar ve büyüklenmeci narsisizm ile erkekler arasındaki ilişkiye de işaret etmektedir. Yüksek seviyede kendine odaklı olmayı ve düşük seviyede diğerlerine odaklı olmayı içeren büyüklenmeci narsisizm, yüksek öz saygı ve bağımsız bir benlik yorumu gibi maskülen (erkeksi) toplumsal cinsiyet rolleri ve normları ile ilişkilidir. Düşük öz saygı ve diğerlerine bağımlı benlik yorumu ile ilgili olankırılğan narsisizm ise feminen (kadınsı) toplumsal cinsiyet rolleri ve normlarıyla ilişkilidir

Anahtar Kelimeler: Toplumsal Cinsiyet, Narsisizm

The Relationship Between Gender and Narcissism

Abstract: Gender is an important reference source to learn about how individuals should behave during their development. Researchers have been studying on gender and personality traits for many years. But only a few of these studies are about the relationship between gender and narcissism. There is a relationship between gender and narcissism. The results of the researches about narcissism revealed that observed gender differences cannot be explained by measurement bias. Those differences can be interpreted as true gender differences. When we look at the literature on this relation, it is seen that men have higher scores on narcissism than women (Foster, Campbell and Twenge, 2003, Biddle, 2015, Newman, Tay, Donnellan, Harms, Robins and Yan, 2015). Besides, researches indicate the relationship between women with fragile narcissism and men with grandiose narcissism. Grandiose narcissism which includes, being self-centered at a higher level and being focused on others at a lower level is associated with masculine gender roles and norms such as high self-esteem, and an independent self-interpretation. The fragile narcissism which is associated with low self-esteem and self-interpretation dependent of others is consistent with feminine gender roles and norms.

Keywords: Gender, Narcissism,

¹ Öğr.Gör.Dr., Yabancı Diller Yüksekokulu, Mersin Üniversitesi, zeynepakgun@mesin.edu.tr

² Öğr. Ü.Dr., Tıp Fakültesi, Mersin Üniversitesi, yuceluyosal@mesin.edu.tr

GİRİŞ

Toplumsal Cinsiyet ve Narsisizm İlişkisi

Narsisizm

Narsisizm kavramının kökleri, sudaki yansımasını görerek kendine âşık olan Narkissos mitiyle Antik Yunana dayanmaktadır. Literatürde ilk kez 1898 yılında Havelock Ellis tarafından (Rosenthal ve Pittinsky, 2006) benliğin cinsel nesne olarak muamele gördüğü otoerotizm kavramını ifade etmek için kullanılan kavram (Demirci ve Ekşi, 2017), bireyin kendisine duyduğu aşk, hayranlık, kendini büyük görme gibi bir dizitutumunu ifade etmektedir. Freud (1957) ise kavramı cinsellikle özdeşleştirmiş ve narsisizmin libidonun kişinin kendi benliği yönelmesiyle ortaya çıktığını ifade etmiştir. Kernberg (2012) narsisizmi aşırı ben-merkezcilik, diğerlerinin sevgisine, ilgisine ve taktirine fazlasıyla ihtiyaç duyma, büyüklenme fantezileri ve devamında övünme, empati kuramama, başkalarına duyulan düşmanlık ve az ilgi, derinlikten yoksun duygusal hayat şeklindeki birtakım özelliklerle tanımlamaktadır.

Günümüzde belirli bir düzeyde narsisizm normal bir kişilik özelliği olarak kabul edilerek normal narsisizm olarak değerlendirilmektedir. Bu narsisizm türünde kişinin kendine verdiği değer ve özgüven o kadar yüksektir ki kişinin özgüveni, başkaları tarafından gelen olumsuz eleştirilerden etkilenmemektedir. Kişi kendisiyle ilgili olarak diğerlerinin düşüncelerine değil, kendi düşüncelerine odaklanarak, onları dikkate alarak özgüvenini yüksek seviyelerde tutmaktadır (Akhtar, 1989). Aşırı bir öz benlik sevgisine dönüşen narsisizm ise patolojik narsisizm olarak değerlendirilmektedir (Atay, 2010). Bu narsisizm türünde birey kendinden tamamen emin ve başkalarının düşüncelerini önemsemez gibi görünse de aslında içsel süreçte tamamen dıştan gelen yorumlarla beslenmeye muhtaçtır (Rozenblatt, 2002).

Amerikan Psikiyatri Derneği Tanı Ölçütleri Başvuru El Kitabı IV'te narsisistik kişilik bozukluğu aşağıdaki semptomlardan en az beşinin var olması ile erken erişkinlik döneminde başlayan bir sürekli davranış biçimi olarak da tanımlanmaktadır. (Köroğlu ve Bayraktar 2007).

- Büyüklenme, Kendisinin çok önemli olduğu duygusunu taşıma, başarılarını ve yeteneklerini abartma, yeterli bir başarı göstermeksizin üstün biri olarak bilinmeyi bekleme
- Sınırsız başarı, güç, zekâ, güzellik ya da yüce bir sevgi üzerinde kafa yorma
- Özel ve eşi bulunmaz biri olduğuna ve ancak özel ya da üstün diğer kişilerce (ya da kurumlarca) anlaşılabilceğine ve ancak onlarla ilişki kurması gerektiğine inanma
- Çok beğenilmeyi isteme
- Hak ettiği duygusu içinde olma, Kendisinin, özellikle kayırılacak olduğu bir tedavi biçiminin uygulanacağı beklentisi içinde olma ya da bu beklentilerine göre uyum gösterme
- Kendi çıkarları için başkalarının zayıflıklarını kullanma
- Empati yapamama, başkalarının duygularını ve gereksinimlerini anlamak istememe
- Sıklıkla başkalarını kıskanma ya da başkalarının kendisini kıskandığına inanma
- Başkalarına saygısız davranma, kendini beğenmiş davranışlar ya da tutumlar sergileme.

