

Çankırı-Eldivan-Korubaşı Mevkii Doğal ve Yapay Orman Kuruluşlarının Bazı Toprak ve Silvikültürel Özellikleri Yönünden İncelenmesi

● **Dr. Ceyhan GÖL**

Dr. Nuri ÖNER

A. Ü. Çankırı Orman Fakültesi, Çankırı

ÖZET

Bu çalışma, Çankırı Merkez Orman İşletmesinin sınırları içerisinde, Eldivan-Korubaşı mevkiinde bulunan doğal ve yapay orman kuruluşları ve bu kuruluşlara ait bazı toprak ve silvikültürel özelliklerin incelenmesi amacıyla 2001 yılında yürütülmüştür.

Doğal ve yapay ormanların meşcere kuruluşlarını ve çeşitli silvikültürel özelliklerini belirlemek için ait olduğu kuruluşu en iyi biçimde temsil edebilecek özellikte, büyüklüğü 400 m² olan 3 adet örnek alan alınmıştır. Alınan bu örnek alanların bakısı, eğimi (%), yükseltisi (m), yeryüzü biçimi, katların kapallığı (%), örtme dereceleri, hakim tür veya türlerin temsilcilerinin boy (m), göğüs çapı (d_{1,30}, cm), yaş, kabuk kalınlığı ve IUFRO sınıfları belirlenmiştir. Bazı toprak özelliklerinin incelenmesi amacıyla 2 adet toprak profili açılmıştır. Alınan toprak örneklerinin tekstür, pH, kireç, elektriki geçirgenlik, toprak tekstürü, organik madde, saturasyon, suya karşı dayanıklı agregat, hacim ağırlığı, hidrolik geçirgenlik, özgül ağırlık, tarla kapasitesi, solma noktası, yarayıslı su, maksimum su tutma kapasitesi, tuz, toplam azot, yarayıslı fosfor ve katyon değişim kapasitesi özellikleri belirlenmiştir. Arazi çalışmaları sırasında mutlak-fizyolojik derinlik, dış toprak halleri, drenaj, nem, kök yayılışı, su, organik horizonlar ve kalınlıkları, erozyon durumu, taşlılık ve geçirgenlik durumları saptanmıştır.

Doğal ve plantasyon ormanında açılan her iki profilde de horizon gelişiminin ve derinliklerin benzer olduğu olduğu gözlenmiştir. Ancak, 1950-1960'lı yıllarda yapılan plantasyon çalışmaları sırasında yapılan teras çalışmalarında yıkanma horizonunun parçalandığı gözlenmiştir.

Doğal ve yapay orman topraklarının incelenmesinde dikkati çeken nokta organik madde birikiminde ortaya çıkmıştır. Doğal orman toprağında ortaya çıkan yüksek organik madde, toprakların hidrolik geçirgenlik, kritik tansiyonlarda su kapsamları, hacim ağırlığı ve katyon değişim kapasitesini olumlu yönde etkilemiştir. Profillerin tanımlanması sırasında belirlenen mutlak ve fizyolojik derinlikler farklı özellikler göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Çankırı-Eldivan, Doğal-Yapay Orman, Toprak Özellikleri, Silvikültür

Evaluation of Some Soil and Silvicultural Aspects of Natural and Plantation Forest Stands in Çankırı-Eldivan-Korubaşı Site

ABSTRACT

This study was done in 2001 to determine certain soil and silvicultural properties of natural forests and plantations in Eldivan-Korubaşı in the boundaries of Çankırı Merkez Forest District.

For this purpose, 3 sample plots with dimensions 20x20 m have been taken. In each sample plot aspect, slope (%), elevation (m), topography, canopy of layers (%), canopy cover, dominant species' height (m), dbh (cm), age, bark thickness and IUFRO classes were determined. Two soil profiles were dug to determine certain soil properties. Some soil properties like texture, lime content, electrical conductivity, soil type, soil organic matter, saturation, aggregate stability, bulk density, hydraulic permeability, particle density, field capacity, wilting-point, available water, maximum water holding capacity, salt content, total nitrogen, available phosphorus, and cation exchange capacity were determined. During field studies, absolute and physiological depth, outer soil conditions, drainage, moisture, root distribution, depth of water table, organic horizons and thickness of organic horizons, erosion status, rockiness, and permeability properties of all soil profiles were determined.

It was observed that both profiles had almost the same horizon progress and depth in natural and plantation forest. But, bleach layer have found to be destroyed with the terracing work while the plantation studies between 1950 and 1960.

The point that takes attention is organic matter accumulation while the evaluation of natural and plantation forests' soils. High organic matter has affected hydraulic permeability, water content in critical tensions, bulk density and cation exchange capacity positively. Absolute and physiological depths while the identification of profiles have different properties.

Keywords: Çankırı-Eldivan, Natural-Plantation Forest, Soil Properties, Silviculture

1. GİRİŞ

Ülkemizin önemli çevre sorunlarından birisi olan erozyon ve toprak kayıpları, yanlış arazi kullanımının bir sonucudur. İç Anadolu bozkırlarının, geçmişten bu yana yaşanan olumsuz insan etkileri sonucu olduğu bilimsel olarak kanıtlanmıştır. Tuz gölü çevresi, bazı çorak ve ıslak düzlükler ile yüksek yaylalar dışında, Anadolu'nun tümüyle ormanla kaplı olduğu veya en azından bugünkünden çok daha zengin orman varlığına sahip olduğu bilinmektedir (1).

ÇEPEL (2)'de belirtildiği gibi su sorununun çözümüne ilişkin araştırmalar orman-su ilişkileri içinde düşünülmektedir. Ormanın yapısı, ağaçların türü, sıklığı, boyu, alt flora ve ölü örtü özellikleri bu konuda önem taşımaktadır (3).

Araştırmanın yürütüldüğü Çankırı Eldivan yöresi ekolojik şartlar bakımından değerlendirildiğinde, benzer sorunların yaşandığı bir bölgedir. Kurak ve yarı kurak bölgede bulunan bu çalışma alanı için su, yetiştirme şartlarını kısıtlayan en önemli faktördür (4).

İç Anadolu stepleri daha önce kuraklığa dayanıklı kurakçıl step ormanlarıyla kaplı iken Anadolu'ya yerleşmiş insanların aşırı kullanımları sonucunda bugünkü antropojen steplere dönüşmüştür. Uzun yıllar devam eden bu tahribat sonucu ekolojik denge bozulmuş ve bu stepler üzerinde az sayıda ağaç bulunan orman kalıntıları kalmıştır. Ankara Yakupaptal Köyü 15-20 m boy ve 70-80 cm çaplarında Karaçam (*Pinus nigra var. pallasiana*), Ankara Memlik köyü Karaçam, Tuz Gölü kuzeyindeki Sandıklı Köyü yakınlarında 1060 m yükseltide Meşe (*Quercus pubescens*) topluluğu bölgede rastlanan orman kalıntılarıdır (5).

Araştırmanın amacı, aynı bakıda iki farklı arazi kullanım şekli olan doğal ve yapay orman kuruluşları arasındaki silvikültürel ve toprak özelliklerini ortaya koymaktır.

Çalışmanın yürütüldüğü doğal orman alanı da geçmişten kalma orman kalıntısı özelliği taşımaktadır ve bu doğal orman yanında 1950-1960'lı yıllarda yapılan ağaçlandırmalarla elde edilen plantasyon ormanı bunların karşılaştırılabilmesi imkanını doğurmuştur. Böylece hem İç Anadolu kalıntı ormanları hakkında bilgi edinilmiş hem de Çankırı-Eldivan Korubaşı mevkiindeki doğal ve plantasyon ormanları toprak ve silvikültür özellikleri karşılaştırılmıştır.

2. ARAŞTIRMA ALANININ GENEL TANITIMI

2.1. Mevki

Eldivan ilçesi eski adı ile Dümeli, İç Anadolu bölgesinin orta kıvrılmak bölümünde yer alan Çankırı iline bağlı bir ilçedir (Şekil 1). Konum itibarıyla, 40° 34' 41" - 40° 20' 38" kuzey enlemleri ile 33° 36' 00" – 33° 25' 10" doğu boylamları arasındadır. Araştırma alanı, 1/25000 ölçekli topoğrafik haritada Çankırı G₃₁-d₄ paftasında yer almaktadır.

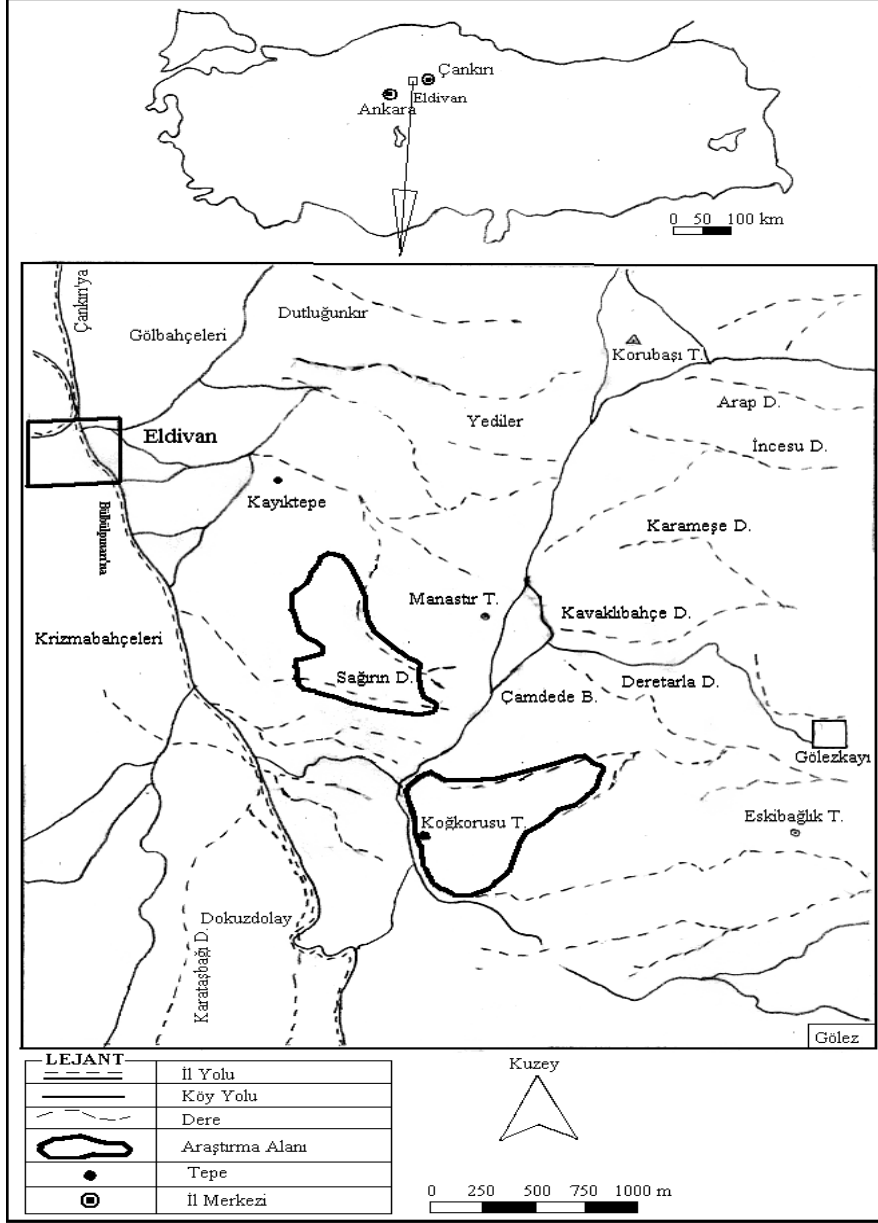
2.2. İklim

Çankırı Orman İşletme Müdürlüğü, Merkez Orman İşletme Şefliği içerisinde bulunan araştırma alanı Türkiye'nin makro iklim bölgelerinden, İç Anadolu step iklimi ile Batı Karadeniz iklimi arasındaki geçiş bölgesinde bulunmaktadır (6). Araştırma alanına en yakın Eldivan Meteoroloji istasyonuna ait uzun dönem ölçüm değerleri Tablo 1' de verilmiştir (7).

Araştırma alanının iklim özelliklerinin belirlenmesinde Erinç ve Walter yöntemleri kullanılmıştır (6).

Erinç Yöntemi: Eldivan Meteoroloji İstasyonu verilerine göre araştırma alanının yağış etkenliği indisi; $I_m = 500,9 / 16,6 = 30,2$ olarak hesaplanmıştır (6). Bu değer ile araştırma alanının iklim tipinin Erinç'e göre yarı nemli, vejetasyon tipinin ise park görünümlü kuru orman olduğu belirlenmiştir.

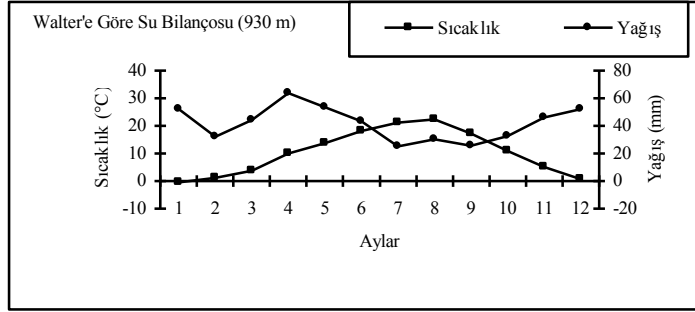
Walter Yöntemi: Eldivan Meteoroloji İstasyonu (7)'nden elde edilen verilerin Walter yöntemine göre değerlendirilmesi sonucu oluşturulan su bilançosu grafiği Şekil 2'de gösterilmiştir (8). Walter'e göre iklim diyagramı incelendiğinde, Eldivan için haziran, temmuz, ağustos ve eylül su açığı olan aylardır.



Şekil 1. Araştırma alanı genel mevki haritası

Tablo 1. Eldivan Meteoroloji İstasyonuna Ait Bazı Önemli Meteorolojik Değerler
Yükselti : 930 m, Enlem: 40⁰ 32' N, Boylam: 33⁰ 30' E, Rasat Süresi: 1977-2000

Bilanço Elemanları	Rasat Süresi (yıl)	AYLAR												Yıllık
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ortalama Sıcaklık (°C)	16	-0,5	1,2	3,8	10,0	13,8	18,2	21,2	22,4	17,1	11,0	5,2	0,8	10,4
Ort Yüksek Sıcaklık (°C)	13	3,1	5,1	10,5	16,0	20,5	25,8	29,4	29,1	24,9	18,8	10,9	5,5	16,6
Ort.Düşük Sıcaklık (°C)	13	-4,6	-4,0	-1,3	3,9	7,8	11,9	14,1	13,7	10,1	6,4	1,3	-2,0	4,8
Ort.Yağış (mm)	21	52,3	31,9	44,3	63,9	53,6	43,1	25,2	30,4	25,5	32,6	46,2	51,9	500,9
Ort.Buharlaştırma (mm)	20	-	-	-	58,8	118,9	156,2	208,7	201,6	135,7	68,0	12,1	-	80
Ort.Bağıl Nem (%)	13	79,9	73,7	65,4	59,5	59,6	56,9	50,0	47,7	50,1	61,7	75,2	79,6	63,0
En Hızlı Rüzgar Yönü	23	SE	SE	SW	NE	NE	NE	SW	SW	S	SW	SW	SW	NE-SE
En Hızlı Rüzgar Hızı (m/sec)	23	5,0	8,0	5,0	8,0	6,0	8,0	4,0	4,0	4,0	6,0	4,0	4,0	8,0



Şekil 2. Araştırma alanının Walter'e göre iklim diyagramı

2. 3. Jeolojik ve Topoğrafik Yapı

Orta tepelik sınıfına giren araştırma alanının en yüksek tepesi, güneydoğu ucunda bulunan Koğkorusu tepesi (1260 m)'dir. Kuzeyde Manastır tepe (1221 m), kuzeybatıda Kayık tepe (1000 m) yer almaktadır. Çalışma alanında birçok kuru dere olmasına rağmen, devamlı su taşıyan akarsu yoktur (4). Araştırma alanı, Tersiyere ait Oligo - Miosen jipsli serisinden oluşmaktadır. Bu formasyon kalın ve kırmızı renkli bir taban konglomerası ile başlar, açık renkli ve aralarında jips yatakları bulunan kil ve marnlar takip eder (9). Bölgede saptanan Eldivan ofiyolit kompleksi, Orta Anadolu'da gözlenen ofiyolitli melanj, yayılışında iç düzeni korunmuş okyanus kabuğu malzemesidir (10).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmanın ana materyalini Çankırı-Merkez Orman İşletmesi, Eldivan-Korubaşı mevkiinde bulunan doğal ve yapay meşcereler ve bu meşcerelerden alınan toprak örnekleri oluşturmuştur. Araştırma alanındaki doğal ve yapay orman kuruluşlarının çeşitli silvikültürel özelliklerini belirleyebilmek amacıyla, büyüklükleri 400'er m² olan örnek alanlar alınmıştır (11, 12). Alınan bu örnek alanların bakışı, eğimi (%), yükseltisi (m), yeryüzü biçimi, katların kapalılığı (%), örtme dereceleri, hakim tür veya türlerden seçilen temsilcilerinin; boy (m), göğüs çapı (d_{1,30} cm), yaş, kabuk kalınlığı ve IUFRO sınıfları belirlenmiştir.

Aynı bakı, eğim grubu (çok eğimli, % 17-36), yükselti, iklim özelliklerine sahip iki farklı orman kuruluşunda (doğal orman 1230 m ve plantasyon 1260 m) iki adet toprak profili açılmıştır. Açılan profillerde çalışmanın amacına uygun bir şekilde yüzeyden ve horizonlardan olmak üzere iki şekilde örnekleme yapılmıştır. Yüzey örneklemesinde 0-15 cm derinlikten ve sadece doğal strüktürü bozulmamış 2 adet silindir örneği alınmıştır. Horizon örneklemesinde, belirlenen her horizondan birer adet olmak üzere doğal strüktürü bozulmuş 1,5-2 kg'lık torba örnekleri ve yine her horizondan doğal strüktürü bozulmamış silindir (hacim ağırlığı örnekleri) örnekleri alınmıştır. Bunun için hacimleri 400 cm³ olan numaralı silindirler kullanılmıştır (4).

Araziden getirilen doğal strüktürü bozulmuş örnekler laboratuarda hava kuru hale gelene kadar kurutulmuştur. Kuruyan topraklar usulüne uygun şekilde öğütülerek, 2 mm'lik elekten elenmiş ve analize hazır hale getirilmiştir. Toprak örneklerinde tekstür (13) ve tekstür üçgeni (14), % saturasyon, tarla kapasitesi ve daimi solma noktası, yarıyıllı su (15), özgül ağırlık (tane yoğunluğu) ve hacim ağırlığı (16), suya dayanıklı agregat (17), maksimum su tutma kapasitesi (18), hidrolik geçirgenlik (19), renk (20), toprak reaksiyonu (pH) ve elektriksel iletkenlik (EC) (21), kireç tayini (CaCO₃) (22), organik madde (23), toplam azot (24), yarıyıllı fosfor (P₂O₅) (25), katyon değişim kapasitesi (26) analizleri yapılmıştır.

4. BULGULAR

Araştırma alanındaki plantasyon ormanında açılan 1 nolu, doğal ormanda açılan 2 no'lu profillere ait toprakların bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Tablo 2'de verilmiştir. Plantasyon ormanından alınan örnek alanların silvikültürel özellikleri ise Tablo 3 ve 4'de verilmiştir.

Tablo 2. Plantasyon ve doğal ormandan açılan 1 ve 2 no'lu profillere ait toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (4)

Profil No		1 No'lu Profil (Plantasyon)					2 No'lu Profil (Doğal Orman)			
Horizon		A ₁	A ₂	B _w	C _k	C ₂	A	B _t	BC	C
Derinlik cm.		0-22	22-40	40 - 75	75- 132	132+	0-23	23-59	59-79	79+
Mekanik Analiz	Kum 2-0,02 mm. %	38	31	31	15	17	31	28	25	32
	Silt 0,02-0,002 mm. %	42	44	43	56	51	33	30	32	33
	Kil <0,002 mm. %	20	25	26	29	32	36	42	43	35
	Tekstür Sınıfı	L	L	L	SiCL	SiCL	CL	C	C	CL
Saturasyon %		84	67	63	68	62	81	89	67	73
Suya Karşı Dayanımlı Agregat %		74	64	60	38	38	48	54	57	53
Bozulmuş Örneklerde	Hacim Ağır. gr.cm ⁻³	1.03	1.28	1.19	1.18	1.39	0.93	1.35	1.37	1.41
	Hid. Geçir. cm.saat ⁻¹	22.62	12.01	4.25	0.49	0.04	25.15	2.14	0.95	0.02
Özgül Ağırlık gr.cm ⁻³		2.55	2.63	2.61	2.54	2.63	2.54	2.70	2.70	2.71
Su Türleri (Ağırlık)	Tarla Kapasitesi %	25.95	20.33	19.90	18.91	18.92	28.49	31.81	29.18	26.04
	Solma Noktası %	13.78	11.72	11.49	10.55	10.78	12.56	13.73	13.66	11.68
	Yarayışlı Su. %	12.17	8.61	8.41	8.36	8.14	15.93	18.08	15.52	14.36
	Max. Su Tutma %	45	36	36	40	43	45	40	34	30
Kireç (CaCO ₃) %		18.62	20.57	25.37	54.62	-	8.42	19.72	21.05	33.91
Saturasyon Ekstraktında pH		8.07	8.17	8.12	8.13	-	7.85	8.13	8.18	8.19
Elektriki Geçirgenlik dS.m ⁻¹		0.867	0.655	0.616	0.385	-	1.661	0.461	0.461	0.443
Tuz %		0.01	0.01	0.01	0.03	-	0.01	0.02	0.02	0.02
Organik Madde %		2.23	1.21	1.20	0.66	-	6.07	1.42	1.32	1.18
Toplam Azot (N) %		0.139	0.094	0.069	0.058	-	0.199	0.064	0.034	0.039
Yarayışlı Fosfor (P ₂ O ₅) ppm		2.25	1.10	0.70	0.45	-	4.20	0.70	0.55	0.10
Katyon Değişim Kap. mol.kg ⁻¹		30.47	29.32	27.68	21.26	-	37.74	33.59	32.05	25.39

L: Loam (balçık)

C: Clay (kil)

CL: Clay loam (killi balçık)

SiCL: Silt Clay Loam (tozlu killi balçık)

Plantasyon alanı toprakları orta tekstürlü (L, balçık), doğal orman toprakları ağır tekstürlü (C, kil), olarak belirlenmiştir. Plantasyon toprağı organik madde miktarı yüzeyde % 2.23 doğal orman toprağında % 6.07 çıkmıştır. Buna paralel olarak; plantasyon toprağında hacim ağırlığı 1.03 gr.cm^{-3} , doğal ormanda 0.93 gr.cm^{-3} , hidrolik geçirgenlik plantasyon toprağında $22.62 \text{ cm.saat}^{-1}$, doğal ormanda $25.15 \text{ cm.saat}^{-1}$ olarak çıkmıştır. Kireç plantasyon toprağında derinlikle beraber artmış ve Ck horizonunda % 54.62 olmuştur. Doğal orman toprağında ise C horizonunda % 33.91 olmuştur.

Vejetasyon alımı yapılan 1 no'lu örnek alandaki karaçamlar düzgün gövdeli, simetrik tepeli, tepe 1/3-2/3 oranında, tepe sürgünleri oldukça iyi (30-50 cm) durumdadır. Meşceredeki karışım oranı 0,9 Karaçam (Çk) ve 0,1 diğer türleri içermektedir. Meşcere içerisinde yer alan açıklıklarda ahlat ve kuşburnu bulunmaktadır. Meşcere içerisinde tohumdan gelmiş karaçam fideciklerine de rastlanmıştır. Bu fidecikler kümeler halinde bulunmaktadır. Örnek alanın yakınlarında yaşlı karaçam bireylerinde (1-2 adet) ökseotu (*Viscum album*) zararına rastlanmıştır (Tablo 3).

Vejetasyon alımı yapılan 2 no'lu örnek alandaki karaçamlar düzgün gövdeli, simetrik tepeli, tepe 1/3-2/3 oranında, tepe sürgünleri oldukça iyi durumdadır. Meşceredeki karışım oranı 0,9 Çk ve 0,1 diğer türleri içermektedir. Örnek alan içerisindeki bazı karaçam bireylerinde çamkese böceğine rastlanılmıştır. İbrelere sararmalar mevcuttur. Meşcere altında kümeler halinde karaçam gençlikleri bulunmaktadır (Tablo 4).

Vejetasyon alımı yapılan 3 no'lu örnek alandaki meşcerede yer yer devrik ağaçlara rastlanmıştır. Meşceredeki karışım oranı 0,8 Çk ve 0,2 Çs (Sarıçam)+ *Juniperus oxycedrus* ve *Quercus infectoria*'dır. Ağaçlarda tepe 1/3-2/3 oranında olup, budak oranı bazı ağaçlarda fazladır. Gövde kalitesi orta, karaçamlarda tepeler asimetric, yayvanlaşmış, yer yer de azmanlaşmıştır. Meşcere içerisinde eğimin fazla olduğu yerlerde toprak kaymaları oluşmuş. Meşcere altı ibre ve kozalaklarla örtülü durumdadır. Karaçamlarda (1-2 adet) çatal gövde oluşumları bulunmaktadır. Meşcerede sarıçam bireylerinin düzgün ve gövde kaliteleri karaçamlara göre daha iyi durumdadır (Tablo 5).

Tablo 3. Plantasyon ormanından alınan 1 no'lu örnek alanın silvikültürel özellikleri

Örnek Alanın Yeri	Koru Başı (Plantasyon)	Mevkii	No	1	Alım Tarihi	13.10.01				
İşletmesi	Çankırı İşletme Şefliği	Merkez	Bakı	Kuzeydoğu	Eğim (%)	28				
Harita Pafta No	Çankırı G ₃₁ -d ₄		Yükselti (m)	1230	Bölme No	314				
Yeryüzü Biçimi	Üst Yamaç		Meşcere Ölçüm Değerleri							
Katlar	A ₁	A ₂	Ç	O	Tür	Boy (m)	d _{1,30} (cm)	Yaş	IUFRO	Kabuk Kalınlık (cm)
Katların Kapalılığı (%)	-	80	30	10	Pinus nigra	8	16	20	1	0,5
Örtme Dereceleri					Pinus nigra	8	14	18	2	0,4
Ağaç ve Çalılar	A ₁	A ₂	Ç	O	Pinus nigra	8	13	18	1	0,5
Pinus nigra	-	4	2	1	Pinus nigra	8	14	19	1	0,5
Juniperus oxycedrus	-	-	1		Pinus nigra	4	14	6	2	0,4
Pyrus eleagnifolia	-	1	1	-	J.oxycedrus	2	-	-	-	-
Rosa canina	-	-	1	1	P.eleagnifolia	7	-	-	-	-
Quercus infectoria	-	-	1	-	Rosa canina	1	-	-	-	-
Karışım ve Oranı	Biçimi		Çk 0,9 ,0,1 Diğerleri		Q. infectoria	2	-	-	-	-

Çk: Karaçam, A₁: Üst ağaç katı, A₂: Ara ve alt ağaç katı, Ç: Çalı katı, O: Ot katı

Tablo 4. Plantasyon ormanından alınan 2 no'lu örnek alanın silvikültürel özellikleri

Örnek Alanın Yeri	Koru Başı Mevkii (Plantasyon)	No	2	Alım Tarihi	13.10.01					
İşletmesi	Çankırı Merkez İşletme Şefliği	Bakı	Kuzeyd oğu	Eğim (%)	22					
Harita Pafta No	Çankırı G ₃₁ -d ₄	Yükselti (m)	1200	Bölme No	314					
Yeryüzü Biçimi	Orta Yamaç	Meşcere Ölçüm Değerleri								
Katlar	A ₁	A ₂	Ç	O	Tür	Boy (m)	d _{1,30} (cm)	Yaş	IUFRO	Kabuk Kalınlık (cm)
Katların Kapallığı (%)	-	-	40	20	Pinus nigra	3	6	12	1	0,3
Örtme Dereceleri					Pinus nigra	2	7	11	2	0,4
Ağaç ve Çalılar	A ₁	A ₂	Ç	O	Pinus nigra	2	8	11	3	0,3
Pinus nigra	-	-	2	1	Pinus nigra	3	6	12	1	0,3
Juniperus oxycedrus	-	-	1	2	Pinus nigra	6	8	12	2	0,3
Quercus infectoria	-	-	2	-	J. oxycedrus	3	-	-	-	-
Karışım ve Oranı	Çk 0,9 0,1 Diğerleri				Q. infectoria	4	-	-	-	-
Antropojen Etkiler	Yer yer Hayvan otlatma yapılmış.									

Tablo 5. Doğal ormandan alınan 3 no'lu örnek alanın silvikültürel özellikleri

Örnek Alanın Yeri	Koru Başı Mevkii (Doğal Orman)	No	3	Alım Tarihi	13.10.01						
İşletmesi	Çankırı Merkez İşletme Şefliği	Bakı	Kuzey	Eğim (%)	32						
Harita Pafta No	Çankırı G ₃₁ -d ₄	Yükselti (m)	1230	Bölme No	313-314						
Yeryüzü Biçimi	Alt Yamaç	Meşcere Ölçüm Değerleri									
Katlar	A ₁	A ₂	Ç	O	Tür	Boy (m)	d _{1,30} (cm)	Yaş	IUFRO	Kabuk Kalınlık (cm)	
Katların Kapallığı (%)	70	60	60	10	Pinus nigra	13	31	78	1	1,3	
Örtme Dereceleri					Pinus nigra	11	32	63	1	2,0	
Ağaç ve Çalılar	A ₁	A ₂	Ç	O	Pinus nigra	13	29	53	2	2,5	
Pinus nigra	4	3	2	1	Pinus nigra	15	35	63	1	2,2	
Pinus sylvestris	2	1	1	1	Pinus nigra	18	47	67	1	2,5	
Juniperus oxycedrus	-	-	2	-	Pinus sylvestris	15	27	51	1	2,0	
Quercus infectoria	-	-	2	-	Pinus sylvestris	17	26	54	2	1,5	
Karışım Biçimi ve Oranı	Çk	0,8	0,2	Çs+	Diğerleri	J.oxycedrus	2	-	-	-	-
						Q.infectoria	3	-	-	-	-

Çs: Sarıçam

5. TARTIŞMA

Araştırma alanı belirlenirken bitki örtüsü dışında diğer ekolojik şartlar mümkün olduğunca sabit tutulmaya çalışılmıştır. Böylece doğal ve yapay orman kuruluşlarının silvikültürel ve toprak özellikleri ortaya konmaya çalışılmıştır. İnceleme yapılan profillerin bulunduğu örnek alanlarda dikkati çeken en önemli

faktör eğimdir. Plantasyon ormanında eğim %22-28 arasında değişirken doğal ormanda eğim %32'ye kadar çıkmaktadır. Her iki profilde de ana materyal aynı derinliktedir. Bunun yanında A horizonları ve solum katmanları aynı kalınlıktadır. Plantasyon ormanı toprak kesitinde 75 cm derinlikte kireç ana materyalinden oluşmuş Ck horizonu vardır.

Plantasyon ormanında tekstür sınıfı profil genelinde balçıklı iken doğal ormanda killidir. Plantasyon ormanında renk üst horizonunda zeytin yeşili kahverengi iken doğal ormanda koyu grimsi kahverengidir. Rengin koyulaşmasında artan organik madde etkilidir. Toprak reaksiyonu doğal ormanda derinlikle artmaktadır. pH değerinin yüzey horizonunda düşük çıkması asidik özellik taşıyan çam ibre ölü örtüsünden kaynaklanmaktadır.

Özhan (27) yaptığı araştırmada aşağıdaki sonuçlara ulaşmıştır; Meşe meşceresinde gelişen ölü örtünün hacim ağırlığı (0.097 gr.cm^{-3}), kayın (0.082 gr.cm^{-3}) ve meşe+kayın (0.090 gr.cm^{-3}) karışık meşcerelerine ilişkin ölü örtülerin hacim ağırlığından önemli düzeyde yüksektir. Kayın meşceresinde gelişen ölü örtünün su tutma kapasitesi (% 392.0), meşe (%379.9) ve meşe+kayın karışık meşceresinde (% 340.0) gelişen ölü örtülerin su tutma kapasitesinden önemli derecede yüksektir. Meşe meşceresinde gelişen ölü örtünün pH sı (5.55), kayın meşceresindeki ölü örtünün pH sı (5.43) dir. Meşe+kayın meşceresindeki ölü örtünün pH sı (5.47) dir.

Kireçli anamateryal nedeniyle, kireç miktarı her iki profilde de yüksektir. Organik madde, her iki profilde de toprak kesitinde yukarıdan aşağı bir azalma göstermektedir. Moolenaar vd. (28), sürülen tarım alanından ormana dönüştürülen arazi kullanımında toprağın organik madde içeriğinin ve H^+ konsantrasyonunun arttığı sonucuna ulaşmışlar ve toprak üst horizonunda organik madde miktarının 50 yıl içinde % 3-10 arasında değişen oranlarda arttığını saptamışlardır. Arazi kullanım türünün değişiminden sonraki 5 yıl içinde pH değerinin hızla değiştiğini saptayan araştırmacılar, arazi değişiminin ilk olarak bakır birikiminde zararsız olduğunu fakat zamanla toprak biyolojisinde ve su kalitesinde ters etki yaptığını belirtmişlerdir. Doğal ormanın tüm horizonlarında organik madde miktarının plantasyon ormanındakilerden daha yüksek olması dikkati çekmektedir. Kapalılığın tam olduğu kesimlerde yoğun bir ölü örtü birikimi vardır.

Toplam azot miktarı organik maddeye paralel olarak doğal ormanda açılan profilde daha yüksek çıkmıştır. Doğal orman topraklarında katyon değişim kapasitesi daha

yüksek çıkmıştır. Bunun nedeni ise organik madde miktarının yüksek olması ve tekstür sınıfının killi ve killi balçık olmasıdır. Yarayışlı fosfor (P_2O_5) her iki profilin A horizonlarında yeterli miktardadır. Doğal orman topraklarında daha fazla yarayışlı fosfor ölçülmüştür.

Doğal orman topraklarının yıkanma ve birikme horizonlarında, hacim ağırlığı plantasyon ormanı topraklarının aynı horizonlarından daha düşük çıkmıştır. Diğer horizonlarda fark yoktur. Hacim ağırlıkları arasındaki bu fark organik madde miktarından kaynaklanmaktadır. Organik maddenin kendi özgül ağırlığının düşük olması, doğal orman topraklarının hacim ağırlığı değerini düşürmüştür.

Tarla kapasitesi her iki profilde derinlikle azalmaktadır. Tablo 2 incelendiğinde doğal orman topraklarının tarla kapasitesi, solma noktası ve yarayışlı su miktarı değerlerinin plantasyon ormanı topraklarından daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu değerlerin daha yüksek çıkmasında kil oranının ve organik madde miktarının fazla olması etkili olmaktadır.

Hidrolik geçirgenlik her iki profilin A horizonunda yüksektir. Ancak profillerde yukarıdan aşağıya inildikçe hidrolik geçirgenlik hızla azalmaktadır. Özyuvacı ve Hızal (29), orman ve özellikle maki örtüsünün erozyon önleme açısından önemi üzerinde durmuşlardır. Özellikle toprak üstünde bulunan organik maddenin topraklara kazandırdığı etkileri incelemiştir. Doğal ormanda açılan profilin birikme horizonuna geçildiğinde çok ani bir düşüş olmaktadır. Bunda en büyük faktör toprağın yüksek kil kapsamıdır. Bu horizonsda sert, pekişmiş, sıkı yapı nedeniyle geçirgenlik azalmaktadır. Bu profilde derinlere inildikçe geçirgenlik tamamen durmaktadır. Plantasyon ormanında ise geçirgenlik 40 cm'den sonra bulunan birikme horizonunda azalmaktadır. Her iki profilin A horizonunda hidrolik geçirgenliğin yüksek çıkması organik maddeden kaynaklanmaktadır. Organik maddenin topraklara kırıntılı bünye kazandırması geçirgenliği olumlu yönde etkilemektedir. Geçirgenliği etkileyen diğer en önemli etki ise toprakların tekstürüdür. Özellikle killi topraklarda bu oran çok düşerken kumlu topraklarda en yüksek değerlere ulaşabilmektedir. Buttle ve House (30), ormanlık havzalarda, sığ, makroporlu toprakların, doygun ortamda hidrolik iletkenliğinin, mekansal değişimini incelemiştir.

