

Geliş Tarihi: 29.11.2005

Türkiye'de Ağaçlandırma Çalışmalarında Kullanılan Bazı İğne Yapraklı Orman Ağaçları Tohumlarında Fungal Floranın Tespiti

● Arş. Gör. Seçil AKILLI¹
Prof. Dr. Y. Zekai KATIRCIOĞLU²

¹ A. Ü. Çankırı Orman Fak., Orman Müh. Bölümü, ÇANKIRI

² A.Ü.Ziraat Fakültesi. Bitki Koruma Bölümü, ANKARA

ÖZET

Türkiye'nin değişik yerlerinden toplanan 29 Karaçam, 26 Kızılçam, 15 Sarıçam tohum örneklerinde nemli hücre ve agar yöntemi kullanılarak fungal flora saptanmıştır. Karaçam tohumlarının bulaşıklık yüzdesi diğer çam türlerinden daha yüksek olarak bulunmuştur. En yaygın türler *Penicillium* spp., *Rhizopus stolonifer*, *Mucor* spp. ve *Aspergillus* spp.' dir. En fazla fungus cins ve türü nemli hücre yönteminde elde edilmiştir. *Alternaria alternata* hemen hemen tüm tohum örneklerinde düşük yüzdelerde elde edilmiştir. Sarıçam tohumlarının fungal florası diğer çam tohumlarına kıyasla fakir olarak bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: İğne Yapraklı Orman Ağaçlar, Tohum, Fungal Flora, Türkiye

Determination of The Fungal Flora of Some Needle Forest Tree Seeds Used for Afforestation Studies in Turkey

ABSTRACT

Fungal flora of pine seeds were determined by using 29 Austrian pine, 26 Turkish pine and 15 Scotch pine seed samples collected from various parts of Turkey, on Blotter and Agar methods. Percentage of infested fungi of Austrian pine seeds were higher than the other two pine species. The most commonest fungi were *Penicillium* spp., *Rhizopus stolonifer*, *Mucor* spp. and *Aspergillus* spp.. More fungal genera and species were obtained by Blotter method. *Alternaria alternata* was recovered from almost all the seed samples in low percentages. Fungal flora of Scotch pine was poor compared to the other pine species.

Key Words; Needle Forest Tree, Seed, Fungal Flora, Turkey

1. GİRİŞ

Başta odun hammaddesi olmak üzere birçok ürün ve hizmetin kaynağı olan ormanların çeşitli sebeplerle dünya ölçeğinde azalması diğer yandan orman ürün ve hizmetlerine olan talepteki artış ağaçlandırmalar yoluyla yeni ormanların kurulması zorunluluğunu devamlı olarak gündemde tutmaktadır. Hangi amaç için gerçekleştirilmesi planlanırsa planlansın tüm ağaçlandırmaların çıkış noktası tohumdur. Ormancılıkta daima önemle gözetilmiş olan "daha kaliteli ormanlar için daha kaliteli tohum" ilkesi bu açıdan önümüzdeki dönemlerde de önemini koruyacaktır (Tilki ve Çalıkoğlu, 1998).

İnsan eliyle yapılan orman yetiştirme çalışmalarının en önemli unsuru olan tohumların çimlenme yetenekleri tohumun fizyolojik olarak yaşlanması, uygun olmayan muhafaza koşulları gibi nedenlerle azalır veya tamamen kaybolabilir. Ayrıca çeşitli mikroorganizmalar da tohumlarda önemli zararlara neden olurlar. Bitkilerde hastalık oluşturan mikroorganizmalardan en büyük grubu funguslar oluşturmaktadır. Funguslar tohumlar ve tohum çimlenme yeteneğine olumsuz etki yapabilirler. Tohumlar uygun olmayan sıcaklık ve rutubetli koşullarda depolandığında fungus zararına uğrarlar. Depolanmış tohumlarda en fazla görülen funguslar; *Trichothecium*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Alternaria*, *Botrytis*, *Fusarium*, *Rhizopus* ve *Mucor* türleridir. Saprotik karakterli olan bu funguslar, sağlam tohumlarda doğrudan zararlı olmazlar. Bunun için tohumların yaralanması veya canlılıklarının zayıflaması gerekir. Uygun depo şartları ile bu fungusların zararı önlenmektedir (Gürer, 2000).

