

YENİ TÜR ORMAN ZARARLARININ ÇEŞİTLİ AĞAÇ TÜRLERİNDEKİ HASTALIK BELİRTİLERİ VE ORMAN ZARARLARININ AVRUPA'YA AİT ENVANTER SONUÇLARI

Prof. Dr. Necmettin ÇEPEL¹⁾

Kısa Özet

Bu makalede, son 7-8 yıl içinde Orta Avrupa ve Amerika'da görülen ve adına "Yeni Tür Orman Zararları" veya "Orman Ölümleri" denen hastalıkların, çeşitli ağaç türlerindeki semptomları (tipik hastalık belirtileri) açıklanmıştır. Ayrıca bu tür hastalıkların Orta Avrupa ülkelerinde, özellikle Federal Almanya ormanlarında meydana getirdiği zararlara ait envanter sonuçları verilmiştir. Bu verilere göre, Almanya'da halen ormanların % 52.4'ünün hasta olduğu anlaşılmıştır.

1. GİRİŞ

Orta Avrupa ve Amerika'da ormanlar, son 7-8 yıl içinde birdenbire hastalanmaya, hatta ölmeye başlamıştır. Bu olay, şok etkisi yaratacak şekilde önemli gelişmeler göstermiştir. Havadaki zararlı madde artışının önemli derecede rol oynadığı bu hastalıkların kesin nedenleri, tüm yoğun inceleme ve araştırmalara karşın tamamen ortaya çıkarılamamıştır. Bu olayın kıtalararası düzeyde aşağı yukarı aynı zamanda ortaya çıktığı, hastalık belirtilerinin ağaç türlerine göre değiştiği, "temiz hava bölgeleri" denen yetişme ortamlarında da meydana geldiği belirlenmiştir. Bunun için hastalık nedenleri, "nedenler kompleksi"; hastalığın adı da "Yeni Tür Orman Zararları" deyimleri ile ifade edilmiştir.

Sorunun çözümü ve alınacak önlemlerin belirlenmesi için tüm Avrupa ülkelerinde yoğun inceleme ve araştırmalar yapılmaktadır. Yalnız Federal Almanya'da konu ile ilgili olarak 1987 yılına kadar yaklaşık olarak 450 proje üzerinde çalışılmış, 220 milyon DM harcanmış ve halen de çalışmalar aynı yoğunlukta sürmektedir. Yapılan araştırmalara ait çeşitli konular arasında, çeşitli ağaç türlerinin hastalık belirtilerinin saptanması da vardır. Ayrıca 1984 yılından beri her yıl, ülke çapında ve standart bir yöntemle zarar envanter çalışmaları yapılmaktadır. Bu konularda elde edilen bulgular ve deneyimler hakkında bilgi sahibi olmak, ülkemiz ormanlarında yapılacak paralel çalışmalar için büyük bir değer taşımaktadır. Bu nedenle, yeni tür orman zararlarının belli başlı ağaç türlerindeki hastalık belirtilerinin ne olduğu hakkında literatüre dayalı bilgiler verilmesi yararlı görülmüştür. Ayrıca tehlikenin boyutları hakkında bir fikir vermek için Orta Avrupa, özellikle Federal Almanya ormanlarına ait zarar envanter sonuçları da özetlenmiştir.

1) I. Ü. Orman Fakültesi Toprak İlimi ve Ekoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

2. ÇEŞİTLİ AĞAÇ TÜRLERİNE İLİŞKİN HASTALIK BELİRTİLERİ

Yeni tür orman zararlarının, çeşitli ağaç türleri için genel ve özel olmak üzere iki grup hastalık belirtileri bulunmaktadır. Tüm ağaç türleri için geçerli olan genel anlamda ortak hastalık belirtileri şunlardır:

- Asimilasyon organlarının (yaprakların) mevsimsiz renk değişmesi
- Yaprakların sonbahar mevsimi dışında da dökülerek tepe tacının açılması (yaprakların seyrekleşmesi)
- Çap ve boy artımlarında meydana gelen bozukluklar

Bunların dışında, her ağaç türüne özgü hastalık belirti ve gelişimi ile zarar şiddet sınıfları da bulunmaktadır. Bu özel hastalık belirtileri ve zarar şiddet sınıfları, uzun yıllar sürdürülen araştırmalardan elde edilen bulguların ışığı altında aşağıda açıklanmıştır (SCHÜTT et al., 1989; DEUTSCHER FORSTVEREIN, 1984; PRESSE UND INFORMATIONSAMT DER BUNDESREGIERUNG, 1985; REHFUESS, 1983; ROLOFF, 1985; ZECH UND POPP, 1983; ZÖTTL UND MIES, 1983; AID-125, 1985; FBW, 1986; STIFTUNG "WALD IN NOT", 1989).

2.1. Ladin (*Picea abies*)'in Hastalık Belirti ve Zarar Basamakları

Ormancılar, bu ağaç türünün Bavyera Ormanı'nda 1980 yılından beri hastalandığına ait gözlemler yapmışlardır. Hastalık, özellikle 60 yaş üzerindeki meşcerelerde başlamış, şimdi genç meşcerelere de sıçramıştır. 1988 yılı envanterine göre Federal Almanya'daki ladin ormanlarının % 48,8'i (1.404.000 hektar) hastadır.

Ladin, yüksek boy ve çap artımından dolayı, Federal Almanya'nın birçok bölgelerinde "**ekmeklik ağaç**" olarak nitelenir. O nedenle 1980 yılından beri, hastalanmalarla ilgili olarak üzerinde en çok inceleme ve araştırma yapılan bir ağaç türüdür. Bundan dolayı, zarar basamaklarının ayrılmasında tüm ağaç türlerine öncülük etmiştir. Bu nedenle ladin için geliştirilen "**Zarar Basamakları Sınıflaması**" öteki ağaçlar için de kabul edilen bir model olmuştur (Çizelge 1).

Bu zarar basamaklarına göre ladin ağaçlarının hastalık belirtileri görünümü şu şekilde özetlenebilir:

Çizelge 1: Federal Almanya'da ladin için geliştirilen ve öteki ağaç türleri için de geçerli olan zarar basamakları sınıflaması (FBW, 1985).

Zarar basamakları	Zararın dereceleri	İğne yaprak kaybı
Basamak: 0	Zarar görünümü yok (sıhhatli)	% 10'a kadar
Basamak: 1	Az zarar görmüş	% 11-25
Basamak: 2	Orta derecede zarar görmüş	% 26-60
Basamak: 3	Şiddetli zarar görmüş	% 60 üzerinde
Basamak: 4	Ölmüş	% 100

Zarar Basamağı: 1

Tepe tacının içinden (gövde ekseninden) dışarıya doğru iğne yaprak seyrekleşmesi cereyan etmektedir. Yalnız 4 veya 5 yaşlı iğne yapraklar ağaç üzerinde kalabilmektedir. Bazı yan dallar tamamen çıplak durumdadır. Ağaç üzerindeki genç iğne yaprakları açık sarı renkte olup, yaşlı iğne yapraklar ise kahverengidir.

