

DIŞBUDAKLARDA GERİYE DOĞRU ÖLÜME NEDEN OLAN *Chalara fraxinea* VE DİĞER FUNGAL ETMENLER

H. Tuğba DOĞMUŞ – LEHTİJÄRVİ¹, Asko LEHTİJÄRVİ¹, Mertcan KARADENİZ¹

¹Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Botaniği Anabilim Dalı, 32260 Isparta
tugba@orman.sdu.edu.tr

ÖZET

Dişbudak, Kuzey Yarım Kürenin ılıman bölgelerinde ve ender olarak da subtropikal ve tropikal yayılış gösteren bir ağaç türüdür. Türkiye’de dişbudağın *Fraxinus excelsior* L., *Fraxinus angustifolia* Vahl. ve *Fraxinus ornus* L. olmak üzere üç türü ve bu türlere ait yedi alt türü bulunmaktadır. Kıymetli odun özelliklerinin yanı sıra, hızlı gelişen türler içinde anılan *F. angustifolia* ve *F. excelsior* dünya üzerindeki en geniş ormanlarını ülkemizde oluşturmasıyla da dikkat çekmektedir. Dişbudak tüm bu özelliklerinden dolayı, Avrupa ve ülkemizde ekolojik ve ekonomik değeri yüksek ağaç türleri arasında yer almaktadır. Dişbudaklarda geriye doğru ölüm, son 10 yıldır birçok Avrupa ülkesinde özellikle adi dişbudaklarda (*Fraxinus excelsior*) yoğun olarak tespit edilmiş bulunmaktadır. Her yaş sınıfından ağaçta, orman türü ve arazi yapısı fark etmeksizin görülen hastalık, ilk olarak 1992 yılında çok ciddi kayıplara neden olduğu Polonya’da fark edilmiştir. Hastalık, yaprak saplarında nekroz, sürgün ve dallarda lezyon ve geriye doğru kuruma, yapraklarda solma ve kabukta kanser gibi belirtiler oluşturmaktadır. Bu sırada birçok ülkede de *C. fraxinea* T. Kowalski’ nin tespit edilmesi, bu etmenin dişbudaklarda hastalığa neden olduğu görüşünü desteklemiştir. Başlangıçta, kısa sürede, birçok ülkede ciddi epidemilere yol açmasından ötürü, bazı bilim adamlarınca *C. fraxinea* egzotik bir tür olarak düşünülmüştür. Ancak, bu türün eşeyli formu olan *Hymenoscyphus albidus* (Gillet) W. Phillips’ in Avrupa’da hali hazırda bulunuyor olması, bu türün egzotik bir tür olabileceği yönündeki teoriyi zayıflatmıştır. Bazı bilim adamlarına göre, *H. albidus* genetik mutasyona ya da bilinmeyen bir türle hibridizasyona uğramış olabilir.

Anahtar Kelimeler: *Fraxinus excelsior* Vahl., *Chalara fraxinea*, geriye doğru ölüm

Chalara fraxinea AND OTHER FUNGAL AGENTS CAUSING ASH DIEBACK

ABSTRACT

Ash is a tree species which distributed in temperate regions of Northern Hemisphere and rarely in subtropical and tropical regions. There are three species and seven subspecies of ash (*Fraxinus excelsior* L., *Fraxinus angustifolia* Vahl. ve *Fraxinus ornus* L.) in Turkey. Precious wood properties, as well as fast growing tree species mentioned in *F. angustifolia* and *F. excelsior*, our country draws attention to the world's largest forest. Because of all this feature, ash has high ecological and economic value in Europe and our country. In many European countries, intensive dieback of ash especially has been observed on common ash (*Fraxinus excelsior*) during the last 10 years. Disease causing heavy damages independent from forest type and geographic position in all age classes was first noticed around 1992 in Poland. The disease causing symptoms like necrosis of leaf stalk, shoot and branch, lesions on leaf rachies and leaflet, wilting of the leaves, cankers on the bark and dieback of the trees. In the meanwhile, *C. fraxinea* has been detected in many of the above mentioned countries and accumulating evidence suggests that it is the cause of ash dieback. However, *Hymenoscyphus albidus* (Gillet) W. Phillips, a discomycete native to Europe has recently been identified as the teleomorph of *C. fraxinea*. Some scientist proposed that the fungus they assigned to the morphospecies *H. albidus* may have undergone genetic change by mutation or hybridization with an unknown introduced species

Keywords: *Fraxinus excelsior* Vahl., *Chalara fraxinea*, dieback

1. GİRİŞ

Dişbudak (*Fraxinus* spp.) Kuzey Yarım Kürenin ılıman bölgelerinde ve ender olarak da subtropikal ve tropikal yayılış gösteren bir ağaç türüdür (Yaltırık, 1978). Türkiye' de dişbudağın *Fraxinus excelsior* L., *Fraxinus angustifolia* Vahl. ve *Fraxinus ornus* L. olmak üzere üç türü ve bu türlere ait yedi alt türü bulunmaktadır. Kıymetli odun özelliklerinin yanı sıra, hızlı gelişen türler içinde anılan *F. angustifolia* ve *F. excelsior* dünya üzerindeki en geniş ormanlarını ülkemizde oluşturmasıyla da dikkat çekmektedir. Dişbudak tüm bu özelliklerinden dolayı, Avrupa ve ülkemizde ekolojik ve ekonomik değeri yüksek ağaç türleri arasında yer almaktadır (Çiçek, 2002; Çiçek vd., 2005; Tilki ve Çiçek, 2005).

