
SERİ **B** CİLT **39** SAYI **2** 1989

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
ORMAN FAKÜLTESİ
D E R G İ S İ



YETİŞME ORTAMI VE MEŞCERE KURULUŞUNA AIT BAZI ÖZELLİKLERİN ORMAN ZARARLARI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Doç. Dr. Ünal ASAN¹⁾

Kı s a Ö z e t

Bu makalede, Almanya'nın Baden-Württemberg Eyaletinde değişik faktörlerin neden olduğu orman zararlarını izlemek amacıyla ihdas edilen sabit deneme alanlarında yapılan 1983 ve 1984 yılları ardışık envanter sonuçlarına dayanılarak, yetiştirme ortamı ve meşcere kuruluşuna ait bazı özelliklerin orman zararları üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırma bulguları, Almanya ve Çekoslovakya'da yapılan diğer araştırma sonuçları ile karşılaştırılarak, ortaya çıkan farklılıklara işaret edilmiştir.

1. GİRİŞ

Orta Avrupa ülkelerinde biyotik ve abiyotik faktörler sonucu ortaya çıkan orman zararları üzerinde etken olan faktörleri belirlemek amacıyla pek çok gözlem ve araştırma yapılmıştır. Değişik araştırmacılar tarafından elde edilen bulguların çoğu kez birbirleri ile çeliştiği görülmüştür. Bu çelişkiler üzerinde araştırma alanlarının farklı oluşu ile, dayatılan araştırma materyalinin (Deneme alanı sayılarının) yetersiz bulunmasının etkili olduğu anlaşılmıştır.

Bu alanda yapılan öncü araştırmalardan ikisi Almanya'nın Baden-Württemberg Eyaleti ormanlarında Ormancılık Araştırma Enstitüsü (Forstlichen Versuch-und Forschungsanstalt Baden-Württemberg) araştırmacıları tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar, eyalet ormanlarında ihdas ettikleri sabit deneme alanlarında 1983 ve 1984 yıllarında yapıldıkları ölçme ve gözlem sonuçlarına dayanarak, meşcerelerin son beş yıl içinde kesim görüp görmemesi, böcek ve mantar bulunup bulunmaması ile zarar oranını ilişkiye getirmişlerdir. Keza, toprak derinliği, su ekonomisi ve mineral madde zenginliği gibi toprak özellikleri ile zarar oranını, yükselti, bakı, eğim, özel konum gibi arazi özellikleri ile zarar oranı ve nihayet yaş, katlılık, kapalı-

1) İ.Ü. Orman Fakültesi, Orman Amenajmanı Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

lık ve karışım oranı gibi meşcere özellikleri ile zarar oranı arasındaki ilişkileri araştırmışlardır (SCHÖPFER-IRADETZKY, 1984a, b ve c, 1985). 1983 yılı verilerine dayanarak elde ettikleri bulguların doğruluğunu 1984 yılı envanter verileri ile kontrol etmek suretiyle, zarar oranı üzerinde etkili gözükten faktörlere dikkat çekmişlerdir.

Bu makalenin amacı, arazi ve toprak özellikleri gibi yetiştirme ortamı faktörleri ile, değişik meşcere özelliklerinin orman zarar dereceleri üzerindeki etkilerinin değişmez olmadığını göstermektir. Ayrıca, araştırma sonuçlarının ağaç türleri itibariyle farklı olabileceği gibi zaman içinde de değişebileceğine işaret etmektedir.

2. DEĞİŞİK FAKTÖRLERİN ORMAN ZARARLARI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Yetiştirme ortamı ve meşcere kuruluşuna ait bazı özelliklerin ormanı zararlıları üzerindeki etkilerini incelemeye geçmeden önce "Orman Zararı" teriminin açıklanması uygun bulunmuştur.

Bilindiği üzere, yabani hayvan, böcek, mantar, ökse otu ve diğer konukcu bitkiler gibi biyotik faktörler ile, yangın, don, kuraklık ve hava kirliliği gibi abiyotik faktörler ağaç ve ormanın sağlığını bozmaktadır. Bu faktörlerin etkisiyle ağaç ve ormanların hem kalitesi bozulmakta, hem de ortaya çıkan renk bozulması ve erken yaprak dökümü nedeniyle, orman ürün ve hizmetlerinde aksamalar görülmektedir. Bazan tek bir faktörün, bazan birden fazla faktörün ortak etkilerinden kaynaklanan bu sonuç orman zararı (Waldschade) veya orman hastalığı (Walderkrankung) olarak tanımlanmaktadır.

2.1. Orman Zararının Ölçülmesi

Orman zararlarının şiddetini ve zaman içindeki değişimini ölçmek amacıyla ibre ve yapraklarda görülen kayıp ve renk bozulması oranlarına dayanan değişik ölçütler geliştirilmiştir. Bu ölçütler üç guruba ayrılmaktadır:

1 – Normal yapıdaki sağlıklı bir ağaca oranda ibre ve yapraklarda gözlenen kayıp oranlarına dayanan "İbre/Yaprak Kayıp Oranı" (Nadel/Blatt Verlust),

2 – İbre ve yapraklarda gözlenen sararma, kızarma veya diğer renk bozulmalarının toplam ibre ve yaprak miktarına oranlanması ile elde edilen "Renk Bozulma Oranı" (Nadel/Blatt Verfärbung),

3 – Her iki oranın birleşimi ile oluşturulan "Kombine Ölçüt".

Tüm Avrupa ülkelerinde 0.05 aralıklı basamaklar halinde kullanılan bu oranlar ayrıca gruplanmak suretiyle zarar sınıfları oluşturulmaktadır. Zarar sınıflarının altı ve üstü sınırları ile özel tanımları aşağıdaki çizelgede gösterilmiştir (ERASLAN, 1990, SCHÖPFER-IRADETZKY, 1984):

Uygulamada en fazla kullanılan ölçüt, ibre/yaprak kayıp oranlarına dayanan ve Çizelge No: 1'de verilen zarar oranlarıdır. Çizelge No: 2'de verilen zarar oranları genelde tek başına kullanılmamaktadır. Bu nedenle, aşağıdaki kesimlerde de değişik faktörlerin orman zararları üzerindeki etkileri incelenirken zarar şiddetinin ölçüsü olarak sadece ibre/yaprak kayıp oranları kullanılmıştır.