Suya dayanıklı agregat yüzdesi, doğal orman ve plantasyon ormanı topraklarında, yukarıdan aşağıya doğru azalmaktadır. Bu azalış özellikle plantasyon ormanı

topraklarında çok açıktır. Suya dayanıklı agregatlar profilin alt katlarında yapıyı geliştirecek etkenler bulunmadığı için azalmaktadır. Organik madde miktarı ve mikro organizma faaliyeti azaldığı için yapı gelişmemektedir.

Plantasyon ormanından alınan 1 no'lu örnek alanda yapılan ölçümler sonucunda, örnek alandaki orta ve alt ağaç katının (A_2) kapalılığı %80, çalı katının (Ç) kapalılığı %30 ve ot (O) katının kapalılığı ise %10 olarak belirlenmiştir. A_2 katını *Pinus nigra* ve *Pyrus eleagnifolia* bireyleri oluşturmaktadır. *P. nigra*'nın A_2 katındaki örtme derecesi 4 (%50-75), *P. eleagnifolia*'nın A_2 katındaki örtme derecesi 1 (%1-5) olarak belirlenmiştir. Çalı katını oluşturan türlerin örtme dereceleri ise *P. nigra*'da 2 (%5-25); *Juniperus oxycedrus*, *P. eleagnifolia*, *Rosa canina* ve *Quercus infectoria* 1 (%1-5) olarak saptanmıştır. Ot katında 1 (%1-5) örtme derecelerine sahip *P. nigra* ve *R. canina* bireyleri bulunmaktadır.

Plantasyon ormanından alınan 2 no'lu örnek alanda yapılan ölçümler sonucunda, örnek alandaki çalı katının (Ç) kapalılığı %40 ve ot (O) katının kapalılığı ise %20 olarak belirlenmiştir. Çalı katını oluşturan türlerin örtme dereceleri ise *P. nigra*'da 2 (%5-25); *J. oxycedrus*'da 1 (%1-5) ve *Q. infectoria* 2 (%5-25) olarak saptanmıştır. Ot katında *P. nigra* 1 (%1-5) ve *J. oxycedrus* 2 (%5-25) örtme derecelerine sahiptir.

Doğal ormandan alınan 3 no'lu örnek alanda yapılan ölçümler sonucunda, örnek alandaki üst ağaç katının (A_1) kapalılığı %70, orta ve alt ağaç katının (A_2) kapalılığı %60, çalı katının (Ç) kapalılığı %60 ve ot (O) katının kapalılığı ise %10 olarak belirlenmiştir. A_1 ve A_2 katını *P. nigra* ve *Pinus sylvestris* bireyleri oluşturmaktadır. *P. nigra*'nın A_1 katındaki örtme derecesi 4 (%50-75), A_2 katındaki örtme derecesi 3 (%25-50), *P. sylvestris*'in ise A_1 katındaki örtme derecesi 2 (%5-25), A_2 katındaki örtme derecesi 1 (%1-5) olarak belirlenmiştir.

Çalı katını oluşturan türlerin örtme dereceleri ise *P. nigra*'da 2 (%5-25), *P. sylvestris*'te 1 (%1-5) *J. oxycedrus* ve *Q. infectoria*'da 2 (%5-25) olarak saptanmıştır. Ot katında 1 (%1-5) örtme derecelerine sahip *P. nigra* ve *P. sylvestris* bireyleri bulunmaktadır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Doğal ve plantasyon ormanında açılan her iki profilde horizon gelişiminin benzer olduğu ve derinliklerin aynı olduğu gözlenmiştir. Ancak 1950-1960'lı yıllarda yapılan plantasyon çalışmaları sırasında yapılan teras çalışmalarında yıkanma horizonunun parçalandığı gözlenmiştir. Doğal orman toprağında ise bu oluşum yoktur.

Profillerin tanımlanması sırasında belirlenen mutlak ve fizyolojik derinlikler farklı özellikler göstermiştir. Bu farklılıkta en büyük faktör plantasyon ormanı toprağında 75 cm derinlikte başlayan kireçli anamateryal (Ck) horizonudur. Bu horizon kök gelişimini engellemiştir. Yine doğal ormanda ağaçların daha yaşlı fertlerden oluşması fizyolojik derinliği artırmıştır. Doğal orman topraklarının organik madde miktarı daha fazla ölçülmüştür. Buna bağlı olarak organik madde miktarından etkilenen toprak özellikleri iki profil arasında farklı sonuçlar vermiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü bölgede yoğun ağaçlandırma çalışmaları yapılmıştır. Ancak tek tür kullanılmasının ileride ormanın gelişiminde olumsuz sonuçlar doğuracağı düşünülmektedir. Doğal orman alanının korunması gerekmekte, ağaçlandırma çalışmalarında buradan elde edilen tohumlardan üretilen fidanların kullanılması başarıyı artıracaktır.

Doğal orman toprağında görülen organik madde toprak özelliklerinin gelişmesine neden olmuştur. Toprağın derinliklerinde ortaya çıkan kireç anamateryali bitki gelişimini engelleyecektir. Bu nedenle yapılacak ağaçlandırmalarda kirece dayanıklı türler tercih edilmelidir. Suyun toprağa girişini, toprak içinde tutulmasını ve iletimini önemli derecede etkileyen organik madde yapılacak tüm çalışmalarda dikkate alınmalıdır. Ağaçlandırmalarda su tüketimi az olan, su yetersizliğine dayanıklı türler tercih edilmelidir. Ağır bünyeli (Killi) özellik gösteren doğal orman topraklarında suyun iletimi yavaş olacaktır. Kök gelişimi ağır toprak tarafından olumsuz etkilenecektir. Yöredeki mevcut doğal ormanın sürekliliğinin sağlanması için uygun silvikültürel önlemlerin uygulanması yerinde olacaktır.

7. KAYNAKLAR

1. Çepel, N.,1992. Doğa Çevre Ekoloji ve İnsanlığın Ekolojik Sorunları, Altın Kitaplar Yayınevi, İstanbul.

2. Çepel, N., 1966. Orman Yetiştirme Muhiti Tanıtımının Pratik Esasları ve Orman Yetiştirme Muhiti Haritacılığı, Kutulmuş Matbaası, İstanbul.
3. Kantarcı, M.D., 1980. Belgrad Ormanı Toprak Tipleri ve Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Haritalanması Üzerinde Araştırmalar, İ.Ü.Or.Fak. Yayınları, İ.Ü.Yayın No. 2636, Or.Fak.Yayın No. 275, İstanbul.
4. Göl, C., 2002. Çankırı Eldivan Yöresinde Arazi Kullanım Türleri ile Bazı Toprak Özellikleri Arasındaki İlişkiler, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Ankara.(Yayınlanmamış).
5. Uslu, S., 2001. Bala'daki Koruyucu Rüzgar Şeritleri, Kırsal Çevre Yıllığı, Kırsal Çevre ve Ormanlık Sorunları Araştırma Derneği, Ankara.
6. Erinç, S., 1962. Klimatoloji ve Metodları, İ.Ü. Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Ens. Yayınları No. 994/35, İstanbul.
7. Anonim, 2001. Eldivan Meteoroloji İstasyonu İklim Değerleri, Meteoroloji Genel Müdürlüğü Kayıtları, Ankara.
8. Özyuvacı, N. 1999. Meteoroloji ve Klimatoloji, Rektörlük No. 4196, Fak. No. 460, ISMN. 975-404-544-5, İstanbul.
9. Ketin, İ., 1962. 1/500 000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası, M.T.A Yayınları., Ankara.
10. Anonim, 1988.1/100 000 Ölçekli Açınısama Nitelikli Türkiye Jeoloji Haritaları Serisi, Çankırı E-16 Paftası, M.T.A. Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
11. Aksoy, H., 1978. Karabük-Büyükdüz Araştırma Ormanındaki Orman Toplulukları ve Bunların Silvikültürel Özellikleri Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Yayın No. 2332, O.F. Yayın No. 237, İstanbul.
12. Özalp, G., 1989. Çitdere (Yenice - Zonguldak) Bölgesindeki Orman Toplulukları ve Silvikültürel Değerlendirilmesi, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, İstanbul.
13. Bouyoucous, G.J., 1951. A Recalibration of the Hydrometer for Making Mechanical Analysis of Soil, Agro. J. No. 43, 434-438.
14. Soil Survey Staff., 1993. Soil Survey Manual, USDA Handbook No.18, Washington D.C.
15. Cassel, D.K., Nielsen, D.R. 1986. Methods of Soil Analysis, Part 1, Physical and Mineralogical Methods-Agronomy Monograph No.9 (2nd edition) American Society of Agronomy-Soil Science Society of America, Madison, USA.
16. Blake,G.R. and Hartge K.H., 1986. Bulk Density And Particle Density.In: Methods of Soil Analysis Part 1. Physical And Mineralogical Methods. Pp. 363-381. Asa. and Sssa. Agronomy Monograph No. 9 Madison, Wisconsin,USA.
17. Kemper, W.D., Rosenau, R.C. 1986. Methods of Soil Analysis, Part 1, Physical and Mineralogical Methods-Agronomy Monograph No.9 (2nd Edition) American Society of Agronomy-Soil Science Society of America, Madison, USA.

18. Okatan, A., 1986. Trabzon- Meryemana Deresi Yağış Havzası Alpin Meralarının Bazı Fiziksel ve Hidrolojik Toprak Özellikleri ile Vejetasyon Yapısı Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. K.T.Ü. Fen Bilimleri Ens. Trabzon.
19. Özyuvacı, N., 1976. Arnavutköy Deresi Yağış Havzasında Hidrolojik Durumu Etkileyen Bazı Bitki-Toprak Su İlişkileri, Or. Fak. F. Yayın No. 221 İ.Ü.Yayın No. 2082 ,İstanbul.
20. Munsell Soil Color Charts, 1994. Revised Edition. Macbeth Division of Kollmorgen Instruments Co. 405, Little Britain Road, New Windsor, New York.
21. U.S. Salinity Laboratory Staff, 1954. Diagnosis Improvement of Saline and Alkali Soils. USDA Agri. Handbook N.60.
22. Çağlar, K. Ö., 1958. Toprak İlimi A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları No. 10, Ankara.
23. Jackson, M.L, 1967. Soil Chemical Analysis, Pretence Hall Inc., Anglewood Cliffs, N.J. USA.
24. Bremner, J.M. 1965. Inorganik Form of Nitrogen in: C.A. Black Et All. Methods of Soil Analysis Part 2. Agronomy 9.1179-1237 Am.Soc. of Agron., Inc. Madison, Wiscosin USA.
25. Olsen, S.R., Cole,V., Watanabe, F.S. and Dean, L.A., 1954. Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction with Sodium Bicarbonate.USDA.
26. Rhoades, J.D., 1986. Cation Exchange Capacity. Chemical and Microbiological Properties Methods of Soil Analysis Part 2. (pp. 149-157 Agronomy 9.1179-1237) Am.Soc. of Agron., Inc. Madison, Wiscosin USA.
27. Özhan, S., 1977. Belgrad Ormanı Orta Dere Yağış Havzasında Ölü Ürtünün Hidrolojik Bakımdan Önemli Özelliklerinin Bazı Yöresel Etkenlere Göre Değişimi, İ Ü. Orman Fak Yayınları, İ.Ü. Yayın No. 2330, O.F.Yayın.No:235, İstanbul.
28. Moolenaar, S.W., Temminghoff, E.J.M., Haan, F.A.M. 1998.Modeling Dynamic Copper Balances for a Contaminated Sandy Soil Following Land Use Change From Agriculture to Forestry.Environmental-Pollution, 103; 117-125, Netherlands.
29. Özyuvacı, N., Hızal, A. 1991. Orman ve Özellikle Maki Örtüsünün Erozyon Olayları Açısından İşlevleri ve Önemi. Or. Müh. Dergisi, Sayı 7, Ankara.
30. Buttle, J.M., House, D.A. 1997. Spatial Variability of Saturated Hydraulic Conductivity in Shallow Macroporous Soils in a Forested Basin. Journal of Hydrology, 203; 127-142.

Geliş Tarihi: 16 Ekim 2002

İnebolu Orman İşletmesi'ndeki Kayın Doğal Gençleştirme Çalışmaları ve Başarı Durumu*

● Yrd. Doç. Dr. Adil ÇALIŞKAN¹

Öğr. Gör. Osman TOPAÇOĞLU²

1. İ.Ü.Orman Fak. Orman Mühendisliği Böl., İSTANBUL

2. G.Ü.Kastamonu Orman Fak. Orman Müh. Böl., KASTAMONU

ÖZET

Bu çalışmada İnebolu Orman İşletme Müdürlüğü'nde bulunan Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky.) doğal gençleştirme sahalarındaki başarı durumunun incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada büyük alan siper metoduyla gençleştirilen ve elde edilen gençlikte herhangi bir bakım müdahalesi yapılmamış 12 adet gençleştirme sahası incelenmiştir. Gençliğin sahadaki dağılımını ve sayısını belirlemek için 2 m² 'lik örnek alanlarda fidan sayımları yapılmıştır.

Yapılan değerlendirmeler sonucunda, gençleştirme tekniğine tam olarak uyulamamasına rağmen, 86B sahası hariç, çalışmaların başarılı olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kayın, Doğal Gençleştirme, Doğal Gençlik

Natural Regeneration Activities of *Fagus orientalis* Lipsky. and Investigation of Its Success In The İnebolu Forest Enterprise

ABSTRACT

In this study the success status of the natural regeneration of the *Fagus orientalis* Lipsky.in İnebolu forest enterprise was investigated. For this purpose 12 present restockings regenerated with shelterwood method and had not seen any tending, were investigated.

*İ.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü'nde Yüksek Lisans Tezi Olarak 1999Yılında Hazırlanmıştır.

At the end of the evaluation the research plots except the plot of 86B were succesful although the natural generation method was not been applied properly.

Keywords: Beech, Natural regeneration, Natural stock.

1. GİRİŞ

Doğal kaynaklara olan bakış açısının değiştiği ve geliştiği çağımızda, ormanlar artık dünya mirası ve gelecek nesillerin ortak malı olarak görülmektedir. Bu anlayış ormanlar üzerindeki uygulamalarda daha fazla dikkati ve özeni gerektirmektedir.

Doğanın uzun yıllar dikte ettiği yetişme ortamına uygun türlerin korunması, mevcut koşullar altında ormanların devamlı olarak geliştirilip işletilmesi ulusal ormancılık amaçlarımızdandır. Ormancılıkta devamlılık başta gelen prensiptir. Devamlılık ise gençleştirme ile sağlanabilir (1).

Ülkemizde Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky.) ormanları 495.892 hektarı iyi ve 182.773 ha'ı bozuk olmak üzere toplam 614.615 ha. alan kaplamaktadır. Kayın ormanları yaklaşık olarak 153 milyon m³ ü aşan ağaç serveti ve 3.34 milyon m³ etası ile ormancılığımızda önemli bir yere sahip bulunmaktadır (2). Kayın 30-40m'ye kadar boylanabilen, bir metrenin üzerinde çap yapan düzgün gövdeli birinci sınıf orman ağacıdır (3)

Türkiye'de kayın ormanları saf ve karışık olarak özellikle Marmara ve Karadeniz bölgelerinde geniş alanlar kaplar. Bu ormanların çoğu idare müddetini doldurmuş ve dolayısıyla verimi düşmüş, düzenli veya düzensiz kesimler nedeniyle de büyük tahribata uğramış ormanlardır (4).

Ülkemizde bu güne kadar kayın ormanlarının silvikültürü üzerine pratik ormancılığı yönlendirecek mahiyette araştırmalar yapılmış bulunmaktadır. Kayının tohum, ağaçlandırma, bakım, gençleştirme ve fidan özellikleri ile ilgili olarak; Saatçioğlu (5), Suner (4), Tosun (6), Tosun ve Gülcan (7), Tosun (8), Tosun ve Ark. (9), Tosun ve Ark. (10), Atalay (11), Gezer (12), Sevimsoy (13), Dündar ve Ark. (14), Eyüpoğlu ve Ark. (15), Aslan (16), Anonim (17), Csapek (18) tarafından araştırmalar yapılmıştır.

Gençleştirmenin amacı ormandan devamlı surette faydalanmayı emniyet altına almaktır.Gençleştirme düşünülmeden tek yanlı olarak sadece faydalanmaya dönük işletmecilik faaliyetleri ormanın tükenmesi sonucunu doğurur (10).

Gençleştirme çalışmalarında başarı yada başarısızlık ormanın devamlılığı ve doğal dengenin sağlanması bakımından büyük önem taşır.Yapılan uygulamaların başarısı ancak elde edilen gençliğin,ileride istikbal meşçeresini oluşturacak kalite ve yeter sayıda olup olmadığının tespiti ile mümkündür. Bu da zaman zaman gençleştirme alanında yapılacak gençlik sayım ve kontrolleri ile gerçekleşebilir.Yapılan ölçümlerin değerlendirilmesi ve bu sonuca göre gereken önlemlerin alınması, gençleştirme tekniğinin uygulanmasından sonra ilk yapılması gereken iştir.

Bu çalışmada, İnebolu Orman İşletme Müdürlüğü ormanlarındaki kayın doğal gençleştirme çalışmalarının başarı durumu tespit edilmeye çalışılmıştır.Çalışmanın amacı; gençleştirmede başarı yada başarısızlığın nedenlerini incelemek,elde edilen veriler yardımı ile başarıyı artırma yollarını ortaya koymaktır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

2.1.1. Araştırma Yapılan Bölgenin Tanıtımı

İnebolu İşletme Müdürlüğü, Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü'ne bağlı 14 İşletme Müdürlüğünden bir tanesidir.İşletme Müdürlüğü Kastamonu ilinin kuzeyinde yer almakta olup, ormanlarının tamamı bu ilin sınırları içinde bulunmaktadır.

İşletme Müdürlüğünün genel sahası 67.021 ha olup, Kayın işletme sınıfı 28.946,5 ha'lık bir alan kaplamaktadır.

Sahil kesimindeki pseudomaki vejetasyonu, lokal olarak kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) meşçereleri de bulunmaktadır yükseklerle çıkıldıkça yerini Kestane (*Castanea sativa* Mill.), Meşe (*Quercus* sp.),Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky.), Gökmar (*Abies bornmülleriana* Mattf.),Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) saf ya da karışık ormanlara bırakılmaktadır.Kuzey bakıldaki karışımlarda kayın ağırlıklı olarak yer almaktadır.

Geçmiş yıllardan beri devam eden şehir merkezlerine göçler sonucunda orman köylerinde nüfus azalmış ve bu nedenle köylünün ormana olan olumsuz baskısı azalmıştır.

2.1.2. İklim

İnebolu İşletme Müdürlüğü ormanları Türkiye'deki makro iklim tiplerinden Karadeniz ikliminin Batı Karadeniz iklim tipi içinde bulunmaktadır (11).Bu iklim tipinin özelliği;Karadeniz bölgesinin diğer kısımlarına göre yaz -kış daha düşük sıcaklık ve daha az yağıştır.

İnebolu meteoroloji istasyonunun ortalama iklim verileri incelendiğinde; ortalama sıcaklığın 13.5°C, ortalama nisbi nemin %75, ortalama yağışın ise 1052.2mm olduğu görülür.

2.1.3. Genel Jeolojik Yapı ve Toprak Özellikleri

Bölgenin jeolojik yapısı; genellikle Jurastik Filişi ve Şisti ihtiva eden,kalkeri fazla kayalardan olup,sahil kısımları kretase tabakalarından oluşmuştur. Anakaya kil ve kum şistleri ile kalkerden ibarettir.

Bölge genel olarak çok arızalı olup sahilden itibaren birden bire yükselmektedir.Akarsular tarafından parçalanmış bu arazi, eğimli bir topoğrafyaya sahiptir.

Araştırma bölgesinin toprak tipi genellikle asit reaksiyon gösteren, kahverengi ve sarımsı esmer orman topraklarından ibarettir.Kayın ormanlarının bulunduğu sahalarda toprak bünyesi ise;ana materyalin özelliğine bağlı olarak kil, killi balçık ve kumlu balçık bünyededir (7).

2.2. YÖNTEM

2.2.1. Örnek Alanların Seçimi

Doğal gençleştirme alanlarında başarı durumunu tespit etmek,yetişme ortamı faktörlerinden bakı ve yükseltiye göre,gençliğin oluşum ve gelişim düzeyinin karşılaştırılması için İşletme Müdürlüğündeki tüm kayın doğal gençleştirme alanları incelenmiştir.

İşletme Müdürlüğünde üç işletme şefliğinde toplam sekiz adet bölmede kayın doğal gençleştirme çalışması yapılmıştır. Gençleştirme bölmelerinin bazılarında farklı zamanlarda uygulamalar yapıldığı tespit edilmiş ve bu sahalar harfle kodlanarak ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Gençleştirme alanları benzer bakı ve yükselti özelliklerine göre üç grupta toplanmış ve Tablo 1’de gösterilmiştir.

Her gençleştirme bölgesinde, alanın alt kenarından başlamak suretiyle, 2m²’lik gençlik sayım noktaları (örnek alanlar) alınmıştır. Alanın alt kenarı ve yan tarafındaki 10 metrelik bir şeritte örnek alanlar alınmamıştır. İlk önce meşcere alt kenarında 25 metre aralıklarla eş yükselti eğrilerine dik ölçme sıraları tespit edilmiştir. Daha sonra 1.,3.,5.,...inci ölçme sıralarında ilk örnek alan 25. metrede, 2.,4.,6.,...inci sıralarda ilk örnek alan ise 12.5 metrede alınmış ve örnek alanlar arasında 25 metre mesafe bırakılmıştır.

2.2.2. Örnek Alanlarda Yapılan Ölçümler ve Değerlendirme

2m²’lik örnek alanlarda, gençliğin dağılım ve başarısını tespit etmek amacıyla fidan sayımı yapılmış, gençliğin sürgün ve tohum kökenli olduğu tespit edilmiştir. Bu tespitte adventif kök ve gövde sürgünü verebilen Kayın kök boğazının incelenmesiyle tohum ya da sürgün kökenli olduğu belirlenmiştir. Mevcut sürgünlerin boylarının büyük, bünyelerinin ise tohumdan gelen gençliğe göre daha gelişmiş olması tespitinde yardımcı olmuştur. Ayrıca gençlikte yaş tespiti ve boy ölçümleri yapılmıştır. Yaş tespiti, gövde üzerinde her sene oluşan boğumların sayılmasıyla gerçekleştirilmiştir. Ölçüm sırasında öncü gençlikler ve değişik ağaç türleri dikkate alınmamıştır.

Her gençleştirme alanının fidan sayısı ve fidan boyu bakımından dağılımı incelenmiştir. Normal dağılım gösteren alanlarda (90B,153 ve 201) Kolmogorov-Simirnov testi, normal dağılım göstermeyen diğer alanlarda da yukarıdaki faktörlerle Kruskal-Wallis’in H testi uygulanmıştır. Gençleştirme alanlarında metrekaredeki ve hektardaki gençlik miktarı hesaplanmıştır.

Tablo 1. Gençleştirme sahalarının genel dağılımı

Bakı ve Yükselti Grubu	İşletme Şefliği	Bölme No	Alan (ha)	Bakı	Yükselti (m)	Çimlenme Yılı
KUZAY ALT	Özlüce	86A	10	K	1000	1992
	Özlüce	86B	3	K	1000	1996
	Özlüce	87	5	K	800	1994
	Özlüce	107A	11	K	1000	1994
	Özlüce	107B	10	K	1000	1996
	Doğanyurt	153	5	K	900	1995
	Doğanyurt	199	16	K	950	1996
KUZAY ÜST	Doğanyurt	201	5	K	950	1993
	Gemiciler	90A	10	K	1500	1993
GÜNEY	Gemiciler	90B	10	K	1500	1994
	Doğanyurt	174A	15	G	950	1992
	Doğanyurt	174B	10	G	950	1994

3. BULGULAR

Gençleştirme çalışmalarında başarı yada başarısızlık, fidan sayısının miktarından yada gençliğin sahaya homojen olarak dağılıp dağılmamasından meydana gelmektedir. Bu nedenle gençleştirme bölmelerinin tamamında metrekaredeki ve hektardaki gençlik adedi hesaplanarak, gençliğin sahadaki dağılım durumu (homojen yada heterojen) Tablo 2’de gösterilmiştir. Gençliğin sahadaki dağılımı ileride sağlıklı bir meşcere oluşturacak nitelikteki başarılı alanlar için homojen, dağılımın düzensiz, alanda boşlukların varlığının %15-20 arasında olduğu durumda bu sahalar için heterojen dağılım gösteriyor şeklinde bir değerlendirme yapılmıştır.

3.1. Kuzey Alt Yükselti Basamağındaki Gençleştirme Başarısına Ait Bulgular

Bölmelere göre elde edilen bulgular şöyledir; 153 nolu bölmede gençleştirme beş hektarda yapılmış olup, gençliğin çimlenmesi 1995 yılında olmuştur. Gençlik, tohum kökenliler ağırlıklı olmak üzere sahada homojen bir dağılım göstermektedir. Diri örtü temizliği esnasında diri örtü saha içerisinde yakıldığından tohum ağaçlarının büyük bir kısmı zarar görmüştür. Zarar gören bu ağaçlar sahadan uzaklaştırılırken sahadaki mevcut gençliğin bir kısmı da, özellikle sürütme esnasında zarar görmektedir. 1997 yılında yapılan gençlik sayımında hektarda ortalama 140.000 adet kayın gençliği tespit edilmiştir.

Tablo 2. Gençlikte başarı durumu

Bölme No	Aritmetik Ortalama (2m ² lik Alanlarda) Adet		Metrekarede ki Fidan Sayısı Adet/m ²		Hektardaki Fidan Sayısı 000.adet/Ha			Gençliğin Dağılım Durumu
	T	S	T	S	T	S	TOPLAM	
153	22	5	11	3	110.	30.	140.	Heterojen
174A	37	6	19	3	190.	30.	220.	Homojen
174B	26	12	13	6	130.	60.	190.	Homojen
199	35	8	18	4	180.	40.	220.	Homojen
201	28	6	14	3	140.	30.	170.	Homojen
90A	31	6	16	3	160.	30.	190.	Heterojen
90B	37	6	19	3	190.	30.	210.	Homojen
86A	25	5	13	3	130.	30.	160.	Heterojen
87	38	2	19	1	190.	10.	200.	Homojen
107B	34	4	17	12	170.	20.	190.	Homojen
107A	35	9	18	5	180.	50.	230.	Homojen
86B	-	-	-	-	-	-	-	-

T :Tohum Kökenli Gençlik S :Sürgün Kökenli Gençlik

Fakat yukarıda bahsedildiği üzere, sürütme zararları nedeni ile gençliğin sayısında bir miktar azalma olmaktadır. Gençlikte gelişim normal fakat gençliğin dağılımı heterojendir.

199 nolu gençleştirme sahasında uygulama 16 hektarlık bir alanda yapılmıştır. Çimlenme 1996 yılında olmuştur. 153 nolu bölmedeki gibi diri örtünün uzaklaştırılması esnasında tohum ağaçlarında meydana gelen zararlar burada da görülmektedir. Gençliğin sayısı hektarda 220.000 dir. Gençlik sahada homojen bir şekilde dağılım göstermektedir. Fakat bahsedilen nedenlerden gençliğin dağılımı ve miktarı ileriki yıllarda bozularak azalacaktır.

201 nolu bölmede beş hektarlık bir alanda gençleştirme çalışması yapılmıştır. Çimlenme 1993 yılında gerçekleşmiştir. Hektarda ortalama 170.000 adet gençlik bulunmakta olup, gelişim normal ve dağılım homojendir.

86A gençleştirme sahasının uygulama alanı 10 hektardır. Uygulama 1992 yılında yapılmıştır. Gençlik hektarda ortalama 160.000 adettir. Fakat gençliğin dağılımı heterojen karakter göstermektedir. Bu yönüyle saha başarısız sayılabilir. Gençliğin olduğu yerlerde gelişim normaldir.

86B gençleştirme sahası üç hektarlık alanı içermektedir. Uygulamaya 1996 yılında başlanmıştır. Bu sahada ne tohum kökenli, ne de sürgün kökenli herhangi bir gençliğe rastlanmamıştır. Saha tamamen yoğun bir diri örtü ile kaplanmış bulunmaktadır. Sahayı yeterli ölçüde siperleyecek tohum ağacı bulunmamaktadır. Dolayısıyla bu sahada gençleştirme çalışmasının sadece tohum takviyesi ile yapılmak istendiği anlaşılmıştır. Fakat başarı sağlanamamıştır.

107A sahasında gençleştirme 11 hektarda yapılmış olup, uygulamaya 1994 yılında başlanmıştır. Bu sahada gençliğin oluşum ve dağılımı gayet homojendir. Hektardaki ortalama gençlik sayısı 230.000 adettir. Tohum ağaçları sahada eşit siper oluşturacak şekilde bulunmaktadır.

107B no'lu bölme gençliğin sayısı hektarda ortalama 190.000 adettir. Dağılım homojendir. Bu sahada uygulamaya 1996 yılında başlanmıştır. Gençleştirme alanı 10 hektardır. Bu saha ileride iyi bir kayın meşceresini oluşturabilecek niteliklere sahiptir.

87 no'lu gençleştirme bölmesinde gelişim normaldir. Dağılım homojendir ve gençlik ileride ağırlıklı olarak tohum kökenli bir meşcere oluşturabilecek niteliktedir. Bu sahada uygulamaya 1994 yılında başlanmış olup çalışma beş hektarlık bir alanda yapılmıştır.

3.2. Kuzey Üst Yükselti Basamağında Gençleştirme Başarısı

Bu yükselti basamağında iki gençleştirme sahası bulunmaktadır. Elde edilen bulgular şu şekildedir;

90A no'lu bölme aslında, tipik bir bakım objesi durumundadır. Bunu gerek gençleştirme sahasındaki tohum ağaçlarından, gerek gençleştirme yapılmayan 90 no'lu bölmeye ait diğer kısımlardan anlamak mümkündür. Bu gençleştirme sahasında uygulama 1993 yılında başlamıştır. Gençleştirme sahasının alanı 10 hektardır. Bu sahada hektarda ortalama 190.000 adet fidan bulunmuştur. Öncü gençlikler küçük gruplar halinde bu sahada bırakılmış ve herhangi bir işlem yapılmamıştır. Ölçüm yapmış olduğumuz 1997 yılında bu gençlikler iki metrenin üzerinde boya sahip olmalarına rağmen, üzerlerindeki yaşlı ağaçlara herhangi bir müdahale yapılmamıştır. Oluşan gençlik özellikle toprak işlemenin iyi yapıldığı yerlerde üstün bir gelişme yapmakta, diğer kısımlarda ise diri örtü tarafından boğulmaktadır.

90B sahasında 90A sahasından bir yıl sonra uygulamaya başlanmıştır. Uygulama 10 hektarlık bir alanda yapılmıştır. Gençliğin sahadaki gelişimi normaldir. Dağılım homojen olup,hektarda ortalama 210.000 adet fidan bulunmaktadır.

3.3. Güney Grubundaki Gençleştirme Başarısı

174A vel74B gençleştirme sahalarının başarılarına ait bulgular şöyledir;174A sahası 1992 yılında çimlenmiş olup yaklaşık 15 hektarlık bir alanı kapsamaktadır. Gençlik hektarda ortalama 220.000 adedi bulmaktadır. Gençliğin dağılımı homojendir. 174B sahası ise 1994 yılında çimlenmiştir. Bu sahada uygulama 10 hektarlık bir alanda yapılmıştır.Hektardaki gençlik sayısı 190.000 adede ulaşmaktadır.

3.4. Bakı ve Yükselti Grubunda Boy Gelişimi

Sürgün kökenli gençliğin tohum kökenli gençliğe göre, daha büyük boy gelişimine sahip olduğu görülmüştür.Fakat bakı ve yükselti grubuna göre sürgünden gelen bireyler arasında ortalama boy bakımından bir fark çıkmamıştır.

Tohumdan gelen bireylerde ,güney bakıdaki bireylerin ortalama boy değerlerinin daha düşük olduğu saptanmıştır.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Kayın ormanları ülkemizde Yıldız Dağları, Batı ve Doğu Karadeniz bölgelerinde geniş yayılışlar yapmaktadır. Araştırma yapmış olduğumuz İnebolu ormanları özellikle Batı Karadeniz mntikasını temsil edebilecek özelliklere sahiptir.

Ülkemizde kayın ormanlarının uzun yıllar düzenli veya düzensiz kesimlerle büyük tahribata uğradığı bir gerçektir.Kapalılığın büyük ölçüde kırıldığı, toprağın yoğun diri örtü ile kaplandığı sahalara mevcuttur.

Yaşlı saf kayın koru ormanı meşcerelerinin doğal yolla gençleştirilmesi için metot seçiminde uygulayıcının karar verme gücü yoktur. Ağaç türünün genel özelliği, kayın gençliğinin biyolojisi onun sadece siper altında gençleşebileceğini gösterdiğinden, sadece siper durumu temel şeklini kullanan gençleştirme metotlarına başvurmayı zorunlu kılmaktadır.Bunlarda Büyük Alan Siper Metodu(BAS) ve Küçük Alan Siper(KAS) Metodudur (12).Ancak KAS metodu kayının zengin tohum yıllarının seyrek oluşu nedeniyle rağbet görmemektedir.BAS metodunun başarıyla gerçekleşmesinde, gençleştirme sahasını zengin bir tohum yılında tohumlayacak ve gençliğin yaşama ve gelişmesi için ilk 2-3 yıllık ışık ve

siper ihtiyacını karşılayacak, sahada homojen dağılmış tohum ağaçlarının önemi büyüktür. Büyük Saha Siper Metodu bilindiği gibi bir birini izleyen hazırlama, tohumlama ve ışıklandırma olmak üzere üç evreden oluşmaktadır.

Çalışma esnasında gençleştirme sahalarının tamamında bölgede hazırlama kesimi adı altında tekniğinden uzak kesimlerin yapıldığı görülmüştür. Bu tür kesimler zaten kapalılığı bozuk olan yaşlı meşcerelerde, siper durumunu daha da bozmaktan başka işe yaramamaktadır.

Gençleştirme sadece kesim çağına ulaşmış, yani artımı durmuş, artık kesilerek değerlendirilmelerinde zorunluluk olan meşcerelerde uygulanmalıdır. Henüz kesim çağına ulaşmamış değerli büyüme ve artım yapmakta olan meşcereler gençleştirme objesi olarak görülmemeli, bu gibi meşcerelerde, meşcerenin çağına ve iç yapısına uygun bakım tedbirleri uygulanmalıdır (1).İnebolu Orman İşletme Müdürlüğü kayın gençleştirme sahalarından 90A ve 90B sahalarının gençleştirme objesi değil tipik bir bakım objesi olduğu görülmektedir. Bu sahalardaki mevcut tohum ağaçlarına bakıldığında, bu ağaçların üstün artım yapacak ve yetiştirme ortamı verim potansiyelini yeterince değerlendirebilecek çağda olduğu görülmektedir.