Dişbudaklarda geriye doğru ölüme neden olan *Chalara fraxinea* T. Kowalski, son 10 yıldır birçok Avrupa ülkesinde özellikle adi dişbudaklarda (*F. excelsior*) yoğun olarak tespit edilmiş fungal bir hastalık etmenidir. İlk olarak 1992 yılında çok ciddi zararlara neden olduğu Polonya'da fark edilen fungal tür (Kowalski ve Holdenrieder, 2008), içinde bulunduğumuz 2009 yılı itibarıyla hastalık, Litvanya, Letonya, Estonya, Danimarka, İsveç, Norveç, Finlandiya, Almanya, Çek Cumhuriyeti, Avusturya (Cech ve Hoyer- Tomiczek, 2007; Halmschlager ve Kirisits, 2008; Kirisits vd., 2008), Macaristan, Slovenya (Ogris vd., 2009), Romanya, İsviçre, Fransa gibi bir çok ülkede rapor edilmiştir. Adi dişbudak yayılış alanları üzerinde ciddi tehditler oluşturan hastalığın, kısa zaman diliminde Avrupa'nın diğer ülkelerinden gelen kayıtlarla yayılış alanını genişleteceği düşünülmektedir (Kirisits vd., 2009).

Önceleri dişbudaklarda geriye doğru ölüme neden olan tablonun, çeşitli abiyotik faktörler tarafından predispoze edildiği, daha sonra da *Cladosporium cladosporioides* (Fresen.) G.A. de Vries., *Cytospora ambiens* (Nitschke) Sacc., *Diplodia mutila* (Fr.) Mont., *Discula* sp., *Fusarium lateritium* Nees, *Phoma* sp., *Phomopsis controversa* (Sacc.) Traverso ve *Phomopsis scobina* Höhn. gibi zayıf patojenik karaktere sahip fungusların veya endofitlerin bu sendroma katıldığı düşünülmekteydi. Ancak, Polonya' da *C. fraxinea*, dişbudaklarda geriye doğru ölüm belirtisini taşıyan dokulardan yoğun olarak izole edilince, hastalık etmeninin adı geçen fungus olabileceği yönünde görüşler ağırlık kazanmıştır. Bu sırada birçok ülkede de *C. fraxinea*' nın tespit edilmesi, bu etmenin dişbudaklarda hastalığa neden olduğu görüşü desteklenmiştir (Kirisits vd., 2009; Kowalski, 2006).

Hızlı yayılmasından ve dişbudaklarda geriye doğru ölüm belirtisinin yoğun olarak görülmesinden dolayı *C. fraxinea*, ilk görünüşte bazı orman patalogları tarafından egzotik ve istilacı bir organizma olarak düşünülmüştür (Halmschlager ve Kirisits, 2008; Kowalski ve Holdenrieder, 2008). Ancak Avrupa' da yerel bir tür olan *Hymenoscyphus albidus*' un yakın zamanda *C. fraxinea*' nın teleomorfu olarak tespit edilmiş olması bu görüşü çürütmüştür (Kirisits vd., 2009; Kowalski ve Holdenrieder, 2009). Yine de, 1850' den beri adi dişbudaklarda yaprak saplarının ayrıştırıcısı olarak bilinen bu ascomycete fungusun, *F. excelsior*'da böyle ciddi ve aniden çıkan bir hastalığa neden sebep olduğu bilinmemektedir. Kowalski ve Holdenrieder (2009)'in görüşleri, *H. albidus* genetik mutasyona ya da bilinmeyen bir türle hibridizasyona uğramış olabileceği yönündedir. . Bir diğer olasılık ise *C. fraxinea*' nın teleomorfunun orjinal *H. albidus* olmadığı, morfolojik olarak *H. albidus*'a benzeyen egzotik istilacı bir tür olduğu; son olarak da çevresel şartların ve/veya hava ekstremlerinin, konukçuları duyarlı kılması veya fungal enfeksiyonlar için uygun koşulların olması şeklinde bazı görüşler bulunmaktadır. Bu üç teori *H. albidus* ve onun anamorfik formu olan *C. fraxinea*' nın neden olduğu salgın hakkındaki gelecek çalışmaların kavramsal temelini oluşturmaktadır (Kirisits vd., 2009). Günümüzde, bilim adamları tüm bu teorilerden yola çıkarak, hatta yenilerini de ekleyerek, bu denli ciddi epidemilere neden

olan hastalık etmenine ait, daha tatminkâr veriler elde etme yolunda hızla ilerlemektedirler.

Bu makalede, yakın gelecekte ülkemiz dışbudak orman alanlarında, fidanlıklarında da tehdit oluşturması beklenen *C. fraxinea* başta olmak üzere, dışbudaklardan izole edilen diğer fungal etmenler literatür bilgileri ve arazi gözlemlerimiz ışığında ele alınmıştır.