Çizelge No: 1
İbre/Yaprak Kayıp Oranlarına Dayanan Zarar Sınıfları

İbre/Yaprak kayıp oranı %	Zarar sınıfı	Hastalık sınıfı
0 - 10	0	Sağlam
11 - 25	1	Az hasta
26 - 60	2	Hasta
61 - 99	3	Çok hasta
100	4	Ölmüş

Çizelge No: 2
İbre/Yaprak Renk Bozulma Oranına Dayanan Zarar Sınıfları

İbre/Yaprak renk bozulma oranı %	Zarar sınıfı	Hastalık sınıfı
0 - 10	0	Yok
11 - 25	1	Hafif
26 - 60	2	Orta
61 ve fazla	3	Şiddetli

Çizelge No: 3
İbre/Yaprak Kaybı ve Renk Bozulma Oranlarına Dayanan Zarar Sınıfları

İbre/Yaprak kayıp oranı %	Renk bozulma oranları (%)		
	00 - 25	26 - 60	61 +
	Hastalık sınıfı		
0 - 10	0	1	2
11 - 25	1	2	2
26 - 60	2	3	3
61 ve daha fazla	3	3	3

2.2. Orman Zararları Üzerinde Etkin Olan Faktörler

Özellikle hava kirliliğinin neden olduğu orman zararlarının görülmeye başlandığı yıllarda, zarar şiddeti ve artma hızı üzerinde pek çok faktörün etkili olduğu ileri sürülmüştür. Bu faktörlerin aşağıda olduğu gibi üç gurup altında incelenmesi uygun görülmüştür:

- Yetiştirme ortamı faktörleri
- Meşcere kuruluşundan kaynaklanan faktörler
- Diğer faktörler

2.21. Yetiştirme Ortamı Faktörlerinin Orman Zararı Üzerindeki Etkileri

Schöpfer-Hradetzky (1984 a, b) yaptıkları araştırmada yetiştirme ortamı faktörlerinden lokal konum, iklim ve toprak özelliklerinin orman zararı üzerindeki etkilerini değişik ağaç türleri için aşağıda olduğu gibi belirlemişlerdir (SCHÖPFER-HRADETZKY, 1984 a, 75-107):

2.121. Lokal Konum Özellikleri

1. Zarar Şiddeti-Yükselti

Araştırma sonuçlarına göre yükseltinin zarar şiddeti üzerindeki etkisi değişik ağaç türleri itibarıyla Çizelge No: 4'de gösterilmiştir.

Çizelge No: 4
Orman Zararlarının Yükselti Basamakları ve Ağaç Türleri İtibarıyla Değişimi

Yükselti basamakları		Ladin	Göknar	Çam	Kayın	Meşe
000 – 400 m.	Ky. Or.*	24,5	35,3	27,6	8,9	11,1
	Ör. Sa.**	106	36	19	36	16
400 – 600 m.	Ky. Or.	24,5	32,2	22,5	9,4	13,2
	Ör. Sa.	318	131	65	69	28
600 – 800 m.	Ky. Or.	24,0	33,7	28,3	11,5	21,3
	Ör. Sa.	284	90	39	52	24
800 – 1000 m.	Ky. Or.	23,2	28,9	24,1	13,5	0,0
	Ör. Sa.	114	51	17	27	0

Çizelgenin incelenmesiyle de görüleceği üzere, ibrelî ağaçlarda yükselti arttıkça zarar oranı azalmaktadır. Yapraklı ağaçlarda ise yükseltinin artması zarar şiddetini çoğaltmaktadır.

2. Zarar Şiddeti - Bakı

Bakımın zarar şiddeti üzerindeki etkisi ağaç türleri itibarıyla Çizelge No: 5'de gösterilmiştir. Yapılan araştırma sonunda kuzey, doğu ve güney bakımlar arasında anlamlı fark bulunmaması sebebiyle, üç temel bakımın zarar şiddeti tek bir değer halinde verilmiştir.

* Ky. Or. Kayıp Oranı

** Ör. Sa. Örnek Sayısı

Çizelge No: 5
Orman Zararlarının Bakı ve Ağaç Türleri İtibariyle Değişimi

Bakı		Ladin	Gökmar	Çam	Kayın	Meşe
Ku. Do. Gü.	Ka. Or.	23,0	31,8	24,5	9,9	11,5
	Ör. Sa.	398	152	53	102	24
Batı	Ka. Or.	25,0	34,8	26,9	10,9	14,0
	Ör. Sa.	257	102	47	57	8

Çizelge rakamlarına göre batıya bakan yamaçlardaki orman zararı oranı diğer bakılardan daha fazladır.

3. Zarar Şiddeti-Eğim

Arazi eğiminin orman zararı üzerindeki etkisi ağaç türleri itibariyle Çizelge No: 6'da görülmektedir.

Çizelge No: 6
Orman Zararlarının Yükselti Basamakları ve Ağaç Türleri İtibariyle Değişimi

Eğim basamakları		Ladin	Gökmar	Çam	Kayın	Meşe
00 - 10 m.	Ky. Or.	23,1	30,5	23,0	10,2	13,8
	Ör. Sa.	418	104	72	64	26
11 - 30 m.	Ky. Or.	23,9	32,6	26,5	9,6	12,2
	Ör. Sa.	231	99	40	61	16
31 - 50 m.	Ky. Or.	26,1	33,6	29,5	11,1	11,0
	Ör. Sa.	149	75	23	47	4
51 - 70 m.	Ky. Or.	26,3	35,3	21,1	13,7	0,0
	Ör. Sa.	50	34	5	20	0

Çizelgeye göre zarar derecesi ile eğim arasındaki ilişki, meşe dışında tüm ağaç türlerinde artan bir trend göstermektedir. Meşede ortaya çıkan farklılık, deneme alanı sayısının azlığından kaynaklanmaktadır.