Toplumsal Cinsiyet

Toplumsal cinsiyet ve cinsiyet arasındaki farka dikkatleri ilk kez, çift cinsiyetle dünyaya gelmiş bireylerle yaptığı çalışma ile psikolog Robert Stroller (1964) çekmiştir (Simmons, 2012). Bu

farkındalığın devamında ise cinsiyetin sosyal ve biyolojik yönleri “sex” ve “gender” kelimeleri ile ayrıştırılmıştır. Cinsiyet olarak Türkçeye çevrilen “sex” kelimesi, kadın ve erkek arasında var olan genetik, biyolojik ve fizyolojik farklılıklara karşılık gelirken, Ann Oakly tarafından alana dâhil edilen ve “toplumsal cinsiyet” olarak Türkçeye çevrilen “gender” kelimesi, (Blackstone, 2003) kadınlık ve erkeklığe dair kültürel görüşlere, imajlara ve beklentilere karşılık gelmektedir. Bireylerin, kadın ya da erkek olarak doğuştan sahip oldukları genetik, fizyolojik ve biyolojik özellikleri, genleri, kromozomları ve hormonları cinsiyetini ifade etmektedir. Cinsiyet, akışkan bir kategori olan toplumsal cinsiyet kategorisine göre, çok daha sabit ve net bir kategoridir. Cinsiyet verili bir özelliktir fakat toplumsal cinsiyet, bireyin dünyaya gelişi ile başlayan bir toplumsal inşa sürecidir. Cinsiyet, kadın ve erkeği, toplumsal cinsiyet ise femineni ve masküleni yani kadın ve erkek olmanın içinde yaşanan toplumda ne anlama geldiğini ifade etmektedir (Kimmel, 2000). Dayatmacı bir belirleyen olarak da tanımlanabilen toplumsal cinsiyet, yarattığı değer ve normlarla, ortak bir standart yaratma aracı olarak da kullanılmaktadır (Butler, 2010).

Toplumsal cinsiyet kavramı, farklı kültürde, zamanlarda ve coğrafyalarda biyolojik cinsiyete bağlı olarak, kadınlara ve erkeklere toplumsal olarak yüklenen roller ve sorumlulukları, kadınların ve erkeklerin toplumdaki yerlerini ve toplumun onlardan beklediği davranışları ifade eden bir kavramdır. Toplumsal cinsiyet, biyolojik bir fenomen değil, kültürel bir yapılanma, toplumsal bir süreçtir (Direk, 2012). Cinsiyeti ile dünyaya gelen birey, toplumsal cinsiyetini daha sonra, zamanla edinmektedir. Toplumsal cinsiyet kimliğini oluştururken de ona ait değer ve normları öğrenip ve kendini kadın veya erkek şeklindeki dikotominin içinde tanımlamaktadır (Corrado, 2009). Cinsiyet, çocuğun öğrendiği ilk kategorilerdendir, çünkü öncelikle sadece iki kategoriden oluşmaktadır. Ayrıca bu kategori, karşılıklı olarak birbirlerini dışlamaktadırlar. Son olarak da bireyler, doğrudan ve sürekli olarak her iki kategorinin üyeleri ile karşışkıyadırlar (Zemore, Fiske ve Kim, 2000). Dünyaya geldiği andan itibaren toplumsal cinsiyet kültürel koşullanmasına maruz kalan bireyler, 3 yaş itibarıyla, cinsiyetlerine göre oyuncaklar ve yaklaşık 4, 5 yaşında da cinsiyetlerine göre meslekler seçer hale gelmektedirler. Erkek çocuklar, doğumdan itibaren bağımsız, aktif, maceracı gibi bireysel değerlerle kız çocuklar ise bağımlı, pasif, diğerlerini düşünen gibi toplumsal değerlerle sosyalleşmektedirler (García-Ael, Cuadrado ve Molero, 2013).

Kültür bir yandan her bir bireyi tek tek biçimlendirirken, diğer yandan toplumun genel yapısını da şekillendirmektedir. Kültür, tıpkı Doğu ve Batı toplumlarını toplulukçu ve bireysel şeklinde sınıfladığı (Brewer ve Chen, 2007) gibi erkek ve kadını da bireysel ve toplulukçu şeklinde genellemektedir (Kağıtçıbaşı, 1990). Sosyal Rol Kuramı (Eagly, 1987) ve Rol Uyumu Kuramı (Eagly ve Karau, 2002), cinsiyet farklılıkları ya da benzerliklerinin, toplumsal davranışlar üzerindeki etkisini anlamaya yönelik olarak ortaya çıkmışlardır. Her iki kuram da kadın ve erkeğe giydirilmiş olan farklı toplumsal rollerinin neden olduğu davranışsal farklılıkları, toplumsal cinsiyet bağlamında açıklamaktadırlar. Bu kuramlara göre kadınlar femindirler ve toplumsal rollere, değerlere ve normlara göre davranmaları beklenmektedir. Erkeklerin ise masküldirler ve onlardan bireysel rollere, değerlere ve normlara göre davranmaları beklenmektedir (Hippel, Sekaquaptewa ve McFarlane, 2015). Kadınlar için bu toplumsal roller, duyarlı, pasif, sevecen, alçak gönüllü, çekingen, fedakâr, şefkatli, yardımsever ve duygusal olmalarını içermektedir. Kadınlar için diğerleri, kendilerinden bile önce gelmelidir. Diğerleri ile iyi, sağlıklı ve sürdürülebilir ilişkiler kurabilmek, toplumsal kadınların önceliği olmalıdır. Erkekler içinse erkek rolleri, onların bağımsız, hak gören, mücadeleci, cesur, özgür, aktif olmalarını öngörmektedir (Eagly ve Karau, 2002). Bireysel erkekler her zaman fail ve etkenlerken, toplumsal kadınlar edilgendirler. Ayrıca tipik feminenlik ve tipik maskülenlik toplumdan topluma farklılık

göstermemektedir ve maskülenlik her toplumda otorite ve boyun eğme ile ilişkilidir (Bollough ve Bollough, 2013).