Ülkemizde kayında zengin tohum yılları 3-5 yılda bir meydana gelmektedir (4).Tosun (8) tarafından Bolu ve yöresinde kayının tohum verimi üzerine yapılan araştırmada,1981-1991 yılları arasında bir zengin ve iki iyi tohum yılının tespit edildiği,zengin tohum yıllarının tekerrürünün 4-6 yıl olduğu ve zengin tohum yılları yanında iyi tohum yıllarının da gençleştirmede faydalanabileceğini ifade edilmektedir. Zengin tohum yılının tahmininde, genel olarak, Haziran ayının önceki yıllara kıyasla daha sıcak ve daha kurak geçmesi önemli bir kriter olmaktadır (8). İnebolu İşletme Müdürlüğünde, zengin tohum yıllarının takibinin yapılmadığı ve bu nedenle de 1991 ve 1997 yılları arasında her yıl kayın doğal gençleştirme çalışmalarının gerçekleştirildiği anlaşılmıştır. Bu da tohum ağaçlarından elde edilen tohumların gençleştirme alanına, arzu edilen miktar ve kalitede ulaşamaması sonucunu doğurmuştur. Bu olumsuz durum uygulamacılar tarafından tohum takviyesiyle giderilmeye çalışılmıştır.

Tohum takviyesi, gençleştirme sahalarında başarıyı arttırmak bakımından olumlu bir yaklaşımdır. Fakat, burada toplanan tohumlarda tohum transferi esaslarına yeterli özen gösterilmelidir. Bu konuda da yörelere ve türlere göre az çok değişmekle birlikte tohum hasat yerinin gençleştirme yerinden en çok 300 m daha

yüksekte veya 250 m daha alçakta olmak üzere 550 m enindeki bir yükseklik kuşağının seçilebileceği belirtilmektedir (13).

Gençleştirme sahalarının hepsinde tohum takviyesinin yapıldığı anlaşılmıştır. Bahsedilen kriterlere uyulmadığı, farklı yükseltilerden ve bakılardan ve hatta farklı bölgelerden tohum toplandığı uygulamacılar tarafından belirtilmektedir.

Gençleştirme sahalarında her hangi bir hayvan ve insan zararına rastlanmamıştır. Fare ve kuşlara karşı bir önlem, daha önceki yıllarda her hangi bir zarar söz konusu olmadığı için alınmamıştır. Bu tipten zararlar da ölçümlerimiz esnasında tarafımızdan tespit edilmemiştir.

Türkiye orman mntıkları içerisinde Karadeniz orman mntıkası, gerek doğal gerekse yapay gençleştirmelerde diri örtü yönünden en çetin problemlerle karşılaşılan bölgedir (1). Karadeniz süceyratı denilen bu bitki topluluğunun en yaygın ve tehlikeli olanları; Orman gülleri (*Rhododendron flavum*, *Rh.ponticum*, *Rh.caucasicum*), Ayı üzümü (*Vaccinium arctostaphylos*), Çoban püskülü (*İlex colchica* ve *İlex aquifolium*), Karayemiş (*Laurocerasus officinalis*)'tir. Yapılan hatalı silvikültürel uygulamalar yüzünden bu bitkilerin gençleştirme sahalarını istila etmesi çok kolay olmaktadır. Araştırma yapılan alanlarda bol miktarda bulunan mor çiçekli orman gülü (*Rhododendron ponticum L.*); her yıl bol tohum üretimi ve tohumunun etkili dağılımı, çok yüksek orandaki gölgeye dayanma yeteneği, rekabet yapma yeteneği, fidan ve yaşlılık evrelerinde özel kök sistemleri geliştirmesi ve bazı bireylerin odunsu urlara sahip oluşu gibi özellikleriyle geniş alanlarda çok kolay yayılıp gelişebilmektedir (14).

Diri örtünün gençleştirmeyi engellemeyecek şekilde ortadan kaldırılmasında iki yöntemden istifade edilir. Bunlardan ilki; diri örtünün doğrudan doğruya kesilerek ve köklenerek yada hem kesilip hem de köklenerek sahadan mekanik yolla uzaklaştırılmasıdır. Diğer yöntem ise zehirli kimyasal ilaçlarla kimyasal mücadeledir. Günümüzde mekanik mücadele Karadeniz orman mntıklarında kayın gençleştirme sahalarında yoğun olarak kullanılmaktadır .En iyi diri örtü mücadelesi tam alanda yapılandır. Fakat masrafları azaltmak amacıyla şeritler halinde diri örtü temizliği yapılabilmektedir (13-15). Genelde şeritlerin mümkün olduğunca geniş açılması, hiç değilse şerit genişliğinin örtü boyunun iki misli genişlikte alınması, şeritler arasında bırakılacak mesafelerin de açılacak şerit genişliği kadar olması öngörülmektedir. Odabaşı (16); boysuz ve nispeten gevşek çalıların bulunduğu alanlarda kesilen materyalin ara şeritlerdeki çalılar üzerine atılması, kısa bir süre de

olsa onların gelişmesini zayıflatabildiğini, fakat buraların fare sığınma yeri durumuna geleceğini belirtmektedir. Bu nedenle kesilen materyalin gençleştirme alanı dışına çıkarılması ve uygun yerlerde yakılması önerilmektedir.

Araştırma yapılan bölgede diri örtü temizliği ya tam alanda kesme ve kökleme şeklinde, yada şeritler halinde yapılmaktadır. Ayrıca kesim artıklarının yoğun olduğu kısımlarda bunları, yerinde yakma yoluna da gidilmiştir. Bu uygulama sonucunda mevcut tohum ağaçlarının zarar gördüğü tarafımızdan tespit edilmiştir. Zarar gören ağaçların zaman zaman gençleştirme bölmelerinden uzaklaştırılması esnasında gençlikte deformasyonların olduğu görülmektedir.

Kayın gençleştirme sahaları için diri örtü temizliği kadar toprak işleme de gereklidir. Suner (4); Kayın doğal gençlestirmesi için toprak işleminin zorunlu olduğunu belirtmektedir. Ayrıca toprağın sadece tohum dökümünden evvel işleminin yeterli olmadığını, dökümden sonra da yüzeysel bir toprak işlemeyle tohumun toprakla örtülmesinin hem çıkan fidan sayısına, hem fidan yüzdesine hem de fidan kalitesine olumlu etki yaptığını açıklamaktadır. Ayrıca Suner denemelerinde eşyükselti eğrilerine paralel iki metrelik şeritler işlenerek bir metrelik işlenmemiş ara şeritler bırakılmak suretiyle yapılan toprak işleme yöntemini uygulamış ve başarılı olmuştur.

Saatçioğlu (5); kayın doğal gençliğinin mümkün olduğunca sık gelmesinin arzu edildiğini, fakat başarılı bir kayın gençlestirmesinde metrekarede 5-6 adet düzenli dağılıfta ve biyolojik bağımsızlık kazanmış fidanın yeterli olacağını bildirmektedir. Tosun (17) ise tohumlama kesiminden sonra elde edilen gençliğin sayısının hektarda 250.000 – 300.000’lerde olmasının gelecekte istikbal meşceresinin habercisi olacağını bildirmektedir. Ayrıca Kapucu (18); doğal veya yapay bir yolla gençleştirilen bir sahanın başarılı olabilmesi için, ağaç türüne göre yeter sayıda ve nitelikte fidanın sahaya getirilmesi ve yeter sayıdaki fidanın homojen dağılmış olması gerektiğini ileri sürmektedir.

Çalışma yapılan alanlarda fidan sayısı ve kökeni metrekarede ve hektarda olmak üzere tespit edilmiştir. Bahsedilen bilgiler ışığında 86B gençleştirme sahası haricinde diğer bütün sahaların fidan miktarı bakımından yeterli olduğu söylenebilir. 90A ve 90B nolu bölmelerde gerek kapalılığın çok kırılması gerekse tohum takviyesinin yetersiz kalması nedeniyle küçük gruplarda gençlik oluşmamış ve buraların böğürtlen ve orman sarmaşığı ile kaplandığı tespit edilmiştir. Bu alanlar daha sonra gençlestirmeye sokulacak meşcerelerin hemen yanında olan

sahalardır. Dolayısıyla gelecekteki uygulamalarda bu alanlar da değerlendirileceğinden herhangi bir problem söz konusu değildir.

Gençliğin dağılımının heterojen olduğu gençleştirme sahalarındaki olumsuz durumun nedeni, sahaya eşit sayıda tohumun ulaşmamış olmasıdır. Bu nedenle gençliğin dağılımı bazı bölmelerde yetersiz kalmıştır. Fakat bu olumsuz durum tamamlama yapacak boyutta görülmemektedir.

Kayın doğal gençleştirmelerinde, başarıda büyük rolü olan toprak işleminin, kaliteli ve kuvvetli gençlik oluşturmak için de gerekli olduğu bilinmektedir. Gençliğin boy gelişiminde de toprak işleminin etkisi olduğu Suner (4) tarafından bildirilmektedir.

Yapılan ölçümlerde gençleştirme sahalarının tamamında sürgünden ve tohumdan gelen bireylerin mevcut olduğu tespit edilmiştir. Bakı ve yükselti gruplarında sürgünden gelen bireylerin, tohumdan gelen bireylere göre boy büyümesi bakımından belirgin bir üstünlük sağladığı görülmüştür. Sürgünden gelen bireylerin, bakı ve yükselti gruplarına göre boy büyümesi yönünden bir fark tespit edilmemiştir. Ancak tohumdan gelen bireylerin yüksek mntıka ve güney bakıda yıllık boy büyümesinin yavaşlamakta olduğu saptanmıştır. Araştırma yapılan yörede kayın, kuzey bakıda ve optimum yayılışını yaptığı 700-1200m'ler arasında en iyi gelişimini yapmaktadır. Ancak sürgünden gelen gençliğin diğerine göre daha az olduğu ve meşcerenin ileride kuru niteliği gösterebileceği ortaya çıkmıştır.

Araştırma alanlarının tamamı ışık kesimleri safhasında bulunmaktadır. Işık kesimlerinin amacı, sahaya gelen gençliğin, zamanla artan ışık ihtiyacını karşılamaktır. Gençliğin artan ışık ihtiyacı ile, devam etmekte olan siper ihtiyacını beraberce değerlendirerek, kesimleri dikkatle yürütmek gerekir. İlk ışık kesimleri en erken tohumlama kesimini izleyen ikinci, fakat genellikle üçüncü kışta yapılır. Bunu yurdumuz şartlarında 2-3 yıl aralıklarla diğer ışık kesimleri izler. Gerektiğinde ışık kesimleri kış kesimi(kar üstünde) olarak gerçekleştirilmesi, kesilen ağaçlar gençleştirme alanı dışına çıkarılmalı, diğer işlemler daha sonra yapılmalıdır. Genellikle gençlik 60 cm ile 1 m boylara ulaşınca üstü boşaltma kesimiyle tamamen açılır.

Ölçüm yapılan sahaların tamamında gerek hazırlama kesimleri ile gerekse tohumlama kesimleri ile kapalılık durumu çok kırılmıştır. Bundan dolayı

gençleştirme sahalarında ölçüm yaptığımız 1997 yılına kadar bölmelerde ışık kesimi yapılmamıştır. Sahalarda henüz önemli bir ışık açlığı görülmemektedir. Yalnız bundan sonra boylanan gençliklerin ışık ihtiyacını karşılamak amacı ile özellikle geniş tepeli tohum ağaçlarının meşçereden çıkartılması gerekmektedir. Bu ilk olarak 107A, 174A ve 90A sahalarında uygulanmalıdır. Gençliğin ışık açlığı göstermemesi yetişme muhiti şartlarının türün biyolojisine uygunluğu ile açıklanabilir. Böylece gençliğin gölge dayanma süresi uzamıştır.

Başarısız olan 86B sahası vakit kaybedilmeden suni gençleştirilmeye alınmalıdır. Tosun-Gülcan (19), kuzey, kuzey-doğu, kuzey-batı ve doğu bakılı açık alanlarda, iyi bir arazi hazırlığından sonra 1+0 yada tercihen 2+0 veya 3+0 yaşında fidanlar kullanmak suretiyle başarılı sonuçlar alınabileceğini belirtmektedirler.

Ürgenç (20) Kayın ağaçlandırmalarında dikim aralığının ileride azman oluşumunu engellemek için mümkün olduğunca dar tutulmasını önermektedir (1.50x0.6-0.7 m). Dikim yöntemi olarak da iyi yetişme ortamlarında yarma dikim, daha kötü şartlarda çukur dikimi ile tüplü ve repikaj görmüş fidan kullanımına başvurulması önerilmektedir. Ancak yapılacak dikim çalışmalarında kullanılacak fidanların en yüksek adaptasyon kabiliyetine sahip orjinler olması gerekmektedir. Aksi takdirde başarısız sonuçlar elde edilecektir.

Kayın gençlikleri (doğal veya yapay) sahaya getirildikten sonra hiç ihmal edilmeden gençlik bakımı tedbirleri başlatılmalıdır. Kayın azman yapmaya eğilimli bir ağaç türü olduğundan, imkan bulduğunda tepesini yaymaya başlar. Bu nedenle gençliğin sık tutulması gerekir. Bunu yaparken azman yapma eğilimindeki fertleri geriletmek gerekir. Üstün bir gelişme sağlayan sürgün kökenli bireylerin tohumdan gelenleri ezmesi de önlenmelidir. Ancak Batı Karadeniz Bölgesinde yapılan bir çalışmaya göre (14)bozuk kuruluştaki Kayın meşçerelerinde, Kayın ormanlarının yeniden kazanılması için hem kütük, hem de kök sürgünlerinden yararlanılmasının doğru olacağı sonucuna varılmıştır.

Sıklık bakımı da gençlik bakımı kadar önemlidir. Sıklığın sıklık olarak kalması şartıyla, azmanlar ve diğer kötü bireyler meşçereden uzaklaştırılmalıdır.

Bütün bu bakım tedbirlerini ve teknik müdahaleleri, tayin korkusundan uzak orman işletme şefleri yapabilir. Gençleştirme çalışmalarında başarı, büyük oranda bu özelliğe bağlıdır. Ülkemizde, geçmiş yıllardan beri devam eden teknik personel politikasının, ormancılığın yapısına uygun olmaması, daha ziyade bu tür

uygulamalarda etkisini göstermektedir. Başarılı olabilecek gençleştirme çalışmalarının, eleman yetersizliği yüzünden başarısız olması gerçekten üzüntü verici bir durumdur. İnebolu İşletme Müdürlüğü'nde bu yönde eksiklikler görülmüştür.

5. KAYNAKLAR

- 1- Atay, İ., (1990): Silvikültür II. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları. İ.Ü. Yayın No:3599, Fakülte Yayın No: 405, 242s.
- 2- Anonim, (1987): Türkiye Orman Varlığı. Ormanlık Araştırma Enstitüsü, Muhtelif Yayınlar Serisi No:48.
- 3- Kayacık, H., (1981): Orman Park Ağaçları ve Sistematiği
- 4- Suner, A., (1978) : Düzce, Cide ve Akkuş Mıntıklarında Saf Doğu Kayını Meşcerelerinin Doğal Gençleştirme Sorunları Üzerine Araştırmalar. Ormanlık Araş.Enst. Teknik Bülten Seri No:107, Ankara.
- 5- Saatçioğlu, F., (1970): Belgrad Ormanlarında Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky) Maktalı Siper Metodu ile Tabi Olarak Gençleştirilmesi Üzerine Yapılan Deney ve Araştırmaların On Yıllık (1959-1969) Sonuçları. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri A, Cilt 20, Sayı 2.
- 6- Tosun, S., (1986):Kayında Arzulanan Doğal Gençlik Başarısı. Orman Mühendisliği Dergisi,Eylül 1991,Ankara.
- 7- Tosun, S. ve Gülcan, E., (1985): Doğu Kayınının (*Fagus orientalis* Lipsky.). Yapay Yolla Gençleştirilmesi Olanakları Üzerine Araştırmalar. Ormanlık Araş.Enst. Teknik Bülten No:133.
- 8- Tosun, S., (1992): Bolu Yöresi Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.). Ormanlarında Tohum Verimi Üzerine Bir Araştırma. Ormanlık Araş. Enst. Yayınları. Teknik Bülten No:232, Ankara.
- 9- Tosun,S.ve Özpay,Z.(1993):Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky.)Fidanlarının Kalite Sınıflarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar.Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayınları,Teknik Bülten No:238-239-240-241,Ankara.
- 10- Tosun, S., Özpay, Z., Sevim, M., Karatepe, H. (2002) Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) ve Meşe (*Quercus petraea* (Matt) Lieb.,*Quercus harwissiana* Stev.) Türlerinde Boylu Fidan Üretimi ve Plantasyon Tekniğinin Araştırılması.İç Anadolu Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayınları,Teknik Bülten No:6,Bolu.
- 11- Atalay, İ., (1992):Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky.) Ormanlarının Ekolojisi ve Tohum Transferi Yönünden Bölgelere Ayrılması.Orm. Bak. Orm. Ağaçları ve Tohumları Islah Araş. Enst. Yayın No:5, Ankara.

- 12- Gezer, A., (1983): Doğu Ladini ve Doğu Kaynında Tohum ve Fidan Üretimi Esasları. Orman Mühendisliği Dergisi Sayı No:11. Kasım, Ankara.
- 13- Sevimsoy, M., (1982): Marmara Bölgesi Meşe ve Kayın Meşcerelerinde Bakım ve Gençleştirme. Ormanlık Araş. Enst. Dergisi Cilt 28, Sayı., Seri:58.
- 14- Dündar, M., Çelik,O., Umut,B., Ayhan A.Ş. (2002): Batı Karadeniz Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky.)Meşcerelerinin Gençleştirilmesinde Sürgünden Gelen Gençliklerden Yararlanma İmkanlarının Araştırılması.İç Anadolu Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayınları,Teknik Bülten No:278,Ankara.
- 15- Eyüpoğlu A.K., Karadeniz, A.(1987):Doğu Kaynında (*Fagus orientalis* Lipsky.)Dikim Anındaki Fidan Boy ve Çapı ile Üç Yıllık Boy Büyümesi Arasındaki İlişkiler.Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayınları,Teknik Bülten No:185,Ankara.
- 16- Aslan, S. (1986): Radyasyonun Kayın Tohumunun Saklama Sürelerine Olan Etkileri Üzerine Araştırmalar. Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayınları,Teknik Bülten No:166,Ankara.
- 17- Anonim (1985): Kayın, Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayınlar,El Kitabı Dizisi 1, Ankara.
- 18- Csapek,H.G. (1998): Gesundheitszustand und Wachstum von Orietbuchen (*Fagus orientalis* Lipsky.) aus Wurzelbrut Stockausschlag İn der Nord-Turkei, İnaugural-Dissertation , Freiburg.
- 19- Saatçioğlu, F., (1979): Silvikültür Tekniği. İ.Ü. Yayın No: 2490, O.F. Yayın No: 268, İstanbul, 556s.
- 20- Erinç, S., (1962): Klimatoloji ve Metotları, Baha Matbaası, İstanbul.
- 21- Atay, İ., (1982): Doğal Gençleştirme Yöntemleri II. İ.Ü. Yayın No: 3012. O.F. yayın No:320, 160s.
- 22- Ürgenç, S., (1986): Ağaçlandırma Tekniği. İ.Ü. Yayın No: 3314, O.F. Yayın No: 375, 528s.
- 23- Çolak, A., (1997): *Rhodendron ponticum* L. (Mor Çiçekli Ormangülü)'nün Silvikültürel Özellikleri Üzerine Araştırmalar. İ.Ü. Fen Bil.Ens. Yayınlanmamış Doktora Tezi. 181s.
- 24- Atay, İ., (1970): Genel ve Teknik Yönleriyle Türkiye'de Ağaçlandırma. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınlarından Yayın No: 158
- 25- Odabaşı, T., : Silvikültür II. Ders notu roto baskı.
- 26- Kapucu, F., (1979): Doğal Gençleştirme ve Ağaçlandırma Alanlarında Başarımın “Sıfır-Alan Yöntemi” ile Kontrolü, Orman Mühendisliği Dergisi, Sayı 9-10.

Geliş Tarihi: 14 Mart 2003

Devir Sayısının İşlenmiş Masif Ağaç Malzemenin Yapışma Performansı Üzerine Etkisi

● Doç. Dr. Hasan EFE

Akd. Uzman Levent GÜRLEYEN

G. Ü. Teknik Eğitim Fak., Mobilya ve Dekorasyon Eğt. Bölümü
Teknik Okullar, 06500, ANKARA

ÖZET

Bu araştırmada, farklı devirlerde dört kesicili jilet bıçak topu ile işlenmiş ağaç malzemelerin yapışma performansları karşılaştırılmıştır. Deneylede, Doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky), sarıçam (*Pinus sylvestris* Lipsky) ve meşe (*Quercus borealis*) odunlarından hazırlanan numuneler, dört farklı devirde işlem gördükten sonra poliüretan esaslı klebit 303 tutkalı ile yapıştırılmıştır. Daha sonra deney örnekleri BS EN 205 standartlarına göre çekme testine tabi tutulmuştur. En yüksek yapışma performansı meşe odununda 10.000 dev/dak'da elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ağaç malzeme, Çekme mukavemeti, Yapışma performansı,
Devir sayısı

Bonding Performance of Some Solid Wooden Materials Processed Under Different Rotation Speeds

ABSTRACT

In this research, the bonding performances of wooden materials processed with four knives planer under different rotation were compared. In the tests, the wood samples prepared from speeds beech (*Fagus orientalis* Lipsky), scots pine (*Pinus sylvestris* Lipsky) and eastern oak (*Quercus borealis*) were assembled with klebit 303 glue after processed with four different rotation speeds. Then, the samples were tested under tension loads according to standart BS EN 205. As a result the highest bonding performance was obtained from oak wood with therotation speed of 10.000 rpm.

Key Words: Wooden material, Tensile strength, Bonding performance, Rotation speed.

1. GİRİŞ

Ağaç malzeme yüzeyi, uygun tekniklerle iyi rendelenmiş, frezelenmiş, tornalanmış ve zımparalanmış olsa bile, üzerindeki hücre boşlukları nedeniyle düzgün değildir. İşlenmiş bir ağaç malzeme yüzeyi büyüteç altında incelendiğinde parçalanmış liflerin ve diğer elemanların görüntüsü, dağlar arasında vadiler oluşmuş gibi pürüzlü bir görüntü verir.

Ağaç malzemelerde düzgün yüzey arzu edilmesinin nedeni, yüzey işlemlerinde macunlama, vernikleme veya boyama yanında tutkallama gibi uygulamalarda da başarı şansını artırmasıdır. Böylece daha az malzeme kullanımı sonucu ekonomik yarar sağlanması yanında vernik, boya ve yapıştırma uygulamalarında daha olumlu sonuçlar alınabilmektedir (1).

Ağaç malzemede yapışma direncini işlenmiş yüzeyin düzgünlüğü, kesicinin özelliği, devir sayısı, sevk hızı, malzemenin ve tutkalın özelliği etkilemektedir. Bu çalışmada, aynı kesicilerle farklı devirlerde işlenmiş ahşap malzemelerin yapışma dirençleri karşılaştırılmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

“Mobilyada Kullanılan Masif Ağaç Malzemelerde Yüzey Düzgünlüğünün Karşılaştırılması” isimli çalışmada masif ağaç malzemelerin kesicilerle işlem gördükten sonra yüzey düzgünlüğünün karşılaştırılması amaçlanmıştır. Sonuç olarak; teget kesitlerde radyal kesitlere göre, dört bıçaklı rendelemeye göre iki bıçaklı rendelemeye göre daha düzgün yüzeyler elde etmiştir. Kesiş yönü ve kesici çeşidi etkileşimleri ise istatistiksel anlamda önemsiz çıkmıştır (2).

Estetik ve teknik yönden olumsuzluk sayılan ağaç kusurları (budak, reçine keseleri vb) atılarak kısa odun parçaları birleştirilmek suretiyle istenilen özelliklerde estetik malzemeler üretilebilmiş, böylece ağaç malzeme kullanımının rasyonel kılınması imkanlarına bir yenisi daha eklenmiştir. Bunun sonucunda da sentetik reçineli tutkalların önemi artmış, birçok kullanım yerinde çivi ve vida gibi mekanik bağlantı gereçleri yerini tutkallara bırakmıştır (3).

Ahşap mobilya elemanlarının yapışma direnci; işlenmiş ahşap malzemenin yüzey düzgünlüğü, iş parçasının sevk hızı, makinenin kesici sayısı, devir sayısı,

malzemenin yapısı ve kullanılan tutkalın özelliğine bağlı olduğu tespit edilmiştir (4).

Freze topunda takım çeliği olan yaprak bıçaklar ile işlenmiş akasya (*Robinia pseudoacacia* L.) odunundaki yüzey düzgünlüğünün yapışma direnci için hazırlanan deney numuneleri, 2 ve 4 bıçaklı yaprak bıçaklar ile işlendikten sonra yüzey düzgünlüğü ölçümleri TS 930 esaslarına göre yapılmış, daha sonra polivinilasetat (PVAc) tutkalı ile yapıştırılarak BS EN-205 esaslarına göre çekme deneyine tabi tutulmuştur. Sonuç olarak; teğet kesitlerde, radyal kesitlere göre; 4 bıçaklı rendelemeye göre daha düzgün yüzeyler elde edilmiştir. Bunun sonucunda da en yüksek yapışma direnci teğet yönde ve 4 bıçaklı yaprak bıçak grubu ile işlenmiş numunelerde sağlanmıştır (5).

“Rendelenmiş ve Zımparalanmış Masif Mobilya Yüzeylerinde Yüzey Pürüzlülüklerine İlişkin Araştırmalar” adlı çalışmada, ağaç türü ve işleme tekniklerine göre yüzey pürüzlülükleri karşılaştırılmış ve aralarındaki ilişkiler; istatistiksel anlamda değerlendirilmiştir. Sonuç olarak; doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) odununun sarıçam (*Pinus sylvestris* Lipsky) odununa göre, teğet kesitinde radyal kesite göre daha pürüzsüz yüzey oluşturduğu belirlenmiştir. Ayrıca rendeleme ve zımparalamada besleme hızı ile rutubet artışının da etkili olduğu saptanmıştır (6).

Üre-formaldehit (UF), Polivinilasetat (PVAc) ve UF+PVAc tutkalları kullanılarak; 3, 6 ve 9 mm kalınlığındaki yonga levha, MDF ve kontrplak panelleri meşe, karaağaç, tik ve paulownia ağaçlarından elde edilen 0,25 mm kalınlığındaki kaplamalar ile kaplanmış ve yapışma dirençleri belirlenmiştir. En yüksek yapışma direncinin UF+PVAc tutkalı ile elde edildiği bildirilmiştir (7).

UF ve PVAc tutkalları kullanılarak 19 mm kalınlığındaki yonga levhalarda düz, kınışlı ve 45° açılı enine birleştirmeler yapılmıştır. Birleşme yerlerinde ölçülen çekme direncinde, UF tutkalı ile ve kınışlı en birleştirmede en yüksek (16,1 N/mm²), 45° açılıda orta (12,2 N/mm²), düz birleştirme de ise en düşük (10,6 N/mm²) değer elde edildiği bildirilmiştir (8).

Doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky), sarıçam (*Pinus sylvestris* Lipsky) ve sapsız meşe (*Quercus borealis*) odunlarından hazırlanan deney örneklerinin yapıştırılmasında Desmodur-VTKA tutkalı kullanılarak; klimatize etme, soğuk suda bekletme, kaynatma ve münavebeli kaynatma işlemlerinden sonra çekme ve

makaslama direnci deneyine tabi tutmuşlardır. Sonuç olarak Desmodur VTKA tutkalının kuru veya rutubetli iç ve dış mekanlarda kullanılabileceği açıklanmıştır (9).

Dört kesicili jilet bıçak topu ile farklı devirlerde işlenmiş ağaç malzemelerin yapışma performansları karşılaştırılmıştır. Bu maksatla, Doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky), sarıçam (*Pinus sylvestris* Lipsky) ve meşe (*Quercus borealis*) odunlarından hazırlanan deney numuneleri, dört farklı devirde işlem gördükten sonra polivinilasetat (PVAc) tutkalı ile yapıştırılarak çekme deneyine tabi tutulmuştur. Denemeler sonucunda, en yüksek yapışma performansı, meşe odununda 10.000 dev/dak' da elde edilmiştir (10).

Planya, şerit testere ve daire testere makinelerinde, sarıçam (*Pinus sylvestris* Lipsky), doğu kayını (*Fagus orientalis Lipsky*) ve meşe (*Quercus borealis*) odunlarından deney örnekleri hazırlanmıştır. Deney örnekleri PVAc tutkalı ile yapıştırılmış ve çekme deneyi uygulanmıştır. Sonuç olarak, en yüksek yapışma direnci daire testerede daha sonra planya ve şerit testerede elde edilen yüzeylerde, ağaç türlerinde ise en yüksek yapışma direnci; kayında daha sonra sıra ile meşe ve çamda tespit edilmiştir (11).

Doğu kayını (*Fagus orientalis Lipsky*), meşe (*Quercus borealis*) ve sarıçam (*Pinus sylvestris* Lipsky) odunlarından hazırlanan deney örnekleri Klebit 303, Kleiberit 305, Süper Lackleim 308 tutkallarıyla yapıştırılmış ve çekme dirençleri ölçülmüştür. Deney sonuçlarına göre; en yüksek Klebit 303 tutkalı ile doğu kayını ve meşe, en düşük çekme direncini ise Süper Lakleim 308 tutkalı ile sapsız meşe ve Klebit 303 tutkalı ile sarıçam olarak tespit edilmiştir (12).

Bu araştırmada, 4 bıçaklı jilet topu ile işlenmiş Doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky), sarıçam (*Pinus sylvestris* Lipsky) ve meşe (*Quercus borealis*) numuneleri dört farklı devirde işlem gördükten sonra klebit 303 tutkalı ile yapıştırılmıştır. Daha sonra deney örnekleri BS EN 205 standartlarına göre yapışma direnci testine tabi tutulmuştur.

3. MATERYAL ve METOT

3.1. Ağaç Malzeme

Ülkemizde masif mobilya üretiminde yaygın olarak kullanılan ağaç malzemelerden 1. sınıf Doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky), sarıçam (*Pinus sylvestris* Lipsky) ve

meşe (*Quercus borealis*) odunları araştırma materyalleri olarak Ankara - Siteler sanayi bölgesinden seçilmiştir. Deneylerde kullanılan malzemeler, Ankara Siteler piyasasından rasgele seçim yöntemi ile temin edilmiştir.

3.1.1. Doğu kayını (*Fagus orientalis* L.)

Olgun odunlu ağaçlar grubundandır. Odun tabii halde kırmızımsı beyaz, fırınlanmış halde tuğla kırmızımsı renktedir.

Tam kuru yoğunluğu $0,63 \text{ g/cm}^3$, hava kurusu yoğunluğu $0,66 \text{ g/cm}^3$ tür. Liflere paralel basınç direnci 644 kg/ g/cm^2 , eğilme direnci ise 870 kg/cm^2 dir.

Mobilya, parke, kaplama, kontrplak ve tornacılıkta kullanılır. Ayrıca, ambalaj, oyuncak, tarım aletleri, demir yolu traversi, fiçi, mutfak aletleri üretiminde yararlanır (13).

3.1.2. Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.)

Diri odunu daha geniş, sarımsı veya kırmızımsı beyaz renktedir. Parlak, bol reçineli, oldukça hafif ve yumuşak bir ağaç olup işlenmesi kolaydır. Çivi, vida tutma özelliği orta derecededir.

Tam kuru yoğunluğu $0,49 \text{ g/cm}^3$, hava kurusu yoğunluğu $0,52 \text{ g/cm}^3$ tür. Sarıçam odununun eğilme ve basınç direnci değerlerinin yüksek olması, kolay işlenmesi ve düzgün yüzey vermesinden dolayı özellikle masa, sandalye olmak üzere masif mobilya üretiminde tercih edilmektedir (14).

3.1.3. Meşe (*Quercus borealis* L.)

Diri odunları dar, sarımsı beyaz renkte, öz odunları sarımsı kahve renklidir. Yıllık halka sınırları belirli, ilkbahar odununda büyük traheeler birkaç sıra halinde, gözenekli bir halka teşkil ederler.

İletim dokuları radyal kesitte ve teğet kesitte çizikler halinde görülür. Enine kesitte merkezden çevreye doğru uzanan öz ışınları, biçilmiş parça yüzeyinde parlak aynalar halinde görülür. Yaz odunu traheeleri, ilkbahar odunu traheelerini hemen takip etmeyip bir boşluk bulunur. Yaz odunu traheeleri aynı irilikte olup, radyal yönde daha geniş, açık renkli şeritler (alev şekilleri) teşkil eder.

Tam kuru yoğunluğu $0,65 \text{ g/cm}^3$, hava kurusu yoğunluğu $0,69 \text{ g/cm}^3$, liflere paralel basınç direnci ise 650 kg/cm^2 dir. Odunu kaba tekstürlüdür.

Masif ve kaplama olarak mobilya, oymacılık, doğrama ve kontrplak üretiminde kullanılır. Ayrıca, tarım aletleri, bira ve viski fiçisi, parke, yapı malzemesi olarak iskele, tavan ve taban kaplama gibi geniş kullanım alanı vardır (13).

3.2. Tutkal

Deney örneklerinin hazırlanmasında yapıştırıcı olarak poliüretan esaslı klebit 303 tutkalları Kleberit firmasının tavsiyelerine uyularak kullanılmıştır. Klebit 303; tek ve çift bileşenli, sıcak ve soğuk olarak uygulanabilen bir tutkaldır. Plastik fiçilerde 10 kg'lık ve 28 kg'lık karton içinde 12 adet yarım kiloluk plastik tüplerde piyasada bulunmaktadır.

Üretici firma tarafından verilen özellikleri, yoğunluk 1.22 g/cm³, pH derecesi 7, viskozite 13000 mPas (20° C). 20° sıcaklık ve % 65 bağıl nem şartlarında 20 dakika da sertleşme şeklindedir. Tek bileşenli olarak uygulanacak ise ambalaj viskozitesinde, çift bileşenli uygulanacağı zaman içerisinde %5 klebit turbo herter 303 sertleştirici katılmaktadır. Fırça, tarak, makara, özel dişli disk ve tutkal sürme merdanesi ile tatbik edilmektedir. İyi bir tutkallama için yüzeye ortalama 120-200 g/m² sürülmesi önerilmekte ve açık bekleme süresi 6-10 dakika olarak verilmektedir. Açık bekleme süresi 6-10 dakikadır. Tek bileşenli tutkal uygulamalarında presleme süresi önceden ısıtılmamış kenar yapıştırılmalarda 20 °C de 15 dk., önceden ısıtılmış kenar yapıştırılmalarda 50°C'de 5 dk., kenar yapıştırımda 80 °C'de 2 dk., laminat yapıştırımda 20 °C'de 15-20 dk., 50 C°'de 5 dk., yüzeylerin yapıştırılmasında 80 °C'de 1-2 dk.'dır. Çift bileşenli tutkal uygulamalarında bu süreler yarıya düşmektedir (15).

3.3. Kesiciler

3.3.1. Top bıçaklar

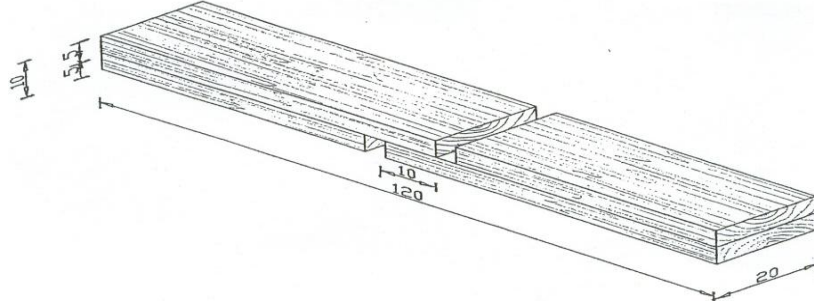
İş parçalarının yüzeylerini düzgün rendeleme, ölçüsünde temizleme, kordon ve lamba açma işlemlerinde, değişik ağız biçimlerine sahip düz veya profilli top bıçaklar kullanılmaktadır. Top kalınlıkları, yani bıçak ağız genişlikleri genellikle 20-150 mm arasında değişmekte, bıçak sayıları ise iki, üç veya dört adet olabilmektedir (16).