Zarar Basamağı: 2

Tüm tepe tacında belirgin bir seyrekleşme vardır. Sadece 3 veya 4 yaşındaki iğne yapraklar ağaç üzerinde kalabilmiştir. Tepe tacı genellikle sarı renkli olup, üzerinde tamamen çıplak sürgünler vardır. Tepe tacını yenileme için sekonder sürgünler çıkmıştır.

Zarar Basamağı: 3

Tepe tacında iğne yapraklar çok az kalmıştır. Onun için iskelet gibi görünür. Bazen tepeler tamamen ölmüştür. Ağaç üzerinde en yaşlı iğne yaprak olarak 2-3 yaşındakiler bulunur.

Ladin için zarar simptomları, yani hastalık belirtileri genel olarak şu şekilde özetlenebilir:

- İğne yapraklarda renk değişimi meydana gelir.
- Mevsimsiz yaprak dökümü ile seyrekleşme olur.
- Özellikle tepe tacının alt kısımlarında ölü dal sayısı artar.
- İlerlemiş zarar aşamasında doğal olmayan kısa iğne yapraklar ve bol sayıda "**korku sürgünleri**" denen sekonder sürgünler meydana gelir.
- Gövdede yıllık halka genişlikleri azalır. Son yıllık halka belirgin şekilde daralmıştır.
- Ölü ince kök oranı artar.

2.2. Sarıçam (*Pinus sylvestris*)'in Hastalık Belirtileri

Tüm Orta Avrupa ülkelerinde 1982 yılında sarıçam meşcerelerinde hastalanmalar görülmeye başlanmış ve hastalık bugüne kadar gelişmiştir. 1988 yılı envanter sonuçlarına göre Federal Almanya'da sarıçam ormanlarının alan olarak % 53,4'ünün zarar gördüğü (784.000 hektar) belirlenmiştir.

Hastalık Belirtileri

Sarıçamda hastalanmalar seri halindeki birçok belirtilerle kendini göstermektedir. Sıhhatli ağaçlardan hastaları ayırmaya yarayan bu hastalık belirtileri şu şekilde açıklanabilir:

1) İğne yaprak seyrekleşmesi

Sarıçam hastalanmasının en belirgin göstergesi tüm vejetasyon devresi içinde iğne yaprak kaybı ve bunun kış aylarında artmasıdır. Özellikle yaşlı iğne yapraklar daha önce dökülmektedir. O nedenle açılma (seyrekleşme) gövde ekseninden dışarıya doğru ilerlemektedir. Yalnız sarıçamda ladin ve göknar gibi doğal olarak çok yaşlı iğne yapraklar bulunmadığından, ladindeki gibi iğne yaprak yaşlı esas alınarak yapılan zarar basamakları ayırımına göre zarar şiddeti çok yüksek çıkmaktadır.

2) İğne Yaprak Rengi ve Nokta-Nekrozları

Sıhhatli sarıçam iğne yaprakları koyu mavimsi renge sahip oldukları halde, zarar görmüş olanlar grimsi yeşil ve donuk renklidir. İlkbaharda iğne yaprak uçlarında Mg-noksanlığından dolayı sararma vardır. Bunlar zarar ilerledikçe kahverengimsi renk alır.

Başka bir renk belirtisi de iğne yapraklar üzerinde sarı renkli lekelerin düzensiz olarak dağılmasıdır. Bunlar, nokta şeklinden dikdörtgen ve şerit şekline kadar değişik formlarda olabilir. Bu lekeler vejetasyon devresi ilerledikçe kahverengine veya siyahımsı kahverengine dönüşür. Bu lekelerin kapladığı yerde yaprak dokusu ölmektedir.

3) İğne Yapraklarda ve Sürgünlerde Kısılma

Sarıçamın genç iğne yaprakları 12 cm kadar olabilir. Yaşlılar ise 4-7 cm boyundadır. Bu nedenle hastalıktan dolayı bir iğne yaprak kısılması olayını belirlemek güçtür. Fakat hasta ağaçlarda birkaç cm uzunluğunda kısa iğne yapraklar görülebilir. Hasta ağaçlarda sürgünler çok kısılır ve tepe tacı çalılışmış gibi bir görünüm arzeder.

4) Dallardaki Kabuk Hastalıkları

Hasta ağaçların dalları üzerinde uzunlamasına lekeler halinde zarar belirtileri görülebilir. Bunların bulunduğu yerden reçine salgılanır. Lekelerin büyüklüğü toplu iğne başından birkaç cm'ye kadar değişir.

Sarıçamda zarar basamakları ayırımında çok dikkatli olunması gerekir. Şimdilik, sadece "sıhhatli" veya "zarar görmüş" şeklinde sınıflamak herhalde en doğru yoldur.

Siğ ve karbonat bakımından zengin yetişme ortamlarında yetişen sarıçam meşcerelerinde yüksek pH- değerlerinden dolayı, tüm ağaçta homogen sarı renkli iğne yapraklar görülür (Kireç klorozu). Bunu yeni tür orman zararları ile karıştırmamak gerekir.

2.3. Gökнар (Abies alba)'ın Hastalık Belirtileri

Bu ağaç türü, Federal Almanya'da yetmişli yılların başında hastalanmış ve ölmeye başlamıştır. O nedenle bu olaya "Gökнар Ölümü" denmiştir. Yaklaşık 250 yıldan beri periyodik olarak cereyan eden bu öldürücü hastalık, hava kirliliğine paralel olarak yaygınlaşıp şiddetlenmiştir. 1988 yılı envanter sonuçlarına göre Federal Almanya'daki gökнар ormanlarının alan olarak % 73'ü (127.000 ha) hastadır.

Hastalık Belirtileri

1) İğne Yaprak Seyrekleşmesi

Gökнар ölümünün tipik belirtisi, mevsimsiz iğne yaprak dökümü ile tepe tacının seyrekleşip açılmasıdır. Sıhhatli ağaçlarda bir yandan bakınca tepe tacının öteki yanı görülemediği halde, hastalanmış ağaçlarda bu durum tersinedir. İğne yaprak dökümü ile seyrekleşme, tepe tacının iç kısmından dışına, alt kısmından üstüne doğru ilerlemektedir. Hasta gökнарlarda, tepe tacının ancak uç kısmında, ışık alan yerlerde, sıhhatli genç iğne yapraklar sonuna kadar ağaçta kalır. Bazı yıllar ilkbaharda sararmış ve renk değiştirmiş iğne yapraklarla birlikte yeşilleri de dökülmektedir. Fakat önce tepe tacının gölgeli kısmındaki yaşlı yapraklar dökülür. O nedenle dökülen iğne yaprak yaşına bakarak zarar şiddeti hakkında bir sıralama yapma olanağı yoktur.