Narsisizm ve Toplumsal Cinsiyet

Narsisizm ve toplumsal cinsiyet arasındaki ilişkiye dair var olan literatür incelendiğinde, narsisizmin temelde maskülen toplumsal cinsiyet rolleri ve normları ile benzerlikler gösterdiği görülmektedir (Corry, Merritt, Mrug ve Pamp, 2008). Öfkenin fiziksel olarak dışa vurumu, baskın ve otoriter olmak, gücü elinde tutmayı istemek gibi tipik narsistik özellikler aynı zamanda tipik maskülen özelliklerdendir. Bu nedenle de erkekler kadınlara göre daha fazla narsistik özellikler göstermektedirler (Grijalva, Newman, Tay, Donnellan, Harms, Robins ve Yan, 2015).

Buffalo Üniversitesi, İşletme Bölümü'nde 475.000 kişi ve 31 yıl süren bir çalışmanın sonucunda, yaşa ve jenerasyona bakılmaksızın erkeklerin, kadınlardan, narsisizm konusunda daha yüksek skorlar elde ettikleri tespit edilmiştir. Bu araştırmanın sonuçları, toplumsal cinsiyet açısından da değerlendirildiğinde, en çok farkın yetki ve hak(entitlement) konularında olduğu görülmüştür. Erkekler diğerlerini suiistimal etmeyi ve birtakım önceliklere sahip olmayı kendi doğal hakları olarak görmek konusunda kadınlaragöre açık ara yüksek skorlar elde etmişlerdir (Biddle, 2015).

Narsisizm "açık/büyüklenmeci/teşhirci" ve "örtük/kırılğan/hassas" narsizm olmak üzere iki boyutta değerlendirilmektedir (Dickinson ve Pincus, 2003; Rose, 2002). Büyüklenmeci ve kırılğan narsisizmin de tıpkı feminenlik ve maskülenlik gibi birbirine zıt özellikleri bulunmaktadır (Eldoğan, 2016). Daha da ötesi bu iki boyut, feminenlik ve maskülenlikle örtüşmektedir. Hak görme, talepkarlık, küstahlık, diğerlerinin ihtiyaçlarını görmeme gibi özellikleriyle büyüklenmeci narsisizm, maskülenlikle ilişkilidir. Hak ettiğine inanmak da büyüklenmeci narsisizme ait bir özelliktir (Dickinson ve Pincus, 2003) ve Buffalo Üniversitesi'nde 475.000 kişi ile gerçekleştirilen çalışmadan elde edilen ve erkeklerin hak görmek konusunda kadınlara göre açık ara yüksek skorlar elde ettiklerini gösteren bulgular da büyüklenmeci narsisizm ve erkekler arasındaki olumlu ilişkiyi desteklemektedir.

Bunun yanı sıra alçak gönüllülük, çekingenlik hassasiyet, utanç gibi özellikleriyle kırılğan narsisizm, feminenlikle ilişkilidir (Wink, 1991). Yapılan araştırmalara göre, büyüklenmeci narsisizm, yüksek seviyede kendine odaklı olmayı ve düşük seviyede de diğerlerine odaklı olmayı içermektedir. Büyüklenmeci narsisizm ayrıca yüksek öz saygı ve bağımsız bir benlik yorumu ile ilişkilidir (Konrath, Bushman ve Grove, 2009; Rohmann, Neumann, Herner ve Bierhoff, 2011). Yüksek seviyede kendine, düşük seviyede de diğerlerine odaklı olmak, yüksek öz saygı ve bağımsız benlik yorumu, aynı zamanda tipik maskülen özelliklerdir. Bunun aksine kırılğan narsisizm, tipik feminen özellikler olarak kabul edilen düşük öz saygı ve diğerlerine bağımlı benlik yorumu (Guimond, Brunot, Chatard, Garcia, Martinot, Buunk, Branscombe, Desert, Haque, ve Yzebytyt, 2007) ile ilgilidir (Konrath ve diğerleri, 2009; Rohmann ve diğerleri, 2011). Kırılğan narsisizm ayrıca başka bir takım feminen normlarla da uyumludur. Bunlardan bazıları bağlılık, itaat ve endişedir. Kırılğan narsisizm seviyeleri daha yüksek olan bireyler daha düşük olan bireylere göre daha yüksek seviyelerde bağlılık, itaat ve endişe ifade etmektedirler (Kramarsky, 2008).

Psikolojik değerlendirmelerde toplumsal cinsiyeti dikkate almanın ya da göz ardı etmenin, sonuçlara olan etkisini tartıştığı makalesinde Brown, (1986) toplumsal cinsiyetrollerini, bireylerin gelişimleri sırasında nasıl davranmaları gerektiği konusunda bilgi edinebilmek için başvurdukları bir bilgi havuzuna benzetmektedir. Örneğin tipik bir orta sınıf, Amerikalı, "iyi kadın" diğerleri ile olan ilişkileri, itaatkârlığı, tartışmalardan kaçınması ve öfkesini belli etmemesi şeklinde tanımlanmaktadır.