Denemelerde kullanılan freze topunun çapı 85 mm, sıkıştırılmış karbon çeliği alaşımli jilet bıçağın bileme açısı ise 40° dir. Deneylerin hazırlanışı sırasında kesicilerde körelmenin olabileceği düşünülerek iki kez kullanılmamış yeni jilet bıçaklar takılarak numuneler hazırlanmıştır.

3.4. Deney Numunelerinin Hazırlanması

Ağaç türü ve farklı devir sayıları için 10'ar adet olmak üzere toplam $3 \times 4 \times 10 = 120$ adet numune hazırlanmış olup, deney numunelerinin bir örneği Şekil 3.1. de verilmiştir.

Numuneler, yatay freze makinesinde 4.400 dev/dak, 6.000 dev/dak, 7.800 dev/dak, ve 10.000 dev/dak'da jilet top bıçak kesicileriyle, besleme (sevk) hızı 5 m/dak.'da sabit tutularak işlenmiştir. Genişlikleri fazla tutulan parçaları rendeleme işleminden hemen sonra, rendelenen yüzeylere kağıt konulup daire testere makinesi siperine yaslanarak 5mm kalınlığına getirilmiştir. Daha sonra rendelenen yüzeyler makine tablasına gelmeyecek şekilde 23mm genişliğinde biçilerek klebit 303 tutkalı ile yapıştırılmıştır. Yapıştırılan parçaların cumbaları planya makinesinde temizledikten sonra daire testere makinesinde yapışma yüzeyleri 10mm kalacak şekil derz açılıp boyları 120 mm 'ye getirilmiştir. Böylece yüzey düzgünlüğünün yapışma (kayma) direnci üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır.



Şekil 3.1. Deney numunesi (Ölçüler mm.)

Ağaç malzemelerin budaksız ve kusursuz olmasına, liflerin çekme yönüne paralel olmasına özen gösterilmiştir. Lata halindeki masif ağaçlardan kaba ölçülerinde, geniş yüzeyleri radyal kesit olacak şekilde kesilen parçalar, havalandırılan ve direk güneş ışığı almayan bir ortamda aralarına göknar istif çıtaları konularak 6 ay süreyle bekletilmişlerdir. Bu durumda hava kurusu hale ulaşmış olan taslak parçalardan BS EN 205 esaslarına uyularak deney numuneleri hazırlanmıştır (17).

Tutkallama işleminde, tutkal yapışma yüzeylerine $150 \pm 10 \text{ g/m}^2$ hesabıyla sürüldükten sonra hidrolik pres sistemi ile deney parçaları yapıştırılmıştır. Pres basıncı minimum 0.2 N/mm^2 olarak uygulanmıştır. Numuneler sıkıştırılmış halde 1

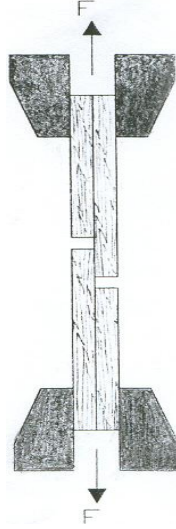
saat süreyle bekletilmişler ve birleştirmesi yapılan parçalar kondisyonlama işlemine alınmışlardır.

3.5. Kondisyonlama işlemi

Hazırlanan deney numuneleri, deney öncesi kondisyonlama işlemine tabi tutulmuştur. Bu maksatla 20 ± 2 °C sıcaklık ve $\% 65 \pm 5$ bağıl nem ortamında bir ay süre ile bekletilerek denge rutubetine ($\%12$) gelmeleri sağlanmıştır. Son altı saat aralık ile yapılan ölçümlerde değişmez ağırlığa ulaşıkları belirlendikten sonra gruplar halinde denemelere alınmışlardır. Ağırlık ölçümleri 0.001 g duyarlılık dijital terazi ile yapılmıştır. Bu işlem için TS 2471' de belirtilen esaslara uyulmuştur (18).

3.6. Yapışma (kayma) Direnci

Çekme testi için Gazi Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi, Metal Eğitimi Bölümü laboratuvarı kullanılmıştır. Deneyler MFL sistemli 4 tonluk üniversal test cihazında (Pendulum Weights for Testing Machine) TS EN 205 esaslarına uyularak yapılmıştır. Yükleme hızı 2 mm/dak olarak sabit tutulmuştur. Deneylerde kuvvet uygulama eksenini ile deney numunesi ekseninin aynı düşey doğrultuya gelmesine dikkat edilmiştir (17, 19). Her bir deney numunesinin kırılma anındaki maksimum kuvvet, makinenin kadransından okunarak Newton (N) cinsinden kaydedilmiştir (Şekil 3.2.).



Şekil 3.2. Yapışma (kayma) Direnci Deney Düzenegi (Ölçek ½)

3.7. Gerilme Analizleri

Defleksiyon esnasında, makine göstergesinden okunan maksimum yük (Fmax) (N) değerleri, mukavemet eden yapışma yüzeyi alanına (A) bölünerek yapışma dirençleri (σ) elde edilmiştir. Yapışma (kayma) direnci deneyi BS EN 205 standartlarında belirtilen formüle göre hesaplanmıştır.

$$\sigma = F_{max} / A \quad (N/mm^2)$$

Burada, mukavemet gösteren yapışma yüzey alanı (A);

$$A = a \times b \quad (mm^2)$$

a = Yapışma yüzeyi genişliği (mm).

b= Yapışma yüzeyi yüksekliği (mm).

3.8. İstatistiksel Değerlendirme

Dört kesicili jilet bıçak topu ile işlenmiş masif ağaç malzemelerde devir sayısının yapışma performansına etkilerini belirlemek için, 3 ağaç türü ve 4 farklı devir sayısı ile oluşturulan 10'arlı gruplar statik yük altında çekme deneyine tabi tutulmuştur. Denemeler sonunda 120 ölçüm yapılarak elde edilen veriler istatistiksel anlamda değerlendirilmiştir. Ortalama yapışma direnci değerleri Tablo 1'de verilmiştir.

Gruplar arasında farklılık görülen faktörler için Duncan testi, farklılıkların anlamlı çıkması halinde bu farklılıkların ağaç türleri ve devir sayıları arasındaki önemi için ise "en küçük önemli fark" (LSD) testi kullanılmıştır.

4. BULGULAR

Dört kesicili jilet bıçak topu ile işlem görmüş masif ağaç malzemelerde, devir sayısının yapışma performansına etkilerini belirlemek amacıyla yapılan denemeler sonucunda elde edilen ortalama yapışma direnci değerleri Tablo 4.1.'de, varyans analizi sonuçları ise Tablo 4.2.'de verilmiştir.

Tablo 4.1. Deneyle sonuçunda elde edilen ortalama yapışma direnci değerleri

Numune Sayısı		Yapışma Direnci (N/mm ²)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Devir Sayısı (devir/dakika)	Meşe	4400	26.5	25.0	24.0	24.0	26.0	20.0	25.5	24.0	24.5	23.5
		6000	21.0	22.5	26.0	26.5	24.0	27.0	24.5	26.5	26.5	27.5
		7800	28.0	30.0	25.5	27.0	29.5	23.5	22.5	25.5	27.0	27.5
		10000	27.5	26.5	28.0	28.5	28.0	25.5	28.0	24.5	30.0	28.5
	Doğu Kayını	4400	22.5	23.0	19.0	20.5	23.5	20.5	22.5	21.0	21.0	22.5
		6000	25.0	21.0	25.5	23.0	24.5	23.0	26.5	22.0	23.5	26.0
		7800	24.0	26.5	22.5	23.0	23.0	23.0	20.0	22.5	22.5	20.5
		10000	24.5	26.5	26.0	22.5	25.0	25.5	27.0	28.0	26.0	21.5
	Sarıçam	4400	18.0	17.0	19.0	19.5	18.0	19.5	18.0	19.0	19.5	20.0
		6000	20.0	21.0	24.0	20.0	20.0	18.5	20.5	19.5	21.5	18.5
		7800	20.5	19.5	23.5	18.5	20.0	20.5	22.0	20.0	21.0	20.0
		10000	22.0	22.5	18.5	19.5	23.5	20.5	21.5	21.0	23.5	22.0

Tablo 4.2. Varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F Değeri	Hatalıht. P < 0.05
Ağaç Türü	2	635.417	317.708	104.4998	0.0000
Devir Sayısı	3	152.508	50.836	16.7209	0.0000
A.T. X D.S.	6	20.817	3.469	1.1412	0.3436
Hata	108	328.350	3.040		
Toplam	119	1137.092			

Varyans analizi sonuçlarına göre, jilet bıçak topu ile işlenmiş ağaç malzemelerin yapışma direncine, ağaç türü ve devir sayısının etkileri 0.05 hata olasılığı ile istatistiksel anlamda önemli çıkmıştır. Yapılan ikili karşılaştırma sonuçları da 0.05 hata payı ile anlamlı bulunmuştur.

Devir sayısı dikkate alınarak, ağaç türünün yapışma direncine etkilerine ait ortalamaların LSD kritik değeri 0.7720 için karşılaştırılması Tablo 4.3.'de verilmiştir.

Tablo 4.3. Ağaç türüne göre yapışma direnci ortalama değerleri

Ağaç Türü	Yapışma Direnci (N / Mm ²)	
	(X)	HG
Meşe	25.90	A
Doğu Kayını	23.40	B
Sarıçam	20.27	C

LSD ± 0.7720

X: Aritmetik ortalama

HG: Homojenlik grubu

Buna göre, ağaç türleri arasında başarı sıralaması; meşe, Doğu kayını ve sarıçam şeklinde çıkmıştır.

Devir sayısının yapışma direnci üzerindeki etkilerine ait ortalamaların LSD 0.8914 kritik değeri için karşılaştırma sonuçları Tablo 4.4.'de verilmiştir.

Tablo 4.4. Devir sayısına göre yapışma direnci ortalama değerleri

Devir Sayısı (Dev/dak)	Yapışma Direnci (N/mm ²)	
	(X)	HG
4400	21.55	C
6000	23.18	B
7800	23.30	B
10000	24.73	A

LSD \pm 0.8914

Bu sonuçlara göre, en yüksek yapışma direnci 10000 dev/dak'da en zayıf yapışma direnci ise 4400 dev/dak'da elde edilmiştir. 6000 ve 7800 dev/dak'lardaki yapışma direnci değerleri arasındaki fark bilimsel anlamda önemli çıkmamıştır.

Ağaç türü ve devir sayısı için LSD 1.544 kritik değeri kullanılarak yapılan ikili etkileşime ait karşılaştırma sonuçları Tablo 4.5.'de verilmiştir.

Tablo 4.5. Ağaç türü – devir sayısı ikili etkileşimine ilişkin karşılaştırma sonuçları

Ağaç Türü	Devir Sayısı (Dev/dak)	Yapışma Direnci (N/mm ²)	
		(X)	HG
Meşe	4400	24.30	C
	6000	25.20	BC
	7800	26.60	AB
	10000	27.50	A
Doğu Kayını	4400	21.60	EF
	6000	24.00	CD
	7800	22.75	DE
	10000	25.75	BC
Sarıçam	4400	18.75	G
	6000	20.35	F
	7800	20.55	F
	10000	21.45	EF

LSD \pm : 1.544

Ağaç malzeme türü, devir sayısı ikili etkileşim sonuçlarının yapılan karşılaştırmalarına göre iyi yapışma performansını 10.000 dev/dak'da işlem görmüş meşe odunu örnekleri göstermiştir. En kötü yapışma performansını ise 4.400 dev/dak'da işlem görmüş sarıçam odunu örnekleri vermiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Dört kesicili jilet bıçak topu ile işlenmiş, meşe, doğu kayını ve sarıçam odunları, farklı devirlerde farklı yapışma direnci özellikleri göstermişlerdir. Ortalama yapışma direnci değerleri, meşede 25.90 N/mm², Doğu kayınında 23.40 N/mm² ve sarıçamda 20.27 N/mm² olarak bulunmuştur. Buna göre yapışma direnci ile yoğunluk arasında doğru orantılı bir ilişki mevcuttur. Yoğunluğu en fazla olan meşe odunu en iyi yapışma direncini vermiştir. Yoğunluğun fazla olması, iç yüzey alanının büyümesine, dolayısıyla moleküllerin birbirine daha fazla yaklaştırılarak adezyon kuvvetinin artmasına sebep olmuş olabilir. Ayrıca, yoğunluğu fazla olan ağaçlarda, ağaç malzemenin selüloz molekülleri ile tutkalın hidroksil grupları (OH) arasında daha fazla hidrojen köprüleri oluşmuş olabilir. Deneylemlerden elde edilen sonuçlar ile literatürde yer alan farklı özellikteki (takım çeliği) kesicilerle yapılan benzer çalışmada da aynı sonuçlar elde edilmiştir. Buradan da, aynı fonksiyonelliklere sahip farklı kesici türlerinin önemsiz çıktığı, ahşap malzeme, tutkal çeşidi ve makine motor devir sayılarının etkili olduğu anlaşılmaktadır (10). Farklı tutkallar ile yapılan diğer başka bir çalışmada ise sapsız meşede, Süper Lakleim 308 tutkalı denenmiş ve yapılan çekme deneyinde düşük direnç göstermiştir. Buradan da anlaşılıyor ki, önemli olan ahşap malzeme ile tutkal çeşidinin birbirleri ile bağ kurabilme özelliğinin olmasıdır.(12).

Mobilya endüstrisinde iyi bir yapışmanın beklendiği durumlarda, klebit 303 tutkalı ile yapıştırmada, Doğu kayını ve sarıçama göre meşe odunu kullanılması önerilebilir.

Devir sayısına göre yapılan karşılaştırmalarda, devir sayısı arttıkça yapışma direncinde de artış gözlenmiştir. Bunun sebebi, birim zamanda, kesicinin yüzeye temas etme sayısının artması ile daha iyi bir rendeleme, dolayısıyla daha düzgün ve daha pürüzsüz bir yüzey anlamına gelmektedir (1).

Yapışmanın iyi olabilmesi için, ağaç malzeme ile ilgili önemli faktörlerden biri de yüzey düzgünlüğüdür. Düzgün bir yüzey ile tutkal katmanı arasında oluşacak olan

spesifik adezyon kuvveti güçlü olabilir. Pürüzlü yüzeylerde noktasal temas gerçekleştiğinden, adezyon kuvveti azalır. Ağaç malzemeyi işlerken, makine için yüksek devirde işlem yapılması hem düzgün bir yüzey, hem iyi bir yapışma hem de üst yüzey işlemleri açısından uygun olacaktır. Yapılan çalışma literatür ile de uyumludur (10).

Farklı tutkallar ve ağaç türleri kullanılarak benzeri çalışmaların yapılması, bu alandaki boşluğu doldurması bakımından yararlı olacaktır. Ayrıca, kesici sayısı ve besleme hızı bağımsız değişken olarak kullanılıp, yüzey pürüzlülüğü ve yapışma direnci ile ilgili çalışmalar yapılabilir.

6. KAYNAKLAR

1. Elmendorf, A., Vaughan, T. W., "A Survey of Methods of Measuring Smoothness of Wood" Forest Products Journal, October, 1958
2. Gürleyen, L., Mobilyada Kullanılan Masif Ağaç Malzemelerde Yüzey Düzgünlüğünün Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1998.
3. Örs, Y., Kama Dişli Birleşmeli Masif Ağaç Malzemede Mekanik Özellikler, Yardımcı Ders Kitabı, K.T.Ü. Orman Fakültesi, s 29-34, Trabzon, 1987.
4. Gürtekin, A., Ağaç İşleri Kesme ve İlerleme Hızının Ahşap Yüzey Kalitesine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 1996.
5. Sönmez, A., Budakçı, M., Gürleyen, L., "Yaprak Bıçaklarla (HSS) İşlenmiş Akasya Odununda Yüzey Düzgünlüğünün Yapışma Direncine Etkisi" Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi, Y.9, S.9, S.29-40 Ankara 2002.
6. Baykan, İ., Rendelenmiş ve Zımparalanmış Masif Mobilya Yüzeylerinde Yüzey Pürüzlülüklerine İlişkin Araştırmalar, Doktora Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 1995.
7. Suh, JS.,et., "A Study on the Wood Adhesion Techniques for Furniture Use" Research Reports of the Forestry Research Institute, 39, 24-31, Seul-Kore, 1989.
8. Poblete-Wilson, H., Institute de Tecnologia de Productos Forestales Ciencia-e- Investigacion-Forestal, Univesidat Austural de Chile, 3, 81-89, Valdivia-Chile, 1988.
9. Özçifçi, A., Özen, R., Altınok, M., Determine of Strength Joint of Polimarin Adhesive in Boiling, Cold and Hot Water Concitions of Wooden Materials, XI. Dünya Ormançılık Kongresi, Antalya, 13-27 / 10 / 1997.
10. EFE, H., vd., "Dört Kesicili Jilet Bıçak Topu İle İşlenmiş Masif Ağaç Malzemede Devir Sayısının Yapışma Performansına Etkileri" Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, C.15, N.2, Ankara, 2002.

11. Altınok, M., Ağaçışleri Temel Makinelerinde İşlenmiş Ahşap Yüzeylerin Yapışma Direncine Etkileri, G.Ü.T.E.F. Politeknik Dergisi, Cilt:1, Sayı:2, s:17-20, Ankara, 1998.
12. Örs, Y., Özçifçi A., Atar, M., Klebit 303, Kleiberit 305 ve Süper-Lackleim 308 Tutkallarının Yapışma Dirençleri, Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi, V: 23, N: 3, Ankara, 1999.
13. Örs, Y., Keskin, H. “Ağaç Malzeme Bilgisi” G.Ü. Teknik Eğitim Fakültesi Mobilya ve Dekorasyon Bölümü Ders Kitabı, Kale Ofset Matbaa, Ankara, 2001
14. Hammond j. at al., Ağaçışleri Teknolojisi, Ajans – Türk Matbaacılık, Ankara, 1969.
15. Kleiberit Information., Anadolu Aktif Pazarlama Ltd. Şti. Sırma Sok. No:32/C Siteler Ankara, 2002.
16. Afyonlu, S., Ağaç İşleri Takım ve Makine Bilgisi, M.E.B. Devlet Kitapları, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul, 1981.
17. TS EN 205., Test Methods for Wood Adhesive for Nonstructural Applications: Determination of Tensile Shear Strength of Lap Joints; Turkish Institute of Standards, 1999.
18. TS 2471, Odunda Fiziksel ve Mekanik Testler İçin Rutubet Miktarının Tayini, T.S.E., Ankara, 1976.
19. DIN 53255., Prüfung von Holzleimen und Holzleimungen: Bestimmung der Biegefestigkeit von Sperrholzleimungen (Furnier-und Tischlerplatten) im Zugversuch und im Aufstechversuch.

Batı Karadeniz Bölgesinde Doğal Yayılış Yapan Defne (*Laurus nobilis* L.)'nin Ekonomik Önemi

● Yrd. Doç. Dr. Hikmet YAZICI

Z.K.Ü., Bartın Orman Fak., Orman End. Müh. Bölümü, BARTIN

ÖZET

Batı Karadeniz bölgesinde farklı kullanım amacı olan bitkisel hammadde varlığının ortaya çıkarılması ve ülke ekonomisine kazandırılması gerekmektedir. Geniş bir yayılış alanı bulan, fakat değerlendirilemeyen defne meyve ve yaprağının bölgesel yayılışı, hammadde potansiyeli, hammaddenin özellikleri, hammadde hazırlama teknikleri ve endüstriyel ölçekte değerlendirilebilirliğinin araştırılması önemli özelliklere sahip, ihraç edilebilir bir ürün olmasından dolayı önem kazanmaktadır.

Batı Karadeniz Bölgesi Bartın yöresinde defne sahalarında kurulan deneme alanlarında istatistiki örnekleme ile defne bitkisinin yaprak ve meyvesine ilişkin veriler analiz edilmiştir. Böylece bölgesel kriterler göz önüne alınarak orman köylüleri açısından ekonomik ve sosyal imkanlar, fiyatı, nakliye imkanları, bölgesel ve ulusal kalkınmadaki rolü belirlenmiştir. Elde edilen veriler esas alınarak bölge genelinde üretime konu olabilecek defneliklerin üretime açılma olanakları, üretimin teknik koşulları ve yaprak-meyve kaliteleri uygulama yönüyle saptanmıştır.

Bu deneme alanlarında üretim tekniklerine uygun olarak, deneme alanlarındaki ağaçtan toplanan yaş yaprak 15 680 kg/hektar, yaş meyve miktarı 2117 kg/hektar ve meyve yağ verimi ise % 16.3 olarak belirlenmiştir. Bu miktarlardan hektardaki servet hesaplanmış, toplam yayılış alanından da bölge envanter tespiti yapılmıştır. Böylece, bölgede meyve ve yaprak hammaddesinin ekonomik boyutu ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Defne, Odun Dışı Orman Ürünleri, Batı Karadeniz Bölgesi

Economical Importance Of Bay Leaves (*Laurus nobilis* L.) Grown Naturally In Western Blacksea Region

ABSTRACT

It is necessary to determine the plant material having different areas of use and introduce them in our country's economy. As an example of important non-wood forest products, Laurel fruits and leaves, being an export item, having large area of habitation but unfortunately not being utilized enough, needed to be investigated regarding raw material potential, raw material characteristics, preparation techniques and industrial utilization.

Samples of leaves and fruits, using statistical techniques, were taken from the areas having Bay Laurel in the vicinity of Bartın, Western Black Sea region. The data obtained were analysed according to regional differences, economical and social opportunities for people living in forests, cost and price, transport, and its role on regional and national development.

According to the data obtained, production opportunities of the areas having Bay laurel, technical obligations of production, quality of leaves and fruits has been determined. In this areas, the collectable amounts of fresh fruit and leaves have been determined as 15,680 kg/ha and 2,117 kg/ha respectively and productivity of fruit oil has been found as 16.3%. With this values, total inventory has been calculated. In general, raw materials as Bay Laurel leaves and fruits have been investigated from the economical point of view.

Key words: Bay leaves, non-wood forest products, Western Black Sea region.

1. GİRİŞ

Ülkemizde hemen hemen tüm kıyı şeridi boyunca özel mülkiyetli ve ormanlık sahalarda saf olarak yada diğer bazı maki ve orman ağaçlarıyla karışık olarak bulunan defne bitkisinin yaprak ve meyveleri önemli bir ihracat kaynağımızdır. Batı Karadeniz Bölgesinde geniş bir yayılım alanı bulunan tam olarak değerlendirilemeyen defne yaprak ve meyvesinin; bölgesel yayılımı, hammadde potansiyeli, hammadde özellikleri, hammadde hazırlama teknikleri, endüstriyel ölçekte değerlendirilebilirliğinin araştırılması önemli özelliklere sahip, ihracat edilebilir bir ürün olmasından dolayı önem kazanmaktadır.

İç pazardan ziyade ihracat ürünü olarak üretilen odun dışı orman ürünlerinin gerek nitelik ve gerekse eder olarak en önemlilerinden birisi defne yaprağıdır. Dünya Pazar % 90 hacminde büyük bir paya sahip olan Türkiye'de defne yaprağı ve

benzer odun dışı ürünlere dayalı idari, teknik ve ticari düzenlemeler, bilimsel araştırmalar yapılması ve bu çalışmalar neticesi bu ürünlerin ülke ekonomisine katkı değerinin artırılması, uluslararası Pazar ilişkilerinin geliştirilmesi ve büyütülmesi son derece doğaldır (ACAR 1988).

Günümüzde defne bitkisinin en çok faydalanılan kısımları yaprakları ve meyvesidir. Yaprakları kurutulmuş bütün (herb) şeklinde bütün dünya mutfaklarında kullanılmaktadır. Defne meyvelerinden elde edilen sabit yağ değişik endüstri kollarının hammaddesini teşkil etmektedir. Genel olarak defne meyve sabit yağını kullanan endüstri kolları İlaç Endüstrisi, Boya Endüstrisi, Gıda Endüstrisi, Sabun ve Kozmetik Endüstrisidir (GÖKER ve ACAR 1983; GRİEVE 1982).

Dünya pazarına , defne yaprağı, yaprak eterik yağı ve meyve sabit yağının geniş bir katılım payı vardır. Ülkemizde ormanlarımızdan elde edilen ürünlerin ihracatının %60 'ını odun dışı ürünler ,%40 'ını kereste ve odun ürünü oluşturmaktadır (ÖZER 1990).

Batı Karadeniz Bölgesinde doğal olarak yaygın bir yayılış gösteren Defne (*Laurus nobilis* L.) bitkisinin kullanım alanlarını açıklarsak herhalde bitkisel kaynakların endüstriyel ve insan hizmetleri açısından değerini ortaya koymuş oluruz. Kurutulmuş yapraklar, gıda endüstrisinde tatlandırıcı ve baharat olarak, özellikle et ve balık konservelerinde, zeytin depolanmasında, üzüm ve incir gibi kurutulmuş meyvelerin tazeliğini ve lezzetini korumak amacıyla ambalajlamada kullanılır. Yapraklardan elde edilen uçucu yağ ise gıda endüstrisinde tat ve çeşni verici olarak, ayrıca parfümeride geniş kullanım alanı bulmaktadır. Meyvelerinden elde edilen sabit yağ ise gıda, içki , ilaç, kimya ve kozmetik sanayiinde kullanılır.

2. MATERYAL VE METOD

Bölgede bulunan defne sahalarında yaprak ve meyve veriminin hektarda tespit edilmesi ve bunun bölgeye yansıtılması için Basit Örneklem istatistik yöntemi uygulanmıştır. Çalışmamıza konu olan Batı Karadeniz'de Defne'nin bölgelere göre yayılış yaptığı toplam alanlar hektar olarak ilgili Orman İşletme Müdürlükleri verilerinden ve arazi çalışmalarımızdan belirlenmiştir. Deneme alanları 0-600 rakımları arasına eşit oranda tespit edilecektir.

Bu alanlarda Defne; Mersin, Şimşir, Kocayemiş ve Akçakesme türü ağaç ve ağaçcıklarla karışık bulunduğu gibi saf olarak da bulunmaktadır. Bunun için deneme alanları tespit edilirken bu kriterlere dikkat edilmiş ve defne ağacının sahadaki yayılışını yoğunluk olarak en iyi temsil edecek 20x20 metre ebadında 400 m² lik alanlar belirlenmiştir. Bu alanların sayısı, defnenin bölgedeki toplam yayılış alanına göre yörelere dağıtılmıştır.

Belirli kuruluğa getirilmiş defne meyveleri tartımları alındıktan sonra havanda ezildi. Havanda kalmış olabilecek yağ hekzanla yıkanarak yağlar alınarak bir miktar hekzan konularak yıkanma sağlanmış ve havanda kalmış olan hassasiyeti sağlanmıştır. Meyve numunesi sabit tartıma getirilmiş kaptaki kurutma fırınında 1 saat süre ile 105 ±2 °C'de bekletilmiş ve dışarı alınarak desikatöre konulmuş ve daha sonra sabit tartımları alınmıştır. Bu işlem 3 kez tekrarlanmıştır. Belli miktardaki kurutulmuş meyvelerdeki yağ soxhlet aygıtında hekzan fazına alınmıştır. Bu işlemi takiben elde edilen yağda kalan hekzan rotary evaporatörde uçurularak defne yağı saf olarak elde edilmiştir.

3. BULGULAR

Bartın bölgesinde envanter çalışmaları için tesis edilen deneme alanlarındaki sonuçlar Tablo 1 de belirtilmiş ve bütün alana applike edilerek bu bölgenin toplam üretime konu olan yaş yaprak, dallı yaş yaprak ve yaş meyve miktarı belirlenmiştir. Bir işçi ürünün bol olduğu yıllarda Batı Karadeniz bölgesinde yapılan envanter çalışmalarımızda günde 60-80 kg miktarlarında meyve toplayabildiği belirlenmiştir. Bartın yöresinde Tablo1 de belirtildiği üzere toplam 573 hektar sahada aynı yayılış oranında defne sahası mevcuttur (YAZICI 2002).

Tablo1. Defne bitkisinin bartın bölgesinde bölmeler itibarı ile yayılış yaptığı toplam saha miktarı

Bölgesi	Bölme No	Alan (hektar)
Amasra	18,29,30,31,37,43,44,45,46,53,54,72	157.0
Karaçaydere	1,4,23,24,54,88,89,123,124,127,129	143.0
Gürgenpınar	14,15,16,26,27,46,47,48	156.0
Kurucaşile	2,7,8,10,12,13,14,30,45,46,63,64	180.0
Genel Toplam		573.0

Bartın yöresinde Tablo 2 de açıklandığı gibi defne yayılışımın bulunduğu 573 ha saha üzerinde 400 m²lik deneme alanları temel alınarak, yöre bazında sürgünlü yaş yaprak ve sadece yaş yaprak verimi belirlenmiştir (YAZICI 2002).

Tablo 2. Defne yaprak ve meyvesinin envanter bulguları.

YÖRE	Deneme Alan Büyüklüğü (m ²)	Ort. Yaş Meyve Miktarı (kg)	Ort. Dallı Yaş Yaprak Miktarı (kg)	Ort. Yaş Yaprak Miktarı (kg)
Bartın	20 x 20	84.6	235	62.7

400 m² lik deneme alanlarında toplanan meyvelerin miktar olarak veriminden hareket edilerek 1 hektar alanda üretime konu olabilecek ortalama meyve miktarı bulunmuştur. Bu hesaplamalarda Batı Karadeniz Bölgesinde Bartın yöresinde 1 hektar sahada 2117 kg meyve veriminin olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar ışığında Bartın yöresi için toplam yılda 959.000 kg defne meyve üretimi gerçekleştirilebilmesi mümkün olacaktır. Bölgede üretimi yapılabilecek olan defne meyvesinin modern bir tesiste işlenmesi ile yaklaşık %20 yağ elde edilebilecektir. Bu defne meyve yağı miktarı da bölgedeki toplam üretime göre yaklaşık 192.000 kg dır.

Ancak defne yaprak üretimi için 3 lü rotasyonun uygulanacağı alanlar değerlendirildiğinden toplam bulunan miktarın üçte biri yıllık envanter olarak tespit edilmiştir. Bu kriterlere bağlı olarak 1 hektar saha için 15 680 kg/hektar yaş yaprak veriminin olduğu tespit edilmiştir. Bartın yöresi için toplam yöre bazında 8 984 640 kg defne yaş yaprak envanteri bulunmaktadır. Defne yaprak üretimi üçlü rotasyon şeklinde yapılacağından Bartın yöresi için yıllık toplam yaş yaprak miktarı 2 994 880 kg olarak tespit edilmiştir.

Batı Karadeniz Sinop ve Bartın yörelerindeki defne sahalarından ağustos ayında elde edilen kuru gövde ile kuru yaprak oranlarının toplam ağırlığa oranla sonuçları, defne bitkisinin yaprak verimini belirlemek amacı ile İsrail defne sahalarından aynı toplama zamanında yapılan deneme sonuçlarının karşılaştırılması tablo 3 de verilmiştir (YAZICI 2002; PUTİEVSKİ 1978). Bu tablonun değerlendirilmesiyle, faydalanma gayesine uygun olarak her bölgede planlamalar yapılmalı ve uygun işletme şekli belirlenmelidir.

Tablo 3. Defne bitkisi kuru gövde sürgün ve kuru yaprak oranlarının toplama yöresi itibarı ile karşılaştırılması

Sürgün Yaşı	Kuru Sürgün Gövdesi (Toplam Sürgün Ağırlığına Oranla %)			Kuru Yaprak (Toplam Sürgün Ağırlığına Oranla %)		
	Bartın	Sinop	İsrail	Bartın	Sinop	İsrail
1	33	33	25	20	22	30
2	34	35	26	22	24	31

Tablo 3’de görüldüğü gibi Batı Karadeniz bölgesi defnesi sürgün gövdesinin toplam sürgün ağırlığına oranla İsrail defne plantasyonlarından elde edilen sonuçlardan daha büyük olduğu, bunun aksine defne bitkisinin kuru yaprak oranının ise daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bunun nedeni ise olarak Batı Karadeniz bölgesinde vejetatif dönemin uzun ve generatif büyümenin kısa olmasıdır. Buna bağlı olarak yaprak bünyesinde vejetatif büyümeye bağlı olarak nem miktarı fazla olacak dolayısı ile kuru yaprak ağırlığına etki edecektir.

Defne meyvesi sabit yağında sabunlaşma sayısı yüksek olup Batı Karadeniz bölgesinin farklı yörelerinden alınan meyve numunelerinden elde edilen sabit yağlarda yapılan analiz sonuçlarına göre de sabunlaşma sayısı yüksek bulunmuştur. Yağ gliseritlerinde molekül ağırlığı küçüldükçe, sabunlaşma sayısı büyümektedir. Batı Karadeniz bölgesi defne meyve sabit yağına ait fizikokimyasal özellikler ile yağ verimi (hekzan çözücülü soxhalet ekstraksiyonu) değerleri, Hatay ve Mersin ili Silifke yöresinden temin edilen defne meyvesi değerleri ile karşılaştırılmış ve Tablo 4’de yöreler arası bu karşılaştırma verilmiştir. (YAZICI 2002; TANRIVERDİ 1989; BEİS 1992).

Tablo 4. Batı Karadeniz bölgesi defne meyve sabit yağ verimi ve bazı fizikokimyasal özelliklerinin diğer bölgelerle karşılaştırması

Özellikler	KARŞILAŞTIRMA YAPILAN BÖLGELER						
	Hatay (Tanrıverdi 1989)	Silifke (Tanrıverdi, 1989)	Silifke (Beis, 1992)	Sinop (Yazıcı, 2002)	Kastamonu (Yazıcı, 2002)	Bartın (Yazıcı, 2002)	Zonguldak (Yazıcı, 2002)
Yağ verimi (%)	22	24	34	16.82	15.54	16.38	14.32
Yoğunluk _(d₂₀)	0.9097	0.9139	0.9125	0.8464	0.8325	0.8975	0.8140
Asit sayısı	17.4	8.9	21.9	14.3	12.46	13.20	11.57
Sabunlaşma sayısı	187.1	177.6	179.4	183.6	173.2	179.4	169.7

Bartın Orman İşletme Müdürlüğü Amenajman planlarında defne yaprağı mevcut üretimi toplam alanda 950 ton/yıl olarak belirtilmiştir. Bununla birlikte deneme alanları verilerine bağlı olarak, alanın rehabilitasyonu ile hektarda 2.5-3 ton civarında ürün (yaprak) toplanması mümkün olabilecektir. Batı Karadeniz bölgesinde pilot yöre olan Bartın'dan alınan deneme alanlarına bağlı olarak Bartın yöresinde 573 ha sahada defne bitkisi doğal yayılım yapmaktadır. Bu sahalarda yılda 242.608 kg meyve sabit yağı ve 2.994.880 kg yaş yaprak üretime aktarılabilir. Halen Batı Karadeniz'de toplanan defne yaprakları köyleri dolaşan taşaron komisyonculara satılmaktadır. Bugün için pazar cari fiyatı 190.000 TL/kg olan defne yaprağında toplam 180.5 milyar TL gelir sağlanacak, bu miktarın deneme alan verilerine bağlı alan rehabilitasyonu ile 570 milyar TL ye ulaşacaktır.

Defne yaprak ve meyvesinin yerinde işlenmesi ve pazarlanması ile mevcut üretim miktarları üzerinden köylülerin gelirleri önemli ölçüde artacaktır. Batı Karadeniz Bölgesinde yerinde değerlendirme söz konusu olduğunda ise, 190.000 TL/kg olan birim fiyat, 400.000 TL/kg kadar artacaktır Dolayısıyla yerinde değerlendirme ile yıllık 950 000 kg üretim üzerinden hesaplamalarda 199.5 milyar TL yüksek bir cari artım söz konusu olacaktır. Bu gelir ise üretimde çalışan köylüler için artan bir gelir olacaktır. Ancak burada köylülerin artan bu gelire sahip olmaları için üretim becerilerini geliştirmeleri ile sürdürülebilirlik teşvik edilecektir.