2. *Chalara fraxinea* TARAFINDAN NEDEN OLAN BELİRTİLER

Geriye doğru ölüm; kabuk hastalığı, vasküler solgunluk ve yaprak hastalıkları ile benzer belirtiler taşımaktadır (Harmschlagel ve Kirisits, 2008; Kirisits vd., 2008; Kowalski ve Holdenrieder, 2008; Kirisits vd., 2009a; 2009b; Ogris vd., 2009). Tipik belirtiler, floem tabakasında, sürgün ve dal odunlarında, gövdede ve yapraklarda görülmektedir. Nekrotik lezyonlar ve renk değişimi fungusun enfekte ettiği su sürgünlerinden köklere doğru gelişmektedir, ancak hastalık daha çok ağacın toprak üstü kısmında başlamaktadır (Kirisits vd., 2009 a).

En çok görülen belirti ise sürgün ve dallarda geriye doğru ölümdür. Sürgünde geriye doğru ölüme başlangıçta küçük ve ileri dönemde floemi çevreleyerek diri odunu tıkayan, belirli bir bölgede sınırlanmış nekrotik lezyonlar sebep olmaktadır. Bu olay kış sezonunda gerçekleşiyorsa sürgünler ilkbaharda tomurcuklanmamaktadır. Eğer vejetasyon döneminde gerçekleşiyorsa eş zamanlı olarak yapraklarda solma ve lezyon oluşumu bir arada görülmektedir. Daha sonra yapraklar kurumakta ve sürgün üzerinde uzun bir süre durmaktadır. Uzunlamasına ve daha çok eliptik olan nekrotik lezyonlar ve kabuktaki kanserler, hastalığın diğer karakteristik belirtileri arasında yer almaktadır. Bu lezyonlar ya ölü bir sürgünde ya da bir yaprak yarasının çevresinde oluşmaktadır. Daha büyük sürgünlerde ve dallarda ve hatta genç ağaçların gövdelerinde, ağaç kendini patojen saldırılarına karşı korumakta ve bazen bu durum kanser oluşumuyla sonuçlanmaktadır (Kirisits vd., 2009).

Nekrotik lezyonlar ve kanserler daha çok kabukta kahverenginden griye doğru bir renk değişimi olarak kendini göstermektedir. Hastalığın ilerlemiş olduğu ağaçların silüeti, biçimi bozuk ve karışık bir haldedir. *C. fraxinea* bir de yapraklarda belirtiler göstermektedir ki, bunlar yaprak saplarında ve damarlarında kahverengimsi-siyahımsı nekrotik lezyonlar ve yaprakların solması şeklinde dikkat çekmektedir (Kowalski, 2006; Bakys vd., 2008; Halmschlagel ve Kirisits, 2008; Kowalski ve Holdenrieder, 2008; Kirisits vd., 2008; 2009; Ogris vd., 2009).

3. *Chalara fraxinea*' NİN BİYOLOJİSİ VE GERİYE DOĞRU ÖLÜM HASTALIĞININ KURAMSAL HASTALIK ÇEMBERİ

C. fraxinea' nin enfeksiyon biyolojisi şu ana kadar tamamen bir bilinmezdi. *C. fraxinea* konidileri, phialophoreların ucunda damlacık şeklinde yığılan, yapışkan dolayısıyla rüzgarla yayılmaya uygun olmayan bir yapıya sahiptir (Kowalski, 2006; Kirisits vd., 2009). Daha önceleri fungusun dışbudak kabuk böceği *Hylesinus (Leperesinus) varius* gibi vektörler aracılığıyla taşındığı sanılmaktaydı (Kirisits vd., 2009). Ancak, hastalığın bütün yaş sınıflarındaki ağaçlarda görülmesi, böcek istilası ve dışbudaklarda geriye doğru ölüm tablosu arasındaki ilişkinin tam olarak açıklanamaması, fungusun vektörlerle yayılışı konusunda bazı kuşklar yaratmıştır (Kirisits, 2009). Kısa bir süre sonra, Kowalski ve

Holdenrieder tarafından hastalık etmeninin eşeyli dönemine dikkat çekilmiş, patojenin yayılışı kısmen de olsa eşeyli sporlarının varlığı ile ilişkilendirilebilmiştir. Bu durum, *H. albidus*' un askosporlarının da diğer askomisetlerle benzer olarak rüzgarla yayıldığı şeklinde açıklanmıştır. Dolayısıyla, askosporları hava yoluyla yayılan patojen, Avrupa' da hızlı bir şekilde yayılma şansı elde etmiştir.