Aynı bir belirti olarak "Yaprak Kızarması" olayı da meydana gelir. Bu durumda bazen sadece yaşlı yapraklar kırmızılaşabilir. Bu olay, sararmanın akut bir sonucu da olabilir. Bunun dışında iğne yapraklarda "kırmızı uçluluk" olayı da görülebilir. Fakat bu, genellikle zor tanınır.

2) Leylek Yuvası Şeklinde Tepe Tacı Oluşumu

Gökнарlarda, özellikle tepe tacının seyrekleşmesiyle birlikte, boy artımını sağlayan sürgünlerin gelişimi yavaşlar ve bu sürgünlerin boyu kısılır. Buna karşılık tepe tacının ucuna yakın olan kısımlardaki yan dallar normal artımına devam eder. Bunun sonucunda tepe tacının üst kısmı yayvanlaşır ve

burada yoğun bir şekilde kısa dallanmalar meydana gelir. Böylece uzaktan bakıldığında leylek yuvasını andıran bir tepe tacı formu görülür. Bunun, yaşlı gökнарlar için normal olduğu kabul edilmekte ise de, araştırmalarla, hastalanmış yaşlı ağaçların, sıhhatli ağaçlara göre çok belirgin bir leylek yuvası şeklinde tepe tacına sahip olduğu belirlenmiştir. Son zamanlarda bunun, hastalanmış 30 yaşındaki genç gökнарlar için de sözkonusu olduğu gözlenmiştir.

3) Patolojik Islak Özodunu (ıslak olgun odun) Oluşumu

Patolojik ıslak özodun denince, genelde normal olarak kuru ve açık renkli olgun odunun, bazı anaerob bakterilere bağlı olarak ıslanması ve renginin değişmesi anlaşılır. Islak özodun kahverenkli olup, bazen kabuk kısmına kadar genişler ve diri odun alanını daraltır. Islak özodunu diri odun içinde tam daire şeklinde yayılmamakta, özellikle dış kısmında bazı girinti ve çıkıntılar meydana getirmektedir. Bu oluşum köklerde de bulunabilir, bu gibi hallerde köklerde mantarlar ve ölü kök kısımları görülür.

Sıhhatli gökнарlarda da ıslak özodunu bulunabilir. Bunun patolojik özodunundan farkı, gövdede olgun odunun orta kısmında bulunması, şeklinin aşağı yukarı düzgün bir daire şeklinde olması ve bu dairenin en dış kısmının kuru bir yıllık odun halkası ile çevrili bulunmasıdır. Böylece ıslak özodunun yayılıp diri odun içine doğru girmesinin ve su iletiminin engellenmesinin önüne geçilmiş olur. Fakat ağaç, fizyolojik olarak zayıf düşünce, bu kuru yıllık halka görevini yapamaz ve ıslak özodun genişlemeye başlar. Buraya kadar yapılan açıklamalardan anlaşılacağı üzere ıslak özodunu, gökнар için tipik bir hastalık belirtisi değildir.

4) Yedek Sürgün Oluşumu

Genetik olarak gökнар, gövdesinden su sürgünleri çıkarır. Bunlardan başka, dökülen iğne yaprakların eksikliğini gidermek için ana gövdede uyuyan tomurcuklardan da yeni sürgünler geliştirir. Bunlar üzerinde çok sık iğne yapraklar oluşur ve gövdenin büyük bir kısmını sarabilirler. Fakat bunlar da gökнарı ölümden kurtaramazlar.

5) İğne Yapraklardaki Besin Maddeleri

Hastalanmış ve zarar görmüş gökнарlarda beslenme durumlarını belirlemek amacıyla çok sayıda iğne yaprak analizi yapılmıştır (ZECH UND POPP, 1983; REHFUESS, 1983; KENK et al., 1983). Bu araştırmaların birbirini doğrulayan sonuçlarına göre, zarar görmüş hasta gökнарlarda N, P, K- beslenmesi yeterli-iyi arasında değişmektedir. Buna karşın Ca- ve Mg- beslenmesi zayıf veya noksanlık sınırları içindedir. Ayrıca gökнар hastalanmaları ile SO₂- konsantrasyonları arasında da belirgin bir ilişki bulunamamıştır.

Gökнарda Zarar Basamakları Ayırımı İçin Kriterler

Kabaca da olsa zarar basamaklarının ayırımı için bazı anahtar bilgiler verilmesi yararlı görülmüştür.

Zarar Basamağı : O (Zarar görünümü yok)

Tepe tacı sık bir şekilde yeşil renkli iğne yapraklarla bezenmiştir. Ağacın tepe tacının bir tarafına bakılınca, öbür taraf görülemez. Ağaç üzerinde 10-12 yaşındaki iğne yapraklar bulunmaktadır.

Zarar Basamağı : 1 (Az zarar görmüş)

Gövde eksenini etrafındaki dal kısımlarında ve tepe tacı tabanındaki dallarda iğne yaprak seyrekleşmesi vardır. İğne yaprakların genel olarak 8-10 yaşında olanları dökülmüş, geriye kalanlar da sarımsı renktedir. Ve bazı kuru sürgünler göze çarpmaktadır.

Zarar Basamağı : 2 (Orta Derecede Zarar görmüş)

Tepe tacının alt ve orta kısımlarında şiddetli iğne yaprak dökümü cereyan etmektedir. Alt dallar ölmüştür. Tepe tacının ucunda leylek yuvası formu oluşmuştur.

Zarar Basamağı: 3 (Şiddetli Zarar Görmüş)

Tepenin uç kısmına kadar % 60'ın üzerinde iğne yapraklar dökümü meydana gelmiştir. Ağaç üzerinde sadece 2-4 yaşlı iğne yapraklar kalmıştır. Leylek yuvası şeklindeki tepe ucu kısmının altında çok sayıda kuru ve çıplak dallar bulunmaktadır. Tüm ağaç, baştan aşağı hasta görünümündedir.

Buraya kadar açıklananlardan anlaşılacağı üzere göknarın hastalık belirtileri şu şekilde özetlenebilir:

İğne yaprak dökümü ile tepe tacı seyrekleşir; leylek yuvası şeklinde tepe tacı formu oluşur; patolojik ıslak özodunu meydana gelir, yüksek oranda ölü dallar görülür.