Sevgisinin ve bağılılığının bir ifadesi olarak da bağımlılığı onun değerli bir diğer özelliğidir. Tüm bu özellikler de Kramarsky'nin (2008) ifade ettiği kırılğan narsisizm özelliklerindedir. Birdiğer ifade ile tipik Amerikalı iyi kadın şeklinde tanımlanan kadının özellikleri kırılğan narsisizm özelliklerine sahip bireyle örtüşmektedir.

Kramarsky'nin (2008) narsisizm ve toplumsal cinsiyet ilişkisini incelediği çalışmasının sonuçlarına göre de narsistik erkekler, narsistik kadınlara göre daha büyüklenmeci ve daha baskıcıdır. Bunun sebebi olarak ise yazar kültüre işaret etmektedir. Batı kültürü erkeklerden bireyci, saldırgan, dominant, güçlü, rekabetçi, bağımsız olmalarını bunun yanı sıra kadınlardan da toplumsal, ilişkili, sevgi dolu, bağı, ilgili olmalarını beklemektedir. Burada Rohmann(2011), Konrath(2009) ve arkadaşlarının tanımladıkları kırılğan narsisizmin özellikleri (düşük öz saygı ve diğerlerine bağımlı benlik yorumu), Brown'ın (1986) tanımladığı tipik orta sınıf iyi kadının özellikleri ve Kramarsky'nin bulguları arasındaki paralellik dikkat çekicidir.

Batının benlik tanımı bireysellik ve otonomi odaklıdır. Diğer taraftan batılı olmayan toplumların tanımına göre benlik, daha karşılıklı bağımlıdır ve benliğin toplumsal bileşenlerine daha fazla vurgu yapılmaktadır (Brewer ve Chen, 2007; Mattila ve Patterson, 2004). Bu nedenle de Batı kültürü, maskülenlik ve büyüklenmeci narsisizm arasında ve Batılı olmayan kültürler, feminenlik ve kırılğan narsisizm arasında da bir ilişki söz konusudur. (Markus ve Kitayama, 1991). Bu konuya farklı bir bakış açısını da Foster, Campbell ve Twenge (2003) kültürler arası narsisizm konulu çalışmalarında getirmişlerdir. Çalışmalarında, narsisizmin daha bireyci toplumlarda daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Kırılğan ya da büyüklenmeci ayırımını yapmadıkları Asya Kanada, Avrupa Orta Doğu ve Amerika Birleşik Devletleri'ni kapsayan çalışmalarının sonuçlarına göre, bireysel kültürlere sahip dolayısıyla maskülen olarak kabul edilen, özellikle Amerika Birleşik Devletleri Kanada ve Avrupa ülkelerinde, narsistik özellikleresahip bireylerin sayısının, toplulukçu kültürlere sahip dolayısıyla da feminen olarak kabul edilen, özellikle Asya ve Orta Doğu ülkelerindekinden daha fazla olduğu sonucuna varmışlardır.

Utanc, suçluluk, depresyon ve narsisizmin, toplumsal cinsiyetle olan ilişkilerinin incelendiği çalışmada (Wright, O'Leary ve Balkin, 1989) öncelikle utanma ve narsisizmarasında olumsuz bir ilişki tespit edilmiştir. Depresyonun hem suçluluk hem de utanç ile ilişkili olduğu fakat daha çok utanç ile ilişkili olduğu belirlenmiştir. Utancın suçluluğa göre narsisizmin de daha önemli bir bileşeni olduğu ve kadınların depresyon ve utançta erkeklerin ise suçlulukta daha yüksek skorlar elde ettikleri de çalışmadan elde edilen bir diğer önemli bulgudur. Erkeklerden çok kadınlarla ilişkili olduğu saptanan utanç (Heiserman ve Cook, 1998) ise kırılğan narsisizmin bir bileşenidir. Büyüklenmeci narsistik özellikler taşıyan bireyler, kendi yetkinliklerine ve üstünlüklerine çok fazla inandıkları için utanç onlarla pek ilişkili değildir, bu nedenle de utanç hissetmeleri çok dabeleşmemektedir (Krizan ve Johar 2015). Bu çalışma sonucunda elde edilen bulgular dayetki ve hak görme, düşük özsaygı ya da bağımlı benlik yorumuyla ilgili bulgular gibi kadınlar, feminenlik ve kırılğan narsisizm arasındaki ve erkekler, maskülenlik ve büyüklenmeci narsisizm arasındaki ilişkiyi desteklemektedir.

SONUÇ

Bu literatür araştırması sonucunda elde edilen verilere göre öncelikle, dünya genelinde narsisizm konusunda erkekler kadınlardan daha yüksek skorlar elde etmektedirler. Bunun temel sebebi, bireysel ve toplumsal şeklinde inşa edilen toplumsal cinsiyet kimlikleridir. Erkekler bireysel kadınlar ise toplumsal olarak kategorize edilmektedir ve bu ayırım kültürler için de söz konusudur. Batılı toplumlar bireyci, Batılı olmayan toplumlar ise toplumsaldır. Narsisizm ise temelde bireycilikle

ilişkilidir. Bu sebeple erkekler ve batılı toplumlar daha fazla narsistik özellikler sergilemektedirler. Ayrıca yine toplumsal cinsiyet rolleri, norm ve değerlerinin yansımaları olarak, kadınlar daha çok kırılğan, erkekler ise daha çok büyüklenmeci narsisizm özellikleri göstermektedirler.