Batı Karadeniz Bölgesinde ormanlık alanlardan toplanarak üretime konu olabilecek defne yaprağının fayda dağılımının analizinde devletin ve köylülerin elde ettiği gelir Tablo 5'de gösterilmiştir. Ortalama bir hesap yapacak olursak; 2 aylık 1000 ton kapasite üzerinden ortaya konacak bölgesel değer aşağıda belirtilmiştir. Yapılan çalışmalarda odun dışı orman ürünlerinin ihracat gelirlerinden elde edilen miktarın %1 e yakını devletin geliri olmaktadır. Bölge içinde ise emek yoğun istihdam yaratılacak ve geniş kitlelere yerinde ürün değerlendirme ile daha yüksek gelir sağlanacaktır (BANN/CLEMENS 1998).

Tablo 5. Batı Karadeniz bölgesinde defne yaprağı üretiminde fayda analizi

Cinsi	Tarife Bedeli 1000 TL/kg	Köylü Satış Fiatı	Toplanan Mik.(ton)	Köylü Toplam Geliri (000.TL)	Devletin Tarife Bedeli (000TL)
Defne Yaprağı	10	400.000	1.000	450.000.000.	10.000.000.

4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Batı Karadeniz bölgesinde defne sahalarında tahribata meydan vermeden bitkinin yaşamsal devamlılığı ilkesine bağlı kalınarak uygun kesim planları hazırlanmalı ve gelir düzeyi yetersiz olan çevre köylülerin katılımı ile bölgede bir katma değer yaratılmalıdır. Doğal veya kültüre edilerek üretime aktarılacak odun dışı orman ürünlerinin değerlendirme biçimleri ile korunması ve işletilmelerinin yapılması açısından civar köylülerin istihdam şartları aktif hale geçirilmeli ve gerekli bilgi donanımı sağlanarak özendirilmelidir.

Bugün için Türkiye genelinde kullanılan olağan amenajman planlarının büyük çoğunluğunda odun dışı ürünlerin dikkate alınmadığı görülmektedir. Bir bölümünde ise envanter bilgilerinin az olması nedeni ile sürdürülebilir üretim seviyesinin yetersiz olduğu görülmekte, bu nedenle planlar genişletilerek yönetim sürecinin bir parçası olarak yetiştirme ortamına özgü envanterler yapılmalıdır. Bu sağlanmaz ise plan dışı ve yasal olmayan faaliyete bağlı sürdürülebilir üretim kolayca aşılır, hem günümüz kullanıcıları hem de gelecek kullanıcılar kaynak bazında olumsuz etkilenecektir.

Defne alanlarında yaprak üretimin planlanması açısından yapılacak çalışmalara destek sağlamak ve temel olması itibarı ile bölge içinde bitkinin sürgün yaşına göre taşıdığı yaprak miktarının belirlenmesi önemli olduğu görülmüştür. Ayrıca defnenin yararlanılan kısımlarına uygun ve faydalanma şekline esas olarak bölge iklim özelliklerine bağlı defne sahalarının işletilmesi gerekmektedir. Bölge içinde sürgün yaşı ve farklı yöre yapısına bağlı olarak kuru yaprak ile sürgünlü yaş yaprak miktarının toplam ağırlığa oranları değişiklik göstermektedir. Sürgün ağırlığı, kuru yaprak veriminin 2 yaşlı sürgünlerde 1 yaşlı sürgünlere göre iki kat fazla bulunmuştur. Buna göre 2 yaşlı sürgünlerin yaprak üretimde toplanması doğru olacaktır.

Defne bitkisinin ve diğer odun dışı ürünlerin değerlendirilebilir yönleri ve kullanım şekli üretim kademesinde çalışacak köylülere anlatılmalıdır. Böylece kırsal alanda sosyo-ekonomik yapının iyileştirilmesiyle birlikte ekolojik denge korunacak ve devamlılık sağlanacaktır.

Bölge içinde üretime aktararak fayda sağlanacak defne sahalarında,

- Saha devamlılığının sağlanması, periyodik artımın alınmaması, kesim tekniğinin iyi belirlenmesi
- Kaynak israfına neden olmayacak üretim ve pazarlama anlayışının bölgede geliştirilmesi ve emek yoğun iş olması sebebi ile köylüye eğitim verilmesi
- Uluslararası Pazar istemlerinin iyi tanımlanması ve üretim süreci ile pazar isteklerinin uyumunun sağlanması
- Sürekli ve optimum verim prensibine bağlı kalınması
- Üretim ve satış programlarının bölge kriterleri göz önünde tutularak hazırlanması
- Üretim planlarında temel ilkelere bağlı kalınarak, üretim işleri ve denetiminin teknik esaslara göre yapılması gerekmektedir.

Önemli bazı odun dışı orman ürünlerinin alt gruplarının 1990–2000 yılları arasındaki üretim miktarlarını Tablo 6’da karşılaştırdığımızda (Anonim, 2001b; Anonim2001c); Adaçayının 195 tondan %74,8’lik bir artışla 341 tona yükseldiği; Biberiyenin 81 tondan %194,3’lük bir artışla 238,4 tona çıktığı; Ihlamur çiçeklerinin 17 tondan %16,4’lük bir azalışla 14,2 tona düştüğü; Karayemiş Yapraklarının 2 tondan %1065’lik büyük bir artışla 23,3 tona yükseldiği, Kekiğin 1165 tondan %178’lik bir artış ile 3259 tona çıktığı; Mersinin 4 tondan %1375’lik aşırı bir artışla 59 tona yükseldiği; Sumak yapraklarının 99 tondan %23’lük bir azalışla 76,4 tona düştüğü; Laden yaprağının 412 tondan %188’lik bir artışla 1186 tona çıktığı görülmektedir. Defnenin ise 1991-2000 yılları arasındaki üretim miktarlarında dikkate değer değişiklikler göze çarpmaktadır. Defne üretimi 360 tondan 6122 tona çıkarak %1600,5’lik büyük bir artış sağlamıştır. 1990 yılında Türkiye’nin toplam odun dışı orman ürünleri üretim miktarı 4209,8 ton iken, bu rakam 2000 yılında 20943,63 tona ulaşarak %397,4 oranında büyük bir artış sağlamıştır.

Tablo 6. Bazı önemli odun dışı orman ürünlerinin yıllar itibariyle üretimleri (ton)

ÜRÜN	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
ADAÇAYI	266	403	411	451	684	338	403	341
BİBERİYE	297	434	398	450	365	170	226	238,4
BOŞ KOZALAK	994	339	1274	849	436	630	884	739,3
BUHUR	1	0,8	0	0,9	0	0,9	2150	1,6
CYCLAMEN	27	29	37	42	70	67	61	94
ÇALI	91	324	3147	6140	5476	12389	3233	6653
DEFNE	1045	975	1020	6764	6004	3551	3965	6122
EĞRELTİ OTU	0	57	0	8	0,4	32	73	5
ERİKA	7	362	0	130	5	0	10	14,2

Tablo 6. Devamı

ÜRÜN	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
FISTIK ÇAMI KOZ.	143	267	426	418	231	541	897	454,3
IHLAMUR ÇİÇEĞİ	3	3	5	28	6	7	3	14,2
İBRE	323	14	4	16	9	0	0	0
KARAYEMİŞ YAP.	16	0	5	9	21	16	0	23,3
KARDELEN	15	56	4	3	18	24	4	23
KEKİK	2700	4814	2728	2235	3157	2440	3622	3259
KADEM YAPRAĞI	412	534	152	38	214	251	280	1186
MERSİN	4	4	20	22	16	15	3	59
SUMAK YAPRAĞI	60	45	25	19	93	48	134	76,4
Diğerleri								
TOPLAM	7156	9853	11253	19985	17598	22341	17343	20944

Odun dışı orman ürünlerinin ihracatı 2001 yılında odun ürünleri ihracatından yüksek miktarda gerçekleşmiştir. Amaçlardan bir tanesi ormancılık planlamasında ekonomik değer yaratmak ise ekonomiye odun ürünlerinden daha çok girdi sağlayan bu ürünleri sürekli kılacak potansiyel adımları da göz ardı etmemek gerekir.

1991 yılında Türkiye'nin toplam odun dışı orman ürünleri ihracat miktarı 24.366.421 kg iken, bu rakam 2000 yılında 50.400.000 kg'a ulaşarak %107 oranında bir artış sağlanmıştır. Odun dışı orman ürünlerinden konumuz olan defnenin 1991-2000 yılları arasındaki ihracat miktarlarını karşılaştırdığımızda, defne yaprağının 1.889.267kg'dan %91 gibi büyük bir artışla 3.600.000 kg'a yükseldiği görülmektedir (İGEME 2001).

Batı Karadeniz'de defnenin bazı bölgelerde sadece yaprağının üretimi yapılmakta, fakat bölge genelinde meyve üretimi yapılmamaktadır. Üretimi yapılan yaprak İzmir ihracat firmaları kanalı ile ihraç edilmektedir. Defne meyvesinin üretimi ve yağının eldesi sadece Hatay ve Silifke yöresinde ilkel metotlarla yapılmakta, bu yörede tüketilip, bir kısmı da ihraç edilmektedir. Batı Karadeniz Bölgesindeki yapılacak envanterlere göre belirlenecek üretim miktarları hammadde üretim potansiyeli olarak, kurulacak tesisinin kapasitesini tespit etmesi esas alınacaktır. Arazi çalışmalarında bölge içinde gerek orman ve gerekse özel mülkiyetteki defne sahalardan elde edilen defne meyvesi ve yaprağının oluşturulabilecek defne değerlendirme tesisine nakledilmesi için, bu sahalardan ürünlerin çıkarılabilmesi için yeterli yol şebekesi, işgücü ve nakil vasıtaları mevcuttur.

Defne yaprak ve meyve yağının ihraç potansiyelinin olması nedeniyle, bu ürünü talep eden ülkelerin talep miktarı fiyatı geniş ölçüde etkilemektedir. Ayrıca, defne yaprağı bütününde, uçucu yağında ve meyve yağı fiyatında, yılın her ayında ihracatın mümkün olması ve talebin bulunması sebebiyle büyük miktarda mevsimlik fiyat değişikliği görülmemektedir. Depolama giderleri maliyeti etkilemekle beraber, gerek bu miktarın çok az olması ve gerekse malın fiyatını dünya piyasa fiyatının tayin etmesi mevsimlik fiyat değişimlerinin olmamasının nedeni olmaktadır. Ancak, defne meyve yağı büyük oranda sabun endüstrisinde tüketilen bir ana hammadde olduğundan, bu sektörün gelişmesine ve ihtiyacına göre bir talep projeksiyonu geliştirmek mümkün olacaktır.

Türkiye’de defne meyvesinden elde edilen sabit yağ, yaprak uçucu yağı ve defne yaprağı herb olarak güney Anadolu, Akdeniz ve Ege bölgesinde orta ve büyük ölçekli 7 adet tesiste işlenmekte ve ihracatı yapılmaktadır. Bu nedenle Batı Karadeniz bölgesindeki standart kalite ve yüksek miktardaki defne envanterine karşın bu potansiyelin değerlendirilememesi hem bölge hem de ülke ekonomisi açısından eksiklik olarak görülmektedir. Dünya pazarında ekonomik hareketliliği olan defne birçok Avrupa ülkesinin ekonomisine katkı sağlamaktadır.

Ülkemizde 1972-1974 yılları arasında Defne meyvelerinin değerlendirilerek, uygun bir teknoloji ile yağ eldesin de kullanılması için İtalyanlar bir ön fizibilite yapmışlardır. Fakat bu program dahilinde tam bir genel araştırma yapılmadan sadece güney bölgeleri kastedilerek hammadde yetersizliği ön plana çıkarılarak girişimden vazgeçilmiştir (D.P.T. 1974). Oysaki bugün için Ege ve Akdeniz bölgesine ilaveten yapılan çalışmamızda da görüldüğü üzere belirli bir üretim kapasitesi olan Batı Karadeniz bölgesinde atıl olan değerlendirilemeyen defne meyvesi göze çarpmaktadır. Tüm bu veriler ışığında kalitesi ve verim oranı yüksek olan envanterin hammaddeye ve bu hammaddenin de yağa dönüştürülmesinde temel cihazlarla çalışılması mümkün olacağı gibi, kurulacak tesislerde rasyonel çalışma mümkün olacaktır.

KAYNAKLAR

- ACAR, İ.,1988: Türkiye’deki Yayılışı İçerisinde Akdeniz Defnesi (*Laurus nobilis* L.)’nin Yaprak Kalitesi Üzerine Araştırmalar, *Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayınları*, Teknik Bülten Seri No:202, 41s.,Ankara.
- AKGÜL, A. VE ARK. 1989: Chemical Composition and Antimicrobial Effect of Turkish Laurel Leaf Oil. *Essential Oil Res.* 1:277.

- ANONİM., 2000: *Hatay ve Mersin İhracatçılar Birliği ile sanayi ve Ticaret Odası Kayıtları*, Hatay-Mersin.
- ANONİM., 2001a: *DPT'den sağlanan veriler*, Ankara.
- ANONİM., 2001b: *DİE'den sağlanan veriler*, Ankara.
- ANONİM., 2001c: *Orman Genel Müdürlüğü Tali Ürünler Şube Müdürlüğü'nden sağlanan veriler*, Ankara.
- ANONİM., 2001: *Ankara Ormancılık Araştırma Enstitüsü Verileri*, Ankara
- BANN,C., CLEMENS, M., 1998: Türkiye Ormancılık Sektör İncelemesi-Küresel Örtüşme Programı Final Raporu, Aralık, Antalya.
- BEİS, S.,H., 1994: Defne Çekirdek Yağının Çözücü Ekstraksiyonu Ve Karakterizasyonu, *Doktora Tezi*, Osmangazi Üniv., Fen Bilimleri Ens., Eskişehir.
- D.P.T. 1974: *Defne Yağı ve Esansı Fizibilite Raporu*, Ankara.
- GÖKER, Y., ACAR, İ., 1983: Orman Yan Ürünlerinden (*Laurus nobilis* L.) Akdeniz Defnesi, *İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi*, Sayı.1, Seri B,Cilt.33, İstanbul.
- GRİEVE, M., 1982: *A Modern Herbal*, Leyel, C.F.(Ed.), Penguin Books Ltd., 912 pp., Middlesex, England.
- İGEME, T.C., 2001: İhracatı Geliştirme Merkezi, Başbakanlık Dış Ticaret İstatistikleri, Mersin
- O.G.M. 1995: *Orman Tali Ürünlerinin Üretim ve Satış Esasları*, Tebliğ no:283, Tasnif no:IV-1434, Ankara.
- O.G.M. 1996: *Orman Ürünlerinden faydalanmak İsteyenlere Verilecek İzinlere Ait Tebliğ*, Tebliğ no: IV-1559, Ankara.
- ÖZER, S., 1990: Tıbbi ve Aromatik Bitkilerimiz, *Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergi serisi*, Cilt 36, Sayı: 1, No: 71 Ankara.
- PUTİEVSKY, E., 1978: *Laurus nobilis* as a Cultivated Crop. *Hossadeh*, Vol.58, Part. 10, 2026-2028 pp.
- TANRIVERDİ, H., 1989a: Defne Meyvesi Sabit Yağının Ekstraksiyonu ve Kalitesinin Belirlenmesi Konusunda Analitik Çalışmalar, *Yüksek Lisans Tezi*, Anadolu Üniv. Sağlık Bilimleri Ens., Eskişehir.
- YAZICI, H; 2002: Batı Karadeniz Bölgesi Defne Yaprak ve Meyvelerinden Faydalanma İmkanlarının Araştırılması, ZKÜ. Fen Bilimleri Enst. *Doktora Tezi*, Zonguldak

Ilgaz -Yenice Orman İşletme Şefliğindeki Orman Toplumlarının Bazı Silvikültürel ve Toprak Özellikleri

● **Dr. Nuri ÖNER**
Dr. Ceyhan GÖL
Ankara Üniversitesi Çankırı Orman Fak., Çankırı

ÖZET

Bu çalışma, Ilgaz Orman İşletme Müdürlüğü Yenice Orman İşletme Şefliğinin orman toplulukları ve bu topluluklara ait bazı toprak özelliklerinin incelenmesi amacıyla 2001 yılında yürütülmüştür.

Araştırma alanındaki *Helichrysum stoechas-Paliurus spina-christi*, *Quercus petraea-Pinus nigra*, *Pinus sylvestris-Pinus nigra*, *Nepeta racemosa-Pinus sylvestris*, *Abies bornmülleriana-Pinus sylvestris*, *Daphne pontica-Abies bornmülleriana* ve *Astragalus angustifolius-Juniperus communis* subsp. *nana* orman topluluklarının bazı silvikültürel özellikleri belirlenmiş ve bu topluluklara ait bazı toprak özelliklerinin incelenmesi amacıyla her toplum biriminden birer tane olmak üzere toplam 7 adet toprak profili açılmıştır. Alınan toprak örneklerinin tekstür, pH, EC, tuz, kireç ve organik madde özellikleri belirlenmiştir. Arazi çalışmaları sırasında tüm profilde mutlak-fizyolojik derinlik, drenaj ve geçirgenlik durumları tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ilgaz-Yenice, Orman Toplulukları Silvikültürel Özellikler, Toprak Özellikleri

Certain Silvicultural and Soil Properties of Forest Communities in Ilgaz-Yenice Forest District

ABSTRACT

This study was done in 2001 in order to investigate forest communities of Yenice Forest District, Ilgaz State Forest Service and some soil properties of these communities.

Silvicultural properties of *Helichrysum stoechas-Paliurus spina-christi*, *Quercus petraea-Pinus nigra*, *Pinus sylvestris-Pinus nigra*, *Nepeta racemosa-Pinus sylvestris*, *Abies bornmülleriana-Pinus sylvestris*, *Daphne pontica-Abies bornmülleriana* and *Astragalus angustifolius-Juniperus communis subsp. nana* forest communities were determined and totally 7 soil profiles, one from each community units, to investigate certain soil properties of these communities. Texture, pH, EC, Salty, lime and organic matter properties were determined from taken soil samples. Absolute and physiological depth, drainage, and permeability were also determined at soil profiles during site works.

Keywords: Ilgaz-Yenice, Forest communities, Silvicultural properties, Soil properties

1. GİRİŞ

Ormanların dünya üzerindeki yayılışını, biri düşük sıcaklık, öbürü de kuraklık olmak üzere başlıca iki etmenin sınırlayıp belirlediği görülmektedir. Bu doğrultuda, orman ekosistemlerindeki etmenleri, aralarındaki nedensellik ilişkisini göz ardı etmeden başlıca iki kümede toplayabiliriz. Yersel konum, enlem dereceleri, denizden yükseklik, yönsel konum, arazinin yeryüzü biçimi, toprağın fiziksel ve kimyasal yapısı ilk kümeyi, iklim elemanları olan ışık, sıcaklık, nem, yağış ve hava hareketleri ise ikinci kümeyi oluşturmaktadır. Bu farklılıklar, ekonomik, toplumsal ve kültürel koşulların, dolayısıyla ormanlardan yararlanma biçiminin etkisiyle de büyümekte, pekişmektedir. Ayrıca yine bu farklılıklara bağlı olarak ormancılık çalışmalarının içeriği, yoğunluğu, yürütülme düzeninin örgütlenmesi de önemli değişkenlikler gösterebilmektedir.

Ormancılıkta başarılı olabilmek için uygulamaların bilimsel temellere dayanması bir zorunluluktur. Bunun içinde öncelikle uygulama alanı ormanının tüm unsurlarının ve bunlar arasındaki karşılıklı ilişkileri de kapsayan doğal yaşama koşullarının ve silvikültürel özelliklerinin çok iyi bilinmesi gerekmektedir. Yeryüzünü kaplayan bitki örtüsünün büyük bir kısmını orman toplulukları teşkil etmektedir. Bu toplumlar incelendiklerinde strüktür, tür kompozisyonu ve diğer bir takım özellikleri yönünden birbirlerine benzemedikleri görülür.

Bitki örtüsünün tutunması, gelişmesi ve varlığının devam etmesi; iklim, toprak, topoğrafya ve ana materyal gibi ortamı oluşturan ekolojik şartlarla birlikte orda bulunan türlerin karşılıklı ilişkilerine bağlıdır. Bu faktörler arasında da çok yönlü karşılıklı ilişkiler vardır (1).

Araştırma alanı olarak seçilen Ilgaz-Yenice Orman İşletmesi, step orman bölgesi ile nemli orman bölgesi arasında bulunmaktadır. Alanda, *Pinus nigra* L. (Karaçam), *Pinus sylvestris* L. (Sarıçam), *Abies bornmülleriana* Mattf. (Uludağ göknarı)'nın hakim olduğu meşcereler ve bunların karışımından oluşan meşcereler bulunmaktadır.

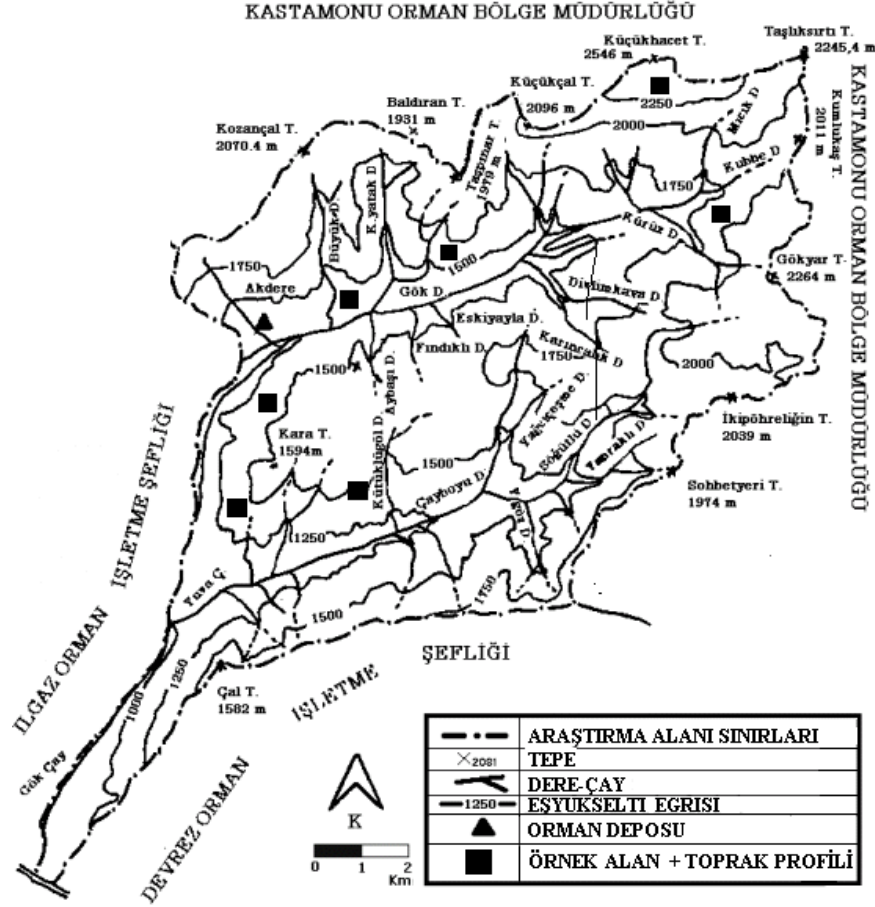
Bu çalışma ile ÖNER (2) tarafından, araştırma alanında yapılmış olan bitki sosyolojisi çalışmaları sonucu daha önce saptanmış bulunan orman toplumlarının silvikültürel ve toprak özelliklerinin ortaya konması amaçlanmıştır.

2. Araştırma Alanının Genel Tanıtımı

2.1. Mevki

Araştırma alanı, Ankara Orman Bölge Müdürlüğü'nün, Ilgaz Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Yenice Orman İşletme Şefliği alanı kapsamındadır. Yenice Orman İşletme Şefliği'nin genel alanı 11584,5 ha olup, bunun 7143,5 ha'ı ormandır (3).

Araştırma alanı coğrafi mevkii olarak, 41° 04' 56"-40° 55' 30" kuzey enlemleri ile 33° 51' 30"-33° 38' 09" doğu boylamları arasında yer almaktadır. Araştırma alanının en fazla yükseltiyeye sahip tepesi 2546 m ile Küçükhacet tepedir. En önemli akarsuları Gökdere ve Söğütlü dere olup her iki dere birleştikten sonra Devrez çayı'na ulaşırlar (Şekil 1).



Şekil 1. Araştırma alanının coğrafi mevki haritası

2.2. İklim

Yenice Orman İşletme Şefliği alanı Türkiye'nin makro iklim bölgelerinden, İç Anadolu step iklimi ile Batı Karadeniz iklimi arasındaki geçiş bölgesinde bulunmaktadır (4). Araştırma alanına en yakın Ilgaz Meteoroloji istasyonuna ilişkin uzun dönem ölçüm değerleri Tablo 1'de verilmiştir (5). Araştırma alanının iklim özelliklerinin belirlenmesinde Erinç yöntemi kullanılmıştır.

Erinç Yöntemi: İlgaz Meteoroloji İstasyonu verilerine göre araştırma alanının Erinç yağış müesseriyeti indisi; $Im = 484,4 / 10,1 = 47,96$ olarak hesaplanmıştır. Bu değer ile araştırma alanının iklim tipinin Erinç'e göre nemli, vejetasyon tipinin ise, nemli mntıka ormanları olduğu belirlenmiştir (6,7,8,9).

Tablo 1. İlgaz meteoroloji istasyonuna ait bazı önemli meteorolojik değerler
Yükselti: 885 m, Enlem: 40° 56' N, Boylam: 33° 38' E, Gözlem Süresi: 1950-1990

Meteorolojik Elemanlar	Gözlem Süresi (yıl)	AYLAR												Yıllık
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ortalama Sıcaklık (°C)	19	-0,7	0,9	4,8	9,9	13,9	17,2	20,6	20,0	16,8	11,0	5,6	1,4	10,1
Ortalama Yüksek Sıcaklık (°C)	18	3,9	6,2	10,8	18,0	20,8	24,8	28,1	27,8	25,2	18,9	11,8	6,4	16,8
Ortalama Yağış (mm)	30	45,8	41,8	49,2	53,0	66,2	54,9	23,2	13,8	22,8	29,4	32,7	51,6	484,4
Ortalama Bağıl Nem (%)	19	79,0	75,0	70,0	67,0	88,0	60,0	89,0	60,0	62,0	70,0	79,0	78,0	73,1
Ortalama Sisli Gün Sayısı	30	1,4	0,7	0,4	0,2	0,1	-	0,0	0,1	0,1	0,2	0,4	2,2	5,8
En Hızlı Rüzgar Yönü	6	S	SSE	WSW	SE	S	WSW	SSW	S	SSE	WSW	SW	NE	WSW
En Hızlı Rüzgar Hızı (m/sec)	5	14,4	18,9	14,4	19,8	22,8	28,4	18,2	18,1	18,1	13,0	21,4	13,5	28,4

İklimin yıl içerisindeki değişimi ve toprağın vejetasyon dönemindeki su ekonomisini belirlemek açısından aylık yağış etkenliği indisinin belirlenmesine ihtiyaç vardır (6). Erinç'in formülüne göre araştırma alanının iklim tipleri; Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Haziran ayları yarı nemli, Mayıs ayı nemli, Temmuz, Eylül, Ekim ayları yarı kurak, Ağustos ayı ise kurak olarak belirlenmiştir.

Vejetasyon periyodu içerisinde yer alan Ağustos ayı nem ekonomisi bakımından en kritik ay olarak görülmektedir.

2.3.Jeolojik ve Topoğrafik Yapı

M.T.A. enstitüsünce hazırlanan 1/500.000 ölçekli jeoloji haritasına göre, araştırma alanı arazisi genel olarak, üçüncü zaman'a aittir. Üçüncü zamanın neojen devrinde teşekkül etmiştir. En çok rastlanan mineral ve kayalar serpantin, manyezit, bazik intrüsfiler, peridotit, piroksenit, horsburgit, bazalt, dolomittir. Bu anakayaların ayrışmasından kumlu kil ve balçık toprakları meydana gelmiştir. Araştırma alanının kuzeyi Ilgaz dağlarının güney yamaçlarıdır. Ilgaz dağlarının ikinci yüksek tepesi Küçükhacet (2096 m) kuzey sınırı üzerindedir. Güneye gidildikçe tortul arazi çoğalır ve belirginleşir. Gökyar tepe eteklerinde bu nedenle heyelan çok fazladır. Şiddetli yağışlarda Künel dereden balçıklı sel gelmekte, Mülâyim yaylası civarında geniş alana taş ve çakılları taşıyarak yığılmaktadır (10).

İşletme şefliğinin en düşük yükselti yeri 790 m, en yüksek yükselti yeri 2546 m dir. Buna bağlı olarak güneybatıdan kuzeydoğu yönüne uzanan iki büyük vadi bulunur. Daha kısa pek çok vadi bunlara bağlanır. İşletme şefliğinin genel bakışı güneydoğudur (3).

3.Materyal ve Yöntem

Çalışmanın materyalini Ilgaz-Yenice orman işletmesinde bulunan orman toplulukları ve bu topluluklardan alınan toprak örnekleri oluşturmuştur.

Çalışmalar, Ilgaz-Yenice orman işletmesinde bulunan orman topluluk birimlerine ait 7 adet örnek alanda yürütülmüştür. Araştırma alanındaki topluluk birimlerinin meşcere kuruluşlarını ve çeşitli silvikültürel özelliklerini belirleyebilmek amacıyla her birimden ait olduğu topluluğu en iyi biçimde temsil edebilecek özellikte büyüklüğü 500 m² olan örnek alan alınmıştır (11,12). Alınan bu örnek alanlardaki ağaç türlerinin yaş, d_{1,30} çapı ve boyları ölçülmüştür.

Araştırma alanındaki orman topluluk birimlerine ait bazı toprak özelliklerinin incelenmesi amacıyla her topluluk biriminden birer tane olma üzere toplam 7 adet toprak profili açılmıştır. Açılan toprak profillerinde genetik horizon esasına göre örnek alınmıştır. Horizon kalınlıkları, mutlak ve fizyolojik derinlik, drenaj durumu, hidrolik geçirgenlik, horizon sınırları belirlenmiştir. Bunun için Soil Survey Staff (13,14)'dan faydalanılmıştır. Toprak örnekleri laboratuvar şartlarında hava kurusu hale getirilerek öğütülmüş ve 2 mm'lik elekten elenerek analize hazır hale getirilmiştir. Toprak örneklerinde tekstür (bünye) Bouyoucous (15), pH ¹/_{2,5} H₂O'da U.S. Salinity Laboratory Staff (16), kireç (CaCO₃) Hızalan ve Ünal (17), organik

madde Jackson (18) ve Elektriksel İletkenlik (EC) U.S. Salinity Laboratory Staff (16)'e göre belirlenmiştir.

4.BULGULAR

Araştırma alanında bulunan *Helichrysum stoechas* -*Paliurus spina-christi*, *Quercus petraea*-*Pinus nigra*, *Pinus sylvestris*-*Pinus nigra*, *Nepeta racemosa*-*Pinus sylvestris*, *Abies bornmülleriana*-*Pinus sylvestris*, *Daphne pontica*-*Abies bornmülleriana* ve *Astragalus angustifolius*- *Juniperus communis* subsp. *nana* orman toplumlarının bazı silvikültürel ve toprak özellikleri aşağıda verilmiştir.

***Helichrysum stoechas*-*Paliurus spina-christi* toplumu:** Örnek alan no:1, Toprak profil no:1, yükselti: 1460 m, bakı: kuzeydoğu, eğim: % 16, mevki: karagöl sırtı altı, orta yamaç.

Bu birimde *Paliurus spina-christi*'nin birey sayısı bakımından hektardaki birey sayısı 1100, hektarda bulunma oranı % 96,5, *Pyrus eleagnifolia* ile *Hippophae rhamnoides*'in hektardaki birey sayıları 20, hektardaki bulunma oranları %1,75'er olduğu saptanmıştır

Bu toplum birimini temsil eden alanın toprak tekstürü tozlu balçık ve killi balçıktır. pH değerleri 7,24 ile 7,43 arasında değişmekte, hafif alkali özelliktedir. pH değeri tipik kurak, yarı kurak bölge mineral toprak özelliği taşımaktadır. Organik madde miktarı üst horizonlarda %0,28 ile %0,34 arasında değişmektedir. Profilde geçirgenlik iyi, drenaj sorunu yoktur. Fizyolojik derinlik 70 cm, mutlak derinlik 90 cm olup derin toprak sınıfına girmektedir (19).

***Quercus petraea*-*Pinus nigra* toplumu:** Örnek alan no:2, Toprak profil no:2, yükselti: 1280 m, bakı: güney, eğim: % 21, mevki: göynük sırtı altı, orta yamaç.

Bu birimi temsil eden örnek alanda hektarda 1160 adet ağaç bulunmaktadır. Bunlardan %84'ü *Pinus nigra*'ya, %16'sı da *Quercus petraea*'ya aittir. *Pinus nigra*'da göğüs çapları 11-60 cm (ince, orta ve kalın çap basamaklarında) arasında değişmektedir. Toplumda az sayıda bulunan *Quercus petraea* 'lar ise, ince (13-19,9 cm) ve orta çap basamaklarında (20-34 cm) bulunmaktadır.

Bu birimde ağaç katında toplam 515,5 m³/ha ağaç varlığı bulunmakta, bunun da %95'i *Pinus nigra*'ya, %5'i *Quercus petraea*'ya aittir. Ağaçların 62,974 m² olarak hesaplanan hektardaki göğüs yüzeylerinin %93'ü *Pinus nigra*'ya, %7'si *Quercus petraea*'ya aittir.

Bu toplum birimindeki *Pinus nigra*'da biyolojik üst boy 28,0 m, göğüs çapı 54,0 cm, yaş 118 olarak, *Quercus petraea*'da biyolojik üst boy 17,0 m, göğüs çapı 34,0 cm, yaş 140 olarak ölçülmüştür.

Toprak tekstürü tüm horizonlarda tozlu balçık olup, pH 6,00 ile 6,37 arasındadır. Profilde pH üst horizonlarda daha düşük çıkmıştır. Organik madde üst horizonlarda %4,10 iken alt horizonlarda %0,69 ve %0,87'dir. Üst horizontdaki organik madde fazlalığı toprağın üstünde bulunan çürüntülü mul tipi humustan kaynaklanmaktadır (19). Profilde geçirgenlik iyi, drenaj sorunu yoktur. Profilde fizyolojik derinlik 95 cm, mutlak derinlik 80 cm'dir.

***Pinus sylvestris*-*Pinus nigra* toplumu:** Örnek alan no: 3, Toprak profil no:3, yükselti: 1480 m, bakı: güney, eğim: % 44, mevkii: buzluğun tepe altı, orta yamaç.

Bu birimi temsil eden örnek alanda hektarda 900 adet ağaç bulunmaktadır. Ağaç katında bulunan bireylerin; %47'si *Pinus nigra*, %43'ü *Pinus sylvestris*, %9'u *Abies bornmülleriana* ve %1'i *Quercus petraea*'ya aittir. Toplumda bulunan *Pinus nigra* bireyleri orta (20-51,9 cm), *Pinus sylvestris* bireyleri orta (29-51,9 cm), *Abies bornmülleriana* bireyleri orta (21-24 cm), *Quercus petraea* bireyleri orta (20-22 cm) çap basamaklarında bulunmaktadır.

Bu birimde ağaç katında toplam 580,6 m³/ha ağaç vardır. Bunun %40'ı *Pinus nigra*'ya, %50'si *Pinus sylvestris*'e, %9'u *Abies bornmülleriana*'ya ve %1'i de *Quercus petraea*'ya aittir. Ağaçların hektardaki göğüs yüzeyi toplam 65,99 m² dir. Bu miktarın %56'sı *Pinus sylvestris*'e, %38'i *Pinus nigra*'ya, %5'i *Abies bornmülleriana*'ya ve %1'i ise *Quercus petraea*'ya aittir.