Fungusların taşınma yollarından biri de tohumla taşınmadır (Erkan, 1998). Tohum kaynaklı funguslara ibreli ağaçların kozalak ve tohumlarında, tohum çıkarma ve kontrolü süresince sıklıkla rastlanmaktadır (Velioglu, 2001). Tohumda bulunan funguslar çimlenme engeli yapar ya da çimlenmeyi azaltıcı etki yapar. Bir kısmı da önemli orman ağacı hastalıklarının ertesi yıla taşınmasında görev alırlar.

Ülkemiz ormanlarının hemen hemen %49' u verimsiz, %51'i verimli niteliktedir. Bu orman alanları içinde iğne yapraklı ormanlar yaklaşık %48'i oluşturmaktadır. İğne yapraklı ormanlarımızın en büyük kısmı ise *Pinus* türlerinden oluşmaktadır (Anşin, 1999). Çalışmada bu nedenle çam türleri tohumlarının kullanılması tercih edilmiştir.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışmada Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araştırma Müdürlüğü tohum laboratuvarına tohum stok merkezlerinden gelen bazı iğne yapraklı orman ağacı tohum örnekleri kullanılmıştır. Bu tohumlar farklı yörelerden 29 Karaçam (*Pinus nigra*), 26 Kızılçam (*P. brutia*) ve 15 Sarıçam (*P. sylvestris*) tohum meşçeresinden elde edilmiştir.

Çalışmada fungal florayı saptamak için nemli hücre yöntemi ve agar yöntemi kullanılmıştır (ISTA, 1998).

Laboratuara getirilen tohumlardan Kızılçam tohumları çimlenme engelini ortadan kaldırmak için +4 °C 'de 2 aylık bir sürede kum ortamında soğuk katlama işlemine tabi tutulduktan sonra; Karaçam ve Sarıçam tohumları ise doğrudan denemeye alınmıştır. Araştırmada Tesadüf Parselleri Deneme deseni uygulanmıştır. Buna göre Blotter yönteminde her tohum örneğinden (Karaçamda 29, Kızılçamda 26, Sarıçamda 15) 400' er tohum (her petride 20), Agar yönteminde 200 (her petride 10) tohum ISTA kurallarına (International Seed Testing Association) göre incelenmiştir (ISTA, 1998). Çalışmalar 29.01.2002 tarihinde başlamış, 18.11.2003 tarihinde bitirilmiştir.

Çalışmada nemli hücre (Blotter) yönteminde, 9 cm çapında yuvarlak olarak kesilen filtre kağıtları steril su yardımıyla ıslatılarak ve fazla suları akıtılarak 3-4 katlı olacak şekilde 9 cm çaplı petrilere yerleştirilmiştir. Üzerine her petri kabına 20 tane tohum eşit aralıklarla bırakılmıştır. Tohum ekimi yapılan petri kapları 8-10 gün süre ile 12 saat karanlık ve 12 saat aydınlık dönüşümüyle yakın ultraviyole ışık altında 23-24 °C' de inkübe edilmiştir. İnkübasyon süresi sonunda tohum üzerindeki gelişmeler stereomikroskop ve mikroskop ile incelenmiştir.

Tohumda derin enfeksiyon yapan fungusları belirlemek amacıyla agar yöntemi uygulanmıştır. Bu çalışma için %1' lik NaOCl' de tohum büyüklüğüne göre Sarıçam tohumları 1 dakika tutulmuş, Karaçam tohumları 3 dakika tutulmuş ve daha sonra iki kez steril suda durulanmıştır. Bu işlemlerden sonra steril kurutma kağıtlarında kurutulan tohumlar Patates Dekstroz Agar (PDA)' ya yerleştirilmiştir. Tohumlar nemli hücre yöntemindeki gibi inkübasyona bırakılmıştır. Gelişen funguslar cins ve tür düzeyinde tanılamak için PDA ortamında saflaştırılmış sonra preparatları yapılarak mikroskopta inceleme yapılmıştır.

Bu fungusların cins ve tür düzeyi teşhislerinde Barnett (1965), Barnett ve Hunter (1972), Booth (1971), Ellis (1971,1976), Sutton (1980)'den yararlanılmıştır.