KAYNAKÇA

- Akhtar, S. (1989). Narcissistic personality disorder. Descriptive features and differential diagnosis. *Psychiatr Clin North Am*, 12(3), 503-529.
- Atay, S. (2010). *Çalışan Narsist: Örgütler, Liderler, Yöneticiler Ve Astlar*. İstanbul:Namar Yayınları.
- Biddle, M. (2015). *Study: Men tend to be more narcissistic than women*, 31 Mayıs 2015 tarihinde <https://www.buffalo.edu/news/releases/2015/03/009.html> adresinden alınmıştır.
- Blackstone, A. (2003). Gender roles and society, J.R., Miller, R. M., Lerner ve L.B. Schiamberg (Ed.). *Human Ecology: An Encyclopedia of Children, Families, Communities, and Environments* içinde (s. 335-338), ABC-CLIO: Santa Barbara.
- Bollough, V., Bollough, B. (2013). *Human Sexuality: An Encyclopedia*. Routledge: New York.
- Brewer, M. B. ve Chen. Y.R. (2007). Where (who) are collectives in collectivism? toward conceptual clarification of individualism and collectivism. *Psychological Review*,114(1), 133-151.
- Brown, L., S. (1986). Gender role Analysis: A neglected component of psychological assessment. *Psychotherapy*, 23, 243-248.
- Butler, J. (2010). *Cinsiyet Belası*. İstanbul: Metis Yayıncılık.
- Corrado, C. (2009). Sex versus gender categorization. *Encyclopedia of Gender and Society* içinde (Cilt 1, s. 356). California: Sage Publications.
- Corry, N., Merritt, R. D., Mrug, S. ve Pamp, B. (2008). The factor structure of the narcissistic personality inventory. *Journal of Personality Assessment*, 90, 593-600. Demirci, İ. Ve Ekşi, F. 2017, Büyüklenmeci narsisizmin iki farklı yüzü: narsistik hayranlık ve rekabetin mutlulukla ilişkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 46,37-58.
- Dickinson, K. ve Pincus, A. (2003). Interpersonal analysis of grandiose and vulnerable narcissism. *Journal of Personality Disorders*, 17, 188-207.
- Direk, Z. (2012). Queer kuram ve cinsiyet farklılığı. C. Çakırlar ve S.Delice (Ed.), *Cinsellik muamması Türkiye’de Queer kültür ve muhalefet* içinde (s. 72-92). İstanbul: Metis Yayınevi.
- Eagly, A. H. (1987). *Sex differences in social behavior. A social-role interpretation*.
- Eagly, A. H. ve Karau, S. J. (2002) Role congruity theory of prejudice towards female leaders. *Psychological Review*, 109,573-598. Doi:10.1037/0033-295X.109.3.573
- Eldoğan, D. (2016). Hangi narsizm? büyüklenmeci ve kırılğan narsisizm karşılaştırılmasına ilişkin bir gözden geçirme. *Türk Psikoloji Yazıları*, 19(37), 1-10.
- Foster, J. D., Campbell, J. ve Twenge, M. (2003). Individual differences in narcissism: Inflated self-views across the lifespan and around the World. *Journal of Research in Personality*, 37, 469-486
- Erişim adresi: <http://www.aissg.org/PDFs/Gender-Theory-Summary.pdf>
- Freud, S. (1957). *On narcissism: An introduction*. J. Strachey (Ed.). The standard edition of the complete psychological works of Sigmund Freud içinde (Vol. 14, s. 73- 102). London: Hogarth Press.
- García-Ael, C., Cuadrado G. I. Ve Molero, F. (2013). Think manager- think male in adolescents and its relation to sexism and emotions in leadership. *The Spanish Journal of Psychology*. 16. 1-11.
- Grijalva, E., Newman, D. A., Tay, L., Donnellan, B., M., Harms, P. D., Robins, R.
- Guimond, S., Brunot, S., Chatard, A., Garcia, D. M., Martinot, D., Buunk, A. P., Branscombe, N. R.,

- Desert, M., Haque, S. ve Yzebytyt, V. (2007). Culture, gender, and the self: variations and impact of social comparison processes. *Journal of Personality and Social Psychology*, 92, 1118-1134.
- Heiserman, A., ve Cook, H. (1998) Narcissism, affect, and gender; An empirical examination of Kernberg's and Kohut's theories of narcissism. *Psychoanalytic Psychology*, 15, 74-92.
- Hillsdale, NJ: Earlbaum.
- Hippel, C., Sakaquaptewa, D. ve McFarlane, M. (2015). Stereotype threat among women in finance negative effects on identity, workplace well-being, and recruiting. *Psychology of Women Quarterly*, 39(3), 405-414.
- Kağıtçıbaşı, Ç. (1990). *İnsan Aile Kültürü*. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Kernberg, Otto (2012). Sınır Durumlar ve Patolojik Narsisizm (M. Atakay, Çev.), İstanbul: Metis Yayınları.
- Kimmel, M. (2000). *The Gendered Society*. New York: Oxford University Press.
- Konrath, S., Bushman, B. J., ve Grove, T. (2009). Seeing my world in a million little pieces: narcissism, self-construal, and cognitive-perceptual style. *Journal of Personality*, 77, 1197-1228.
- Köroğlu, E. ve Bayraktar, S. (2007) *Kişilik Bozuklukları*. HYB: Ankara.
- Kramarsky, A. (2008). *Engendering Narcissism: A Qualitative Study of the Experience of Gender in Men and Women with Narcissistic Pathology*. ProQuest: Newyork.
- Krizan, Z. ve Johar, O. (2015). Narcissistic rage revisited. *Journal of Personality and Social Psychology*, 108, 784-801.
- Kutlu, E. (2012). Normlarla belirlenmiş olmamak: toplumsal cinsiyet permütasyonları. *Kaos GL Dergisi*, 126.
- Markus, H. R. ve Kitayama, S. (1991). Culture and the self: implications for cognition, emotion, and motivation. *Psychological Review*, 98, 224-253.
- Mattila, A. S. ve Patterson, P. G. (2004). Service recovery and fairness perceptions in collectivist and individualist contexts. *Journal of Service Research*, 6(4), 336-346. [34]. Rohmann, E., Neumann, E., Herner, M. J. ve Bierhoff, H. W. (2011). Grandiose and vulnerable narcissism self-construal, attachment, and love in romantic relationships. *European Psychologist* 17, 279-290.
- Psychological Bulletin*, 141(2), 261-310. DOI: 10.1037/a0038231
- Rose, P. (2002). The happy and unhappy faces of narcissism. *Personality and Individual Differences*, 33, 379-391.
- Rosenthal, S. A. ve Pittinsky, T. L. (2006). Narcissistic leadership. *The Leadership Quarterly*, 17, 617-633.
- Rozenblatt, S. (2002). *In Defence of Self: The relationship of Self-Esteem and Narcissism to Aggressive Behavior* (Doktora tezi). Long Island University, Long Island.
- Simmons, M. (2018, 22 Kasım). Feminist Gender Theory Summary [Blog yazısı].
- social psychology of gender* içinde (s. 207-241). Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
- W. ve Yan, T. (2015). Gender differences in narcissism: a meta-analytic review.
- Wink, P. (1991). Two faces of narcissism. *Journal of Personality and Social Psychology*, 61(4), 590-597.
- Wright, F., O'Leary, J. ve Balkin, J. (1989) Shame, Guilt, Narcissism, and Depression: Correlates and Sex Differences. *Psychoanalytic Psychology*, 6, 217-230. [41]. Zemore, S. E., Fiske, S. T. ve Kim, H. J. (2000). Gender stereotypes and the dynamics of social interaction. T. Eckes ve H. M. Trautner (Ed.). *The developmental*