Chalara ile çalışan bilim adamları hastalık etmeninin izolasyonunun her zaman kolay ve mümkün olmadığını fark etmişlerdir. Kirisits' in 2008 Mayıs ayında yapmış olduğu çalışmada dişbudak sürgün ve yapraklarına *C. fraxinea* sporları ile hazırlanmış süspansiyon püskürtülmüş ancak fidanlarda hiçbir belirti gözleyememiştir. Kirisits (2008) Sonbahar aylarında yaprak saplarındaki nekrotik lezyonlardan *C. fraxinea*'yı izole etmeyi denemiş ve hastalık etmeninin söz konusu belirtilerden sorumlu olduğunu gerçekleştirdiği izolasyon çalışmaları ile tespit etmiştir. *C. fraxinea*, yaprak lezyonlarından en çok ve saf olarak elde edilen fungus olmuştur. Sonbahar, kış ve ilkbaharda ormanda yere dökülmüş yapraklardan yapılan izolasyonlardan, *C. fraxinea*' nın yaprak saplarında kışı geçirdiği belirlenmiştir. Ölü sürgün ve nekrotik lezyonlardan *C. fraxinea*' nın izolasyonunun zor olmasına karşın (Bakys, 2009) yere dökülmüş yapraklardan kolayca elde edildiği bildirilmiştir.

H. albidus' un *C. fraxinea*' nın teleomorfu (eşeyli dönemi) olarak tespitinden sonra, Kirisits vd. (2009) dişbudak geriye doğru ölümü için kavramsal bir hastalık çemberi oluşturulmuştur. Buna göre dişbudakların enfeksiyonu, hava ile yayılan ve bir önceki yılda yerdeki yaprak saplarında gelişen *H. albidus*' un askosporları tarafından gerçekleştiği düşünülmektedir.

Kirisits 2008 yılındaki gözlemlerinde sürgünler üzerinde, lokalize küçük nekrotik lezyonlar, yaprakların döküldüğü yerde yaprak izleri çevresinde bulunduğunu tespit etmiştir. Buna göre, belirtilerin büyük oranda sonbahar ve kış aylarında oluştuğunu, hastalığın ilkbaharda ciddi kayıplara neden olduğu görüşündedir. Sürgünler tomurcuk vermediklerinde ve öldüklerinde, yapraklar solmaya ve ağaçlarda geriye doğru ölüm tablosu görülmeye başlamaktadır. Kabuk dokuda saprotrofitik veya endofitik fungusların çoğalması ile primer patojen olan *C. fraxinea*' yı izole etmek zor veya imkansız hale gelmektedir. *H. albidus* apotesyalarının yerdeki yaprak saplarında yoğunluğunun artmasıyla hastalık döngüsü tekrar başlamaktadır.

4. DIŞBUDAKLARDAN ELDE EDİLEN DİĞER FUNGAL TÜRLER

Dişbudak sürgün, dal ve yapraklarından gerçekleştirilen izolasyonlar sonucunda elde edilen türler Tablo 1'de verilmiştir. Bunlar arasında *C. fraxinea*'da olduğu gibi geriye doğru ölüm tablosu oluşturanların yanı sıra, ölü kabuk yüzeyinden, daldan ve yapraklardan izole edilen türler de mevcuttur. Bu türlerden bir kısmı patojenisite denemelerinde kullanılmış ve geriye doğru ölüm tablosuna hangi düzeyde eşlik ettiği belirlenmeye çalışılmıştır (Bakys vd., 2008; Kowalski ve Holdenrieder, 2008; Bakys, 2009).

Kowalski ve Holdenrieder' in (2008), yapmış olduğu patojenisite denemesinde 49 örneğin 38' inden tekrar izole edilmiştir. Yapılan denemede *C. fraxinea* ile beraber *Alternaria alternata*, *Cytospora* sp., *Coniothyrium olivaceum*, *Diplodia mutila*, *Fusarium* spp. and *Phomopsis* spp. gibi türlerde bulunmuştur. Bunlardan bazıları endofitik bazıları ise kanserlere neden olan türlerdir.

Bakys vd.' nin (2008) *F. excelsior*' da yapmış oldukları patojenisite denemesinde ise *C. fraxinea* misellerinin gelişimi kaydedilmiş ve örneklerin %27- 93' ünden hastalık etmeninin izole edildiğini bildirmişlerdir. Bununla beraber, *C. fraxinea* daha çok nekrotik

yaprak saplarında (%91) ve gövde kanserlerindeki nekrotik kabuklardan (%93) ayrıca sağlıklı görünen yaprak saplarından da elde edilmiştir.

Bakys vd. (2009), *F. exelsior* 'dan izole ettikleri türler arasında, *Gibberella avenacea*, *Alternaria alternata*, *Epicoccum nigrum*, *Botryosphaeria stevensii*, *Valsa* sp., *Lewia* sp., *Aureobasidium pullulans* ve *Phomopsis* sp' e sıklıkla rastlamakla beraber, 1 yaşlı çıplak köklü *F. exelsior* fidanlarında 2 yıl süre ile gerçekleştirdikleri patojenisite çalışmalarında, *A. alternata*, *E. nigrum*, *Chalara fraxinea* and *Phomopsis* sp. olmak üzere dört fungusun kabuk ve kambiyumda nekroza neden olduğunu tespit etmişlerdir. Patojenisite denemelerinde kullanılan türler arasında en patojenik tür *C. fraxinea* olmuş ve hastalık etmeni inokulasyonun gerçekleştirildiği fidanların %50'sinde belirtilere neden olurken, diğer üç fungus inokule edilen ağaçlarda %3-17 oranlarında nekroz oluşturmuşlardır.