Çalışmada kullanılan tohumlar farklı tarihlerde toplanmış olup:

Kızılçam tohumları 16 ile bağlı 26 bölgeden; Ankara (Merkez), Antakya (Yayladağı), Antalya (Düzlerçamı, Gündoğmuş-Güzelbağ), Balıkesir (Bigadiç, Sındırgı-Seydan), Bursa (Mustafa Kemal Paşa-Burhandağı, Orhaneli), Çanakkale (Yenice, Ayvalık-Baharlar), Denizli (Acıpayam-Bozdağı, Acıpayam-Kelekçi), Isparta (Bucak- Melli, Sütcüler-Söğütadağı, Eğridir), Kahramanmaraş (Merkez, Andırın-Yeşilova, Suçatı), Manisa (Gördes-Şahinkaya), Mersin (Erdemli-Alata, Fındıkpazarı, Tarsus-Cehennemdere), Muğla (Bergama), Osmaniye (Pos-Karsantı), Sakarya (Geyve-Taraklı), Samsun (Bafra-Yayakent).

Karaçam tohumları 18 ile bağlı 28 bölgeden; Adana (Pos-Hızır), Afyon (Hocalar), Ankara (Kızılcahamam), Antalya (Gündoğmuş-Eskibağ), Balıkesir (Alaçam-Gölcük, Korucu, Alaçam- Değirmeneğrek, Yenice-Asor), Bolu (Mengen-Daren), Burdur (Göhlhisar), Bursa (İnegöl-Boğazova, Keleş-Sorgun, Mustafa Kemal Paşa-Devecikkonak), Çorum (Büyüköl), Isparta (Eğridir, Sütcüler-Tota, Beyşehir-Kurucuova), İzmir (Bayındır-Ovacık), Kahramanmaraş (Andırın-Akifiye, Göksun-Büyükçamurlu, Göksun), Kütahya (Tavşanlı-Balıköy), Mersin (Erdemli-Tömüklü), Muğla (Datça-Araç, Yılanlı), Samsun (Vezirköprü-Sarıçiçek) Sinop (Boyabat), Zonguldak (Karadere).

Sarıçam tohumları 14 ile bağlı 15 bölgeden; Amasya (Koyulu-Sisorta), Ankara (Çamlıdere-Benliyayla), Artvin (Yusufeli-Kılıçkaya), Bolu (Aldağ), Çorum (Kargı-Erenler), Erzurum (Şenkaya), Eskişehir (Çatacık-Değirmen), Gümüşhane (Karanlıkdere), Kastamonu (Daday) Kars (Sarıkamış-Boyalı), Sakarya (Akyazı-Dokurcun, Dirgine), Samsun (Vezirköprü-Kunduz), Uşak (Çatak), Yozgat (Akdağmadeni-Çulhalı) temin edilmiştir.

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

Nemli hücre (Blotter) yönteminde saptanan funguslar

Farklı yörelerden gelen 29 Karaçam, 26 Kızılçam ve 15 Sarıçam tohum örneklerinde nemli hücre (Blotter) yöntemi ile saptanan funguslar ve bulunma oranları Çizelge 1'de sunulmuştur.

Çizelge 1. 29 Karaçam, 15 Sarıçam ve 26 Kızılçam tohum örneklerinde nemli hücre (Blotter) yöntemi ile saptanan funguslar ve bulunma oranları (%).

Funguslar	Karaçam*	Sarıçam**	Kızılçam***
<i>Alternaria alternata</i>	3,61	0,48	0,807
<i>Aspergillus candidus</i>	0,25		-
<i>Aspergillus flavus</i>	0,43		-
<i>Aspergillus parasiticus</i>	0,48		-
<i>Aspergillus niger</i>	2,86	0,38	0,096
<i>Aspergillus terreus</i>	0,25	0,03	-
<i>Botrytis spp.</i>	-	0,15	-
<i>Cephalosporium spp.</i>	-	-	0,14
<i>Chaetomium sp.</i>	1,79	0,78	0,58
<i>Cladosporium herbarum</i>	1,85	0,06	0,19
<i>Epicoccum sp.</i>	0,09	-	0,06
<i>Fusarium sporotrichioides</i>	0,15	-	1,63
<i>Gliomastix sp.</i>	0,25	0,16	-
<i>Mucor spp.</i>	6,99	10,18	65,87
<i>Mycotypha sp.</i>	0,51	0,31	0,57
<i>Phoma sp.</i>	0,02	-	-
<i>Penicillium spp.</i>	52,86	33,78	4,40
<i>Periconia sp.</i>		0,33	1,55
<i>Rhizopus stolonifer</i>	21,10	11,56	1,85
<i>Stemphylium sp.</i>	0,517	0,21	1,09
<i>Steril fungus</i>	4,49	6,26	5,65
<i>Trichoderma harzianum</i>	1,36		-
<i>Trichoderma koningii</i>	0,02		-
<i>Ulocladium sp.</i>	0,02		0,10