Akdeniz Bölgesi'nde Muzda *Pestalotiopsis* Yaprak Leke Hastalığı

Mümine ÖZARSLANDAN^{1*}

Tahsin AY^{*}

Davut Soner AKGÜL^{**}

Özet: Muz, tropik ve subtropik alanlarda yetiştirilen önemli bir tarımsal üründür. Ülkemizde Akdeniz bölgesi sahil şeridinde muz yetiştiriciliği yapılmakta ve her geçen gün üretim alanı artmaktadır. Bu artışla birlikte muz bitkisinde birçok hastalık görülmeye başlanmıştır. Bazı fungal patojenlerin yaprak dokularında ölüme sebep olması sonucu bitkinin fotosentez kapasitesi düşmekte ve meyvenin fizyolojisi bozularak erken olgunlaşmasına ve küçük kalmasına neden olmaktadır. Bu çalışmada Akdeniz Bölgesi Mersin ilinde Bozyazı ilçesinde muz alanlarında 2018 yılında yapılan survey çalışmalarında, bazı bitkilerin yapraklarında lekeler görülmüş, bu lekelenmeye sebep olan etmenin tanınması ve karakterizasyonu üzerine bir çalışma yapılmıştır. Fungal izolatları elde etmek için, yaprakta siyah lekeler ve lezyon ortasında gri renkte olan ölü dokuların olduğu yapraklardan örnekler alınarak standart mikolojik izolasyonlar yapılmıştır. Gelişen koloniler morfolojik ve mikroskopik olarak *Pestalotiopsis* sp. olarak tanılanmıştır. Klasik tanıyı doğrulamak amacıyla saf olarak elde edilen kültürlerden genomik DNA'lar elde edilmiş, ribozomal RNA gen bölgeleri (rRNA), ITS1/ITS4 primerleri ile çoğaltılarak sekans analizleri yapılmıştır. Böylece morfolojik ve mikroskopik özellikleri ile hastalığa neden olan tür *Pestalotiopsis* sp. olarak tanılanmış, izolatların moleküler olarak *P. uvicola* olduğu doğrulanmıştır. Patojenite çalışmada, saksılarda bulunan 4-6 yapraklı muz fidanlarının yapraklarına, patojenin spor süspansiyonu (10^6 konidi/ml) püskürtülerek sera koşullarında inkübe edilmiş ve 7-15 gün içerisinde yapraklarda lekeler oluşmuştur. Bu lekelerin arazi koşullarında görülen lekeler ile aynı olduğu görülmüştür. Patojenite testini doğrulamak amacıyla, inokulasyon yapılan bitkilerden *P. uvicola* fungusu yeniden izole edilmiş ve bu türün patojen olduğu ispatlanmıştır. Buna göre muz yapraklarında lekelenmelere sebep olan *P. uvicola* türünün varlığı ülkemizde ilk kez kanıtlanmış ve ülkemiz için ilk kayıt olarak bildirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Akdeniz Bölgesi, *Pestalotiopsis uvicola*, yaprak leke hastalığı, muz

Abstract: Banana is an important agricultural product grown in tropical and subtropical areas. Banana cultivation is carried out on the coastline of the Mediterranean region in our country and the production area is increasing day by day. With this increase, many diseases have been seen in the banana plant. As a result of some fungal pathogens causing death in leaf tissues, the photosynthetic capacity of the plant is reduced and the physiology of the fruit deteriorates and causes premature maturation and remains small. In this study, in the survey studies carried out in the Banana areas of the Bozyazı district of Mersin province in 2018, spots were observed in the leaves of some plants and a study was carried out on the identification and characterization of the cause of this spot. In order to obtain fungal isolates, samples were taken from the leaves with black spots on the leaf and dead tissues in the middle of the lesion. The developing colonies were morphologically and microscopically *Pestalotiopsis* sp. was diagnosed. In order to confirm the classical diagnosis, genomic DNAs were obtained from the pure obtained cultures, and ribosomal RNA gene regions (rRNA) were amplified by ITS1 / ITS4 primers and sequence analyzes were performed. Thus, morphological and microscopic features of the disease causing the species *Pestalotiopsis* sp. The isolates were identified as *Pestalotiopsis uvicola*. In the pathogenicity study, the leaves of 4-6 leaf banana seedlings in the pots were incubated in greenhouse conditions by spraying the sports suspension of the pathogen (10^6 cones / ml) and spots were observed on the leaves within 7-15 days. These spots were found to be the same as those observed in the terrain. In order to confirm the pathogenicity test, *P. uvicola* fungus was isolated from the inoculated plants and this species has been proven to be pathogenic. According to this, the presence of *P. uvicola*

^{1*}Biological Control Research Institute Kışla Street, 01321, Yüreğir/ADANA, TURKEY

^{**}Cukurova University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, 01330, Sarıçam, Adana, Turkey

^{1*}Corresponding author. Email: mumine.ozarslandan@tarimorman.gov.tr

species, which causes spot in banana leaves, has been proven for the first time in our country and has been reported as the first registration for our country.