Çizelge 1. Dişbudak sürgün, dal ve yapraklarından gerçekleştirilen izolasyonlar sonucunda elde edilen türler

Fungal Türler	Kaynak
1. <i>Acremonium</i> sp.	Przybyl, 2002
2. <i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissl.	Bakys, 2009; Kowalski & Holdenrieder, 2008; Lygis vd., 2005; Przybyl, 2002
3. <i>Apiospora montagnei</i> Sacc.	Bakys, 2009; Kowalski & Holdenrieder, 2008; Lygis vd., 2005
4. <i>Aposphaeria</i> sp.	Kowalski & Holdenrieder, 2008
5. <i>Armillaria cepistipes</i> Velen.g	Lygis vd., 2005
6. <i>Ascochyta</i> sp.	Bakys, 2009
7. <i>Ascocoryne sarcoides</i> (Jack.) Grov. & Wils.	Lygis vd., 2005
8. <i>Aureobasidium pullulans</i> (de Bary) G. Arnaud	Bakys, 2009; Kowalski & Holdenrieder, 2008; Lygis vd., 2005
9. <i>Bjerkandera adusta</i> (Willd.) P. Karst.	Bakys, 2009; Lygis vd., 2005
10. <i>Botryosphaeria samentorum</i> A.J.L.	Bakys, 2009
11. <i>Botryosphaeria stevensii</i> Shoemaker	Bakys, 2009; Lygis vd., 2005
12. <i>Botryotinia fuckeliana</i> (de Bary) Whetzel	Bakys, 2009; Lygis vd., 2005
13. <i>Ceratobasidium</i> sp.	Lygis vd., 2005
14. <i>Chaetomium globosum</i> Kunze	Bakys, 2009
15. <i>Chaetophoma</i> sp.	Przybyl, 2002
16. <i>Chalara fraxinea</i> T. Kowalski	Bakys, 2009; Kowalski & Holdenrieder, 2008; Przybyl, 2002
17. <i>Cladosporium cladosporioides</i> (Fr.) de Vries	Kowalski & Holdenrieder, 2008; Przybyl, 2002
18. <i>Cladosporium herbarum</i> (Pers. :Fr.) Link	Kowalski & Holdenrieder, 2008; Przybyl, 2002
19. <i>Cladosporium macrocarpum</i> Preuss.	Przybyl, 2002
20. <i>Cladosporium magnusianum</i> (Jaap) Ellis	Lygis vd., 2005
21. <i>Cladosporium tenuissimum</i> Cooke	Bakys, 2009
22. <i>Colletotrichum acutatum</i> J. H. Simmonds	Bakys, 2009
23. <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> Penz.	Kowalski & Holdenrieder, 2008
24. <i>Coniophora puteana</i> (Schumach.) P. Karst.	Lygis vd., 2005
25. <i>Coniothyrium fuckelii</i> Sacc.	Bakys, 2009; Przybyl, 2002
26. <i>Coniothyrium olivaceum</i> Bon.	Kowalski & Holdenrieder, 2008
27. <i>Coniothyrium sporulosum</i> (Gams & Domsch) Aa	Lygis vd., 2005
28. <i>Coprinus disseminatus</i> (Pers.) Gray	Bakys, 2009; Lygis vd., 2005