4. Zarar Şiddeti - Reliyef

Değişik reliyefin orman zararı üzerindeki etkisini göstermek için Çizelge No: 7 düzenlenmiştir.

Çizelge No: 7
Orman Zararlarının Reliyef ve Ağaç Türleri İtibariyle Değişimi

Reliyef		Ladin	Gök nar	Çam	Kayın
Plato	Ky. Or.	23,1	30,4	24,4	11,1
	Ör. Sa.	213	51	35	23
Sırt-Tepe	Ky. Or.	24,3	31,8	22,5	11,7
	Ör. Sa.	38	16	10	6
Üst yamaç	Ky. Or.	24,8	32,7	19,6	11,3
	Ör. Sa.	155	64	23	40
Orta yamaç	Ky. Or.	24,2	32,6	27,3	10,0
	Ör. Sa.	317	123	45	86
Alt yamaç	Ky. Or.	25,4	34,5	30,2	8,5
	Ör. Sa.	95	32	21	20
Ova - Taban	Ky. Or.	25,6	35,8	0,0	10,3
	Ör. Sa.	26	11	0	6

Çizelgeye göre ladin ve göknar türlerinde vadi tabanına inildikçe zarar şiddeti artmakta, çam ve kayında ise reliyefin hiç bir etkisi bulunmamaktadır.

5. Zarar Şiddeti - Özel Konum

Açıkta ve koruntulu yerde bulunmanın (Özel konum) orman zararı üzerindeki etkisinin ağaç türleri itibariyle değişimi Çizelge No: 8'de gösterilmiştir.

Çizelge No: 8
Orman Zararlarının Özel Konum ve Ağaç Türleri İtibariyle Değişimi

Özel konum		Ladin	Gök nar	Çam	Kayın	Meşe
Koruntulu	Ky. Or.	22,3	33,2	24,4	11,6	10,9
	Ör. Sa.	108	35	80	20	136
Koruntasuz	Ky. Or.	24,1	35,8	25,4	10,9	12,7
	Ör. Sa.	90	30	56	136	76

Çizelgeye göre bütün ağaç türlerinde açıkta (Koruntasuz) bulunan ormanlarda orman zararlarının şiddeti, koruntulu yerlere oranla daha fazladır.

2.122. İklim Özellikleri

Değişik iklim özelliklerinin orman zararları üzerindeki etkileri ağaç türleri ve iklim özellikleri itibariyle incelenmiştir (SCHÖPFER-IRADITZKY, 1984, s. 97). İnceleme sonuçları Çizelge No: 9'da gösterilmiştir.

Çizelge No: 9
Orman Zararlarının İklim Özellikleri ve Ağaç Türleri İtibariyle Değişimi

İklim Tipi		Latin	Göknar	Çam	Kayın	Meşe
Ova	Ky. Or.	23,0	34,6	22,5	9,2	12,4
	Ör. Sa.	176	62	28	45	25
Yarı dağ	Ky. Or.	24,2	32,4	25,1	10,3	14,0
	Ör. Sa.	479	178	87	107	23
Dağ	Ky. Or.	23,9	31,7	27,5	13,1	0,0
	Ör. Sa.	197	76	26	39	0

Çizelgeye göre çam, kayın ve meşede dağ iklimi ormana zararının şiddetini arttırmakta, göknarda ise azaltmaktadır. Tablo sonuçları, iklim tiplerinin orman zararı üzerinde genelde etkili olmadığını göstermektedir.

2.123. Toprak Özellikleri

Farklı toprak türlerinin (kum, kumlu balçık, balçık, kil) orman zararı üzerindeki etkilerinin ağaç türleri itibariyle değişimi. Çizelge No: 10'da görülmektedir.

Çizelge No: 10
Orman Zararlarının Toprak ve Ağaç Türleri İtibariyle Değişimi

Toprak türü		Latin	Göknar	Çam	Kayın
Kum	Ky. Or.	25,9	32,9	24,4	9,8
	Ör. Sa.	218	110	53	64
Kumlu balçık	Ky. Or.	25,0	33,9	38,8	6,8
	Ör. Sa.	20	5	3	6
Balçık	Ky. Or.	23,4	32,3	24,3	11,4
	Ör. Sa.	510	162	73	104
Kil	Ky. Or.	24,8	33,3	31,2	7,1
	Ör. Sa.	57	27	7	9

Çizelgeye göre toprak türünün orman zararı üzerinde hiç bir etkisi bulunmamaktadır.

2. Zarar Şiddeti - Toprak Derinliği

Toprak derinliği ile orman zararı şiddeti arasındaki ilişkinin ağaç türleri itibariyle değişimi Çizelge No: 11'de gösterilmiştir.

Çizelge No: 11
Orman Zararlarının Toprak Derinliği ve Ağaç Türleri İtibariyle Değişimi

Toprak derinliği		Ladin	Gökmar	Çam	Kayın	Meşe
Sığ	Ky. Or.	24,6	30,9	27,8	10,4	16,2
	Ör. Sa.	137	42	42	27	3
Orta	Ky. Or.	24,0	31,9	24,3	10,7	13,6
	Ör. Sa.	505	190	78	120	30
Derin	Ky. Or.	24,2	35,4	23,8	9,1	11,5
	Ör. Sa.	192	65	14	34	13

Çizelgenin incelenmesiyle de anlaşılacağı üzere, toprak derinliği ile zarar oranı arasında genelde bir ilişki bulunmamaktadır. Ladin, çam ve meşede derin toprak zarar şiddetini azaltmış ve fakat gökmar ve kayında artırmıştır. Bu durum, orman zararının şiddeti üzerinde toprak derinliğinin genelde etkili olmadığını göstermektedir.