Key Words: Mediterranean Region, *Pestalotiopsis uvicola*, leaf spot disease, banana

GİRİŞ

Muz dünyada tropikal ve subtropikal iklim bölgelerinde büyük bir ekonomik öneme sahiptir. Ülkemizde Gazipaşa, Alanya, Anamur, Bozyazı, Silifke, Erdemli, İskenderun çevresinde, yoğun olarak Toros dağlarının koruduğu mikro klimalarda muz üretimi yapılmaktadır. Ülkemizde 2018 yılında 76.173 da alanda 498.888 ton muz üretimi yapılmıştır (TUİK, 2018).

Endofitik mantarlar, herhangi bir belirgin hastalık belirtisine neden olmadan sağlıklı bitkiler içerisinde yaşarlar (Stone ve ark.,2000). Potansiyel yeni ve biyolojik olarak aktif doğal ürün kaynaklarının odak noktasıdır(. Zhang ve ark., 2006) Endofitik *Pestalotiopsis* türleri birçok mikrobiyal-kimyasal ve farmakolojik laboratuvarında araştırma konusu haline gelmiştir, çünkü yapısal olarak karmaşık ve biyolojik olarak aktif metabolitler içerirler (Xu ve ark., 2014). *Pestalotiopsis* türleri tropikal ve ılıman ekosistemlerde yaygındır (Bate-Smith ve Metcalfe 1957). Bitki hastalığına neden olabilir (Das ve ark., 2010), genellikle endofitler olarak izole edilir (Liu ve ark., 2006; Wei ve ark., 2007; Watanabe ve ark., 2010) veya saprozlar olarak ortaya çıkarlar (Hu ve ark., 2007; Liu ve ark., 2008a).

Bu çalışma Akdeniz Bölgesi Mersin ili Bozyazı ilçesi muz alanlarında 2018 yılında yapılan survey çalışmalarında, bazı muz bitkilerinin yapraklarında lekeler görülmüş, bu lekelenmeye sebep olan etmenin tanınması ve karakterizasyonu üzerine bir çalışma yapılmıştır.

MATERYAL ve METOT

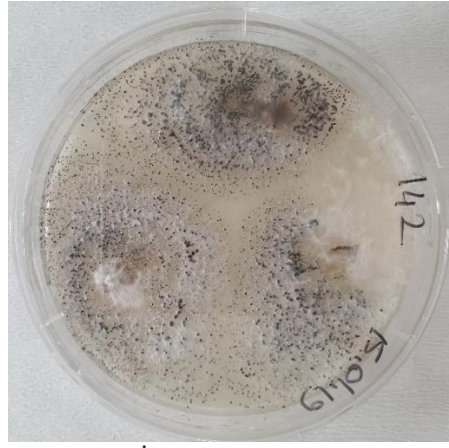
Fungal izolatları elde etmek için, yaprakta siyah lekeler ve lezyon ortasında gri renkte olan ölü dokuların olduğu yapraklardan örnekler alınarak standart mikolojik izolasyonlar yapılmış ve gelişen kültürden tek spor izalasyonu yapılmıştır. PDA ortamında gelişen koloniler morfolojik ve mikroskopik olarak incelenmiştir. Patojenisite çalışmasında, saksılarda bulunan 4-6 yapraklı Grand-naine muz çeşidine ait fidanların yapraklarına tek spor izolasyonundan çoğaltılan kültürden alınan diski yapraklar üzerine konulmuş ve üzeri nemli pamuk ile kapatılmıştır. 3 gün sonra ise pamuklar toplanmıştır. Sera koşullarında 24 °C de 7-15 gün içerisinde yapraklarda lekeler görülmeye başlanmıştır. Bu lekelerin arazi koşullarında görülen lekeler ile aynı olduğu görülmüştür. Patojenisite testini doğrulamak amacıyla, inokulasyon yapılan bitkilerden fungus yeniden izole edilmiş patojen olduğu ispatlanmıştır. Klasik tanıyı doğrulamak amacıyla saf olarak elde edilen kültürlerden genomik DNA'lar elde edilmiş, ribozomal RNA gen bölgeleri (rRNA), ITS1/ITS4 primerleri ile çoğaltılarak sekans analizleri yapılmıştır.

SONUÇ ve TARTIŞMA

Muz alanlarından yapraklardaki hastalık oluşturan etmen morfolojik, mikroskopik ve moleküler analizleri sonucu *Pestalotiopsis uvicola* olduğu saptanmıştır. Böylece morfolojik ve mikroskopik özellikleri ile hastalığa neden olan tür *Pestalotiopsis* sp. olarak tanınmış, izolatların moleküler olarak *P. uvicola* olduğu doğrulanmıştır. Buna göre muz yapraklarında lekelenmelere sebep olan *P. uvicola* türünün varlığı ülkemizde ilk kez kanıtlanmış ve ülkemiz için ilk kayıt olarak bildirilmiştir.