2.4. Kayın (*Fagus sylvatica L.*)'ın Hastalık Belirtileri

Kayının yaşama gücünde meydana gelen zayıflamanın ilk belirtileri 1979 yılında gözlenmiştir. Federal Almanya'nın birçok bölgelerinde 1981 yılından itibaren kayınlarda yeni tür orman zararları görülmeye başlanmış ve hastalık şiddetle yayılmıştır. 1988 envanter sonuçlarına göre Federal Almanya'daki kayın ormanlarının alan olarak % 63.4'ü (799.000 ha) hasta durumdadır.

Hastalık Belirtileri

Kayında hastalık belirtileri özellikle 80 yaşından itibaren birdenbire ortaya çıkmakta ve ağaçların bazen bir yılda öldüğü belirlenmiş bulunmaktadır. Ölen veya zarar gören ağaçlar meşcerede düzensiz olarak dağılmaktadır. Başlıca hastalık belirtileri aşağıda açıklanmıştır:

1) Mevsimsiz Yaprak Dökümü

Ağaçlar haziran ayı başında, yeşil yapraklarından bir kısmını kaybetmektedirler. Mevsimsiz yaprak dökümü ağustos ayının ortasına kadar sürmekte, özellikle sisli ve yağışlı günlerde dökülme şiddetlenmektedir. Ağustos sonu ile eylül ortası arasında, göze çarparak derecede fazla miktarda yeşil yapraklarla, sarı yapraklardan oluşan bir tabaka ölü örtü üzerinde görülmektedir.

2) Yaprak Bükülmesi

Özellikle tepe tacının üst kısımlarındaki yapraklar kenarlardan orta damara doğru bükülmektedir.

3) Kısa Sürgünlerin Artışı

Uzun sürgünlerin artımı azalır, kısa sürgün oluşumu artar, böylece tepe tacı normal yuvarlak ve dolgun morfolojisini yitirir.

4) Tepe Tacının Seyrek ve Çalılışmış Görünümü

Yaprakların şiddetle dökülmesi ve uzun sürgün faaliyetlerinin durması sonucu tepe tacı boşluklu bir durum alır ve çalılışmış bir görünüm arzeder.

5) Öteki Organlarındaki Zararlar

İnce köklerin bir kısmı ölür; köklerde mikoriza azalır; gövdeden levha halinde ölü kabuklar dökülür; gövde kesitinde kırmızımsı kahverenkli özodun görülür; yaprakların üzerinde nokta şeklindeki lekelerden dolayı, yaprağın tümü sarımsı yeşil görünür.

Kayında yapraklar her yıl döküldüğü için yaprak yaşına göre meydana gelen sararma ve dökülmelere dayanarak bir zarar basamakları sınıflaması yapılamamaktadır. Uzun süre yapılan araştırmalar sonucunda, "**tepe tacı morfolojisi**"nin bu hususta bir yaşama gücü kriteri olarak alınabileceği ve zarar basamaklarının buna göre ayrılacağı sonucuna varılmıştır (ROLOFF, 1985 ile karşılaştırmamız). Yöntemi iyice kavrayabilmek için kayının dallanma sistemini kısaca açıklamakta yarar görülmüştür (ROLOFF, 1985):

Kayında uzun ve kısa sürgünlerin, genetik özelliklerden kaynaklanan şu şekilde bir dallanma sistemi vardır: Ana sürgünün terminal tomurcuğu normal olarak her yıl bir uzun sürgün meydana getirir. Ertesi yıl bu uzun sürgünün üst kısmındaki en uzun yan tomurcuk tekrar uzun sürgünü, alt kısmındaki daha küçük tomurcuklar da kısa sürgünleri meydana getirir (Şekil 1a). Elverişsiz biyotik ve abiyotik koşullarda, uzun sürgün çıkması gereken yerlerde kısa sürgünler çıkmaya başlamaktadır. Böylece kayının normal tepe formu bozulmaktadır (Şekil 1b). Ortama uyum sağlamak için dallanma sisteminde meydana gelen bu değişim, aynı zamanda kayının yaşama gücünde meydana gelen bir değişimin de ölçüsü olmaktadır. İşte buna dayanarak, kayının tepe tacı morfolojisinde meydana gelen değişim dereceleri, yaşama gücünün, dolayısıyla zarar basamaklarının sınıflaması için bir ölçü, bir kriter olmaktadır. Bu esasa dayanarak, ROLOFF (1985) tarafından yapılan sınıflama aşağıda verilmiştir.

Zarar Basamağı: 0 (Zarar Belirtisi Yok)

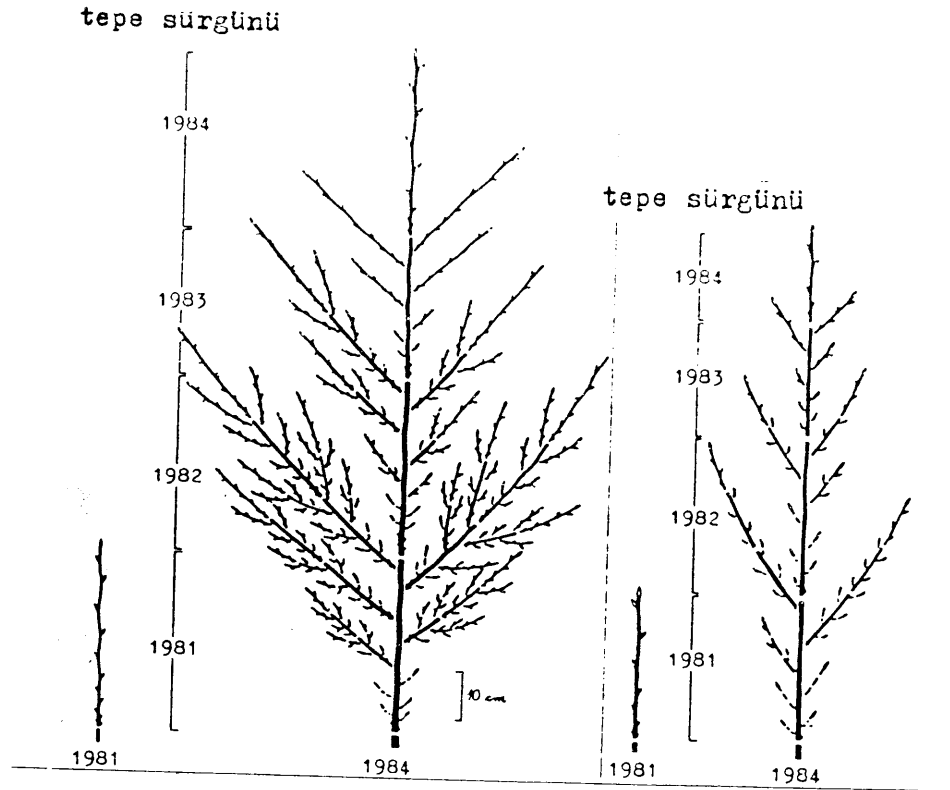
Kayının normal genetik dallanma karakteristiğini yansıtan dolgun ve yuvarlak bir tepe tacı vardır (Şekil 2 en üstte).