3. Zarar Şiddeti - Besin Maddesi

Toprak içindeki besin maddesi miktarının orman zararının şiddeti üzerindeki etkisinin ağaç türleri itibariyle değişimi Çizelge No: 12'de gösterilmiştir. Çizelgeden de anlaşılacağı üzere, besin maddesi miktarı açısından fakir, orta ve zengin durumda bulunmak, orman zararının şiddetini etkilememektedir. Başka bir anlatımla, toprak derinliği ile zarar oranı arasında istatistikî açıdan anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır.

Çizelge No: 12
Orman Zararlarının Toprak Derinliği ve Ağaç Türleri İtibariyle Değişimi

Toprak verimliliği		Ladin	Gökmar	Çam	Kayın	Meşe
Kötü	Ky. Or.	24,1	30,7	25,3	9,5	0,0
	Ör. Sa.	81	33	28	9	0
Orta	Ky. Or.	24,8	33,2	24,5	10,7	11,7
	Ör. Sa.	417	157	73	101	22
İyi	Ky. Or.	23,4	32,1	27,3	9,9	14,2
	Ör. Sa.	336	107	33	71	23

4. Zarar Şiddeti - Humus Formu

Humus formunun orman zararı üzerindeki etkisinin ağaç türleri itibariyle değişimi Çizelge No: 13'de görülmektedir.

Çizelge No: 13
Orman Zararlarının Humus Formu ve Ağaç Türleri İtibariyle Değişimi

Humus formu		Ladin	Gök nar	Çam	Kayın	Meşe
Mull	Ky. Or.	24,1	30,6	24,4	10,2	8,4
	Ör. Sa.	208	90	26	55	12
Çürüntü	Ky. Or.	23,7	32,8	25,7	9,9	15,1
	Ör. Sa.	407	160	77	110	29
Ham	Ky. Or.	25,7	36,0	25,8	13,6	13,1
	Ör. Sa.	148	45	28	16	5

Çizelge No: 13'e göre humus formu genelde zarar oranını etkilememektedir. Gök nar, kayın ve meşede ham humusun orman zararını artırır gibi gözükmesi, örnek sayısının azlığından kaynaklanmaktadır.

2.122 . Meşcere Kuruluşu Özelliklerinin Orman Zararları Üzerindeki Etkileri

Değişik meşcere özelliklerinin orman zararları üzerindeki etkileri ağaç türleri itibariyle aşağıda olduğu gibi belirlenmiştir (SCHÖPFER-IRADETZKY, 1984 a-b).

1. Zarar Şiddeti - Doğal Gelişim Çağı

Doğal gelişim çağının orman zararı üzerindeki etkisinin ağaç türleri itibariyle değişimi Çizelge No: 14'de gösterilmiştir.

Çizelge No: 14
Orman Zararlarının Doğal Gelişim Çağı ve Ağaç Türleri İtibariyle Değişimi

Meşcere doğal gelişim çağı		Ladin	Gök nar	Çam	Kayın	Meşe
Gençlik	Ky. Or.	7,6	18,8	26,0	15,0	5,4
	Ör. Sa.	27	4	10	7	14
Sıklık	Ky. Or.	10,8	21,1	16,2	14,9	6,6
	Ör. Sa.	100	9	41	48	55
Direklik	Ky. Or.	23,2	33,5	19,3	12,1	7,2
	Ör. Sa.	372	56	146	256	258
Ağaçlık	Ky. Or.	28,5	37,4	14,4	13,0	9,4
	Ör. Sa.	519	145	156	376	297

Çizelgeye göre kayın hariç bütün ağaç türlerinde meşcere gelişim çağı yaşa bağlı olarak kalınlaştıkça orman zararının şiddeti çoğalmaktadır. Kayındaki bu ters durum gençlik çağına ait örnek sayısının yetersiz oluşundan kaynaklanmaktadır.

2. Zarar Şiddeti - Meşcere Yaşı

Meşcere yaşının orman zararı üzerindeki etkileri, ağaç türleri itibariyle Çizelge No: 15'de gösterilmiştir.

Çizelge No: 15
Orman Zararlarının Meşcere Yaşı ve Ağaç Türleri İtibariyle Değişimi

Meşcere yaşı	(Yıl)	Ladin	Gökmar	Çam	Kayın	Meşe
00 - 20	Ky. Or.	1,6	7,0	14,1	6,9	3,4
	Ör. Sa.	94	6	12	25	14
21 - 40	Ky. Or.	6,1	5,4	23,5	8,5	7,1
	Ör. Sa.	183	11	41	59	17
41 - 60	Ky. Or.	15,7	29,5	23,1	7,2	6,7
	Ör. Sa.	82	15	32	90	30
61 - 80	Ky. Or.	20,8	28,6	27,7	10,2	8,8
	Ör. Sa.	76	16	36	74	29
81 - 100	Ky. Or.	23,7	33,9	24,5	10,3	9,8
	Ör. Sa.	64	16	33	82	31
101 - 120	Ky. Or.	26,7	40,2	23,7	11,2	10,3
	Ör. Sa.	29	15	26	72	32
120 -	Ky. Or.	29,2	35,3	22,5	12,8	14,1
	Ör. Sa.	15	18	37	107	104

Çizelge değerleri, bütün ağaç türlerinde yaş ile zarar oranı arasında kuvvetli bir ilişki bulunduğunu, meşcere yaşı arttıkça zarar şiddetinin çoğaldığını ortaya koymaktadır.

3. Zarar Şiddeti - Yapraklı Ağaç Karışık Oranı

İbrelî ağaç türü hakimiyetindeki karışık meşcerelerde yapraklı ağaç karışım oranının zarar şiddeti üzerindeki etkisi, ladin, gökmar ve çam için Çizelge No: 16'da gösterilmiştir.