29. <i>Cryptosphaeria eunomia</i> (Fr.) Fuckel	Lygis vd., 2005
30. <i>Cryptosporiopsis</i> sp.	Pryzlbyl, 2002
31. <i>Cylindrobasidium evolvens</i> (Fr.) Jülich	Lygis vd., 2005
32. <i>Cylindrocarpon didymum</i> (Hart.) Wollenw	Lygis vd., 2005
33. <i>Cytospora ambiens</i> Sacc.	Pryzlbyl, 2002
34. <i>Cytospora leucostoma</i> (Pers.) Sacc.	Pryzlbyl, 2002
35. <i>Daldinia oculata</i> (Lev.) Sacc.	Lygis vd., 2005
36. <i>Diaporthe helianthi</i> Munt.-Cvetk.,	Bakys, 2009
37. <i>Diaporthe viticola</i> Nitschke	Bakys, 2009
38. <i>Diplodia mutila</i> Fr.: Mont.	Kowalski & Holdenrieder, 2008; Pryzlbyl, 2002
39. <i>Discula</i> sp.	Pryzlbyl, 2002
40. <i>Endocoryneum loculorum</i> (Sacc.) Petrak	Pryzlbyl, 2002
41. <i>Epicoccum nigrum</i> Link	Kowalski & Holdenrieder, 2008; Lygis vd., 2005
42. <i>Eutypa astroidea</i> (Fr.) Rappaz	Lygis vd., 2005
43. <i>Eutypa lata</i> (Pers.) Tul. & C. Tul.	Bakys, 2009; Lygis vd., 2005
44. <i>Fomitopsis pinicola</i> (Sw.) P. Karst.	Lygis vd., 2005
45. <i>Fusarium lateritium</i> Nees	Bakys, 2009; Kowalski & Holdenrieder, 2008; Lygis vd., 2005; Pryzlbyl, 2002
46. <i>Fusarium solani</i> (Mart.) Sacc.	Pryzlbyl, 2002
47. <i>Ganoderma applanatum</i> (Pers.) Pat.	Lygis vd., 2005
48. <i>Geosmithia</i> sp.	Lygis vd., 2005
49. <i>Geotrichum</i> sp.	Lygis vd., 2005
50. <i>Gibberella avenacea</i> R.J. Cook	Bakys, 2009; Lygis vd., 2005
51. <i>Gloeoporus taxicola</i> (Pers.) Gilb. & Ryvard.	Lygis vd., 2005
52. <i>Hymenoscyphus</i> sp.	Lygis vd., 2005
53. <i>Hypochnicium vellereum</i> (Ellis & Cragin) Parm.	Lygis vd., 2005
54. <i>Hypocrea lactea</i> (Fr.) Fr.	Lygis vd., 2005
55. <i>Hypocrea pachybasioides</i> Yoshim. Doi	Lygis vd., 2005
56. <i>Hypocrea pulvinata</i> Fuckel	Lygis vd., 2005
57. <i>Hypoxylon rubiginosum</i> (Pers.) Fr.	Lygis vd., 2005
58. <i>Inonotus</i> sp.	Lygis vd., 2005
59. <i>Lachnum</i> sp.	Lygis vd., 2005
60. <i>Lecytophora hoffmannii</i> (von Beyma) W. Gams & McGinnis	Kowalski & Holdenrieder, 2008
61. <i>Lecytophora</i> sp.	Bakys, 2009; Lygis vd., 2005
62. <i>Leptodontidium elatius</i> (Mang.) de Hoog	Lygis vd., 2005
63. <i>Leptosphaeria</i> sp.	Bakys, 2009
64. <i>Lewia</i> sp.	Bakys, 2009; Lygis vd., 2005
65. <i>Libertella fraxinea</i> Oganova	Lygis vd., 2005
66. <i>Lophiostoma</i> sp.	Lygis vd., 2005
67. <i>Mariannaea elegans</i> (Corda) Samson	Lygis vd., 2005
68. <i>Melanconis</i> sp.	Bakys, 2009
69. <i>Microdiplodia</i> sp.	Bakys, 2009
70. <i>Microsphaeropsis olivaceae</i> (Bonord.) Höhn	Pryzlbyl, 2002
71. <i>Monographella</i> sp.	Bakys, 2009
72. <i>Mortierella isabellina</i> Oudem.	Lygis vd., 2005
73. <i>Mycena</i> sp.	Lygis vd., 2005
74. <i>Mycoacia uda</i> (Fr.) Donk	Lygis vd., 2005
75. <i>Mucor racemosus</i> Bull.	Bakys, 2009

76. <i>Nectria haematococca</i> Berk. & Broome	Lygis vd., 2005
77. <i>Nectria radiciala</i> Gerlach & L. Nilsson	Lygis vd., 2005
78. <i>Nectria viridescens</i> C. Booth	Lygis vd., 2005
79. <i>Neofabraea alba</i> (E.J. Guthrie) Verkley	Bakys, 2009
80. <i>Neofabraea malicorticis</i> H. S. Jacks.	Lygis vd., 2005
81. <i>Ophiostoma</i> sp.	Lygis vd., 2005
82. <i>Penicillium crustosum</i> Thom	Bakys, 2009
83. <i>Penicillium glabrum</i> (Wehmer) Westling	Bakys, 2009
84. <i>Peniophora</i> sp. 214	Bakys, 2009; Lygis vd., 2005
85. <i>Pezicula cinnamomea</i> (DC.) Sacc.	Kowalski & Holdenrieder, 2008
86. <i>Phaeoacremonium rubrigenum</i> Gams vd.	Lygis vd., 2005
87. <i>Phanerochaete sordida</i> (P. Karst.) J.Erikss. & Ryvarden	Bakys, 2009
88. <i>Phialophora fastigiata</i> (Lagerb. & Mel.) Con.	Kowalski & Holdenrieder, 2008; Lygis vd., 2005
89. <i>Phialophora malorum aggreg.</i> (Kidd & Beaum.) McColl.	Lygis vd., 2005
90. <i>Phialophora melinii</i> (Nannf.) Con.	Pryzbyl, 2002
91. <i>Phlebia rufa</i> (Pers.) M.P. Christ.	Lygis vd., 2005
92. <i>Phoma exigua</i> Desm.	Bakys, 2009; Lygis vd., 2005
93. <i>Phoma glomerata</i> (Corda) Wollenw. & Hochapfel	Bakys, 2009
94. <i>Phoma herbarum</i> Cooke	Bakys, 2009
95. <i>Phoma macrostoma</i> Mont.	Pryzbyl, 2002
96. <i>Phomopsis controversa</i> Trav.	Pryzbyl, 2002; Kowalski & Holdenrieder, 2008
97. <i>Phomopsis scobina</i> V. Höhn	Kowalski & Holdenrieder, 2008; Pryzbyl, 2002
98. <i>Pochonia bulbillosa</i> (Gams & Malla) Zare & Gams	Lygis vd., 2005
99. <i>Psathyrella candolleana</i> (Fr.) Maire	Lygis vd., 2005
100. <i>Pseudeurotium</i> sp.	Lygis vd., 2005
101. <i>Pyrenochaeta</i> sp.	Kowalski & Holdenrieder, 2008
102. <i>Resinicium bicolor</i> (Alb. & Schwein.) Parm.	Lygis vd., 2005
103. <i>Scytalidium lignicola</i> Pesante	Lygis vd., 2005
104. <i>Sordaria fimicola</i> (Rob.) Ces et De Not	Pryzbyl, 2002
105. <i>Steccherinum</i> sp.	Lygis vd., 2005
106. <i>Trametes hirsuta</i> (Wulfen) Pila t	Lygis vd., 2005
107. <i>Trichoderma viride</i> Pers.	Lygis vd., 2005
108. <i>Valsa</i> sp.	Bakys, 2009
109. <i>Xylaria cubensis</i> (Mont.) Fr.	Lygis vd., 2005