*Toplam 11,160 tohumda bulunan bulaşık (enfeksiyonlu) tohum yüzdeleridir.

** Toplam 6,000 tohumda bulunan bulaşık (enfeksiyonlu) tohum yüzdeleridir.

*** Toplam 10,400 tohumda bulunan bulaşık (enfeksiyonlu) tohum yüzdeleridir.

Alternaria alternata, *Aspergillus niger*, *Chaetomium sp.*, *Cladosporium herbarium*, *Mucor spp.*, *Mycotypha sp.*, *Penicillium spp.*, *Rhizopus stolonifer* *Stemphylium sp.*, *Steril fungus* incelenen 3 çam türünde de saptanmış fakat bulunuş oranları farklılık göstermiştir. Örneğin *Alternaria alternata*, *Aspergillus niger*, *Cladosporium herbarum* ve *Penicillium spp.*, Karaçam' da daha yüksek oranlarda bulunmuştur. *Mucor spp.* ise en fazla Kızılçamda (% 65.87) saptanmıştır. Bunun nedeni Kızılçam tohumlarında katlama uygulanması olabilir. Elde edilen bu fungusların çoğunluğu (*Aspergillus spp.*, *Chaetomium spp.*, *Penicillium spp.*, *Trichoderma spp.* vs.) diğer araştırmacılarca da çeşitli çam tohumlarında saptanmıştır (Dayan, 1986; Dumroese et

al., 1988; Anderson and Miller, 1989; Hadi, 1995; James and Perez, 1999; Velioğlu, 2001).

Araştırmacılar genellikle bu fungusların çoğunun depo fungusları olduğunu vurgulamışlardır (Dayan, 1986; Velioğlu, 2001). Bu fungusların fazla oranlarda bulunduğu örneklerin nem içeriğinin fazla olduğu ilgili laboratuvarın yapmış olduğu çalışmalarda bildirilmiştir. Bu da bu fungusların uygun olmayan rutubette depoya alındığını ve tohumlarda bu fungusların fazlaca geliştiğini göstermektedir.

Literatürde her ne kadar bu fungusların sağlıklı çam fidelerinde patojen olmadıkları bildirilmekte ise de bu fungusların aşırı gelişimi tohum yapısını bozmakta ve tohum çimlenmesini azaltmaktadır.

Ayrıca bulunan bu fungusların bazılarının genç fidelerde patojen olma olasılıkları da vardır. Bunların daha kapsamlı olarak ele alınmasında yarar görülmektedir. Örneğin, *Alternaria alternata*, *Stemphylium* sp., *Fusarium sporotrichioides* gibi.

Nemli hücre yönteminde herhangi bir sporulasyon yapmayan steril misel gelişimi gösteren funguslara da rastlanmıştır. Bu fungusların bazı *Basidiomycetes* sınıfı şapkaklı mantarların miselyal dönemi olabileceği düşünülebilir. Bu nedenle steril fungus diye adlandırılan fungusların daha kapsamlı olarak ele alınması gerekmektedir.

Alternaria alternata içeren tohumların çoğunluğunda çimlenme gözlenmemiştir. Çimlenenlerde de daha sonraları ölümler meydana gelmiştir. Bu da bazı *Alternaria* türlerinin patojen olabileceği kanısını uyandırmaktadır. Nitekim latinde *Alternaria alternata*'nın çim kök ucunda ve kotiledonlarda hastalık yaptığı belirtilmektedir; bu durum çamlarda da oluşabilir (Littke, 2001).