Çizelge No: 16
Zarar Oranının Yapraklı Ağaç Karışım Oranına Göre Değişimi

Yapraklı ağaç karışım oranı (%)		Ladin	Gök nar	Çam
0 - 00	Ky. Or.23,8 Ör. Sa.	31,6 658	25,9 223	108
5 - 20	Ky. Or.23,9 Ör. Sa.	33,6 142	22,3 66	28
25 - 35	Ky. Or.27,5 Ör. Sa.	36,2 41	20,1 18	5
40 - 50	Ky. Or.30,8 Ör. Sa.	37,5 12	0,0 9	0

Çizelge değerleri, ladin ve göknar meşcerelerinde yapraklı ağaç karışım oranının zarar şiddetini artırdığını, saf meşcerelerin karışık meşcerelere oranla daha az zarar gördüğünü ortaya koymaktadır. Çam meşcerelerinde ise, karışım oranının yükseltmesi zarar oranının azalmasına neden olmaktadır.

4. Zarar Şiddeti - Karışım Biçimi

Tek ağaç, gurup ve alan karışımı olarak ayrılan karışım biçimleri ile orman zararı arasındaki ilişki, ağaç türleri itibariyle Çizelge No: 17'de gösterilmiştir.

Çizelge No: 17
Orman Zararlarının Karışım Biçimi ve Ağaç Türleri İtibariyle Değişimi

Karışım biçimi		Ladin	Gök nar	Çam	Kayın	Meşe
Tek ağaç	Ky. Or.	24,7	32,8	24,1	10,9	13,2
	Ör. Sa.	455	234	108	127	34
Gurup	Ky. Or.	25,1	30,4	26,7	9,6	13,8
	Ör. Sa.	133	67	25	43	7
Alan	Ky. Or.	22,2	36,2	31,0	11,3	12,2
	Ör. Sa.	141	15	4	18	7

Çizelge No: 17, karışım biçimi ile zarar şiddeti arasında hiçbir ilişki bulunmadığını göstermektedir.

5. Zarar Şiddeti - Dikey Kuruluş

Tek katlı ve çok katlı biçiminde ayrılan meşcere dikey kuruluşu ile, zarar oranı arasındaki ilişki ağaç türleri itibariyle Çizelge No: 18'de gösterilmiştir.

Çizelge No: 18
Zarar Oranının Meşcere Dikey Kuruluşu ve Ağaç Türleri İtibariyle Değişimi

Meşcere kuruluşu		Ladin	Gökmar	Çam	Kayın	Meşe
Tek katlı	Ky. Or.	23,8	31,7	26,9	10,5	13,5
	Ör. Sa.	711	204	104	145	40
Çok katlı (Seçme)	Ky. Or.	26,2	34,3	20,0	9,8	10,5
	Ör. Sa.	122	93	30	36	6

Bu çizelge, tek katlı kuruluşun tüm ağaç türlerinde orman zararının şiddetini azalttığını, çok katlı kuruluşun zarar şiddetini artırdığını ortaya koymaktadır.

6. Zarar Şiddeti - Tepe Kapallığı

Sık, orta ve gevşek kapallık halinde ayrılan meşcere tepe kapallığı sınıflarının orman zararları üzerindeki etkileri ağaç türleri itibariyle Çizelge No: 19'da gösterilmiştir.

Çizelge No: 19
Orman Zararının Tepe Kapallığı ve Ağaç Türleri İtibariyle Değişimi

Kapallık sınıfı		Ladin	Gökmar	Çam	Kayın	Meşe
Sık	Ky. Or.	23,4	29,9	25,7	9,3	13,2
	Ör. Sa.	312	69	38	68	19
Orta	Ky. Or.	24,1	32,0	27,6	11,7	13,3
	Ör. Sa.	366	122	60	71	20
Gevşek	Ky. Or.	25,0	38,6	26,3	9,5	0,0
	Ör. Sa.	33	13	6	6	60

Çizelge 19, tepe kapallığının orman zararını genelde olumlu yönde etkilediğini, kapallık arttıkça zarar şiddetinin azaldığını göstermektedir. Kayındaki ters durum, örnek yetersizliğinden ileri gelmektedir.

7. Zarar Şiddeti - Sosyal Konum

Kraft'a göre yapılan sosyal gövde sınıflaması ile orman zararları arasındaki ilişki Çizelge No: 20'de gösterilmiştir.

Çizelge No: 20
Orman Zararının Sosyal Gövde Sınıfı ve Ağaç Türü İtibariyle Değişimi

Sosyal gövde sınıfı		Ladin	Gökmar	Çam	Kayın
Hakim	Ky. Or.	23,0	29,7	26,1	10,8
	Ör. Sa.	3661	456	156	86
Yarı hakim	Ky. Or.	23,5	33,9	25,2	11,1
	Ör. Sa.	5369	838	263	275
Ortak hakim	Ky. Or.	24,0	36,4	31,9	10,5
	Ör. Sa.	2851	507	89	340

Çizelge No: 20, sosyal gövde sınıfının ibrelü ağaç türlerinde zarar şiddetini etkilediğini, kayında ise etkilemediğini göstermektedir. Kayında baskıda kalan bireyler orman zararından daha fazla etkilenmektedir.

2.123. Diğer Faktörlerin Orman Zararı Üzerindeki Etkileri

Başta böcek ve mantar zararları olmak üzere, su sürgünü miktarı ile orman zararı, tepe kırılması, kesim zararı ve hayvan ısırması, reçine veya diğer tür gövde akıntıları ve nihayet aralama yapıp yapmamanın orman zararı üzerindeki etkileri aşağıda olduğu gibi belirlenmiştir.

1. Zarar Şiddeti - Böcek ve Mantar Mevcudiyeti

Böcek ve mantar tasallutu ile zarar oranı arasındaki ilişkinin ağaç türleri itibariyle değişimi Çizelge No: 21'de gösterilmiştir.