Zarar Basamağı: 1 (Az Zarar Görmüş)

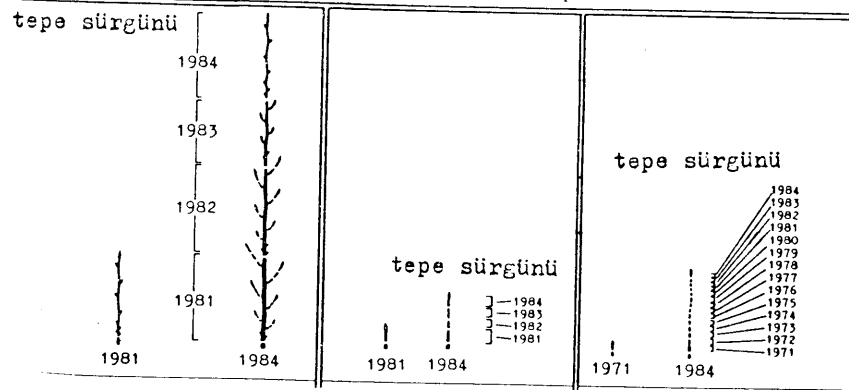
Terminal tomurcuktan uzun sürgün oluşumu yavaşlar ve sınırlı bir hal alır. Kısa sürgünlerin oluşumu normal olarak devam eder. Bu dallanma şekli uzun yıllar sürerse, kapalı tepe tacından dışarı uzanan seyrek, uzun sürgün serileri meydana gelir. Bunların yan dallanması yalnız kısa sürgün zincirlerinden oluşur (Şekil 2).

Zarar Basamağı: 2 (Orta Derecede Zarar)

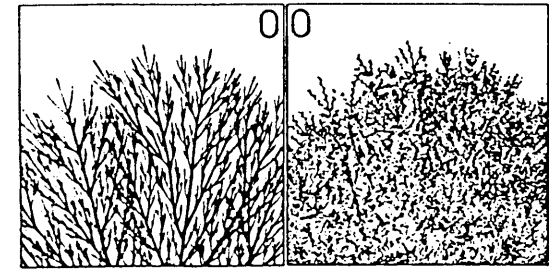
Terminal tomurcuk da yalnız kısa sürgün vermekte, böylece uzun sürgün oluşumu ve boy artımı tamamen durmuş bulunmaktadır. İç kısımlarda başlayan seyrelme nedeniyle dal uçları fırça şeklinde bir görünüm kazanır (Şekil 2). Bu duruma ancak 1-2 yıl dayanabilen kayın, bu süre içinde koşullar düzelirse, yeniden sıhhatine kavuşabilir.



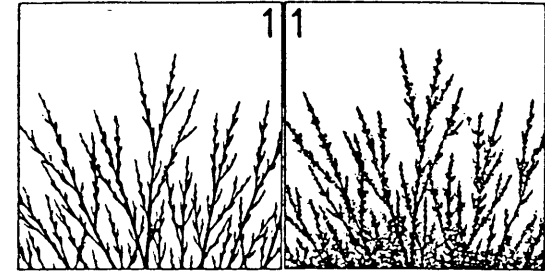
Şekil 1a: Kayında genetik dallanmanın tipik şekli. Solda: tipik dallanma; sağda: azalmış dallanma (ROLOFF, 1985).



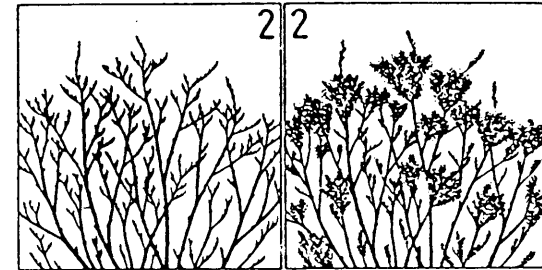
Şekil 1b: Kayında genetik dallanmanın gerilemesi. Solda: bozulma aşaması; ortada: durma aşaması; sağda: ortadan kalkma aşaması (ROLOFF, 1985).



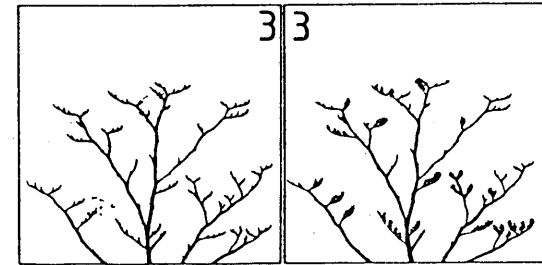
Yaşama gücü basamağı 0: (güçlü, zarar görmemiş kayın)



Yaşama gücü basamağı 1: (zayıflamış kayın)



Yaşama gücü basamağı 2: (zarar görmüş kayın)



Yaşama gücü basamağı 3: (ölmekte olan kayın)

Şekil 2: Kayının yaşama gücü basamakları (ROLOFF, 1985).

Zarar Basamağı: 3 (Şiddetli Zarar)

Tepe sürgünlerinde, 10 yılın üzerinde bir süreden beri yalnız kısa sürgün serileri meydana geliyorsa, ağaç durgunluk fazından çöküş fazına geçer. Kırılan ve ölen kalın dallarla tepe tacı gittikçe dağılır ve bozulur (Şekil 2).

Zarar Basamağı: 4 (Ölmüş Kayınlar)

Kayın ağaçları tamamen kurumuş ve ölmüştür.

Bu şekilde bir sınıflama için esas alınan tepe tacı dallanma formlarının hava fotoğrafları üzerinde de tanısı yapılabildiğinden, bu sınıflama yönteminin geniş alanlarda yapılacak envanter için elverişli olduğu ifade edilmektedir (RUNKEL und ROLOFF, 1985).