Toplum birimindeki *Pinus nigra*'da biyolojik üst boy 30 m, göğüs çapı 57 cm, yaş 120, *Pinus sylvestris*'te biyolojik üst boy 34 m, göğüs çapı 59 cm, yaş 110, *Abies bornmülleriana*'da biyolojik üst boy 9 m, göğüs çapı 26 cm, yaş 43, *Quercus petraea*'da biyolojik üst boy 15 m, göğüs çapı 30 cm, yaş 119 olarak ölçülmüştür.

Tüm horizonlar tozlu balçık tekstürdedir. Toprak reaksiyonu üst horizontda 5,84 alt horizontda 6,24 çıkmıştır. Toprak reaksiyonu üst horizontda orta derece asit, alt horizonlarda hafif asit özelliktedir. Toprakların kireç miktarları %1,4 ile çok düşük çıkmıştır. Organik madde miktarı üst horizontda %3,38 alt horizontda %1,58 ölçülmüştür. Çürüntülü mul tipi humus, tüm horizonlarda organik madde miktarının yüksek çıkmasına neden olmaktadır. Geçirgenlik iyi, drenaj sorunu yoktur. Fizyolojik derinlik 80 cm, mutlak derinlik 70 cm dir.

***Nepeta racemosa-Pinus sylvestris* toplumu:** Örnek alan no:4, Toprak profil no:4, yükselti: 1440 m, bakı: kuzey, eğim: % 27, mevkii: ahlatcık derenin batısı, orta yamaç.

Örnek alanın ağaç katında bulunan bireylerin tamamı *Pinus sylvestris*'e aittir. Toplumda bulunan *Pinus sylvestris*'te göğüs çapları 7-67 cm (ince, orta ve kalın çap basamaklarında) arasında değişmektedir.

Bu birimi temsil eden örnek alanda ağaç katında toplam 566,8m³/ha ağaç varlığı bulunmaktadır. Bu varlığın tamamı *Pinus sylvestris*'e aittir. Ağaçların hektardaki göğüs yüzeyi 66,14 m² olarak hesaplanmıştır.

Bu topluma ait örnek alanda *Pinus sylvestris* 'te biyolojik üst boy 34 m, göğüs çapı 84 cm ve yaş 151 olarak ölçülmüştür.

Bu profilin temsil ettiği alanda toprak kumlu balçık ve balçık tekstüründedir. Kum oranı %45-46 iken toz oranı %40-47 arasında ölçülmüştür. pH 6,36 ve 6,55 olup hafif asittir. Kireç miktarı %1,3 oranı ile tüm horizonlarda düşük çıkmıştır. Organik madde miktarı üst horizontda %3,99, alt horizontda %0,90 olarak bulunmuştur. Organik madde alt horizonlara inildikçe azalmaktadır. Profilde geçirgenlik iyi, drenaj sorunu yoktur. Fizyolojik derinlik 80 cm, mutlak derinlik ise 15 cm olarak ölçülmüştür.

***Abies bornmülleriana- Pinus sylvestris* toplumu:** Örnek alan no:5, Toprak profil no:5, yükselti: 1740 m, bakı: kuzey, eğim: % 38, mevkii: karanlıkdağı sırtının güneyi, alt yamaç.

Bu birimi temsil eden örnek alanda ağaç katında bulunan bireylerin %91'i *Abies bornmülleriana*'ya, %9'u *Pinus sylvestris*'e aittir. Toplumda bulunan *Abies*

bornmülleriana'da göğüs çapları 12-54 cm (ince, orta ve kalın çap basamaklarında) arasında değişmektedir. *Pinus sylvestris* bireyleri ise orta (20-43 cm), kalın (52-54 cm) çap basamaklarında bulunmaktadır.

Ağaç katında toplam 631,0 m³/ha ağaç varlığı bulunmaktadır. Ağaçların hektardaki göğüs yüzeyi 62,30 m², bu varlığın %72'si *Abies bornmülleriana*'ya, %28'i *Pinus sylvestris*'e aittir.

Bu topluma ait örnek alanda *Abies bornmülleriana*'da biyolojik üst boy 31 m, göğüs çapı 59 cm ve yaş 120, *Pinus sylvestris*'te biyolojik üst boy 35 m, göğüs çapı 61 cm ve yaş 125 olarak ölçülmüştür.

Bu topluma ait toprakların üst horizonu tozlu balçık, alt horizonu tozlu killi balçık, en alt horizonu ise kil tekstürdedir. Toprak reaksiyonu 7,73 ile 8,21 arasında değişmektedir. Araştırma alanına ait ölçülen en yüksek pH, 8,18 ve 8,21 değerleri ile bu profilde elde edilmiştir. Topraklar hafif alkali ve orta derecede alkali özellik göstermişlerdir. Toprakların kireç kapsamı %9,34 ile %59,96 arasında değişmektedir. Profilde aşağı inildikçe kireç miktarı artmaktadır. Organik madde miktarı %4,36 ile %1,11 arasında değişmektedir. Dikkati çeken özellik profilin tümünde organik madde miktarının diğer tüm profillerden daha yüksek ölçülmesidir. Profilde geçirgenlik iyi, drenaj sorunu yoktur. Fizyolojik derinlik 70 cm, mutlak derinlik 60 cm'dir.

***Daphne pontica-Abies bornmülleriana* toplumu:** Örnek alan no: 6, Toprak profil no:6, yükselti: 1780 m, bakı: kuzeybatı, eğim:% 39, mevki: taşpınar tepenin batısı, orta yamaç.

Bu birimi temsil eden örnek alanda hektarda 1100 adet ağaç bulunmaktadır. Bunların tamamı *Abies bornmülleriana*'ya aittir. *Abies bornmülleriana* ince (17-19,9 cm), orta (20-51,2 cm) çap basamaklarında bulunmaktadır.

Ağaç katında toplam 653,3 m³/ha ağaç varlığı bulunmakta, bunun da tamamı *Abies bornmülleriana*'ya aittir. Ağaçların 67,748 m² olarak hesaplanan hektardaki göğüs yüzeylerinin de tamamı *Abies bornmülleriana*'ya aittir.

Abies bornmülleriana'da biyolojik üst boy 29,0 m, göğüs çapı (d_{1.30}) 56,0 cm, yaş 110 olarak ölçülmüştür.

Tablo 2. Araştırma alanındaki orman toplum birimlerinden alınan toprakların bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Profil No	Horizon	Derinlik (cm.)	Renk Kuru/Nemli	Bünye (%)				pH (1/2,5 H ₂ O)	EC dS.m ⁻¹	Tuz (%)	Kireç (%)	O.M. (%)
				Kil	Silt	Kum	Sınıf					
1	A	0-30	5Y 5/2 5Y 3/1	15	55	30	SiL	7,24	0,953	0,40	1,6	1,14
	C ₁	30-76	5Y 6/3 5Y 4/3	27	30	43	L	7,26	0,947	0,40	1,4	0,34
	C ₂	76-90	5Y 6/2 5Y 3/2	29	32	39	CL	7,42	0,693	0,20	1,4	0,37
	C ₃	90+	5Y 6/3 5Y 4/3	13	75	12	SiL	7,43	0,949	0,40	1,4	0,28
2	A	0-34	2.5Y 6/3 10 YR 4/3	5	63	32	SiL	6,00	0,825	0,30	1,4	4,10
	C ₁	34-66	2.5Y 6/4 2.5Y 4/4	27	53	20	SiL	6,37	0,382	0,10	1,4	0,69
	C ₂	66+	2.5Y 6/4 2.5Y 4/3	24	55	21	SiL	6,37	0,950	0,40	1,4	0,87
3	A	0-30	2.5Y 5/3 5Y 4/2	4	54	42	SiL	5,84	0,504	0,20	1,4	3,38
	C	30+	2.5Y 6/3 5Y 4/3	26	50	24	SiL	6,24	0,398	0,10	1,1	1,58
4	A	0-15	2.5Y 5/3 5Y 3/2	8	47	45	SL	6,36	0,409	0,10	1,3	3,99
	C	15+	5Y 6/3 2.5Y 4/3	14	40	46	L	6,55	0,460	0,10	1,4	0,90
5	A	0-33	2.5Y 5/4 2.5Y 4/3	13	75	12	SiL	7,73	1,444	0,60	9,49	4,36
	C ₁	33-55	2.5Y 6/3 2.5Y 4/4	34	47	19	SiCL	8,21	0,902	0,30	49,76	1,39
	C ₂	55+	2.5Y 6/3 2.5Y 4/3	44	37	19	C	8,18	0,895	0,30	59,96	1,11
6	A	0-33	5Y 5/3 5Y 4/3	6	11	83	LS	7,90		0,50	56,95	3,93
	C	33-57	5Y 6/3 5Y 5/4	6	49	45	SL	8,16	1,066	0,40	85,52	1,20
	R	57+		-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	A	0-22	7.5YR 5/4 7.5YR 3/4	7	44	49	SL	6,03	0,287	0,10	1,4	1,94
	B	22-41	7.5YR 5/6 7.5YR 4/6	14	34	52	SL	5,18	0,156	0,00	1,4	
	C ₁	41-64	7.5YR 5/6 7.5YR 4/6	22	31	47	L	5,22	0,164	0,00	1,4	0,43
	C ₂	64+	5YR 4/6 5YR 3/4	44	28	28	C	7,14	0,807	0,30	1,1	0,25

Çalışma alanında açılan profiller içinde topraktaki kum miktarı en yüksek (% 83) olmaktadır. Topraklar balçıklı kum ve kumlu balçık bünye çıkmıştır. Toprak reaksiyonu (pH) 7,90 ve 8,16 ile hafif alkali ve orta alkali olarak ölçülmüştür. En yüksek kireç miktarı bu profil topraklarındadır. Kireç miktarı %56,95 ve %85,52'dir. Derinlerde kireç miktarı artmaktadır. Organik madde miktarı %3,93 ve %1,20'dir. Profilde geçirgenlik iyi, drenaj sorunu yoktur. Fizyolojik derinlik 80 cm, mutlak derinlik 57 cm dir.

Astragalus angustifolius-Juniperus communis subsp. nana toplumu: Örnek alan no:7, Toprak profil no:7, yükselti: 2460m, bakı: kuzey, eğim: % 36, mevki: Küçükhacet tepenin güneyi, üst yamaç.

Bu birimde çalı katında hektarda 380 adet *Juniperus communis subsp. nana* bulunmaktadır. Söz konusu toplum birimlerinde bulunan çalı türlerinin boylarının 5 m'yi geçmemesi ve birden fazla gövde oluşturması nedenleri ile türlere ait çap değerleri ölçülememiştir.

Toprak tekstürü kumlu balçık, balçık ve kildir. Toprak reaksiyonu (pH) 5,18 ile 7,14 arasında değişmektedir. Profilin üst yüzeyinde topraklar hafif asit alt horizonlar orta derecede asit en alt horizon ise hafif alkalidir. Toprakların kireç miktarı %1,4 ile %1,1 arasında değişmektedir. Organik madde miktarı profil genelinde düşüktür. Toprak yüzeyinde organik madde birikimi olmadığı gözlenmiştir. Geçirgenlik iyi, drenaj sorunu yoktur. Fizyolojik derinlik 70 cm, mutlak derinlik 200 cm olarak tespit edilmiştir.

5.SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma alanında ÖNER (2) tarafından belirlenmiş olan *Helichrysum stoechas - Paliurus spina-christi, Quercus petraea-Pinus nigra, Pinus sylvestris-Pinus nigra, Nepeta racemosa-Pinus sylvestris, Abies bornmülleriana-Pinus sylvestris, Daphne pontica-Abies bornmülleriana* ve *Astragalus angustifolius- Juniperus communis subsp. nana* orman toplumlarının bazı silvikültürel özellikleri incelenmiştir. Bu toplumlara ait bazı toprak özelliklerinin tespiti amacıyla her toplum biriminden birer adet olmak üzere toplam 7 adet toprak profili açılmıştır. Alınan toprak örneklerinin tekstür (bünye), pH, kireç (CaCO₃), EC, tuz, organik madde miktarı, belirlenmiştir. Bu çalışmada alınan 7 adet toprak profili, araştırma alanının büyüklüğünün 7143,5 ha olduğu göz önüne alındığında, orman toplumları ile toprak özellikleri ilişkisinin tam olarak ortaya çıkarılmasında yeterli bir sayı olarak

görülmemekle birlikte araştırma alanının bazı özelliklerinin belirlenmesine olanak sağlamıştır . İleride yapılacak olan çalışmalarla bu sayının artırılarak daha ayrıntılı irdelemelerin yapılması da düşünülmektedir.

Toplum birimlerinde hektardaki ağaç sayısı en çok olan toplum *Nepeta racemosa-Pinus sylvestris* Toplumudur. Bunu sırasıyla; *Quercus petraea- Pinus nigra* Toplumu, *Daphne pontica- Abies bornmülleriana* Toplumu, *Abies bornmülleriana-Pinus sylvestris* Toplumu ve *Pinus sylvestris-Pinus nigra* Toplumu takip etmektedir.

Araştırma alanındaki orman toplumlarında ağaçların çap sınıflarına göre dağılımı bakımından irdelemek gerekirse; *Quercus petraea- Pinus nigra* Toplumundaki ağaçların çoğunluğu ince ve orta çap basamaklarında bulunmaktadır. Kalın çap basamaklarında bulunan ağaç sayısı azdır. *Pinus sylvestris-Pinus nigra* Toplumundaki ağaçların tamamı orta çap basamaklarında bulunmaktadır. *Nepeta racemosa-Pinus sylvestris* Toplumundaki ağaçların çoğunluğu orta çap basamaklarında bulunmaktadır. Bunu sırasıyla ince ve kalın çap basamakları izlemektedir. *Abies bornmülleriana- Pinus sylvestris* Toplumundaki ağaçlar en fazla orta çap basamaklarında bulunmakta ve yine bunu ince ve kalın çap basamakları izlemektedir. *Daphne pontica - Abies bornmülleriana* Toplumunda ise ağaçların en fazla bulunduğu çap basamağı orta çap basamakları olup bunu ince çap basamakları takip etmektedir. Kalın çap basamaklarında ise birey bulunmamaktadır.

Hektardaki göğüs yüzeyi bakımından en yüksek değere sahip toplum birimi *Nepeta racemosa-Pinus sylvestris* toplumdur. Bu toplum birimini sırasıyla *Abies bornmülleriana- Pinus sylvestris* Toplumu, *Daphne pontica - Abies bornmülleriana* Toplumu, *Pinus sylvestris-Pinus nigra* Toplumu ve *Quercus petraea- Pinus nigra* Toplumu izlemektedir.

Çalışma alanı toprakları türleri tozlu balçık, killi balçık, kumlu balçık, balçık ve kildir. Dikkati çeken, toprak özellikleri en iyi olan balçık tekstürünün yaygın olmasıdır. *Abies bornmülleriana- Pinus sylvestris* ve *Astragalus angustifolius-Juniperus communis* subsp. *nana* orman toplumu profillerinde derinlere inildikçe toprağın ağırlaştığı kil kapsamının arttığı gözlenmiştir. Toprak reaksiyonu orta asitlikten yarı alkaliliğe kadar değişim göstermektedir.

En düşük pH değeri 5,18 ile 2460 m yükseltide yer alan *Astragalus angustifolius-Juniperus communis* subsp. *nana* toplumunda ölçülmüştür. Yükseltiyle artan yağış ve düşük sıcaklık pH'nın düşmesine bir etken olarak düşünülebilir.

Kireç kapsamı açısından çalışma alanında değişik sonuçlar ortaya çıkmıştır. *Abies bornmülleriana-Pinus sylvestris* ve *Daphne pontica-Abies bornmülleriana* toplumlari dışında tüm profillerde kireç çok az çıkmıştır.

Toprakların gerek kimyasal, gerek hidro-fiziksel özelliklerini olumlu yönde etkileyen organik madde orman topraklarında ekolojik açıdan büyük önem taşımaktadır. Çalışma alanında çürüntülü mul tipi humus yaygın olarak bulunmaktadır(19). *Quercus petraea-Pinus nigra* ve *Astragalus angustifolius-Juniperus communis* subsp. *nana* toplumlarında organik madde birikiminin olmadığı gözlenmiştir. Organik madde birikiminin olmadığı bu alanlarda toprakların organik madde kapsamı %0,28 ve %0,9 oranları ile en düşük çıkmıştır. Toprakların organik madde kapsamları genelde üst horizonlarda yüksek aşağılara inildikçe azalmıştır. En yüksek ölçüm değerleri %4 ile *Quercus petraea-Pinus nigra* ve *Abies bornmülleriana-Pinus sylvestris* toplumlarında olmuştur.

Çalışma alanı toprakları, genel olarak A-C horizonlu genç toprak özelliği taşımaktadır. Yüksek eğim ve yer yer bitki-toprak-su arasındaki doğal dengenin bozulması ile erozyon sorunu ortaya çıkmıştır. Aşağı havza kesimlerinde büyük sediment birikimleri erozyon olayını doğrulamaktadır. Çalışma alanında yapılan ölçümlerde *Astragalus angustifolius-Juniperus communis* subsp. *nana* toplumu hariç tüm alanlarda mutlak derinlik, fizyolojik derinlikten düşüktür.

Araştırma alanındaki *Astragalus nitens-Paliurus spina-christii* toplumunun yayılış gösterdiği alanlarda, geçmişte karaçamın tahrip edilmesi nedeniyle erozyon oluşmuş ve buna bağlı olarak da yer yer anakaya açığa çıkmıştır. Bu alanlarda silvikültürel açıdan toprak muhafaza ve erozyon kontrolü çalışmalarının yapılması yararlı olacaktır. Buraların bir planlama çevresinde ön planda yerel orijin kullanarak karaçam ile ağaçlandırılması düşünülmelidir.

Quercus petraea- Pinus nigra toplumunda, iğneli-yapraklı karışık ormanı ekolojik açıdan uygun ve istenen bir karışım olması nedeniyle, meşcere çağına uygun bakım tedbirleriyle karışımın devam ettirilmesi sağlanmalıdır. Aralama çağında alçak aralama, gençleştirme aşamasında da büyük saha siper yöntemi kullanılmalıdır.

Pinus sylvestris-Pinus nigra toplumunda, benzer şekilde karışık meşcere yapısı sürdürülmelidir. Işık istekleri bakımından çok farklı olmayan (sarıçam ışık ağacı, karaçam yarı ışık ağacı) bu iki türün, karışık olarak bulunduğu meşcereler her ne kadar tek katlı bir kuruluş oluşturmaya eğilimli ise de karışımın sürdürülmesi yararlı olacaktır. Mutedil alçak aralama tedbirleriyle her iki türün küme, grup, büyük grup büyüklüğündeki karışım şekilleri devam ettirilebilir.

Nepeta racemosa-Pinus sylvestris toplumundaki saf sarıçam meşcereleri uygun bakım tedbirleriyle (mutedil alçak aralama) sürdürülmelidir.

Abies bornmülleriana-Pinus sylvestris toplumunda, idare süresi sonuna kadar katlı meşcere kuruluşu yapısı mutedil yüksek aralamalarla sürdürülmelidir. Üst tabakada prensip olarak sarıçam hakimiyeti yönünde işlemler yürütülmeli, göknardan ara ve alt tabakada dolgu ağacı olarak yararlanılmalıdır. Gençleştirme aşamasında ise sarıçam+göknar karışık meşceresi elde etmek için uygun gençleştirme yöntemi seçilerek karışımın devamı sağlanmalıdır.

Daphne pontica-Abies bornmülleriana toplumundaki göknar meşcerelerinde seçme işletmesi sürdürülmeli, optimal seçme kuruluşuna ulaşma yönünde seçme kesimlerine devam edilmelidir.

Astragalus angustifolius- Juniperus communis subsp. *nana* toplumunda, koruyucu yönde silvikültürel işlemler yürütülmelidir. Bu amaçla, özellikle ardıç meşcerelerinin devamı açısından doğal gençleşmelerin olabildiği kısımlar otlatmaya karşı korunmalı, orman sınırına yakın olan ve ekolojik olarak ekstrem koşullar gösteren böyle yerlerde doğal yoldan kendi kendisini yenilemesi sağlanmalıdır.

Araştırma alanında Göknar sahalarının genişlediği ve giderek hakim duruma geçtiği gözlenmiştir. Araştırma alanında saf meşcere oluşumu, bu alanlarda bulunduğu bilinen önemli kabuk böceklerinin de salgınına neden olabilecektir. Bu durumun önüne geçilebilmesi için yapılacak silvikültürel müdahalelerde sarıçam ve karaçamın lehine hareket edilerek karışık meşcere oluşumuna katkıda bulunulması; duyarlı bir ekosisteme sahip olan çalışma alanı için büyük önem taşıdığı anlaşılmıştır.

6. KAYNAKLAR

1. Güven, M. 1996: Yukarı Kelkit Havzasında İklim-Doğal Bitki Örtüsü İlişkilerinin Belirlenmesi, T.C. Orman Bakanlığı Doğu Anadolu Ormancılık Araş. Müd. Teknik Bülten 2, Erzurum.

2. Öner, N. 2001: Ilgaz Dağı'nın Güney Aklarındaki Orman Topluları ve Silvikültürel Özellikleri, İ.Ü. Fen Bilim Enstitüsü Doktora Tezi, İstanbul.
3. Anonim, 1996: 1996-2015: Ankara Orman Bölge Müdürlüğü ,Ilgaz Orman İşletme Müdürlüğü , Yenice Orman İşletme Şefliği Amenajman Planı.
4. Erinç, S. 1962: Klimatoloji ve Metodları, İ.Ü. Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Enstitüsü Yayınları No: 994/35, İstanbul.
5. Anonim. 2000: Ilgaz Meteoroloji İstasyonu İklim Değerleri (1950-1990), Meteoroloji Genel Müdürlüğü Kayıtları, Ankara.
6. Çepel, N. 1966: Orman Yetiştirme Muhiti Tanıtımının Pratik Esasları ve Orman Yetiştirme Muhiti Haritacılığı, Kutulmuş Matbaası, İstanbul
7. Çepel, N. 1998: Orman Ekolojisi, İ. Ü. Orman Fak. Yayınları, İ.Ü. Y. N: 3518, O. F. Y. N: 399, ISBN: 975-404-061-3, İstanbul.
8. Özyuvacı, N. 1999: Meteoroloji ve Klimatoloji, Rektörlük No: 4196, Fakülte No: 460, ISMN: 975-404-544-5, İstanbul.
9. Kantarcı, M., D. 1980: Belgrad Ormanı Toprak Tipleri ve Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Haritalanması Esasları Üzerine Araştırmalar. İ. Ü. Orman Fak. Yayınları, İ. Ü. Y. N: 2636, O. F. Y. N: 275, İstanbul.
10. Blumenthal, M. 1948: Bolu Civarı İle Aşağı Kızılırmak Mecrası Arasındaki Kuzey Anadolu Silsilelerinin Jeolojisi, M.T.A Yayını, Ankara.
11. Aksoy, H. 1978: Karabük - Büyükdüz Araştırma Ormanındaki Orman Topluları ve Bunların Silvikültürel Özellikleri Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Yayın No: 2332, O.F. Yayın No: 237, İstanbul
12. Özalp, G. 1989: Çitdere (Yenice - Zonguldak) Bölgesindeki Orman Topluları ve Silvikültürel Değerlendirilmesi, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, İstanbul.
13. Soil Survey Staff, 1993: Soil Survey Manual, USDA Handbook No:18
14. Soil Survey Staff, 1999: Soil Taxonomy. A Basic of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Survey. USDA Handbook No:436. Washington DC.
15. Bouyoucoucous, G.J., 1951: A Recalibration of the Hydrometer for Making Mechanical Analysis of Soil, Agro. J. No: 43, 434-438.
16. U.S. Salinity Laboratory Staff, 1954: Diagnosis Improvement of Saline and Alkali Soils. USDA Agri. Handbook No:60.
17. Hızalan, E.; Ünal, H., 1966: Topraklarda Önemli Kimyasal Analizler, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No:278, Ankara
18. Jackson, M.L, 1958: Soil Chemical Analysis, Pretence Hall Inc., Anglewood Cliffs, N.J . USA.
20. Kantarcı, M., D. 2000: Toprak İlimi. İ. Ü. Orman Fak. Yayınları, İ. Ü. Y. N: 4261, O. F. Y. N: 462, İstanbul.

Geliş Tarihi: 13 Mart 2003

Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) Odununun Rendelenmesinde Kesiş Yönü, Bıçak Sayısı, Besleme Hızı ve Kesme Derinliğinin Yüzey Pürüzlüğüne Etkisi

● Doç. Dr. Hasan EFE¹

Arş. Gör. Selçuk DEMİRCİ¹

Arş. Gör. Yılmaz KILIÇ²

1. G.Ü. Tek. Eğ. Fak. Mob. ve Dek. Eğ. Böl., Teknikokullar/Ankara

2. H.Ü. Mes. Tek. Y.O. Ağaçşileri End. Müh. B., Beytepe/Ankara

ÖZET

Bu çalışmada kalınlık makinasında masif ağaç malzemenin rendeleme işleminde yüzey düzgünlüğüne kesiş yönü, kesici sayısı, besleme hızı ve kesme derinliğinin etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu maksatla mobilya endüstrisinde kullanılan Doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) odunu tercih edilmiştir. Yüzey pürüzlülük değerlerinin ölçülmesinde, iğne taramalı ölçme yapan Mitutoyo Sj-301 cihazı kullanılmıştır. 96 adet örnek hazırlanmış ve her örnek 8 eşit bölgeye ayrılarak liflere dik yönde ve 20 mm uzunlukta iki ölçme yapılmıştır. Örnekleme uzunluğu (λc) 2,5 mm alınarak pürüzlülük değerleri $\pm 0,01 \mu m$ duyarlılıkla belirlenmiştir. İşlenen numunelerin yüzey düzgünlük ölçümleri TS 930 esaslarına göre yapılmıştır. Deney sonuçlarına göre en düzgün yüzey 4 bıçaklı rendelemede, 5 m/dak besleme hızı ile 1 mm kesme derinliğinde yıllık halkalara teğet yönde elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Rendeleme, besleme hızı, kesiş yönü, yüzey düzgünlüğü, Doğu kayını

Effect Of The Cutting Direction, Number Of Cutters, Feed Rate And Cutting Depth To The Surface Roughness In Planning Beech (*Fagus orientalis* Lipsky) Wood

ABSTRACT

In this study, it was aimed to determine the effect of cutting direction, number of cutters, feed rate and cutting depth on surface smoothness of solid wood for planning process with planner machine. For this purpose, beech (*Fagus orientalis* Lipsky) was preferred which commonly used in furniture industry. Mitutoyo Sj-301 stylus scanner device was used to

measure the surface roughness. 96 specimens were prepared and two measurements were performed perpendicular to fibers lengthwise by each specimen cutting into 8 equal areas. Surface roughness values were determined with $\pm 0,01 \mu\text{m}$ sensitivity by sampling length choosing 2,5 mm. The surface roughness of processed samples was measured according to TS 930. According to the results of the test; the smoothest surfaces have been obtained with 4 knives planning, 5 m/min feed rate, 1 mm cutting depth in tangential section.

Key Words: Planning, feed rate, cutting direction, surface smoothness, beech.

GİRİŞ

Ağaç işleri makine ve aletlerini tanımak ve bunları uygun bir şekilde tasarlamak ve tasarlanan bu makine ve aletlerin tekniğine uygun şekilde kullanabilmek için kesici alet ve geometrisi, yonga oluşumu, kesme hızı, kesme işleminin doğrusal ve açısız parametreleri ve ağaç malzeme işleme teknikleri hakkında temel bir bilgi birikimine sahip olmak gerekir (1).

Ağaç işleri endüstrisinde, ahşabın kullanım ve işleme amacına bağlı olarak farklı kesme yöntemleri kullanılmaktadır. Bunlar; biçme, rendeleme, delme ve zımparalama olarak sıralanmaktadır. Bu yöntemlerden en önemlisi rendeleme olup, bu işlem planya, freze ve kalınlık makinelerinde yapılmaktadır. Bu makineler üzerinde bulunan toplara bıçaklar değişik sayılarda takılabilmektedir. Toplara takılan bıçak sayısı arttıkça yüzey düzgünlüğünün de arttığı bildirilmiştir (2).

Akçaağaç, göknar ve çam odunları üç yönde (liflere paralel, liflere dik ve 45° eğik) biçilmiş, besleme hızı ve kesme gücü sabit tutulduğunda en iyi yüzey kalitesi liflere dik yönde biçimde akçaağaç vermiş, göknar ve çam ise birbirine yakın çıkmıştır. Lifler ile 45°'lik açı ve liflere paralel biçimde ise en düzgün yüzey sırasıyla akçaağaç, göknar ve çam olarak sıralanmıştır (3).

Akçaağaç diri odunlarından alınan örnekler liflere dik yönde ve lifler yönünde 10°, 20°, 30° ve 45°'lik açılarla üç farklı besleme hızı uygulanarak rendelenmiştir. Kesme derinlikleri 1:32, 1:16, 1:8 inç ($\cong 0,8, 1,6, 3,2 \text{ mm}$) alınarak elde edilen yüzeylerin karşılaştırılması sonucunda; besleme hızı, kesme derinliği ve kesme açısı küçüldükçe lifler yönünde daha düzgün yüzeyler elde edildiği bildirilmiştir (4).

Ihlamur, meşe, ceviz ve kavak odunlarını rendeleme ve zımparalamada yüzey düzgünlüğüne, besleme hızı, kesme derinliği ve odun rutubetinin etkileri

araştırılmıştır. Sonuçlar besleme hızı ve kesme derinliği azaldıkça daha düzgün yüzeyler elde edileceğini, bu iki faktördeki artışın yüzey düzgünlüğüne olan olumsuz etkilerinin odun rutubetindeki artışla orantılı olarak artacağını göstermiştir (5).

Şerit testerelerde en iyi yüzey kalitesinin tüm dişleri ezilmiş eğri diş profilindeki testereler ile biçilen kerestelerde elde edildiği bildirilmiştir (6).

Rendelenmiş ve zımparalanmış masif mobilyalarda, Doğu kayını odununun sarıçam odununa göre, teğet kesitin radyal kesite göre daha pürüzsüz yüzey oluşturduğu belirlenmiştir. Ayrıca, rendeleme ve zımparalamada besleme hızının ve rutubet artışının da etkili olacağı bildirilmiştir (7).

Rendelenmiş ve zımparalanmış Doğu kayını ve sarıçam odununda, her iki ağaç türünde yıllık halkalara teğet yönde daha düzgün yüzeyler elde edilmiştir. Rendelemelerde kesici bıçak sayısı, zımparalamada ise zımpara numarası arttıkça yüzey pürüzlülük değerlerinin küçüldüğü, besleme hızı arttıkça yüzey pürüzlülüğünün arttığı bildirilmiştir (8)

Doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky), sarıçam (*Pinus sylvestris* L.), odunları yıllık halkalara teğet ve radyal yönde farklı diş sayılarında ve besleme hızlarında biçilmiş, en düzgün yüzey sarıçamda, radyal yönde biçimde, 5 m/dak. Besleme hızında ve diş sayısı 24 olan daire testerede elde edilmiştir (9).

Meşe (*Quercus petrea* Lieble.) ve akasya (*Robinia pseudacacia* L.) odunları yıllık halkalara teğet ve radyal yönde 20, 24, 40 dişli testerelerle 5 m/dak ve 9 m/dak'lık besleme hızlarında biçilmiş, en düzgün yüzey akasyada, 40 dişli testere ile radyal yönde elde edilmiştir (10).

Meşe (*Quercus petrea* Lieble.) ve akasya (*Robinia pseudacacia* L.) odunları yıllık halkalara teğet ve radyal yönde 40, 60, 80 numaralı zımparalarla işlenmiş, en düzgün yüzey akasyada, teğet yönde, 80 numaralı zımpara ile elde edildiği bildirilmiştir (11).

Bu çalışmada, ağaç işleri sanayinde yaygın olarak kullanılan yerli türlerden Doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) odunu kalınlık makinasında 2 ve 4 bıçaklı

kesicilerle farklı kesme derinliklerinde (1, 2, 4 mm) yıllık halkalara teğet ve radyal yönlerde 5 m/dak ile 9 m/dak besleme hızlarında rendelenmesi sonucunda elde edilen yüzeylerin düzgünlükleri araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOD

2.1 Ağaç Malzeme

Ülkemiz ağaç işleri sanayisinde yaygın olarak kullanılan ağaç malzemedan Doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) keresteleri tamamen tesadüfi metotla Ankara'daki kereste işletmelerinden sulamalı olarak temin edilmiş olup, Doğu kayını odununa ait literatürde verilen bazı fiziksel ve mekanik özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Doğu kayını odununun bazı fiziksel ve mekanik özellikleri (12)

Yoğunluk (g/cm ³)		Daralma Yüzdesi (%)			E Modülü E-Mod (N/mm ²)	Eğilme Direnci σ_E (N/mm ²)	Çekme Direnci σ_{\parallel} (N/mm ²)	Basınç Direnci $\sigma_{B\parallel}$ (N/mm ²)	Dinamik Eğilme Direnci (kN/cm ²)
D ₀	D ₁₂	β_r	β_t	β_v	15700	120	132	60	0,98
0,68	0,72	5,8	11,8	17,9					

2.2. Kesici

Rendelemede mobilya endüstrisinde kalınlık makinesinde rendeleme yapma amacı ile en çok kullanılan HSS özelliğinde 2 ve 4'lü kalınlık makinası bıçakları kullanılmıştır.

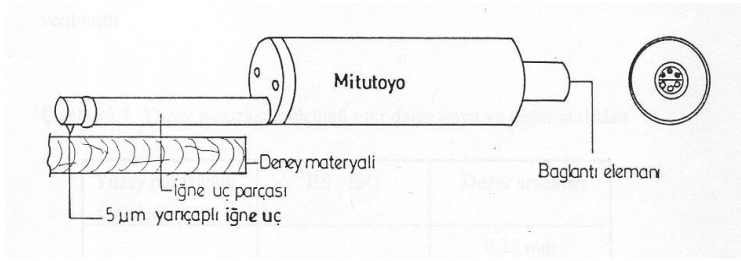
2.3. Deney Örneklerinin Hazırlanması

Deney numuneleri sıcaklığı $20 \pm 2^\circ\text{C}$ ve bağıl nemi $\%65 \pm 3$ olan iklimlendirme odasında hava kurusu rutubete ($r_d = \%12$) ulaşmaya kadar bekletilmişlerdir. Bunun sebebi normal sıcaklıktaki kapalı yerlerde odunların kuruma ile elde edecekleri hava kurusu rutubeti miktarının $\%7-15$ arasında olmasıdır (13). Deney örneklerinin kondisyonlanmasında TS 2470, rutubet tayininde ise TS 2471'de belirtilen esaslara uyulmuştur. Rutubet oranı $\%12$ olan masif numuneler 5 m/dak ve 9 m/dak besleme hızları uygulanarak, diri odun kısımlarından teğet ve radyal yönlerde $10 \times 50 \times 160$ mm (kalınlık x genişlik x uzunluk) boyutlarında hazırlanmıştır. Örneklerin arka yüzüne işlem türü sembollerle belirtilmiştir (14,15).

2. 4. DeneYlerin Yapılışı

Yüzey pürüzlülüğü, dokunmalı iğneli tarama yöntemi ile ölçüm yapan Mitutoyo Sj-301 yüzey pürüzlülüğü test aleti (*surface roughness tester*) aleti kullanılarak belirlenmiştir. Ağaç malzeme için yapılacak ölçümlerde üretici firma önerilerine uyularak, ölçme hızı 10 mm/dak. iğne yarı çapı 5 µm, iğne ucu açısı 90° seçilmiş, örnek yüzeyleri üzerinde çizilmeyi önlemek maksadıyla tarama kolu yükü 10 g' dan az tutulmuştur. Ölçmeler 20 ± 2 °C ve % 65 ± 3 bağıl nem şartlarında, titreşimsiz ve gürültüden uzak ortamda yapılmıştır.