Şekil 1: Muz yapraklarında *Pestalotiopsis* yaprak leke hastalığının belirtileri



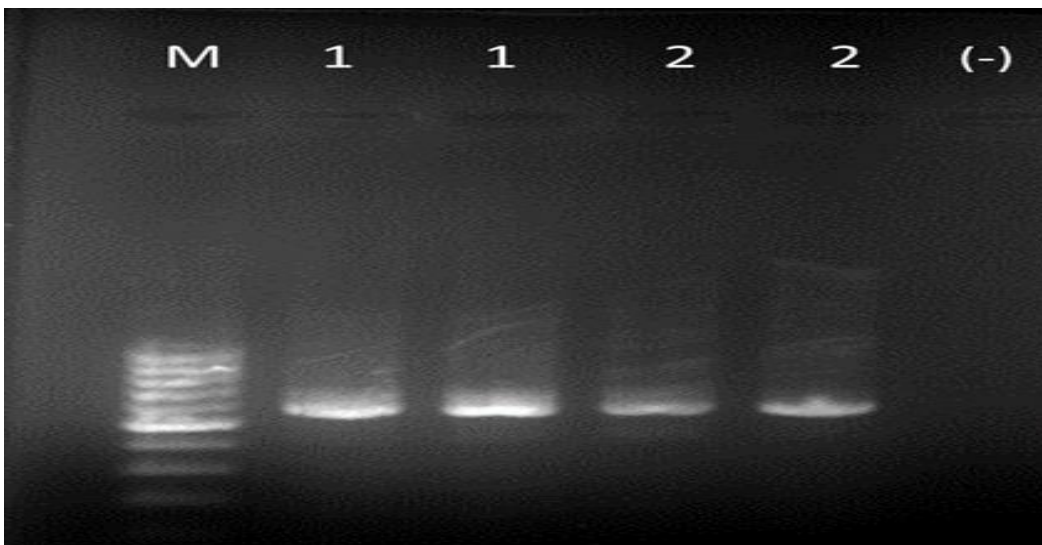
Şekil 2: İzole edilen *Pestalotiopsis uvicola* kültürü



Şekil 3: *Pestalotiopsis uvicola*'nın sporları



Şekil 4: Kültür diski inokulasyonu sonrası hastalık belirtisi



Şekil 5: ITS 1- 4 primer çifti ile gerçekleştirilen PCR analizine ait jel Görüntüsü (M: 100 bp Leader, 1- 2 *Pestalotiopsis uvicola* izolatları)

Çok sayıda *Pestalotiopsis* türü, Avrupa'daki yaygın bitki patojenleridir. Tropikal ve ılıman iklim koşulları, birçok bitki türünde ve bazı hasat sonrası hastalıklarda yaprak ve dal yanıklarına neden olur. Hassas bitki türlerinde ve çeşitlerinde, üretimi azaltabilir ve ekonomik kayıplara neden olabilir (Maharachchikumbura ve ark., 2011). Hastalık yönetimi için *Pestalotiopsis*, rüzgar ve su hareketi (yağmur veya sulamadan sıçrayan) ile kolayca dağılabilen bol miktarda spor üretmekte, bu nedenle sanitasyon ve su yönetimi kritik öneme sahip olmaktadır. Sera içerisinde sağlıklı dokuları enfekte etmek için mevcut sporları azaltmak için ağır hastalıklı yapraklar budanmalı ve imha edilmelidir.

KAYNAKLAR

- Bate-Smith EC, Metcalfe CR (1957) Leucanthocyanins .3. The nature and systematic distribution of tannin in dicotyledonous plants. *J Linn Soc (Bot)* 55:669–705
- Das Ranjana, Chutia M, Das K, Jha DK (2010) Factors affecting sporulation of *Pestalotiopsis disseminata* causing grey blight disease of *Persea bombycina* Kost., the primary food plant of muga silkworm. *Crop Prot* 29:963–968
- Hu HL, Jeewon R, Zhou DQ, Zhou TX, Hyde KD (2007) Phylogenetic diversity of endophytic *Pestalotiopsis* species in *Pinus armandii* and *Ribes* spp.: evidence from rDNA and β tubulin gene phylogenies. *Fungal Divers* 24:1–22
- Li E, Tian R, Liu S, Chen X, Guo L, Che Y (2008a) Pestalotheols A– D, bioactive metabolites from the plant endophytic fungus *Pestalotiopsis theae*. *J Nat Prod* 71(4):664–668
- Liu AR, Wu XP, Xu T, Guo LD, Wei JG (2006) Notes on endophytic *Pestalotiopsis* from Hainan, China. *Mycosystema* 25:389–397
- Maharachchikumbura S, Guo L, Chukcatirote E, Bahkali A, Hyde K, 2011. *Pestalotiopsis* - morphology, phylogeny, biochemistry and diversity. *Fungal Divers* 50: 167-187. <https://doi.org/10.1007/s13225-011-0125-x>
- Stone, J. K. Bacon C. W., and White J., 2000. in: *Microbial Endophytes*, Marcel Decker Inc., New York, pp. 29–33.
- Watanabe K, Motohashi K, Ono Y (2010) Description of *Pestalotiopsis pallidotheae*: a new species from Japan. *Mycoscience* 51:182–188
- Wei JG, Xu T, Guo LD, Liu AR, Zhang Y, Pan XH (2007) Endophytic *Pestalotiopsis* species associated with plants of Podocarpaceae, Theaceae and Taxaceae in southern China. *Fungal Divers* 24:55–74
- Xu J., Yang X. B., and Lin Q., 2014. *Fungal Divers.*, 66, 37.
- Zhang H. W., Song Y. C., and Tan R. X., 2006. *Nat. Prod. Rep.*, 23, 753.