2.5. Meşenin (Q. robur ve Q. petraea) Hastalık Belirtileri

Federal Almanya'da meşe ormanlarını oluşturan iki türe ait (Quercus petraea ve Q. robur) meşcerelerde yapılan 1988 yılı envanterine göre alan olarak meşe ormanlarının % 69,6'sının (433.000 hektar) hasta olduğu belirlenmiştir. Hastalık belirtileri şu şekilde özetlenebilir:

1) Tepe Tacında Meydana Gelen Seyrekleşme

Meşelerde meydana gelen seyrekleşmenin iki nedeni olduğu ifade edilmektedir. Bunlardan birincisi, yan dallanmanın olmaması, ikincisi de ince dalların dökülmesidir. Yan dallanmanın durması nedeni olarak, bu fonksiyonu yerine getirecek tomurcukların ölmüş olması gösterilmektedir. Bu tomurcuklar hafif bir temasla düşmektedirler. Ayrıca uyuyan gözler veya tomurcuklar da kurumuş olduğundan regenerasyon yolu ile de bir dallanma meydana gelememektedir. Bunun sonucunda düzensiz bir dallanma ve yaprak dağılımı ortaya çıkmaktadır. Zarar derecesi yüksek olan ağaçlarda, uzunluğu yarım metreyi geçen dalların uç kısımlarında çok seyrek yapraklar ve çalılışmış şekildeki kısımlarda görülen yaprak partileri meydana gelmektedir. Hastalık daha da ilerleyince tepe tacı üzerinde çıplak, kurumuş dalların düzensiz bir şekilde yükseldikleri görülür. Bunların alt kısmındaki tepe tacı, seyrek de olsa yeşil yapraklar taşımaktadır. Bu yapraklar, henüz ölmemiş bulunan uyuyan tomurcuklardan çıkmaktadır.

2) Yaprak sararması

Özellikle saplı meşe için karakteristik olan yaprak sarılığı şu şekilde açıklanmaktadır (SCHÜTT et al., 1985):

Tomurcukların patlamasından itibaren yapraklar parlak, açık sarı rengini korur ve öyle kalır. Yaprak damarları ise başlangıçta yeşil renklidir. Yaprak kenarları daha az girintili çıkıntılıdır. Bu, meşe için tipik olmayan bir yaprak morfolojisidir. Böyle bir oluşum, bir ağacın tümünde değil, sadece bazı dallarında meydana gelmektedir. Vejetasyon devresinin sonuna doğru yapraklar kenarlardan ortaya doğru bükülür.

Öteki ağaç türlerinde olduğu gibi, meşe için, henüz kesinleşmiş bir zarar basamakları sınıflaması yapılmış değildir.

Buraya kadar verilen bilgilerle, Federal Almanya'daki çalışmalara dayanarak, önemli bazı ağaç türlerinin, yeni tür orman zararlarına ilişkin hastalık belirtileri ve zarar basamakları açıklanmaya çalışılmıştır. Şimdi de bu ağaç türlerine göre ve genel olarak tüm ormanlarda meydana gelen zarar miktarlarına ait bazı sayısal değerler verilecektir.

3. YENİ TÜR ORMAN ZARARLARINA İLİŞKİN ENVANTER SONUÇLARI

Federal Almanya'da envantere temel olacak ilk çalışmalar 1977 yılında Bavyera ve Baden-Württemberg Eyaletlerinde başlamıştır (DER BUNDESMINISTER FÜR FORSCHUNG UND TECHNOLOGIE, 1985). 1983 yılı sonlarında da ülke çapında uygulanabilecek standart bir yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntemin esası, belirli bir şebeke sistemine göre standart bir yoğunlukta sistematik örnekleme alanları seçilerek, bu alanlarda her yıl yürütülecek inceleme ve belirlemelere göre zarar gören orman alanlarının miktarının belirlenmesidir. Zarar miktarı yanında ağaçların tahmini sararma görünümleri de dikkate alınarak yaprak kaybı oranı tahmin edilmekte ve zarar derecesi 5 basamak halinde belirlenmektedir (Çizelge 1 ile karşılaştırınız).

Federal Almanya'da envanter ile ilgili en son yayına göre (1988), yeni tür orman zararlarının miktarı, bu ülke için özet olarak çizelgeler halinde verilmiştir (BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN, 1988). Söz konusu çizelgeler incelenirse 1984-1988 periyodu için şu sonuçlar elde edilir (Çizelge 2 ve 3 ile karşılaştırınız):

1) Hastalanma, ağaç türlerine ve yetiştirme ortamlarına göre farklı olarak gelişmektedir. Belirgin iyileşmeler yanında, aksi durum da sözkonusudur. Halen yüksek bir zarar düzeyi varlığını sürdürmektedir.

2) Orman ağaçlarının kapladıkları alanların % 52,4'ünde yaşama gücü zayıflamış durumdadır (zarar basamağı 1-4).

3) Ormanlık alanların % 15,1'inde orta ve şiddetli derecede (zarar basamağı 2-4) zarar meydana gelmiştir.

4) Ağaç türlerine göre durum, göknarda belirgin olarak, ladin ve kayında ise düşük oranda iyileşmiştir. Meşede ise daha da kötüleşmiştir.

5) Yapılan belirlemelere göre, genellikle 60 yaşın üzerindeki meşcereler, gençlere kıyasla daha çok zarar görmüşlerdir.

6) Zarar gelişimi 1983 yılından itibaren şu şekilde nitelenebilir: Hastalık ve zarar 1983 yılından sonra hızla artmış, 1985 ve 1986'da en yüksek noktaya varmıştır. Fakat bu gelişim, ağaç türlerine ve bölgelere göre istisnalar göstermektedir.

3.1. Sonuçların Değerlendirilmesi

Envanter sonuçları şu şekilde değerlendirilmektedir (BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN, 1988):

1) Bugün Orta Avrupa'daki tüm ormanlar, yaşama gücü bakımından zayıf durumdadır.

2) Çevre koşulları düzeltildiğinde orta derecede zarar görmüş ormanların tekrar kendilerini yenileyebileceklerini gösteren belirtiler vardır.

3) Son olarak 1988 yılında elde edilen envanter sonuçları, zaman ve mekâna göre orman zararlarındaki farklı gelişimin devam ettiğini göstermiştir. Bu da, yeni tür orman zararlarının, bir nedenden değil "nedenler kompleksinden" kaynaklandığını doğrulamaktadır. Bu nedenler kompleksi içinde, başta hava kirliliği olmak üzere çok çeşitli biyotik ve abiyotik faktörlerin ortak etkisi bulunmakta ve bunlar arasında karmaşık bir etkileşim süreci cereyan etmektedir.