Çizelge No: 21
Orman Zararının Böcek ve Mantar Tasallutu ve Ağaç Türleri İtibariyle Değişimi

Zarar şiddeti		Ladin	Gökmar	Çam	Kayın	Meşe
Yok	Ky. Or.	23,5	33,8	25,2	9,8	13,7
	Ör. Sa.	12608	2570	615	396	136
Orta	Ky. Or.	27,2	37,3	26,0	11,2	10,8
	Ör. Sa.	495	123	39	472	51
Şiddetli	Ky. Or.	29,4	50,0	30,7	11,5	20,0
	Ör. Sa.	116	27	7	23	9

Çizelge, böcek ve mantar tasallutunun bütün ağaç türlerinde orman zararı şiddetini artırdığını göstermektedir.

2. Zarar Şiddeti - Su Sürgünü

Su sürgünü miktarı ile zarar oranı arasındaki ilişkinin ağaç türleri itibariyle değişimi Çizelge No: 22'de gösterilmiştir.

Çizelge No: 22
Orman Zararının Su Sürgünü Miktarı ve Ağaç Türüne Göre Değişimi

Su sürgünü miktarı (Ad.)		Göknar	Kayın	Meşe
Yok	Ky. Or.	28,6	10,3	10,3
	Ör. Sa.	776	438	50
5 adede kadar	Ky. Or.	32,5	10,8	10,3
	Ör. Sa.	889	249	36
6 - 15	Ky. Or.	35,5	10,6	14,3
	Ör. Sa.	696	134	52
15 adetten fazla	Ky. Or.	43,4	11,8	14,5
	Ör. Sa.	498	106	80

Çizelge, özellikle göknar, kayın ve meşede gövde üzerindeki su sürgünü miktarına koşut olarak zarar şiddetinin çoğaldığını ortaya koymaktadır.

3. Zarar Şiddeti - Tepe Kırılması

Mekanik etkiler örneğin, fırtına, aşırı kar yükü v.b. sonucu oluşan tepe ve dal kırılmaları ile orman zararı arasındaki ilişki, ağaç türleri itibariyle Çizelge No: 23'de gösterilmiştir.

Çizelge No: 23
Orman Zararının Mekanik Etkiler ve Ağaç Türleri İtibariyle Değişimi

Tepe kırılması		Ladin	Göknar	Çam
Yok	Ky. Or.	23,4	33,4	24,6
	Ör. Sa.	12294	2524	613
Var	Ky. Or.	27,5	43,1	34,4
	Ör. Sa.	922	196	48

Çizelgeye göre tüm ağaç türlerinde mekanik etkiler sonucu ortaya çıkan tepe ve dal kırılmaları orman zararının etkilerini yükseltmektedir.

4. Zarar Şiddeti - Gövde Akıntıları

Reçine ve diğer gövde akıntılarının orman zarar şiddeti üzerindeki etkisinin ağaç türlerine göre değişimi Çizelge No: 24'de gösterilmiştir.

Çizelge No: 24
Orman Zararlarının Gövde Akıntısı ve Ağaç Türü İtibariyle Değişimi

Gövde akıntısı		Ladin	Gök nar	Çam	Kayın
Kum	Ky. Or.	23,4	34,2	25,4	10,5
	Ör. Sa.	10699	2656	646	872
Az	Ky. Or.	24,9	30,0	22,1	14,4
	Ör. Sa.	2231	57	14	17
Çok	Ky. Or.	27,4	45,7	0,0	10,0
	Ör. Sa.	286	7	0	2

Çizelgeye göre, çeşitli nedenlerle oluşan gövde akıntılarının orman zararını genelde etkilemediğini ve zarar şiddeti ile gövde akıntısı arasında kuvvetli bir ilişki bulunmadığını ortaya koymaktadır.

5. Zarar Şiddeti - Aralama

Son 5 yıl içinde ormanda aralama yapıp yapmamak ile zarar oranı arasındaki ilişki, ağaç türleri itibariyle Çizelge No: 25'de gösterilmiştir.

Çizelge No: 25
Zarar Oranının Aralama ve Ağaç Türleri İtibariyle Değişimi

Sosyal gövde sınıfı		Ladin	Gök nar	Çam	Kayın	Meşe
Yapılmadı	Ky. Or.	24,5	32,3	29,8	10,6	14,7
	Ör. Sa.	348	84	47	88	23
Yapıldı	Ky. Or.	23,2	31,3	24,4	10,2	12,0
	Ör. Sa.	363	120	57	57	17

Çizelge, aralama yapmanın bütün ağaç türlerinde zarar oranını düşürdüğünü göstermektedir. Ormandan arahasılata almak amacıyla yapılan aralama kesimleri zarar şiddetinin etkisini azaltmaktadır.

3. ARDIŞIK ENVANTER SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Değişik faktörlerin orman zararları üzerindeki etkilerinin zaman içindeki değişimleri, iki indikatör ağaç türü üzerinde incelenmiştir. Yapraklı ağaç karışım oranı, dikey kuruluş ve kapallık gibi meşçere özellikleri ile, bakı, eğim ve özel konum gibi arazi özelliklerinin orman zararları üzerindeki etkilerinin zaman içindeki değişimi, 1983 ve 1984 yılları ardışık envanter sonuçlarına dayanılarak karşılaştırılmıştır. Ladin ve göknar türleri ile yapılan karşılaştırma sonuçları 26 Nolu çizelgede nümerik, 1 Nolu şekilde grafik olarak gösterilmiştir.