Değerlendirme için liflere dik yönde iki ölçüm yapılarak ortalaması alınmış, tarama iğnesinin ucu hücre boşluğuna takıldığında ölçmeler tekrarlanmıştır. Tarama uzunluğu (lt) 20 mm, örnekleme uzunluğu (λc) 2.5 mm seçilerek pürüzlülük değerleri ±0.01 µm duyarlılıkla belirlenmiştir (16). Ayrıca ölçümlerde TS 930 da belirtilen esaslara uyulmuştur (17). Aletin ölçme pozisyonu Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Dokunmalı iğne tarama aletinin ölçme anındaki pozisyonu (16)

2.5. Verilerin Değerlendirilmesi

Rendelenmiş ağaç malzemedeki yüzey pürüzlülüğüne, kesici sayısı, kesiş yönü, besleme hızı ve kesme derinliğinin etkilerinin belirlenmesi için toplam 96 adet örnek (768 ölçüm) üzerinde elde edilen verilere çoklu varyans analizi uygulanmıştır. Yüzey pürüzlülük değerleri ortalamalarının karşılaştırılmasında *LSD* testi kullanılmıştır.

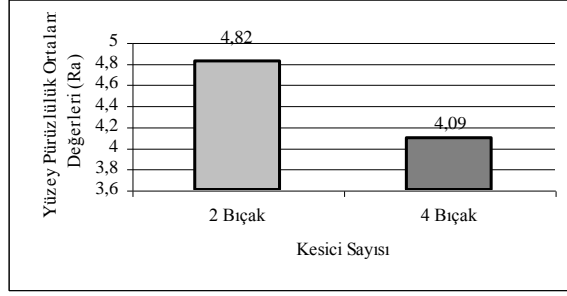
3. BULGULAR

Yüzey pürüzlülüğüne kesici sayısı, kesiş yönü, besleme hızı ve kesme derinliğine göre belirlenen yüzey pürüzlülük ortalama değerleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Yüzey pürüzlülük ortalama değerleri (Ra) μm

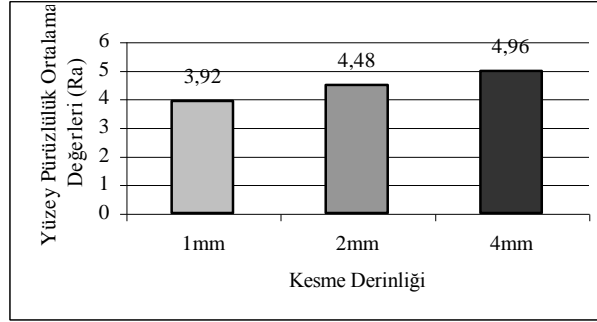
Kesici Sayısı	Kesiş Yönü	Besleme Hızı	Kesme Derinliği	Yüzey Pürüzlülük Ortalama Değerleri (Ra) μm
2 Bıçak	Teğet	5 m/dak	T ₁ =1 mm	3.89
			T ₂ =2 mm	4.14
			T ₃ =4 mm	4.25
		9 m/dak	T ₁ =1 mm	4.64
			T ₂ =2 mm	5.40
			T ₃ =4 mm	6.17
	Radyal	5 m/dak	T ₁ =1 mm	4.17
			T ₂ =2 mm	4.20
			T ₃ =4 mm	5.02
		9 m/dak	T ₁ =1 mm	4.87
			T ₂ =2 mm	5.56
			T ₃ =4 mm	6.31
4 Bıçak	Teğet	5 m/dak	T ₁ =1 mm	3.01
			T ₂ =2 mm	3.79
			T ₃ =4 mm	3.98
		9 m/dak	T ₁ =1 mm	3.83
			T ₂ =2 mm	4.20
			T ₃ =4 mm	4.76
	Radyal	5 m/dak	T ₁ =1 mm	3.66
			T ₂ =2 mm	4.01
			T ₃ =4 mm	4.05
		9 m/dak	T ₁ =1 mm	4.13
			T ₂ =2 mm	4.51
			T ₃ =4 mm	5.17

Tabloya göre, rendeleme işleminde yüzey pürüzlülük ortalama değerleri 4 bıçakta Ra: 4,09 μm , 2 bıçakta Ra: 4,82 μm bulunmuştur (Şekil 2). Bunun sebebi, kesici sayısının artması ile her kesiciye isabet eden iş miktarının azalması etkili olmuştur.



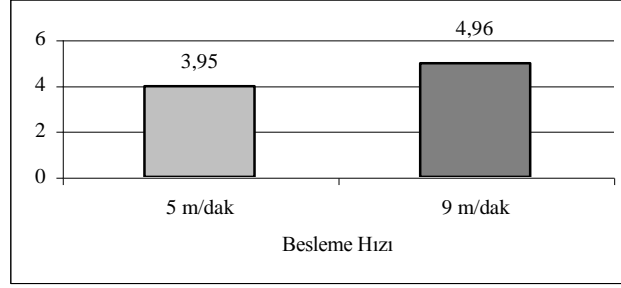
Şekil 2. Kesici sayısına göre yüzey pürüzlülük değerleri (Ra: μm)

Kesme derinliğine göre başarı sıralaması 1 mm (3,92 μm), 2 mm (4,48 μm), 4 mm (4,96 μm) şeklinde oluşmuştur (Şekil 3). Kesme derinliğinin artmasıyla pürüzlülüğün de arttığı görülmüştür. Bu durum kesme derinliği arttıkça odundan koparılan yonga kalınlığının artması sonucunda kesiciye karşı oluşan direncin artmasından kaynaklanmaktadır.



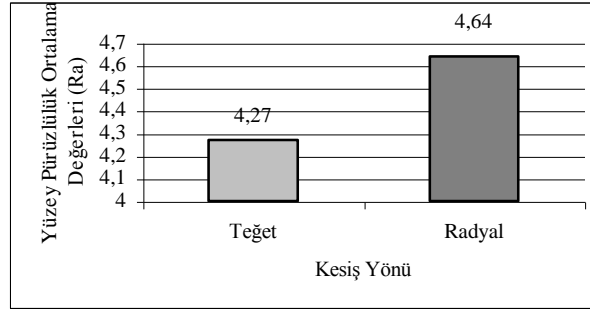
Şekil 3. Kesme derinliğine göre yüzey pürüzlülük değerleri (Ra: μm)

Denemelerde uygulanan besleme hızına göre, 5 m/dak besleme hızında daha düzgün yüzeyler elde edilmiştir (Şekil 4). Bunun nedeni, ilerleme hızının azalmasıyla birim zamanda yüzeye değen kesici sayısının artmasıdır.



Şekil 4. Besleme hızına göre yüzey pürüzlülük değerleri (Ra: μm)

Kesiş yönüne göre ise, teğet yönler de radyal yönler göre daha düzgün yüzeyler elde edilmiştir (Şekil 5). Bu durum teğet ve radyal yönlerdeki tekstür farklılığından kaynaklanmaktadır.



Şekil 5. Kesiş yönüne göre yüzey pürüzlülük değerleri (Ra: μm)

Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde besleme hızı ve kesme derinliği azaltılarak, kesici sayısının ise artırılarak daha düzgün yüzeyler elde edilebileceği bildirilmiştir (2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10). Bu bağlamda, çalışmanın literatürle uyumlu olduğu görülmektedir.

4. VERİ ANALİZİ

Yüzey pürüzlülüğüne kesici sayısı, kesiş yönü, besleme hızı ve kesme derinliğine göre belirlenen yüzey pürüzlülüğüne ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3.Yüzey pürüzlülüğüne kesici sayısı, kesiş yönü, besleme hızı ve kesme derinliğinin etkilerine ilişkin çoklu varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplama F	P<0.05
Kesici Sayısı (A)	1	101.399	101.399	213.0095	0.0000*
Kesme Derinliği(B)	2	138.540	69.270	145.5159	0.0000*
AXB	2	5.485	2.742	5.7611	0.0033*
Kesiş Yönü (C)	1	25.850	25.850	54.3032	0.0000*
AXC	1	0.324	0.324	0.6811	ns
BXC	2	4.554	2.277	4.7830	0.0086*
AXBXC	2	1.366	0.683	1.4349	ns
Besleme Hızı (D)	1	197.945	197.945	415.8246	0.0000*
AXD	1	21.247	21.247	44.6331	0.0000*
BXD	2	6.512	3.256	6.8398	0.0011*
AXBXD	2	1.204	0.602	1.2643	ns
CXD	1	2.299	2.299	4.8297	0.0283*
AXCXD	1	2.884	2.884	6.0577	0.0141*
BXCXD	2	3.946	1.973	4.1451	0.0162*
AXBXCXD	2	1.888	0.944	1.9831	ns
Hata	744	354.167	0.476	-	-
Toplam	767	869.610	-	-	-

*: 0.05'e göre anlamlı

ns:0.05'e göre anlamsız

Varyans analizi sonuçlarına göre; kesici sayısı, kesiş yönü, besleme hızı, kesme derinliği, kesici sayısı- kesme derinliği, kesme derinliği-kesiş yönü, kesici sayısı besleme hızı, kesme derinliği besleme hızı, kesiş yönü besleme hızı ile kesici sayısı-kesiş yönü-besleme hızı, kesme derinliği-kesiş yönü-besleme hızı etkileşimlerinin yüzey pürüzlülüğüne etkileri istatistiksel anlamda önemli, kesici sayısı-kesiş yönü, kesici sayısı-kesme derinliği-kesiş yönü, kesiş yönü-kesme derinliği-besleme hızı ile kesici sayısı-kesme derinliği-kesiş yönü-besleme hızı etkileşimleri ise önemsiz çıkmıştır ($p<0.05$).

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Yapılan bu çalışmada, kesici sayısının arttırılması ile yüzey pürüzlülüğünün azaldığı (Şekil 2), aynı şekilde kesme derinliğinin azalmasıyla da pürüzlülüğün azaldığı (Şekil 3), besleme hızına göre değerlendirmede ise besleme hızının azaltılmasının da aynı şekilde pürüzlülüğü azalttığı (Şekil 4) belirlenmiştir. Ayrıca, teğet yüzeylerin radyal yüzeylere nazaran rendelemeye daha düzgün yüzeyler verdiği tespit edilmiştir.

Bu sonuçlara göre rendelemeye yüzey pürüzlülüğünün bıçak sayısı ile ters orantılı, kesme derinliği ve besleme hızı ile ise doğru orantılı olduğu söylenebilir.

Ağaç işleri sanayisinde rendelemeye düzgün yüzeyler elde etmek için kesici sayısının mümkün olduğu kadar arttırılması, kesme derinliği ve besleme hızının da azaltılması gerekmektedir. Aynı zamanda rendelenmesi gereken yüzeylerin mümkün olduğunca teğet yüzeyler olacak şekilde kesme işlemlerinin gerçekleştirilmesi de yüzey düzgünlüğünü olumlu yönde etkileyecektir.

Elde edilen sonuçlara göre; aynı rendeleme şartlarında besleme hızını azaltarak verimi düşürmek yerine, yüksek besleme hızında daha fazla kesici kullanılarak da düzgün yüzeyler elde etmek mümkün olabilmektedir. Bu durum üreticiye zaman ve işçilikten tasarruf etme imkanı sağlayacaktır. Ayrıca, kullanılan kesicilerin bilerek keskin olarak kullanılması ve her kesicinin uçuş noktasının aynı doğrultuda olması kesici performansı ve yüzey kalitesini arttıracaktır.

Bu çalışmanın ışığında farklı kesici geometrisine sahip bıçaklarlar faktör olarak değerlendirilerek ağaç türlerine göre optimum kesici geometrisinin belirlenmesine ilişkin ayrı bir çalışmanın yapılması ağaç işleri sanayisine faydalı olacaktır.

6. KAYNAKLAR

1. İlhan, R., Burdurlu, E., Baykan, İ., “Ağaçşleri Kesme Teorisi ve Mobilya Endüstrisi Makineleri”, Bizim Büro Basımevi, Ankara, (1990).
2. Stumbo, D.A., “Surface Texture Measurements For Quality and Production

- Control”, Forest Products Journal, 10, 12, 122-124, (1960).
3. Mcmillin, C.W., Lubkin, J.C., “Circular Sawing Experiments”, Forest Products Journal, 10, 361-367, (1959).
 4. Stewart, H.A., “Cross Grain Knife Planing, Hard Maple Produces High Quality Surfaces and Flakes”, Forest Products Journal, 20, 10, 39-42, (1970).
 5. Stewart, H.A., “Abrasive Planing Across The Grain With Higher Grit Numbers Can Reduce Finish”, Forest Products Journal, 20, 4, 49-51, (1976).
 6. Örs, Y., Çolakoğlu, G., Kalaycıoğlu, H., “Testerelerde Diş Geometrisinin Kereste Yüzey Kalitesine Etkisi”, Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi, 15, 777-784, (1991).
 7. Baykan, İ., “Rendelenmiş Masif Mobilya Yüzeylerinde Yüzey Pürüzlülüklerine İlişkin Araştırmalar”, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, (1995).
 8. Örs, Y., Baykan, İ., “Masif Ağaç Malzemede Rendeleme ve Zımparalamanın Yüzey Pürüzlülüğüne Etkileri”, Turkish J. of Agriculture and Forestry, 23, 577-582, (1999).
 9. Örs, Y., Demirci, S., “Daire Testerede; Diş Sayısı, Kesiş Yönü ve Besleme Hızının Yüzey Düzgünlüğüne Etkileri”, G.Ü.Tek. Eğt. Fak. Politeknik Dergisi, 2, 4, 1-5, (2000).
 10. Örs, Y., Demirci, S., “Daire Testerede Diş Sayısı, Besleme ve Kesiş Yönünün Meşe (*Quercus Petraea* L.) ve Akasya (*Robinia Pseudoacacia* L.) Odunlarında Yüzey Düzgünlüğüne Etkileri”, G.Ü. Fen Bil.Ens. Dergisi, 14, 3, 857-867, (2001).
 11. Örs, Y., Demirci, S., “Akasya (*Robinia Pseudoacacia* L.) ve Meşe (*Quercus Petraea* L.) odunlarında Yüzey Düzgünlüğüne Kesiş Yönü ve Zımparalamanın Etkisi” G.Ü.Tek. Eğt. Fakültesi Politeknik Dergisi, 6, 2, 491-495, (2003).
 12. Bozkurt Y.A., Erdin N., “Odun Anatomisi”, İ.Ü. Orman Fakültesi Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü Ders Kitabı, Dilek Matbaası, İstanbul, (2000).
 13. Örs, Y., Keskin, H., “Ağaç Malzeme Bilgisi”, G.Ü. Teknik Eğitim Fakültesi Mobilya ve Dek. Böl. Ders Kitabı, Kale Matbaacılık Ofset, Ankara, (2001).
 14. TS 2470, Odunda Fiziksel ve Mekaniksel Deneyler İçin Numune Alma Metotları ve Genel Özellikleri, Türk Standartları Enstitüsü Kurumu, (1976).
 15. TS, 2471, “Odunda Fiziksel ve Mekaniksel Deneyler İçin Rutubet Miktarı Tayini”, Türk Standartları Enstitüsü Kurumu, (1976).
 16. Anonim, “Mitutoyo Sj-301 Kullanım Kulavuzu”, Minoto-Ku, Tokyo, 108, Japan.
 17. TS 930, “Yüzey Pürüzlülüğünün Profil Metodu İle Ölçülmesinde Kullanılan Aletler, Sürekli Profil Değişimini Ölçen Değmeli (İğneli) Aletler ve Profil Kaydeden Aletler”, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, (1989).

Farklı Rutubetteki Soyma Kaplamalardan Melamin ile Modifiye Edilmiş Üre Formaldehit Reçinesiyle Üretilen Kavak (*P x eureamericana I-214*) Kontrplakların Bazı Mekanik Özellikleri

● Arş. Gör. İsmail AYDIN
Orm. End. Müh. Cenk DEMİRKİR
Prof. Dr. Gürsel ÇOLAKOĞLU
K.T.Ü. Orman Fakültesi, Orman End. Müh. Böl. 61080 Trabzon

ÖZET

Bu araştırmada; üre formaldehit reçinesi yanında melamin ile modifiye edilen üre formaldehit tutkalıyla farklı rutubetlerdeki kaplamalardan üretilen kavak kontrplakların mekanik özelliklerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Kavak (*Populus x eumericana I-214*) tomruklarından laboratuvar koşullarında 2 mm kalınlıktaki üretilen soyma kaplamalar üç gruba ayrılmış; birinci gruptaki kaplamalar % 4-6, ikinci gruptaki kaplamalar % 10-12 ve üçüncü gruptaki kaplamalar %16-18 rutubete kadar kurutulmuşlardır. Bu kaplamalardan üre formaldehit ve melamin ilaveli üre formaldehit reçineleri kullanılarak üç tabakalı kontrplaklar üretilmişlerdir. Deneme kontrplakların çekme-makaslama ve eğilme direnci ile eğilmede elastikiyet modülü değerleri belirlenmiştir.

Sonuç olarak; Melamin ilaveli üre formaldehit ile üretilmiş kavak kontrplakların çekme-makaslama dirençleri, her rutubet grubu için üre formaldehit ile üretilmiş olanlardan belirgin olarak yüksektir. En düşük mekanik özellikler % 16-18 rutubetteki kaplamalardan üretilen kontrplaklarda bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kavak, Kontrplak, Melamin, Üre formaldehit, Mekanik özellikler

Some Mechanical Properties of Poplar (*P x eureamericana* I-214) Plywood Manufactured from Rotary Cut Veneers with Different Moisture Content by Using Modified Urea Formaldehyde Glue

ABSTRACT

The aim of this study was to compare the mechanical properties of poplar plywood panels manufactured from rotary cut veneers with different moisture content by using urea formaldehyde (UF) and modified urea formaldehyde by melamine (M+UF). Rotary cut veneers obtained from poplar (*P x eureamericana* I-214) logs in laboratory conditions were divided into three groups. Veneers in first, second and the last groups were dried to 4-6%, 10-12% and 16-18% moisture content, respectively. Plywood panels with three layers were manufactured for all three groups by using UF and M+UF glues. Shear strength, bending strength and modulus of elasticity values of test plywood panels were determined.

As a results, bonding strength values of all moisture content groups manufactured with melamine added UF glue were higher then those of manufactured with UF glue. The lowest mechanical properties were found for plywood panels manufactured from veneers dried to 16-18% moisture content.

Key Words: Poplar, Plywood, Melamine, Urea Formaldehyde, Mechanical Properties

1. GİRİŞ

Bir çok özelliği bakımından doğadaki en önemli hammadde odundur. Ancak, ülkemiz ormanlarının verimli olmaması yada mevcut kaynaklardan sağlanan odun üretiminin yetersiz olması nedeniyle, orman ürünleri sanayiinin hammadde talebinin karşılanmasında uzun yıllardır tartışılan problemler yaşanmaktadır. Kontrplak endüstrisi için kaplamalık tomrukların; silindirik formda olması, özün her iki ucun geometrik merkezinde bulunması, kabuğun kapladığı yüzeyin yani çevrenin ve tomruk uçlarının kusursuz olması, odun yapısı ve özgül ağırlığındaki homojenliğin işareti sayılan yıllık halkaların yavaş ve homojen büyüme göstermesi, liflerin düzgün ve öze paralel olması, budak, çürük, renk bozukluğu ve reaksiyon odunun bulunmaması, verimi düşürecek çatlakların olmaması, çapının; soyma kaplama üretimi için en az 35 cm, kesme için 45 cm ve çeyrek kesme (ayna kesiş) için ise 60 cm olması istenmektedir (Lutz 1978). Uzun yıllar kayın ağaç

tomruklarının kontrplak üretiminde değerlendirildiği düşünülürse, istenilen bu özelliklerde hammaddeyi ülkemiz ormanlarından ucuz, kolay ve sürekli olarak temin etmek oldukça zordur.

Soyma kaplama üretimine uygun vasıflara sahip yerli ağaç tomruklarının üretimindeki azalma, kaplamalık tomruk fiyatını arttırmıştır. Böylece kontrplak üreticileri fiyatı nispeten ucuz olan türlere yönelmiş yada ithal yoluna gitmişlerdir. Bağımsız Devletler Topluluğundan yapılan ithalat özellikle kontrplak ve kaplama endüstrisinde bir rahatlamaya neden olmuştur. Ancak, döviz fiyatlarındaki ani değişimler tomruk ithalatçıları da olumsuz yönde etkilemiştir. Bu nedenlerden dolayı, ülkemizde, fiyatının ucuz olması ve özellikle soyma öncesi tomrukların buharlanmasına gerek olmaması nedeniyle melez kavak türleri bazı kontrplak fabrikalarında hammadde olarak kullanılmaktadır. Bu türlerden üretilen kontrplaklar genel amaçlı olup kapalı yerlerde kullanım için uygun bulunmaktadır. Bu tip kontrplakların üretiminde yapıştırıcı olarak üre formaldehit kullanılmaktadır. Ancak, kontrplakların kapalı yerlerde kullanımlarında, rutubet etkisinde kalması durumunda, üre formaldehit tutkalının yeterli direnç göstermediği bilinmektedir. Yapılan bir çalışmada üre formaldehit (ÜF) reçinesiyle üretilen kontrplakların suya karşı dayanıklılığını artırmak için tutkal çözeltisine doğrudan melamin ilavesinin önemli fayda sağladığı bildirilmektedir (Cremonini et. al. 1997, Cremonini ve Pizzi 1999). Cremonini ve Pizzi (1999) ÜF tutkal karışımına % 10 –11 oranında melamin ilave edilmesinin melamin / üre mol oranı 30 / 70 olan ticari MÜF reçinesine göre daha iyi sonuç verdiğini rapor etmişlerdir. Bu çalışmalarda; MÜF ve melamin ile modifiye edilmiş ÜF yapıştırıcısıyla üretilen tabakalı ağaç malzemelerin yapışma hattının suya karşı dayanıklılığı incelenmiş ancak eğilme özelliklerindeki değişme üzerine durulmamıştır. Diğer taraftan her odun türünün aynı tutkal ve tutkallama şartlarında gösterdikleri direnç farklı olmaktadır. Bu nedenle melamin ilavesiyle modifiye edilen üre formaldehit reçinesinin kavak kontrplaklarda göstereceği performans özellikleri de bilinmelidir. Ayrıca odun malzemelerin yapıştırılmasında istenilen yapışma direncinin sağlanabilmesi için, her yapıştırıcı türüne göre farklı ancak belirli bir maksimum rutubet değeri vardır (Boehme 1988). Bu bakımdan, Üre formaldehit yanında melamin ile modifiye edilen üre formaldehit tutkalı ile farklı rutubetlerdeki kaplamalardan üretilen kavak kontrplakların yapışma direncinin karşılaştırılması bu çalışmanın diğer amacıdır.

2. MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada; taze haldeki 55 cm uzunlukta kavak (*P x eumericana I-214*) tomruklarından 55x55 cm ebatlarında ve 2 mm kalınlıkta soyma kaplamalar elde edilmiştir. Kaplama levhalarının elde edilmesinde, 80 cm uzunluk ve 40 cm çapa kadar soyma yapabilen laboratuvar tip bir kaplama soyma makinesi kullanılmıştır. Soyma işlemi esnasında yatay açıklık, kaplama kalınlığının % 85'i ve düşey açıklık 0.5 mm olarak ayarlanmıştır. Kaplama rutubetinin kontrplak mekanik özelliklerine etkisini ortaya koymak için, soyma işleminden sonra kurutulmuş kaplama levhaları üç gruba ayrılmış; birinci gruptaki kaplamalar % 4-6, ikinci gruptakiler % 10-12 ve üçüncü gruptakiler %16-18 rutubete ulaşıncaya kadar bir iklimlendirme dolabında kondisyonlanmışlardır.

Kaplama levhalarının tutkalanmasında, katı madde oranı % 55 olan üre formaldehit tutkalı (ÜF) ve melamin ilave edilmiş üre formaldehit tutkalı (M+ÜF) kullanılmıştır. Tutkal türüne ve kaplama rutubetine göre oluşturulan test grupları Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1. Tutkal türü ve kaplama rutubetine göre oluşturulan test grupları

Kaplama Rutubeti	Tutkal Türü	
	Üre Formaldehit	Melamin + Üre Formaldehit
% 4-6	ÜF-A	M+ÜF-A
% 10-12	ÜF-B	M+ÜF-B
% 16-18	ÜF-C	M+ÜF-C

Kontrplak levhalarının üretiminde kullanılan ÜF ve M+ÜF tutkal reçeteleri, katı madde miktarlarına göre Tablo 2'de verilmiştir:

Tablo 2. Kontrplaklarının üretiminde kullanılan ÜF ve M+ÜF tutkal karışımı reçeteleri

	Tutkal Karışımını Oluşturan Maddeler	Birim Ağırlık
ÜF Tutkalı	% 55'lik ÜF reçinesi	100
	Buğday unu	30
	NH ₄ Cl (% 15'lik Konsantrasyonda)	10
M+ÜF Tutkalı	% 55'lik ÜF reçinesi	100
	Buğday unu	15
	NH ₄ Cl (% 20'lik Konsantrasyonda)	10
	Melamin (Toz Halde)	15

Kaplamaların tek yüzüne 160 gr/m² tutkal sürülerek üç tabakalı, 6 mm kalınlıkta ve her test grubu için 2'şer kontrplak levhası elde edilmiştir. Kontrplak taslaklarının preslenmesinde; pres basıncı 8 kg/cm², pres sıcaklığı 110°C ve pres süresi 5 dakika seçilmiştir.

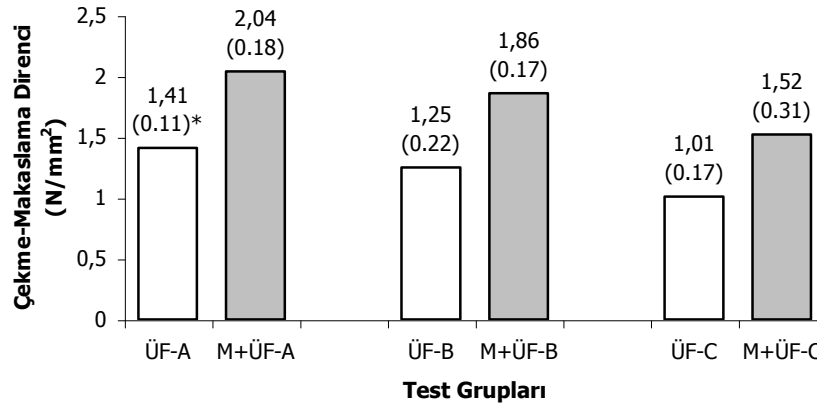
2.1. Kontrplak Levhalarına Uygulanan Mekanik Testler

Çalışma kapsamında üretilen kontrplak levhalarının çekme-makaslama direnci (TS EN 314), eğilme direnci ve eğilmede elastikiyet modülü (TS EN 310) değerleri belirlenmiştir. Tüm testler için, her test grubuna ait kontrplak levhalarından tesadüfi olarak seçilen 30'ar örnek kullanılmıştır.

Çekme-makaslama direnci test örnekleri 20 °C sıcaklıktaki su içinde 24 saat bekletildikten sonra test edilmişlerdir.

3. SONUÇ VE TARTIŞMA

Kavak soyma kaplama levhalarından üretilen deneme kontrplakları için, tutkal türü ve kaplama rutubetine bağlı olarak elde edilen çekme-makaslama direnci, eğilme direnci ve eğilmede elastikiyet modülü değerleri Şekil 1, 2 ve 3'de gösterilmiştir.



*Parantez içindeki değerler standart sapma değerleridir (n=30)

Şekil 1. Tutkal türüne bağlı olarak kaplama rutubetinin kontrplakların çekme-makaslama direncine etkisi

Şekil 1’de görüldüğü gibi en yüksek çekme-makaslama direnci değerleri % 4-6 rutubete sahip kaplamalardan, en düşük çekme makaslama direnci değerleri ise % 14-16 rutubetteki kaplamalardan üretilen kontrplaklarda elde edilmiştir. Bu sonuç hem üre formaldehit hem de melamin ile modifiye edilmiş üre formaldehit reçinesiyle üretilenler için geçerlidir. Melamin ilaveli üre formaldehit ile üretilmiş kavak kontrplakların çekme-makaslama dirençleri, her rutubet grubu için üre formaldehit ile üretilmiş olanlardan belirgin olarak yüksektir. Bu beklenen bir sonuç olup literatüre uygundur (Cremonini ve Pizzi 1999). Ancak burada ilginç olan kaplama rutubetinin artışı ile çekme makaslama direncindeki azalmanın melamin ilaveli üre formaldehit ile üretilenlerde, üre formaldehit ile üretilenlere göre daha az olmasıdır. Kontrplakların rutubetleri, üretiminde kullanılan kaplamanın rutubeti yanında tutkal çözeltisindeki su oranına da bağlıdır. Pres sıcaklığının suyun kaynama derecesinden fazla olması nedeniyle presleme anında buharlaşan su yapışma hattında tutkal tabakasının oluşumunu engelleyerek yapışma direncini düşürebilir. Bunun miktarının fazla olmasının, tutkal tabakasının oluşumunu ve tahribat etkisini artıracığı açıktır. Zira, kaplamalardaki rutubet oranı, tutkal ile odun arasındaki adhezyon direncini azaltmasının yanında, presleme sırasında oluşan buhar miktarına bağlı olarak da tutkal hattını oluşumunu engellemesi bakımından da etkilidir.

Tutkal türü, kaplama rutubeti ve bu faktörlerin karşılıklı etkileşimlerinin kontrplakların çekme-makaslama direnci üzerine etkilerini belirlemek için çoğul varyans analizi yapılmıştır. İstatistiksel değerlendirme sonuçları Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Kontrplakların çekme-makaslama direnci, eğilme direnci ve eğilmede elastikiyet modülü değerleri üzerine tutkal türü ve kaplama rutubetinin etkisine ilişkin çoğul varyans analizi sonuçları

Çekme-Makaslama Direnci					
Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ort.	F-Hesap	Önem Derecesi
Tutkal Türünün Etkisi A	15.376734	1	15,376734	373,213	***
Kaplama Rutubetinin Etkisi B	6,578288	2	3,289144	79,832	***
Etkileşim AB	0,1246811	2	0,623406	1,513	Ön. Değil
Hata	7,1689700	174	0,0412010		
Toplam	29,248673	179			
Eğilme Direnci					
Tutkal Türünün Etkisi A	549,1520	1	549.1520	24.423	***
Kaplama Rutubetinin Etkisi B	2555,2030	2	1277.6015	56.820	***
Etkileşim AB	646,03233	2	323.01617	14.366	***
Hata	3912,4247	174	22.485199		
Toplam	7662,8120	179			
Elastikiyet Modülü					
Tutkal Türünün Etkisi A	2412809	1	2412808.9	16.100	***
Kaplama Rutubetinin Etkisi B	12225175	2	6112587.6	40.787	***
Etkileşim AB	396682.48	2	198341.24	1.323	Ön. Değil
Hata	26076577	174	149865.38		
Toplam	41111243	179			

Varyans kaynakları ortalamalarının karşılaştırılması maksadıyla Duncan testi yapılmış ve sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Kontrplakların çekme-makaslama direnci, eğilme direnci ve eğilmede elastikiyet modülü değerleri üzerine etkileri araştırılan varyans kaynakları ortalamalarının Duncan testi sonuçları ($p<0.05$)

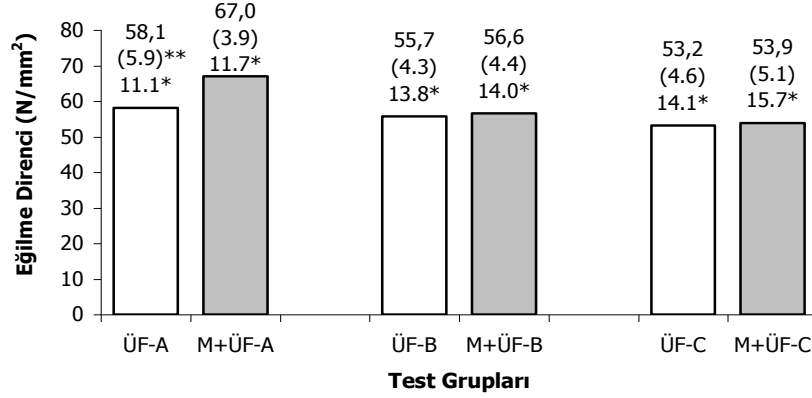
Özellik	Varyans Kaynakları	N	Ortalama Değer	Homojenlik Grupları *
Çekme-Makaslama Direnci (N/mm ²)	Tutkal Türünün Etkisi			
	Üre-Formaldehit	90	1.2201111	a
	Melamin+Üre Formaldehit	90	1.8046667	b
	Kaplama Rutubetinin Etkisi			
	% 4-6	60	1.7236667	a
	% 10-12	60	1,5528333	b
% 16-18	60	1,2606667	c	
Eğilme Direnci (N/mm ²)	Tutkal Türünün Etkisi			
	Üre-Formaldehit	90	55.680000	a
	Melamin+Üre Formaldehit	90	59.173333	b
	Kaplama Rutubetinin Etkisi			
	% 4-6	60	62.538333	a
	% 10-12	60	56.173333	b
% 16-18	60	53.568333	c	
Elastikiyet Modülü (N/mm ²)	Tutkal Türünün Etkisi			
	Üre-Formaldehit	90	4586.3444	a
	Melamin+Üre Formaldehit	90	4817.9000	b
	Kaplama Rutubetinin Etkisi			
	% 4-6	60	4993.5000	a
	% 10-12	60	4751.8833	b
% 16-18	60	4360.9833	c	

* Aynı harf ile gösterilen gruplar arasında fark yoktur

Duncan testi sonucuna göre; üre formaldehit ve fenol formaldehit tutkalları ile farklı rutubetlerdeki kaplamalardan üretilen kontrplakların çekme-makaslama direnci değerleri 0.05 yanılma olasılığı ile farklı bulunmuştur.

Deneme kontrplak gruplarının tamamı için elde edilen değerler, lif oranı sonuçlarının sıfır olduğu kabul edilmesi durumunda dahi, standartta (TS EN 314-2) belirtilen sınır değer (1,0 N/mm²) üzerinde bulunmaktadır. Ancak bu sonuçtan kontrplak üretiminde kaplamaların düşük rutubet değerlerine kadar kurutulmasına gerek olmadığı anlaşılmamalıdır. Kontrplakların higroskopik özelliklerinin masif

ağaç malzemeye göre daha iyi olmasına rağmen, daralma sonucu şekil değişimleri oluşabilir. Bu bakımdan hem kaplama rutubetinin fazla olması hem de tutkaldan gelecek su miktarı ile rutubeti artan kontrplakların oda ortamına uygun iklim şartlarında daralma göstermesi önemli bir sakınca olacaktır.



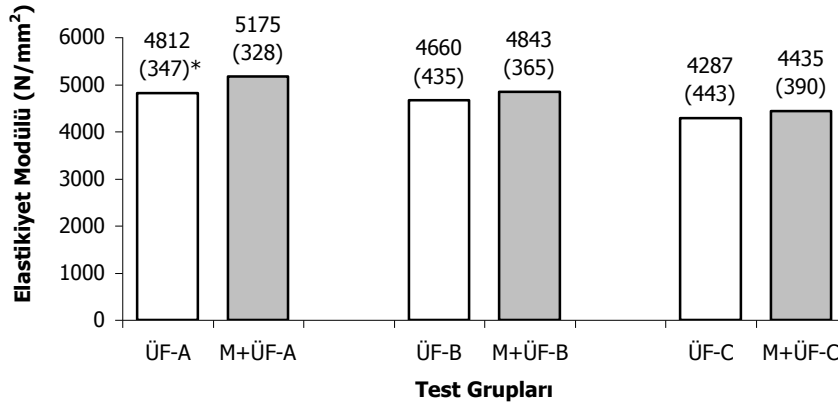
* Kontrplakların deneme sırasındaki denge rutubet miktarları (%).