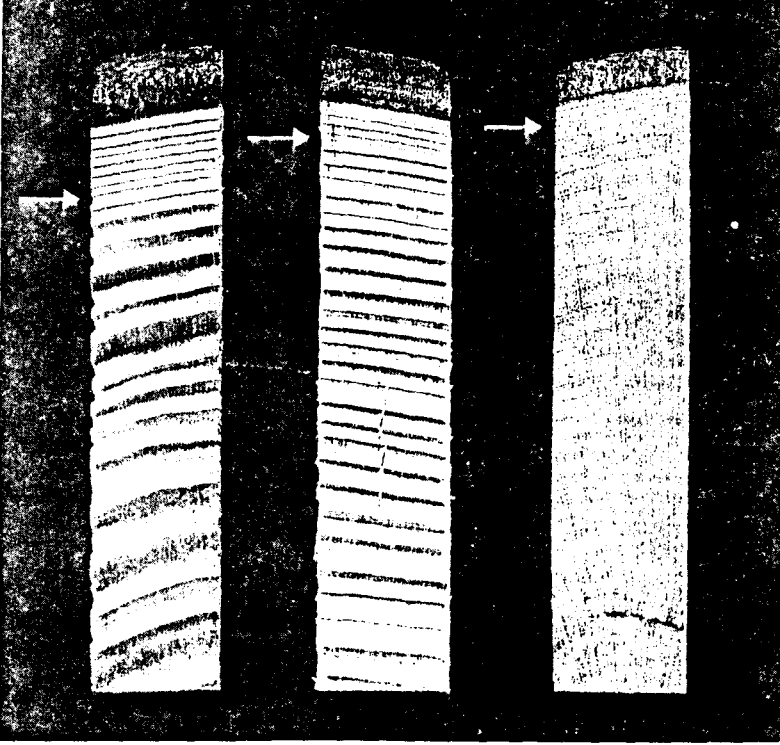
Çizelge 2: Federal Almanya ormanlarında 1984-1988 yılları arasında meydana gelen yeni tür orman zararlarının zarar basamaklarına göre durumu (BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN, 1988)

Zarar basamakları	Milyon hektar					Orman alanının %'si olarak				
	1984	1985	1986	1987	1988	1984	1985	1986	1987	1988
0	3.663	3.547	3.422	3.525	3.515	49.8	48.1	46.3	47.7	47.6
1	2.424	2.409	2.570	2.588	2.752	32.9	32.7	34.8	35.0	37.3
2	1.163	1.256	1.277	1.191	1.023	15.8	17.0	17.3	16.2	13.8
3+4	0.111	0.159	0.120	0.084	0.098	1.5	2.2	1.6	1.1	1.3
2—4	1.274	1.415	1.397	1.275	1.121	17.3	19.2	18.9	17.3	15.1
1—4 Total zarar	3.698	3.824	3.967	3.863	3.873	50.2	51.9	53.7	52.3	52.4

Çizelge 3: Federal Almanya ormanlarında 1984-1988 yılları arasında meydana gelen yeni tür orman zararlarının ağaç türlerine ve zarar basamaklarına göre durumu (BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN, 1988)

Ağaç türleri	Zarar basamağı 2-4						Zarar basamağı 1-4					
	1984	1985	1986	1987	1988	1988	1984	1985	1986	1987	1988	1988
	Yayıllık alanının %'si olarak					Milyon ha	Yayıllık alanının %'si olarak					Milyon ha
Picea abies	20.5	23.9	21.7	17.4	14.6	0.420	51.2	52.2	54.1	48.9	48.8	1.404
Pinus sylvestris	20.9	17.0	14.5	12.1	12.2	0.178	58.9	57.5	54.0	49.6	53.4	0.784
Abies alba	58.2	66.7	60.5	52.4	44.6	0.077	87.2	87.3	52.9	79.0	73.0	0.127
Fagus silvatica	11.4	14.5	18.9	21.8	16.9	0.213	50.3	54.6	60.1	65.7	63.4	0.799
Quercus robur ve Q. petraea	8.9	16.4	19.5	21.7	24.2	0.151	43.4	55.3	60.7	64.5	69.6	0.433
Diğerleri	7.7	7.9	9.7	9.8	8.3	0.082	31.3	30.6	34.2	36.7	33.2	0.326
Total zarar	17.3	19.2	18.9	17.3	15.1	1.121	50.2	51.9	53.7	52.3	52.4	3.873

4) Yeni tür orman zararlarının odun kalitesi üzerine etkisi olup olmadığı konusunda çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Özellikle odun teknolojisi alanında yapılan araştırmaların birbirini doğrulayan sonuçları, yeni tür orman zararlarının, odun (haşep) kalitesi üzerinde etkili olmadığını göstermiştir (LIESE, 1989, in STIFTUNG "WALD IN NOT", 1989, s. 82). Yalnız tüm ağaç türlerinde hastalık başladıktan sonra çap artımı yavaşlamakta, yani yıllık halkalar daralmaktadır (Şekil 3).



Şekil 3: Hasta bir göknarın (solda), ladinin (ortada) ve kayının (sağda) çok azalmış yıllık halka gelişimleri. Oklar, azalmanın başlangıcını göstermektedir (SCHÜTT, et al., 1985, s. 102).

3.2. Alınabilecek Önlemler

1) Şimdiye kadar kazanılan bilgilere göre, ormanların durumunun düzelmesi için ilk koşul, havadaki zararlı maddelerin azaltılmasıdır. Bunun için de yasal düzenlemeler ve yaptırımların sürekli olarak güncel halde tutulması gerekir.

2) Ormancılık, tarımsal yapı ve ekonomi alanlarında alınacak yeni önlem ve uygulamalarla zararın hafifletilmesine çalışılmalıdır.

3) Yeni tür orman zararları ile, ormanlarda genetik çeşitlilik tehdit edilmektedir. "**Orman genetik kaynaklarının devamlılığı**" için gerekli projeler hazırlanıp, araştırılmaya başlanmalıdır.

4) Orman zararları araştırmaları için, Federal Almanya'da 1983 yılından 1987 yılına kadar 450 proje için 220 milyon DM harcandığı ve bu desteğin devam etmesi gerektiği ifade edilmektedir.

4. DÜNYA ÇAPINDA ORMAN ÖLÜMLERİ

Yeni tür orman zararları, birçok Avrupa ülkelerinde ve Amerika'da meydana gelmiştir. Bu ülkelerde meydana gelen orman zararları hakkında geniş literatür bilgisi vardır. Burada sadece zarar miktarı hakkında bir fikir vermek için, Orta ve Güney Avrupa ile İskandinav ülkelerine ait bazı envanter sonuçları bir çizelgede toplanmıştır (Çizelge 4).