5. HASTALIĞIN KONTROLÜ İÇİN ÖNERİLER

Dişbudaklarda görülen ve geriye doğru ölüme neden olan hastalık, Avrupa'da değerli bir ağaç türü olan dişbudaklarda dikkat çekmiş ve ormancılık ve doğa koruma sorunlarına neden olan ciddi bir hastalığa önemli bir örnek olarak kayıtlara geçmiş bulunmaktadır. Hastalık, yakın gelecekte bu güne kadar gösterdiği performansta bir yayılış gösterirse, hastalığın henüz rapor edilmediği ya da zararının henüz fark edilmediği ülkelerde önemli kayıplara neden olabileceği düşünülmektedir (Kirisits vd., 2009).

Hastalık etmenlerinin zararlarının önlenmesinde alınacak en önemli tedbir, bilinçli ve doğayı en iyi taklit eden silvikültürel esaslı müdahalelerle zararların önüne geçilmesidir. *C. fraxinea* örneğinde, dişbudakların yeni bir hastalığın tehdidi altında olduğu anlaşılmaktadır. Öncelikle ağaçlandırma için kullanılacak fidanlarda hastalığın varlığı dikkatle incelenmelidir. Aksi takdirde, hastalık bulaşık fidanlar sayesinde hastalığın görülmediği alanlara da yayılma şansı bulur. Mümkün olan yerlerde, *H. albidus*' un apotesyalarının üzerinde bulunma olasılığına karşın, yere dökülmüş yapraklar toplanarak ortadan kaldırılmalı, toprakla karıştırılmalı ya da toprakla üzeri kapatılmalıdır. Bu tür sağlık tedbirleri, fidanlıklar, park ve bahçelerde, şehir merkezlerinde uygun ve ekonomik görülmektedir. Fidanlıklarda fungusit uygulanması ile, askospolar tarafından gerçekleştirilen primer enfeksiyonun önüne geçilebilmesine karşın, fungusitlerin etkili kullanımı ve uygulama zamanı konusunda henüz yeteri kadar deneyim ve bilgi bulunmamaktadır. Hastalık etmenine ait sporlar Haziran- Ekim ayları arasında doğada bol miktarda bulunduğu için, birden fazla fungusid kullanımı gerekecektir. Fungusid uygulamaları sağlıklı dişbudak fidanları yetiştirmek için yararlı bir yöntem olarak görülebilse de, hastalık kontrolü sınırlı süre zarfında gerçekleştirilmiş olunacak dolayısıyla bu süre içinde ilaçlanamayarak araziye aktarılan fidanlar, dikildikten sonra enfekte olacaklardır (Kirisits vd., 2009).

Şu ana kadar, dişbudak geriye doğru ölüm hastalığından etkilenmiş alanlar için, etkili ve güvenilir bir silvikültür uygulama yöntemi önerilememiş olsa da sadece ölü ya da ciddi şekilde zarara uğramış ağaçların hasat edilmesi tavsiye edilebilmektedir. *C. fraxinea*'nın neden olduğu önemli bir belirti de, sürgünden gövdeye doğru ilerleyen fungusun burada renklenmeye yol açarak (Kowalski ve Holdenrieder, 2008) kereste kalitesi ve değerini etkilemesi şeklindedir. "Dişbudak geriye ölümü" dişbudak populasyonlarını zarar oluşturduğu ülkelerde ciddi boyutta zayıflatmakta, *Armillaria spp.* ve dişbudak kabuk böceği gibi ikincil patojenler de, ağacın yaşamsal faaliyetlerinin etkilenmesinde önem kazanmaktadır (Kowalski ve Holdenrieder, 2008). Bu tür sonuçlarla karşılaşmamak adına, ağaçlar hastalıklı sürgünlerin ve dalların kesilmesi ile kurtarılmaya çalışılabilir.