Çizelge No: 26

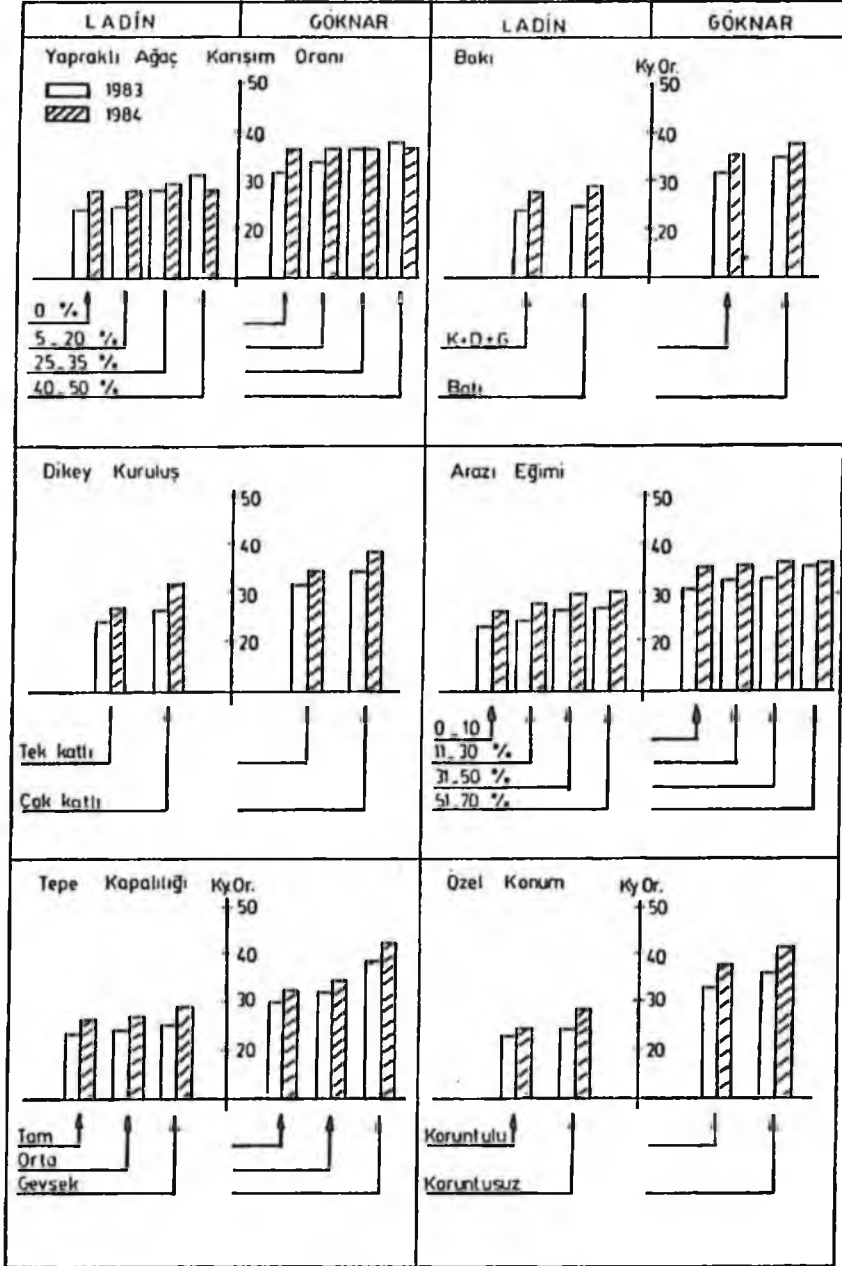
Bazı arazi ve meşçere özelliklerinin orman zararı üzerindeki etkilerinin ağaç türleri itibariyle zaman içindeki değişimi

Arazi ve meşçere özelliği		İğneyaprak kayıp oranları (%)			
		Ladin		Göknar	
		1983	1984	1983	1984
Yapraklı ağaç karışım oranı (%)	00	23,8	27,5	31,6	36,1
	5 - 20	23,9	26,9	33,6	34,0
	25 - 35	27,5	28,9	36,3	32,9
	40 - 50	30,8	27,1	37,5	36,0
Dikey kuruluş	Tek katlı	23,8	26,8	31,7	34,4
	Çok katlı	26,2	31,4	34,3	38,2
Tepe kapallığı	Normal	23,4	26,3	29,9	32,6
	Orta	24,1	27,0	32,0	34,4
	Gevşek	25,0	29,0	38,6	42,3
Bakı	N-O-S	23,9	27,3	31,8	35,5
	Bau (W)	25,0	28,5	34,8	37,3
Arazi eğimi (%)	0 - 10	23,1	26,0	30,5	35,1
	11 - 30	23,9	27,7	32,6	35,2
	31 - 50	26,1	29,6	33,6	35,6
	51 - 70	26,3	29,6	35,3	36,0
Özel konum	Koruntulu	22,3	24,3	33,2	37,6
	Koruntusuz	24,1	28,4	35,8	41,6

Çizelge No: 26 ve Şekil No: 1'in incelenmesiyle de anlaşılacağı üzere,

1 - Zarar oranının yıl içindeki değişim hızı her ağaç türü ve her özellik için aynı değildir.

2 Bütün özellikler için 1984 yılına ait oranlar, 1983 yılı oranlarından daha fazladır. Bu durum, orman zararının 1 yıl içinde boyutlarını genişlettiğini göstermektedir.



Şekil No: 1

Bazı arazi ve meşcere özelliklerinin orman zararı üzerindeki etkilerinin ağaç türleri itibariyle zaman içindeki değişimi

3 – Her arazi ve meşcere koşullarında göknar ladinden daha fazla zarara uğramaktadır. Makalenin hacmini genişletmemek için burada verilmemiş olmakla birlikte, zarar şiddeti bakımından diğer ağaç türleri arasında da farklılık bulunmaktadır. Genelde, ibreliler yapraklılara oranla daha fazla zarara uğramaktadır. Tüm ağaç türlerinde en fazla zarar göknarda görülmektedir.

4. DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Değişik arazi ve meşcere kuruluş özelliklerinin orman zararının şiddeti ve zaman içindeki değişimi üzerinde yapılan inceleme ve araştırmalar, bu faktörlerin ağaç türlerini farklı biçimde etkilediğini göstermektedir. Makale içinde verilen çizelgelerin ve grafiğin incelenmesiyle de anlaşılacağı üzere, bazı özellikler zarar şiddetini artırırken diğerleri ya azaltmakta, ya da hiç etkili olmamaktadır. Araştırma sonuçları topluca değerlendirilirse aşağıdaki sonuçlar ortaya çıkmaktadır:

1 – Yüksek konumlar, yapraklı ağaçlarda orman zararının şiddetini artırmaktadır. Keza, arazi eğimi arttıkça orman zararı yükselmektedir. Hava akımlarına karşı koruntulu konumda bulunmak, orman zararının şiddetini azaltmaktadır.