Çizelge 4: Avrupa ülkelerinde iğne yapraklı ormanlarda görülen zarar miktarı ¹⁾
(BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN, 1988)

Ülke	İğne yapraklı Orman alanı 1.000 ha	Zarar Basamakları 1-4 ²⁾	Zarar Basamakları 2-4 ²⁾
İrlanda	334	4.1	0.0
Bulgaristan	1200	18.3	3.8
Luxemburg	31	19.6	3.8
İsveç	19400	31.7	5.6
Avusturya	3040	32.6	3.5
Demokratik Almanya	2275	37.0	—
Danimarka	308	46.0	24.0
Federal Almanya	5078	48.6	15.9
Yugoslavya	1210	48.8	18.3
Çekoslovakya	2942	52.3	15.6
Hollanda	182	52.5	18.7
İsviçre	777	55.0	14.0
Büyük Britanya	1550	57.0	23.0
Lihtenstein	6	60.0	22.0
İtalya ³⁾	292	15.3 ³⁾	3.0 ³⁾
Macaristan	227	17.6	5.5
İspanya	5634	31.7	10.7
Fransa	4840	34.8	12.0
Norveç	5925	35.9	17.8
Belçika	57	47.0	4.7

1) ECE tarafından 1987 yılında yapılan orman zararları envanteri.

2) Yalnız iğne yaprak kaybına göre orman alanının %'si olarak zarar tahmini olup sararma dikkate alınmamıştır.

3) İtalya ve onu sırasıyla izleyen ülkeler için verilen değerler tüm ülkeyi temsil etmemekte olup envanter yapılan bölgelere ait değerlerdir.

Söz konusu ülkelerde, bu hastalığın çok geniş bölgelerde ve aynı zamanda meydana gelmesi, önce iğne yapraklı, sonra da geniş yapraklı ormanların hastalanması, zararın lokal olarak genişlemesi en tipik karakteristikler olarak nitelenebilir. Bu hastalığın başka bir özelliği de, yetişme ortamına ve iklim özelliklerine bağlı olmaksızın, şimdiye kadar görülen klasik orman hastalıklarına ait belirtilerden tamamen farklı semptomlarla, kıtalararası düzeyde, çok geniş bölgelerde ortaya çıkmasıdır.

Ülkemizde, yeni tür orman zararları henüz bilimsel esaslara göre ve sistemli olarak araştırılmamıştır. Bu nedenle de, konu ile ilgilenenler çoğu kez nedeni bilinen klasik orman zararları ile yeni tür orman zararlarını birbirine karıştırmaktadırlar. Bu yüzden de hatalı tanımlar ve tahminler yapılmaktadır. Konunun güçlüğü ve karmaşıklığı da anlaşılmamış bulunduğundan hatalı tahmin ve yöntemlerle çok kısa zamanda yapılan bazı envanter sonuçları yayımlanmaktadır (ERASLAN, 1989 ile karşılaştırınız).

Literatürden öğrenebildiğimiz kadarı ile Federal Almanya'da son 7-8 yıl içinde yaklaşık 500 proje üzerinde çalışılarak bu konu araştırılmaktadır. Şimdiye kadar sorunun çözümlenemediği, daha geniş kapsamlı araştırmalara gereksinim olduğu ifade edilmektedir. O nedenle ülkemize ait bu konudaki çalışma, inceleme ve araştırmalar ile sonuçların değerlendirilmesinde çok dikkatli ve duyarlı olmamız gerekmektedir.

KAYNAKLAR

AUSWERTUNG-UND INFORMATIONSDIENST FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (AID) (Herausgeber), 1985. Waldschaden durch Luftverunreinigung. AID, 125/1985.

BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (Herausgeber), 1988. Waldzustandsbericht.-Ergebnisse der Waldschadenerhebung 1988- Schriftenreihe des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Reihe A: Angewandte Wissenschaft, Heft 364. Landwirtschaftsverlag GmbH, 4400 Münster-Hiltrup.

DER BUNDESMINISTER FÜR FORSCHUNG UND TECHNOLOGIE (Herausgeber), 1985. Umweltforschung zu Waldschäden. 3. Bericht. Druck: R. Thierbach. 4330 Mülheim, a.d. Ruhr.

DEUTSCHER FORSTVEREIN e.v. (Herausgeber), 1984. Waldsterben. Argumente zur Diskussion. Herstellung: Weberdruck, 1750 Pforzheim.

ERASLAN, I., 1989. Hava kirliliğinden zarar gören ormanlarda uygulanacak ormancılık tekniği ve alınması gerekli önlemler hakkında meslek içi eğitimi. Orman Mühendisliği Dergisi, Ocak 1989, Yıl: 26, Sayı 1, s. 10-15.

FORSCHUNGSBEIRAT WALSCHÄDEN I LUFTVERUNREINIGUNGEN DER BUNDESREGIERUNG UND DER LÄNDER -FBW- (Herausgeber), 1986. 2. Bericht. Mai 1986. Druck: Karl Elser Druck GmbH, 731 Mühlacker.

KENK, G., EVERST, F.H., UNFRIED, P., SCHRÖTER, H., 1983. Düngung als Therapie gegen Immissionswirkungen in Tannen - Fichtenbeständen. Algm. Forstzeitschr. 38, s. 1011-1013.

PRESSE- UND INFORMATIONSAMT DER BUNDESREGIERUNG (Herausgeber), 1985. Was ist Los mit unserem Wald. Reihe: Politik-Information. ISSN 0177-3291, A.p.w. Bonn.

REHFUESS, K. E., 1983. Ernährungsstörungen als Ursache der Walderkrankungen. Kali-Briefe (Büntehof) 16, s. 549-563.

ROLOFF, A., 1985. *Morphologie der Kronenentwicklung von Fagus silvatica L. (Buche) unter besonderer Berücksichtigung möglicherweise neuartiger Veränderungen*. Dissertation, Forstwissenschaftlicher Fachbereich, Universität Göttingen.

RUNKEL, M., ROLOFF, A., 1985. *Schadstufen bei der Buche im Infrarot-Farbluftbild*. *Allgemeine Forstzeitschrift* 40, s. 789-792.

SCHÜTT, P. et al., 1985. *So stirbt der Wald. Schadbilder und Krankheitsverlauf*. 4. Neubearbeitete Aufl. München, Wien, Zürich, BLV Verlagsgesellschaft.

STIFTUNG "WALD IN NOT" (Herausgeber), 1989. *Fakten Forschung, Hypothesen, Ursachen des Waldsterbens*. Schriftenreihe der Stiftung "Wald in Not", Band 3.

ZECH, W. und POPP, E., 1983. *Magnesiummangel, einer der Gründe für das Fichten- und Tannensterben in NO Bayern*. *Forstw. Cbl.* 102, s. 50-55.

ZÖTTL, H. W. und MIES, E., 1983. *Nährelementversorgung und Schadstoffbelastung von Fichtenökosystemen im Südschwarzwald unter Immissionseinfluss*. *Mitteilung Dtsch. Bodenkundl. Gesellschaft* 38, s. 429-434.