Danimarka' da tohum plantasyonlarında yapılan araştırmalara göre dişbudak klonlarının hastalığa karşı dirençlerinin farklı olduğu, bazı klonların hastalıktan ağır şekilde etkilendiği ortaya çıkmıştır. Buna göre bu hastalığa karşı dayanıklı ve toleranslı olan ağaçlar işaretlenmeli ve genetik çalışmalar bu ağaçlar üzerinde yoğunlaştırılmalıdır (Kirisits vd., 2009).

Ülkemizde bu hastalığın varlığına ilişkin herhangi bir kayıt bulunmamasına karşın, İğneada Langozu, Acarlar ve Süleymaniye Subasar Ormanlarında gözlem ve tespit çalışmalarımız halen devam etmektedir. Konya' da 2009 yılında çiçekli dişbudak (*Fraxinus ornus* L.) üzerinde gerçekleştirdiğimiz sorveyler, çiçekli dişbudaklarda %98.2 oranında kanserli doku ve %24.7 oranında da kuru dal ve sürgünler görüldüğü bunlara ek olarak sürgün odunlarında renk değişimi ve nekroz belirtileri görüldüğünü ortaya koymakla beraber, henüz *C. fraxinea* izole edilememiştir. Hastalığın ülkemiz dişbudak türlerinde görülme olasılığı yüksek olmakla birlikte, fidanlıklarda ve orman alanlarında yapılacak detaylı çalışmaların bu konuyu aydınlatacağı düşüncesindeyiz.

6. KAYNAKLAR

- Bakys, R., Vasaitis, R., Barklund, P., Ihrmark, K. and Stenlid, J., 2008. Investigations concerning the role of *Chalara fraxinea* in declining *Fraxinus excelsior*. *Plant Pathology* (2008).
- Bakys, R., Vasaitis, R., Barklund, P., Thomsen, I.M., Stenlid, J., 2009. Occurrence and pathogenicity of fungi in necrotic and non-symptomatic shoots of declining common ash (*Fraxinus excelsior*) in Sweden. *European Journal of Forest Research* 128, 51-60.
- Cech, T. L. ve Hoyer-Tomiczek, U., 2007. Aktuelle Situation des Zurücksterbens der Esche in Österreich. *Forstschutz Aktuell* 40, 8-10.
- Çiçek E., Yılmaz, M., 2002. The importance of *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa* as a fast growing tree for Turkey, pp. 192-202. IUFRO Meeting on Management of Fast Growing Plantations. Izmit, Turkey.
- Çiçek, N., Çiçek E. ve Bilir N., 2005. Dar yapraklı dişbudak'ta (*Fraxinus angustifolia* Vahl.) bazı tohum ve fidecik özellikleri. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri: A, Sayı: 1, Yıl: 2005, ISSN: 1302-7085, 17-24.
- Harmschlager, E. and Kirsits, T., 2008. First report of the ash dieback pathogen *Chalara fraxinea* on *Fraxinus excelsior* in Austria. *Plant Pathology* (2008) 57, 1177.
- Kirsits, T., Matlakova, M. Mottinger-Kroupa, S., Harmschlager, E., 2008. Verursacht *Chalara fraxinea* das Zurücksterben der Esche in Österreich. *Forstschutz Aktuell* 43-2008.
- Kirsits, T., Matlakova, M. Mottinger-Kroupa, S., Harmschlager, E., 2009. The Current Situation of Ash Dieback Caused by *Chalara fraxinea* in Austria. *SDU Orman Fakültesi Dergisi Özel Sayısı*, 2009. 107-119.
- Kowalski, T., 2006. *Chalara fraxinea* sp. nov. associated with dieback of ash (*Fraxinus excelsior*) in Poland. *Forest Pathology*, 36 (2006), 264–270, Blackwell Verlag, Berlin.
- Kowalski, T. and Holdenrieder, O., 2008. Pathogenicity of *Chalara fraxinea*. *Forest Pathology* 2008, Blackwell Verlag, Berlin.
- Kowalski, T. and Holdenrieder, O., 2009. The teleomorph of *Chalara fraxinea*, the casual agent of ash dieback. *Forest Pathology* 2009, Blackwell Verlag, Berlin.
- Lygis, V., Vasilauskas, R., Larsson, K.H., Stenlid, J., 2005. Wood-inhabiting fungi in stems of *Fraxinus excelsior* in declining ash stands of northern Lithuania, with particular reference to *Armillaria cepistipes*. *Scandinavian Journal of Forest Research* 20, 337-346.
- Ogris, N., Hauptmann, T., Jurc, D., 2009. *Chalara fraxinea* causing common ash dieback newly reported in Slovenia. *Plant Pathology* 58, in press and *New Disease Reports*, Volume 19.
- Przybył, K., 2002. Fungi associated with necrotic apical parts of *Fraxinus excelsior* shoots. *Forest Pathology* 32, 387-392.
- Tilki, F. ve ÇİÇEK, E., 2005. Effects of stratification, temperature and storage on germination in three provenances of *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa*. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 323-330.
- Yaltırık, F., 1978. Türkiye'deki Doğal Oleaceae Taksonlarının Sistemik Revizyonu. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, I. U. Yayın No.: 2404, O. F. Yayın No.: 250, 31-54.