Aspergillus türlerinin de yoğun bulunduğu çoğu tohumda normal çimlenme görülmemiştir. Bu tohumun aşırı yaşlanması nedeniyle veya tohumun çimlenme yeteneğini kaybetmesi ya da bu fungusun tohuma olumsuz etkisinden kaynaklanabilir.

Selülozik materyalleri sevdiği bilinen *Chaetomium*'ların tohumlarda çok bulunması onların bu özelliğinden dolayı normaldir (Hanlin, 1990).

Penicillium ve *Cladosporium*'un pek çok koniferli tohumlarında canlılığı azalttığı belirtilmiştir (Littke, 2001).

Nemli hücre yönteminde literatürde çamlarda patojen olduğu belirtilen *Fusarium* türlerinden *F. subglutinans* saptanamamıştır. Bu diğer saprofitik fungusların baskılamasından kaynaklanabilir veya bu funguslar örtülmüş olabilir. Çünkü değişik *Fusarium* türlerinin çam tohumlarında bulunduğu (Dayan, 1986; Dumroese *et al.*, 1988; Landis, 1989; Anderson and Miller, 1989; Dwinell and Fraedrich, 1999; James and Perez, 1999; Barnett and McGilvray, 2002; Velioğlu, 2001) ve bunların patojen olduğu vurgulanmıştır.

Sadece nemli hücre yönteminde Sarıçam tohumlarında rastlanan *Botrytis*' in (Şekil 1) agar yönteminde çıkmadığı görülmüştür. *Botrytis*' in bulunduğu tohumlarda çimlenmenin zayıf olduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 1. *Botrytis* spp.' in Sarıçam tohumlarında nemli hücre yöntemiyle gelişimi

Ayrıca, Sarıçam da Karaçam tohum örneklerinde rastlanan *Fusarium sporotrichioides* görülmemiştir. Literatürde (James ve Perez, 1999) bu fungusun patojen olmadığını açıklanmıştır. Bizim çalışmamızda bu fungusun tohumlarda çimlenme zayıflığına yol açtığı gözlemlenmiştir.

Kızılçam tohumlarında nemli hücrede görülen funguslar Sarıçam ve Karaçamdaki funguslarla hemen hemen aynı olup bulunma oranları farklı çıkmıştır.

Agar yönteminde saptanan funguslar

Karaçam ve Sarıçam tohum örneklerinin agar yöntemi kullanılarak saptanan funguslar ve bulunma yüzdeleri Çizelge 2' de verilmiştir. Kızılçam' dan yeterli tohum bulunamadığından dolayı agar yöntemi kullanılarak incelenememiştir.

Agar yönteminde fazla miktarda *Penicillium* spp. ve *Rhizopus stolonifer* elde edilmiştir. Bunun yanında Nemli hücre yönteminde bulunamayan *Aureobasidium pullulans* agar yönteminde oldukça yüksek oranlarda saptanmıştır. Bu türün tohumlardaki etkisine dair literatür kaydına rastlanmamıştır. Ancak bu etmenin bulunduğu tohumlarda çimlenmenin düşük olduğu gözlemlenmiştir.

Çizelge 2. 29 Karaçam, ve 15 Sarıçam tohum örneklerinde Agar yöntemi ile saptanan funguslar ve bulunma oranları (%)

Funguslar	Karaçam*	Sarıçam**
<i>Alternaria alternata</i>	1,31	0,50
<i>Aspergillus niger</i>	0,27	0,33
<i>Aspergillus parasiticus</i>	0,17	-
<i>Aspergillus terreus</i>	0,25	-
<i>Aureobasidium pullulans</i>	4,84	6,63
<i>Chaetomium</i> sp.	0,83	-
<i>Fusarium sporotrichioides</i>	0,07	-
<i>Mucor</i> spp.	7,62	1,83
<i>Penicillium</i> spp.	21,53	31,33
<i>Rhizopus stolonifer</i>	39,00	40,00
Steril fungus	0,34	-
<i>Trichoderma harzianum</i>	-	1,33

* Rakamlar toplam 5,800 tohumda bulunan bulaşık (enfeksiyonlu) tohum yüzdeleridir.