2 – İklim türü orman zararını etkilememektedir.

3 – Toprak türü, derinliği, humus formu ve mineral madde konsantrasyonu da orman zararının şiddetini etkilememektedir.

4 – Meşcere yaşı ile zarar şiddeti arasında doğrudan korelasyon bulunmaktadır. Yaş arttıkça, zarar şiddeti de artmaktadır.

5 – Saf ibrelili ağaçlardan oluşan meşcere içine yapraklı ağaç türlerinin karıştırılması, karışım oranına koşut orman zararının şiddetini artırmaktadır. Ancak, karışımın tek ağaç, küme, grup veya alan biçiminde olması, zarar şiddetini etkilememektedir.

6 – Meşcere içindeki sosyal konum farklılıkları zarar oranının etkilemektedir. Ara ve alt katmanda yer alan bireyler, hakim ve üsti katmanda bulunanlara oranla daha fazla zarara uğramaktadır.

7 – Gevşek kapalılık ve çok katlılık da zarar oranını yükseltmektedir. Ancak meşcerelere yapılan bilinçli silvikültürel müdahaleler, orman zararının etkisini azaltmaktadır.

8 – Böcek ve mantar tasallutları, kesim zararları ve hayvan ısırmaları ile, türlü nedenlerden ötürü ağaç gövdelerinde oluşan sıvı akıntıları, orman zararını yükseltmektedir.

9 – Zarar şiddeti zaman içinde değişebilmektedir. Her hangi bir anda ileri düzeyde bulunan zarar miktarı zamanla azalabilmektedir.

Yukarıda dokuz maddede halinde özetlenen araştırma sonuçları, bazı noktalarda birbiri ile çelişmekte ve bilinen klasik düşünce sistemine ters düşmektedir. Örneğin, meşcere kapalılığı azaldıkça, veya meşcere dikey kuruluşu tek katlıdan çok katlıya doğru değiştiğinde zarar şiddetinin (yaprak/ibre kayıp oranlarının) çoğalması, kapalılığın bilinçli olarak kırılması anlamına gelen aralama kesimlerinin zarar oranını azaltması, keza, saf ibrelili meşcereler içine karıştırılan yapraklı ağaç oranına koşut orman zararının da yükselmesi, hem bu araştırmada bulgu olarak sunulan sonuçlar ile çelişmekte, hem de orman koruma tekniklerinin klasik uygulamaları ile bağdaşmamaktadır. Çünkü, katlı ve karışık ormanlar orman sağlığı ve korunması yönünden daha avantajlı sayılmaktadır. (ÇANAKCIOĞLU, 1985). Bu araştırmanın sonuçları bu savını tersini göstermektedir. Ancak, aynı yıllarda (1983-1984) Çekoslovakya ve Doğu Almanya'nın

değişik yörelerinde özellikle hava kirliliğinden zarar gören ormanlarda yapılan kimi gözlem ve araştırma sonuçlarını değerlendiren Çizek ve Tesar'ın, bu ormanlarda orman koruması ve silvikültür tekniği yönünden sık dirim, karışık meşecere kurma ve alabildiğine zayıf müdahaleyi önerdikleri, Eraslan (1990) tarafından ifade edilmektedir.

Kanımızca, araştırma sonuçlarının birbiri ile çelişik gözükmesi ve değişik ülkelerde orman zararlarının ilerlemesini önlemek amacıyla birbirine ters düşen öneriler yapılması normal karşılanmalıdır. Çünkü, farklı yörelerde gözlenen orman zararları, yönü ve şiddeti değişik çok sayıda faktörün karşılıklı etkisi altında ortaya çıkmaktadır. Herhangi bir faktörün zarar üzerindeki etkisi incelenirken, diğer faktörlerin etki ve katkılarını sabit tutmaya olanak bulunmamaktadır. Bu nedenle, araştırma sonuçlarında ve önerilerde gözlenen çelişkilerin kaynakları, incelenen objenin kompleks oluşunda aranmalıdır.

KAYNAKLAR

- ÇANAKÇIOĞLU, H.: *Orman Koruma. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını No: 3315/376, 486 sayıfe.*
- ERASLAN, İ.: 1990. *Hava Kirliliğinden zarar Gören Ormanlarda Uygulanacak Ormançılık Tekniği ve Alınması Gerekli Önlemler. Hizmetiçi eğitim ders notları. 130 sayıfe. Basılmamıştır.*
- SCHÖPFER, W. - J. HRADETZKY: 1984/a. *Analyse der Bestockungs-und Standortmerkmale der terrestrischen Waldschadensinventur Baden-Württemberg. Mitteilungen der Forstlichen Versuch-und Forschungsanstalt, Heft 110, Nr. 35, 148 sayıfe.*
- SCHÖPFER, W. - J. HRADETZKY: 1984/b. *Der Indizientbeweis: Luftverschmutzung massgebliche Ursache Der Walderkrankung. Forstweissenschaftliches centralblatt. Heft 4-5, Nr. 103, 18 sayıfe.*
- SCHÖPFER, W. - J. HRADETZKY: 1984/c. *Terrestrische Waldschadensinventur Baden-Württemberg 1984. -Ergebnisse der 1. Wiederholungsinventur. Mitteilungen der Forstlichen Versuch-und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Heft 117, Nr. 38, 154 sayıfe.*
- SCHÖPFER, W. - J. HRADETZKY: 1985. *Luftschadstoffe massgebliche Ursache der Walderkrankung-eine weitere Untermauerung des "Indizienbeweises". Der Forst-und Holzwirt. 40 Jg. Nr. 8.*