** Rakamlar toplam 3,000 tohumda bulunan bulaşık (enfeksiyonlu) tohum yüzdeleridir.

Bu çalışma sonucunda; çamlarda literatürde belirlenen fungusların bir çoğu saptanmış ancak bazı patojen funguslara rastlanmamıştır. Örneğin, çamlarda reçine akıntısına yol açan *Fusarium subglutinans* f.sp. *pini* (Storer et. al, 1998, Dwinell and Fraedrich, 1999) çamlarda bir çok ülkede tohumlarda yaygın olarak bulunmakta ve fidelerde önemli derecede zarar yapmaktadır. Aynı patojen fidelerde de ölüme neden olmaktadır. Bu patojenin incelenen tohumlarda bulunmayışı büyük olasılıkla bu etmenin Türkiye'de olmamasından kaynaklanabilir. Ancak bu kaniya varmak için daha fazla yöreden alınan daha çok örneğin incelenmesi gerekir.

Diğer yandan Velioğlu (2001), yaptığı çalışmada Douglas (*Pseudotsuga menziesii*) tohumlarında *Oedocephalum* spp. saptamıştır. Aynı yazar incelediği çam tohumlarında bu fungusu rastlamadığını bildirmiştir. Bizim çalışmamızda da *Oedocephalum* spp.'ye rastlanmamıştır. Velioğlu (2001)'nin saptadığı diğer funguslar bu çalışmada da belirlenmiştir.

Ayrıca *Diplodia*, *Sphaeropsis*, *Botryodiplodia* ve *Curvularia*'nın çam tohumlarında patojen olduğu kayıtlıdır (Anderson ve Miller, 1989; Fraedrich, 1996). Bu çalışmada bu patojenlere rastlanmamıştır.

Fungusların gelişmeleri, spor oluşturmaları öncelikle dış çevre ile yakından ilişkilidir. Bu çevre etkenleri başta nem, sıcaklık, oksijen, besin ortamı PH derecesi gibi etkenlerdir (Anşin, 1987). Çalışmada tespit edilen fungusların çoğu hasat ve tohum depolama sırasında rastlanan funguslardır. Bu nedenle funguslara karşı alınacak ilk önlem olarak kozalak hasadı ve tohum depolamada uygun depo koşullarının sağlanması olmalıdır. Tohum eldesi sırasında kozalak toplanmasında yerden kozalak toplanmamasına, kozalak toplanacak ağacın iyi seçimine, kozalaktan tohum çıkarma işlemlerine, depo rutubeti ve temizliğine dikkat edilmelidir. Ayrıca, çeşitli fungusitler de kullanılarak fungusların gelişimi önlenebilir.

Ancak, belki de en çok üzerinde durulması gereken kontrol yöntemi karantinedir. Özellikle tohumla taşınan ve tohumdan geçen pek çok hastalık etmeninin tohumla yurt dışından ülkemize gelişini önlemek ve ülke içinde de bulaşık bölgelerden temiz bölgelere geçişini önlemek için karantina kurallarının uygulanması gerekmektedir. Bunun için sertifika aranmalı tohumun temiz ve hastaliksız ve zarar görmemiş olmasına dikkat edilmelidir.

Gittikçe yok olan ormanlarımızın sürekliliği için sağlıklı tohumlara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle de tohum kaynaklı patojenlerin ve kontrol önlemlerinin saptanmasını gerekmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın teşhis aşamasında bana yardımcı olan değerli hocalarım Prof. Dr Salih MADEN ve Yrd. Doç. Dr. Hüseyin AKTAŞ'a ve çalışma materyallerinin teminde yardımcı olan Ercan VELİOĞLU ve Özlem ARSLAN'a teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Anderson R. L. and Miller T. 1989. Seed fungi. Department of Agriculture, Forest Service, Agriculture Handbook No: 680 ABD.
- Anşin, R. 1999. 21 Mart Dünya Ormançılık Günü Nedeniyle Ülkemiz Orman ve Florası Üzerine Genel Bir Bakış Ve Bazı Öneriler. Orman Mühendisliği Dergisi, Sayı 6, 4-8s., Ankara.

- Barnett,H.L. 1965. Illustrated Genera of Imperfect Fungi. Library Of Congress Catalog, USA.
- Barnett, H. L. and Hunter, B.B. 1972. Illustrated Genera of Imperfect Fungi. Burgess Publishing Company. Minnesota. 241p.
- Booth, C. 1971. The Genus Fusarium. Commonwealth Mycological Institute. Kew, Surrey, England. 237p.
- Barnett, J. P. and McGilvray J. M. 2002. Improving Longleaf Pine Seedling Production by Controlling Seed and Seedling Pathogens. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station.USDA 622p.
- Dayan, M. P. 1986, Fungi Associated With Different Forest Tree Seeds of the Forest Research Institute Seed Bank. ASEAN- Canada Forest Tree Centre Embryon 2(1) 28-39
- Dumroese, R. K., James, R. L., David L. W. and Gilligan, C. J. 1988. Douglas-fir Seed Treatments: Effects on Seed Germination and Seedborne Organisms. General Technical U.S. Department of Agriculture Forest Service. Rocky Mountain Forest and range Experiment Station:155-160. USDA
- Dwinell, D. and Fraedrich S.W. 1999. Contamination of Pine Seeds by The Pitch Canker Fungus. In: landis, T.D; Barnett, J.P., tech. coords. National proceedings: forest and conservation nursery associations.1999. gen. Tech. Rep. SRS 25.Asheville. NC: US. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station:41-42 USDA
- Ellis, M.B. 1971. More Dematiaceous Hyphomycetes. Commonwealth Mycological Institute Kew, Surrey, England. 608p.
- Ellis, M.B. 1976. More Dematiaceous Hyphomycetes. Commonwealth Mycological Institute Kew, Surrey, England. 507p.
- Erkan, S. 1998. Tohum Patolojisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü. İzmir.
- Fraedrich, S. 1996. Seedborne Diseases of Southern Pines and Developing Strategies for Their Control. In: Landis, T.D.; South, D.B. tech. coords. National Proceedings, Forest and conservation Nursery Associations. Gen.tech.rep. PNW-GTR389 Porland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pasific Northwest Research Station: 75-81.
- Gürer, M. (Butin H.) 2000. Orman Ağaçlarında Çiçek ve Tohum Hastalıkları. Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araştırma Müdürlüğü Yayınları. Sayı:1 (83-92), Ankara.
- Hadi, S. 1995. The importance of storage conditions in the management of forest tree Seed Diseases And Damping-Off in Indonesia. Faculty Of Forestry, Agricultural University, Bogay, Indonesia.
- Hanlin, R. T. 1990. Illustrated Generea Of Ascomycetes. The American Phytopathological Society, 100pp, USA.

- ISTA, 1998. [International Rules for Seed Testing](#). International Seed Testing Association. 213s.
- James, R.L. and Perez,R. 1999. Pathogenic Characteristics Of *Fusarium sporotrichioides* Isolated From İnland Pasific Northwest Forest Nurseries. Journal of Agricultural Resarch 15: 521-558.
- Landis, T. 1989. Diseases in Container Tree Nurseries. Diseases and Pest Management. Pp. 1-99. the Container tree nursery manual. Volume 5. Department of Agriculture Agric. Handbook. 674. USA
- Littke W. R. 2001. Seed Fungi <http://www.rngr.net/Publications/ghs/seed-fungi/file>.
- Sutton, B. C. 1980. The Coelomycetes Fungi Imperfect With Pycnidia Acervuli And Stromata. Commonwealth Mycological Institute Kew, Surrey, England, 696p.
- Storer, A. J., Gordon, T. R. And Clark, S. L. 1998. Association Of The Pitch Canker Fungi, *Fusarium subglutinans* f. sp. *pini*, With Monterey Pine And Seedlings in California. Plant Pathology, 47; 649-656.
- Tilki F. ve Çalıkoğlu M. 1998. Tohum Gücü ve Orman Ağacı Türlerinde Test Edilmesi. İstanbul Üniversitesi Dergisi Seri:B Cilt:48 Sayı:1-2-3-4, Syf.67-80, İstanbul
- Velioğlu E. 2001. Bazı Orman Ağacı Tohumlarında Fungal Flora Tespiti. Orman Bakanlığı Orman Ağaçları ve Tohumları İslah Araştırma Müdürlüğü Teknik Rapor No:1Syf:1-15, Ankara.