** Parantez içindeki değerler standart sapma değerleridir (n=30)

Şekil 2. Tutkal türüne bağlı olarak kaplama rutubetinin kontrplakların eğilme direncine etkisi

Şekil 2'de gösterildiği gibi en yüksek eğilme direncine sahip kontrplaklar, rutubeti % 4-6 olan kaplamalardan üretilmişlerdir. Melamin ilaveli üre formaldehitli (M+ÜF) % 4-6 rutubetteki kaplamalardan üretilen kontrplakların eğilme direnci (67,0 N/mm²), ÜF ile üretilenlerden (58,1 N/mm²) belirgin olarak yüksektir. Diğer rutubet gruplarındaki kaplamalardan üretilen kontrplakların eğilme direnci değerleri arasındaki farklar küçük, ancak istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Tablo 3 ve Tablo 4). Duncan testi sonucuna göre; farklı rutubetlerdeki kaplamalardan her iki tutkal türü ile üretilen kontrplakların eğilme direnci değerleri 0.05 yanılma olasılığı ile birbirinden farklıdır. Burada kaplama rutubetinin artması ile eğilme direncinin azalmasının iki hususla ilgisi bulunabilir. Birincisi yapışma direncine bağlıdır. Çünkü iyi bir yapışma göstermeyen tabakaların eğilme kuvvetine karşı direncinin yeterli olamayacağı bildirilmektedir (Göker 1978). Şekil 1'den de görüleceği gibi kaplama rutubetinin artması ile yapışma direncinde bir azalma olmuştur. İkinci husus ise deneme kontrplakların denge rutubeti ile ilgilidir. Her ne kadar eğilme direnci deneyi öncesi kontrplak örnekleri bir klima odasında % 65 bağıl nem ve

20°C sıcaklık şartlarında bekletilmişler ise de kaplamaların rutubeti yüksek olanlarda oluşan denge rutubeti miktarı daha fazladır. % 4-6 rutubetteki kaplamalardan üretilen kontrplaklara ait örneklerin iklimlendirme işlemi sonunda oluşan denge rutubeti miktarı yaklaşık % 11 olmuştur. Kontrplakların rutubetinin, kullanılan tutkaldaki su miktarına göre artması normaldir. Ancak, % 65 bağıl nem ve 20°C sıcaklık şartlarında malzemenin denge rutubetinin % 12 olması beklenirken % 11 çıkmış olması, histerez olayı ile ilgilidir. % 10-12 rutubetteki kaplamalardan üretilenlerde yaklaşık % 14, % 14-16 rutubetteki kaplamalardan üretilenlerde ise ÜF için % 14,1 melamin ilaveli ÜF için % 15,7 bulunmuştur (Şekil 2). Bilindiği gibi; kontrplak iç tabakalarını oluşturan kaplamaların her iki yüzeyine sürülen tutkal, kontrplak levhasının rutubet almasını da engelleyebilmektedir. Bu bakımdan, iklimlendirme işlemi için uygulanan süre içinde, belirtilen sonuçların bulunması normaldir. Literatürde masif odun malzeme için rutubetteki % 1'lik azalmayla eğilme direncinde yaklaşık % 4 bir artış olduğu bildirilmektedir (Bozkurt ve Göker 1996). Buna göre, masif odun örneklerinde olduğu gibi kontrplaklarda eğilme direnci ve eğilmede elastikiyet modülü değerleri malzemenin rutubetinden önemli oranda etkilenmekte ve kontrplak rutubetinin artmasıyla bir azalmanın meydana gelmesinin normal olacağı düşünülmektedir.



* Parantez içindeki değerler standart sapma değerleridir (n=30)

Şekil 3. Tutkal türüne bağlı olarak kaplama rutubetinin kontrplakların elastikiyet modülüne etkisi

Deneme kontrplaklarının eğilmede elastikiyet modülü deney sonuçlarına göre de en yüksek ortalama değer melamin ilaveli üre formaldehit reçinesiyle, % 4-6

rutubetteki kaplamalardan üretilen kontrplaklarda elde edilmiştir (Şekil 3). Eğilme direnci deney sonuçlarında olduğu gibi kaplamaların rutubeti arttıkça elastikiyet modülü değerleri azalmıştır. Tutkal türü ve kaplama rutubetinin elastikiyet modülü değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak da anlamlı bulunmuştur (Tablo 3 ve Tablo 4). Burada da azalmanın nedeni olarak da eğilme direnci deneyinde bahsedilen hususlar geçerlidir. Eğilme direnci deneyi sonuçlarından farklı olarak melamin ile modifiye edilmiş ÜF tutkalı ile üretilen kontrplakların eğilmede elastikiyet modülü değerleri her rutubet grubu için ÜF ile üretilmiş kontrplaklardan daha yüksek bulunmuştur.

4. KAYNAKLAR

- Boehme, C., 1988, Einfluss der Holzart auf die Verleimungsqualität, Adhäsion, 5, 27-30.
- Bozkurt, A.Y., Y. Göker. 1996, Fiziksel ve Mekanik Ağaç Teknolojisi, 2. Baskı, İ.Ü. Yayınları, Yayın No: 3944, İstanbul
- Cremonini, C., Pizzi, A. Toro, C., 1997, Improved Waterproofing of UF Plywood Adhesives by Melamine Salts as Glue Mix Hardeners: System Performance Optimization, *Holzforchung und Holzverwertung*, 49, 11-15.
- Cremonini, C., Pizzi, A., 1999, Field Weathering of Plywood Panels Bonded with UF Adhesives and Low Proportions of Melamine Salts, *Holz als Roh-und Werkstoff* 57, 318.
- Göker Y., 1978, Türkiye’de Kontrplak, Kontrtabla ve Yonga Levhaları Sanayii, Gelişme Olanakları, Bu Malzemelerin Teknolojik Özellikleri Hakkında Araştırmalar. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 2489, O.F. Yayın No: 267, 248 Sayfa, İstanbul
- Lutz, J.F., 1978, Wood Veneer: Log Selection, Cutting and Drying, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, Technical Bulletin No: 1577, USA
- TS EN 310, 1999, Ahşap Esaslı Levhalar-Eğilme Dayanımı ve Eğilmede Elastikiyet Modülünün Tayini, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara
- TS EN 314-2, 1998, Kontrplak-Yapışma Kalitesi-Bölüm 2: Özellikler, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara

Geliş Tarihi: 23 Haziran 2003

Odun Koruma Endüstrisinde Çevre Kirliliğini Azaltıcı Teknikler

-
- **Öğr. Gör. Dr. Sibel YILDIZ**
Arş. Gör. Dr. Engin D. GEZER
Arş. Gör. Ali TEMİZ
Arş. Gör. Eylem DİZMAN
K.T.Ü. Orman Fakültesi, Orman End. Müh. Bölümü, TRABZON

ÖZET

Bu çalışmada odun koruma endüstrisinde kullanılan kimyasal maddelerin doğal çevre üzerindeki etkileri ve çevre kirliliği kavramının odun korumayla ilişkisi incelenmiş olup, odun korumadan kaynaklanan çevre sorunlarının ve kirliliğinin önlenmesi bakımından alınması gereken çevresel tedbirler ve bu amaçla geliştirilen ve biyolojik arındırma olarak ifade edilebilecek yeni biyoremediasyon teknikleri üzerinde durulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Biyoremediasyon, Çevre, Odun koruma

Reducing Techniques to Environment Pollution in Wood Preservation Industry

ABSTRACT

In this study, the effects of chemicals used in wood preservation industry on nature and environment were investigated. The relation between wood preservation and environmental pollution concept was examined. The necessary measures and new bio-remediation techniques were considered to be prevented of environmental pollution due to the wood preservation process.

Key Words: Bioremediation, Environment, Wood preservation

1. GİRİŞ

Odonun hammaddesi sahip olduğu birçok yararlı özelliği ile kullanımından asla vazgeçilemeyecek olan bir yapı ve mühendislik malzemesidir. Düşük özgül ağırlığına karşın mekanik direnç değerlerinin yüksek olması, yenilenebilir bir kaynaktan elde edilmesi, işlenmesi için gereken enerjinin diğer hammaddelere nazaran daha az olması, renk/tekstür estetiği, kolay işlenmesi, elektrik ve ısıyı yalıtması gibi özellikler odunun bir hammadde olarak ilk akla gelen olumlu yönleridir. Ancak, her hammadde kaynağında olduğu gibi odunun da bazı olumsuz yönleri bulunmaktadır. Mantar, böcek, deniz organizmaları gibi kendisini tahrip eden etmenlere karşı dayanıksız olması; çalışması ve boyutlarını değiştirmesi; özelliklerinin her yönde aynı olmaması odunun sakıncalı özelliklerinin başında gelmektedir.

Odonun olumsuz yönlerini bertaraf etmek ve onun kullanım ömrünü mümkün olan en yüksek düzeye çıkarmak için odun koruma süreci devreye girmektedir. Oduna mantar, böcek, bakteri, oyucu midyeler, odun arıları gibi biyolojik tahrip etmenlerine karşı dayanma gücü sağlamak, odunun çalışmasını azaltmak, odunu daha homojen hale getirmek ve nihayet onu her bakımdan üstün bir yapı malzemesine dönüştürmek için yapılan bütün işlemler odun koruma süreci içerisinde değerlendirilmektedir. Odun koruma sürecinde bir momentumu ifade eden ve bu süreç içinde etkileri itibariyle geniş yer tutan odun emprenye tekniğinde ise, yukarıda sayılan etmenlere karşı odunun, kullanım yerine en uygun koruyucu bir kimyasal madde ve yöntemle göre muamele edilmesi ve hizmet ömrünün uzatılması sözkonusu olmaktadır. Diğer bütün endüstri ve teknoloji kollarında az ya da çok olduğu gibi, odun koruma teknolojisinde de kullanılan bu kimyasal koruyucu maddelerin ve uygulanan yöntemlerin doğal çevreye olumsuz etkileri bulunabilmektedir. Odun emprenye tekniğinde kullanılan bütün kimyasal maddeler ve yöntemler bu bakımdan son dönemlerde önemli bir sorgulama sürecinden geçmektedir. Geleneksel olarak biyosidler, özellikle kreozot aşırı çevresel baskılarla karşı karşıyadır. Günümüzde kreozotun kendine özgü kullanım yerlerinde, yerini doldurabilecek uygun bir maddenin olmadığı gözlenmektedir ve kullanımının devam edeceği tahmin edilmektedir. Öte yandan, kreozota yöneltilen eleştirilerin haksız olduğu ileri sürülmektedir. Çünkü, kreozot toprakta hızlı bir şekilde bozunmakta ve kreozotla emprenye edilmiş odun artıkları mükemmel bir yakıt olarak değerlendirilebilmektedir (1). Bununla birlikte, kreozotun kullanımına Avustralya, Finlandiya, İsveç ve Kanada'da sadece demiryolu traverslerinin

emprenyesi amacıyla izin verilmektedir. Danimarka'da ise kreozot kullanımı yasaklanmıştır (2).

Yukarıda belirtilen olumlu özellikleri nedeniyle odun hammaddesi kullanımından nasıl vazgeçilmeyecek ise, odun koruma anlayışından da vazgeçmek mümkün değildir. Bu durumda, insanlığın son otuz yılda gelişen doğal çevreyi koruma duyarlılığına bağlı kalarak odun korumadan kaynaklanan çevre sorunlarının ve kirliliğinin önlenmesi; mevcut yöntemlerin iyileştirilmesini de içerecek biçimde daha çevre dostu madde ve yöntemlerin geliştirilmesi gerekmektedir.

2. ÇEVRE KİRLİLİĞİ KAVRAMI VE ODUN KORUMAYLA İLİŞKİSİ

İnsanların her türlü etkinlikleri sonucu havada, suda ve toprakta meydana gelen olumsuz gelişmelerle ekolojik dengenin bozulması genel anlamda çevre kirliliği olarak tanımlanmaktadır. Kimyasal çevre kirliliği ise; doğal bir çevrenin, zehirli maddelerin yayılması ya da görünümüne zarar verilmesi sonucu kirlenerek bozulması, tehlikeli bir duruma gelmesi anlamını taşımaktadır. Doğal ortamlar; gürültü, havanın ve suyun pislenmesi, sit alanlarının tahribi, böcek ilaçlarının ortaya koyduğu tehlike, petrol tankerlerinin yıkanmasıyla hidrokarbonların kıyılara bulaşması gibi olgularla kirlenir. Sınırlı coğrafi alanlarda gittikçe daha çok nüfusun birikmesi, otomobil gibi motorlu araçların çoğalması ve yaygınlaşması kirlenmeyi kolaylaştırır. Ayrıca, mal ve hizmetlerin gittikçe daha çok kullanılması da (ambalaj atıkları, kutular, şişeler, çeşitli plastik maddeler) kirlenmeyi yoğunlaştırır (3).

Uzmanlar odun tahripçisi böcek ve mantarların denetlenmesinde meydana gelebilecek bir başarısızlığın, örneğin ABD'de, yılda 360.000 hektar orman varlığının fazladan kesilmesini gerekli kılacağını belirtmektedir. Bu rakam dünya ölçeğinde genişletilirse; ormanlık alanların kaybı çok daha fazla önem kazanmaktadır. Özellikle son dönemlerde sera etkisiyle oluşan global ısınma ve ormansızlaşma nedeniyle biyolojik çeşitliliğin kaybı gibi sorunlara olan artan ilgi göz önüne alındığında bu durum daha da belirgin bir hal almaktadır. Odun koruyucu maddelerle (emprenye maddeleri) yapılan işlemler ise, biyolojik tahribat tehlikesinin bulunduğu koşullarda odun ürünlerinin kullanım ömrünü artırmaktadır (1).

Son dönemlerde, emprenye edilmiş odun diğer alternatif malzemelerden gelen artan bir rekabet baskısıyla karşı karşıyadır. Ancak, herhangi bir alternatif malzemenin

değerlendirilmesinde sadece hammadde ve işleme maliyetleri değil, aynı zamanda enerji ve çevre maliyetleri de göz önünde bulundurulmalıdır. Çoğu kez, emprenyeli ağaç malzemeye alternatif olarak sunulan malzemeler çevre dostu görünmekle birlikte, bunların üretilmesinde yüksek bir enerji ve/veya çevre maliyetinin sözkonusu olduğu görülmektedir (1). Örneğin; bir ton ağaç malzemeyi işlemek için sadece 1500 kWh elektrik enerjisine gereksinim varken, aynı miktarda alüminyumun işlenmesi için bunun tam 45 katı enerji gerekmektedir. Yine, plastik malzemelerin kullanım süresini tamamladıktan sonra doğal süreç içinde kaybolmayarak yaklaşık beş yüzyıl gibi süreyle çevreyi kirletmeye devam edeceği bilinen bir gerçektir. Bunlara ek olarak odun hammaddesinin işlenmesi esnasında havaya olan emisyonun yani kirletici partikül etkisinin çelik endüstrisine göre 4 kat daha az olduğu bilinmektedir (4). Çevresel sorunlara ilginin artması nedeniyle, su ve hava kalitesi standartları ve emprenye edilmiş ağaç malzemenin insanlara ve hedeflenmeyen diğer organizmalara karşı etkisini içerecek biçimde, odunun nasıl emprenye edileceği ve hangi emprenye maddelerinin kullanılacağı konusunda dünya çapında değişiklikler meydana gelmektedir.

3. ODUN KORUMA ENDÜSTRİSİNDE ÇEVRESEL TEDBİRLER

Emprenye işlemi sırasında ve sonrasında alınması gereken önlemler aşağıda maddeler halinde sıralanmaktadır.

3.1. Emprenye İşlemi Sırasında Alınması Gereken Önlemler

1. Ön işlemler (kesme, delme, burğu, vs.) emprenyeden önce yapılmalıdır,
2. Fazla emprenye maddesi miktarı daha iyi koruma sağlar fikri yanlıştır; standartlarda önerilen retensiyon oranları aşılmamalıdır. Gerekli penetrasyona veya retensiyona ulaşmak için standartlarda yer almasına rağmen ikinci emprenye işleminden, çevreye daha fazla zarar verme ihtimali gözönünde bulundurularak kaçınılmalıdır,
3. Emprenyeden sonra odun yüzeyi kalıntılardan mutlaka temizlenmelidir. Bu işçi ve çevre sağlığı açısından çok önemlidir,
4. Yağlı karakterdeki emprenye maddelerinde, özellikle kreozotta kanama veya emprenye maddesinin yüzeye çıkma sorunu çözümlenmelidir. Bu sorun emprenyeden hemen sonra ortaya çıkabildiği gibi, direkt güneş ışını etkisinde serviste de olabilir. Bu soruna karşı kreozotla emprenye edilmiş malzemeleri insanla direkt temas halindeki yerlerde kullanmamak gerekir. Bu problemi emprenye işlemi kontrol mekanizması ile çözmelidir. Bunun için;

- a) Kreozot çözeltisi, atıklardan temizlenmeli, taze çözelti kullanılmalı,
- b) Aşırı emprenye işleminden kaçınılmalı,
- c) Emprenye sonrasında son vakum, buharlama ve sıcak banyo gibi kondüsyonlama teknikleri kullanılmalıdır (3).

3.2. Emprenye İşleminin Sonra Alınması Gereken Önlemler

En önemli unsur fiksasyonun tamamlanmasından kaynaklanmaktadır. Müşteri malın kısa sürede teslimini istediğinden fiksasyon tamamlanmamakta bu durum da çevre sorunlarına yol açmaktadır. Suda çözünen tuzlarda fiksasyon, odun içindeki bir takım kimyasal reaksiyonlar sonucu aktif maddelerin suda çözünmez hale gelmesidir. Fiksasyon süresi maddeye ve çevre şartlarına bağlı olmak üzere; birkaç saatten birkaç haftaya kadar sürebilmektedir. Avrupa ve ABD 'de tamamlanmayan fiksasyon çevreye çok fazla zarar verdiği için fiksasyonun tamamlanması bakımından zorlayıcı hükümler, standartlar ve vergiler getirilmektedir (3).

1. Emprenyeli ahşap taşınırken ve depolanırken; sudan ve ıslak topraktan uzakta olmalı, toprak seviyesinin üstünde ve üstü kapalı olmalıdır.

2. Emprenyeli odun yerine monte edilirken döküntü miktarının azaltılması ve bunların iyi bir şekilde toplanması gerekir.

3. Odunun iç yüzey alanı hacmine göre çok büyük olduğundan; odun talaşından çevreye olan kirletici madde emisyonu aynı ağırlıktaki masif odundakinden çok daha fazla olmaktadır (20 kat daha fazla). Eğer bu tip emprenyeli odun atıkları, döküntüleri yağmur sularıyla alınıp suya karıştırılırsa bu durumda kirletici madde emisyonu daha da büyümektedir (30-100 kat). Emprenyeli odun döküntülerinin çevreye yayılmadan toplanması yöntemleri geliştirilmiştir. Bunlardan birkaçı;

- Malzemedeki her türlü işlemin sulu ortamdaki yerine monte edilmeden önce yapılması,

- Kesme, biçme işlemleri sırasında emprenyeli odunun alt kısmına döküntüleri toplamak için su geçirmez naylon tentelerin serilmesi,

- Oyuk döküntülerini toplamak için plastik kovaların kullanılmasıdır.

4. Bazı ağaç malzemelerin yerine monte edildikten sonra fırçayla sürme veya püskürtme yöntemiyle yerinde emprenyesi daha fazla kirletici etkide bulunmaktadır. Su itici maddelerle odun koruyucu maddeler kombine edilirse; bu

hem çatlama ve yarılmaları önlemekte hem de çevreyi kirletici yıkanmayı azaltmaktadır (3).

Emprenye edilmiş ağaç malzemeyle ilgili düzenlemeler günümüzde endüstrinin karşılaştığı kritik sorunlardan biridir. Bu durum sözkonusu düzenlemeleri yapacak birimleri, emprenye edilmiş odunun toplam kullanım ömrü yönetim sistemi (total life cycle management system) kavramına götürmektedir. Bu kavram, çevreye olacak toplam etkinin azaltılması için daha düşük miktarlarda emprenye maddesi kullanımının gerekli olacağını kabul ettirmektedir. Kısaca, odun koruma tekniğinin geleceğinde daha fazla emprenye maddesi kullanımı daha iyi sonuç vermeyecektir (1).

Bunların yanısıra, uzun yıllar süren hizmet ömrünü tamamladıktan sonra atık haline gelmiş bulunan emprenyeli ağaç malzemelerin çevreye zarar vermeden nasıl değerlendirileceği de bir diğer araştırma konusudur. Ayrıca, ağaç malzemenin kullanım yerlerini sınıflandırmaya ve bu kullanım yerlerine uygun emprenye sistemlerinin dünya ölçeğinde standartlaştırılmasına yönelik çalışmalarda da artan bir yoğunluk gözlenmektedir.

3.3. Diğer Önlemler

3.3.1. Emprenyeli Odunların Biyoremidasyonu

Bilindiği gibi kreozot ve pentaklorfenol (PCP) uzun yıllar kullanılagelmiş oldukça etkili iki temel organik odun koruyucu maddelerdir. Kreozot daha ziyade polisilik (polycyclic) aromatik hidrokarbonlardan (PAH) meydana gelmektedir. Kreozotun içinde, tanımlanan 200'ün üzerinde farklı kimyasal bileşik olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte kreozotta gaz kromatografi / kütle spektroskopisi (GC/MS) ile tanımlanabilir birkaç bin farklı bileşiğin mevcut olduğu da anlaşılmıştır. Kreozot 150 yıldan daha uzun bir süredir evrensel olarak kullanılmaktadır. 20. yüzyılın başlarında ABD'de demiryolu endüstrisinin gelişmesi amacıyla emprenye edilmiş demir yolu traverslerinin üretimi için, kreozot kullanan fabrikaların sayısında önemli bir artış olmuştur (5). Demiryolu traverslerindeki bu talep, 1920 yılında yaklaşık 70 milyon civarında pik yapmış, 1925 yılında mutedil bir şekilde azalarak 50 milyona düşmüş, 1930 yılında ise 30 milyon olmuş ve zaman içinde kreozot kullanımı azalmıştır (6).

PCP ise 1935'te Monsanto Kimyasal Şirketi (M. Chemical Company) tarafından geliştirilmiştir. Ticari olarak PCP'nin teknik bileşiminde %85-90 saf PCP, %4,8

tetraklorfenol, % 2-6 diğer klorlandırılmış fenoller ve % 1 oranında dioksin ve furan mevcuttur (7).

Kreozot ve PCP ile muamele edilen orman ürünleri, kullanımları sırasında çevreyi tehdit etmemelerine rağmen geçmişteki yanlış bertaraf edici yöntemler ve rasgele atılmalar yüzünden, yüzey ve yüzeye yakın toprakların ve suların aşırı ölçüde kirlenmesine yol açmıştır. Bu tür bir kontaminasyonla kirlenilen yerlerin tehlike arz ettikleri ve yeniden yapılanmaya ihtiyaç duydukları gözlenmiştir. Kreozot ve PCP ile kontamine edilmiş toprakların yeniden değerlendirilebilmesi için mevcut teknolojilerden en iyi şekilde istifade etmek gerekmektedir. Birçok durumda yakma ve biyoremediasyon olmak üzere sadece iki alternatif vardır. Yakma oldukça etkili bir yöntemdir ancak maliyeti yüksektir ve potansiyel olarak çevresel dezavantajlar getirmektedir. Büyük çaplı toprak kirliliği problemlerinde biyoremediasyon en iyi alternatif olarak gözükmemektedir (5).

Bu konuyla ilgili ilk çalışmalarda, örneğin 1928'de, kreozotla emprenye edilmiş ağaç malzemelerden izole edilen *Hormodendrun resinæ* gibi bazı mikroorganizmaların, kreozotu bir azot ve karbon kaynağı olarak değerlendirdikleri bulunmuştur (3).

1960'larda; pentaklorfenolde (PCP) yapılan yoğun araştırmalardan sonra lakkaz, tirozinaz ve peroksidaz gibi oksidatif enzimlerin faaliyetleriyle PCP'nin detoksifikasyonunun (zehirlilik etkisinin giderilmesi) mümkün olduğu bulunmuştur. Ascomycetes ve Fungi imperfecti sınıfı mantarların PCP'yi daha az zehirli olan pentaklor anisol'a çevirdiği belirlenmiştir. Birinci aşamada, PCP kendisine toleranslı mantarlar tarafından yoğun olarak degrade edilmekte ve uzaklaştırılmakta; ikinci adımda ise odun Basidiomycetes mantarları tarafından çürütülmektedir (3).

Günümüze kadar kullanılan emprenye maddelerinin hemen hemen tamamının, emprenyeli odunun bertaraf edilmesini (disposal) zorlaştırdığı bilinen bir gerçektir. Birçok ülkede emprenyeli odun atıkları normal belediye sınırındaki arazilere bırakılmayan bir hayli problematik atıklar olarak ele alınmaktadır. Bu yüzden, emprenyeli odunların elden çıkarılması giderek artan bir maliyeti de beraberinde getirmektedir: Her bir ton emprenyeli atık odunun termal yoldan (yakılarak) elden çıkarılmasının maliyeti 500 dolardır. Bu yakma yöntemi de sorunu tam olarak çözememektedir. Bunun bir nedeni yakma fırınlarının kapasitesinin sınırlı olması;

diğer nedeni yüksek nüfus yoğunluğuna sahip ülkelerde yeni fırın kurmaya olumlu gözle bakılmamasıdır. Ayrıca, odun doğal bir ürün olduğundan doğal karbon döngüsünün bir parçası olarak muamele edilmelidir. Yani, emprenyeli odunun kimyasal zehirli maddelerden arındırılması biyolojik yoldan yapılmalı ve atık, doğal çevresel döngüye katılmalıdır (5).

Yukarıda bahsedilen sorunlara bir çözüm olarak ortaya çıkan biyoremediasyon; kelime anlamı olarak biyolojik bakım ya da biyolojik arındırma anlamına gelmektedir. Biyoremediasyon, tehlikeli kimyasal maddelerin veya kirleticilerin, degradasyonu ya da toksinlerden arındırılması amacıyla organik maddelerin biyolojik yoldan bozundurulması karbondioksit, metan, su, inorganik tuz, biyokütle ve/veya yan ürünler gibi daha az zehirli ve kompleks zararsız maddelere dönüştürülmesi sürecidir. Bu işlem aerob veya anaerob yollardan, heterotrof veya spesifik olarak seçilmiş organizmalar tarafından, in-situ veya ex-situ ortamlarda gerçekleştirilebilir (5).

1940'lı yılların başlarında petrol endüstrisine ait rafineri artıklarının elden çıkarılması işlemi, biyolojik, fiziksel ve kimyasal prosesleri de kapsamak üzere biyoremediasyon tekniği sayesinde gerçekleştirilmiştir. 1970'ler de tarımsal böcek zehirlerinin etkinliğinin azaltılması ve elden çıkarılmasını irdeleyen çok sayıda arazi çalışmaları yapılmıştır. ABD'de bulunan EPA (Çevre Koruma Derneği)'nin sponsor olduğu birçok başarılı çalışmalardan sonra organik odun koruyucularla kontamine edilen toprakların biyolojik muamelesi, 1980'lerden bu yana teknik olarak kabul edilebilir duruma gelmiştir. Biyoremediasyonda zararlı organik bileşiğin mineralize edilerek doğal karbon döngüsüne katılması söz konusudur. Bu amaçla geliştirilmiş iki temel yöntem mevcuttur: Klasik biyokimyasal teknik ve radikal kimyası tekniği (5).

Klasik biyokimyasal teknik: Bu yöntemde, hücre çeperindeki bir organik maddenin mineralize edilerek etkisiz hale getirilmesi, birbirinden bağımsız birçok aşamaların arka arkaya gerçekleştirilmesiyle olmaktadır. Örneğin; glukoz gibi orta derecede kompleks bir bileşiğin karbondioksit, su ve enerjiye dönüştürülmesi bile 30 ayrı reaksiyon aşamasını gerektirmekte, bu aşamaların her birini de ayrı bir enzim katalize etmektedir. Biyokimyasal teknikte, organizmaların enzim dağılımını mutasyon yoluyla değiştirmedikçe verimli bir uygulama yapılması güçtür. Çünkü, her bir enzimi ayrı ayrı elde etmek son derece zordur.

Radikal kimyası tekniği: İkinci yöntem olan radikal kimyası tekniğinde, radikal mekanizma aracılığı ile sentezleme ve bozundurmaya yapan temel doğal bileşik olarak öne çıkan ligninden yararlanılmaktadır. Lignin molekülün hücre çeperi içinde olagelen şartlar altında hidrolitik olarak parçalanan bağlar içermemektedir. Bu nedenle, lignini degrade eden bütün enzimlerin ortak bazı özellikleri vardır. Bu enzimler ekstra selülerdir, yani hücreler arası etkilidir. Ayrıca, bu enzimlerin katalizlediği ilk reaksiyon, substrattan bir elektronun eksiltilmesidir. Burada elektronu eksiltilen substrat bizzat ligninin kendisi olabilir, bir metal iyonu olabilir veya bir küçük molekülü aromatik bileşik olabilir. Bu birinci aşamadan sonra, çok karmaşık reaksiyonlar yer almaktadır ki bunlar depolimerizasyon ve polimerizasyon reaksiyonları olmaktadır. Böylece lignin bileşeninin mineralizasyonu tamamlanmaktadır. Aslında, sadece bu mineralleşme reaksiyonları hücre çeperi içinde olmaktadır. Asıl önemli reaksiyonlar hücre çeperi dışında meydana gelmektedir. Söz konusu enzimlerin çok spesifik olmaması nedeniyle, ortamda mevcut bulunan aromatik bileşiklerin (emprenye maddelerinin) biyoremidasyonunda; yani biyolojik yoldan ayrıştırılmasında- çöktürülmesinde bu sistemden yararlanmak mümkündür.

Mississippi'deki Orman ürünleri sanayi (FPL) araştırmacıları bazı ağaç türlerinin doğal olarak neden daha fazla dayanım gösterdikleri esastından yola çıkarak doğal dayanımı yüksek olan odun bileşenlerinde fungisidal ve antioksidant bileşiklerin varlığını keşfetmişlerdir. Özellikle piyasada kolaylıkla ve düşük maliyetle bulunabilen ve BHT olarak adlandırılan bir antioksidant katkısı ile laboratuvar şartlarında organik odun koruyucuların performansında büyük bir artış kaydedilmiştir. Fungisid ve BHT karışımı ile muamele edilen odun örneklerinin dayanım özelliklerine ait deneme çalışmaları patent altında devam etmekte ve birçok şirket lisans alma çabası içinde bulunmaktadır (8).

Orman ürünleri endüstrisinde işlenmiş ve işlenmemiş olmak üzere çok fazla miktarda odun atığı meydana gelmektedir. FPL araştırmacıları, Mississippi'deki odun atıklarını diğer ciddi boyutlardaki atıklarla kombine etmek suretiyle ekonomik ve güvenilir bir kompost üretimi için harekete geçmişlerdir. Mobilya üreticilerinden gelen fenol formaldehitte tutkallanmış yonga levha atıkları, yapraklı ağaç odunlarının testere talaşı atıklarıyla kompostlaştırılmıştır. Bu çalışmadan elde edilen örnekler saksı ortamındaki süs bitkileri ya da pamuk ve mısır üretimi için katkı maddesi olarak değerlendirilmiş ve zararlı herhangi bir yan etkisi

gözlenmemiştir. Atıkların bu şekilde değerlendirilmesi mobilya sektöründeki bir üreticinin maliyetini ayda 6000 \$ azaltmaktadır (8).

Organik odun koruyucularla kirletilmiş toprak ve suların temizlenmesine yönelik olarak ABD Orman Ürünleri Laboratuvarı 15 yılı aşkın süredir çalışmalarını sürdürmektedir. Laboratuvar ortamındaki, açık alandaki ve orijinal boyutlardaki çalışmalar, yer ya da durum karakteristiklerini ortaya koymakta ve başarılı bir arındırma işlemi için gerekli olan islah edici materyal ve yöntemleri belirlemektedir. Bu yöntemlerden biri olan pompalama muamelesinde; içerisinde bakteri de içeren bir reaktör yardımıyla, kontamine olmuş toprak ve toprak suyunun biyoremediasyon maliyetinin yılda 35-50 bin \$ arasında değiştiği bilinmektedir (8).

Bugün ABD'de EPA'nın (Çevre Koruma Derneği) sponsorluğunda geliştirilen, 1980'lerden bu yana teknik ve pratik olarak kabul gören çeşitli biyoremediasyon uygulamaları mevcuttur. Bunların başlıcaları toprak muamelesi (land treatment), biyoyığın (biopiling) gazlı ve gazsız biyohavalandırma (bioventing) yöntemi ve biyoçamur (bioslurry) yöntemleridir (9, 10, 11, 12).

Toprak Muamelesi

Toprak muamelesi, kirletilmiş toprak içerisindeki atıkların zararsız hale dönüştürülmesi amacıyla, toprağın, kimyasal, fiziksel ve biyolojik olarak işlendirilmesi anlamına gelmektedir. Muamele için atıklar toprağa katılabileceği gibi bu teknikte genellikle yerinde kontamine olmuş topraklar muamele edilmektedir. Toprak çiftliği en yaygın toprak muamele teknolojisidir. Atıkların elden çıkarılması anlamında en ekonomik yöntemlerden biri olup nispeten basit bir teknolojiye sahiptir. Kirletilmiş topraklar, toprak çiftliği (landfarming) proseslerinin kontrolü için daha uygun bir yere taşınabildiği gibi (ex-situ) yerinde de muamele edilebilir (in-situ). Taşınır sistemde (ex-situ) potansiyel su göçü problemlerinin durdurulması için bir hat'ta, yağmurun yağmasını, kesilmesini ya da düzensizliğini kontrol eden torak bariyerlere ve toprağın içerisine geçen suyu engellemek için fitre sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Çoğu (taşınır) toprak çiftliği ünitelerinde muamele yatakları, bağlantı yerleri sıcak kaynakla birleştirilmiş yüksek yoğunluktaki hatlarla doldurulmuş olup hattın en üstüne temiz kum yerleştirilmiştir. Kum, hem hatlar için koruma sağlamakta hem de kontamine olmuş toprakların içerisinden geçen su için uygun drenaj ortamı sağlamaktadır. Yıkılan torakların birikmesi için kum yatağının içerisindeki sentetik hattın en üstüne yanal olarak delikli drenaj boruları yerleştirilmiştir. Muamele yatakları tamamıyla plastik film,

çatı veya sera etkisi oluşturulmuş bir korunakla kapatılmıştır. Üst kısma yerleştirilen püskürtmeli sulama sistemi ortamın rutubetini kontrol etmekte aynı zamanda besin ve mikrobiyal aşırı toprağa dağıtmaktadır. Bu sistemde, topraktan süzülen kirler yada zararlı maddeleri içeren süzüntüler, drenaj borularıyla taşınmakta, yerçekimi etkisiyle akan hattan geçerek bir tünelde birikmekte ve muamele için biyoreaktöre pompalanmaktadır. Bu yapı kreozot, petrol hidrokarbonları ve klorlu böcek ilaçları ile kirletilmiş toprakların muamelesinde son derece başarılı olmuştur (9). Bu sistemin daha teknik bir versiyonu şu anda Joplin, Missouri'de Uluslararası Kağıt Anonim şirketine ait odun işleme fabrikasında uygulanmaktadır. Bu site yaklaşık 70 bin m² alan üzerine PCP ve kreozot ile kontamine edilmiş toprakların muamelesi için kurulmuş olup, bünyesinde birçok kapatılmış toprak çiftliği üniteleri yapılandırılmıştır.

Bu üniteler Ocak 1995'ten bu yana tam kapasite ile çalıştırılmaktadır. PCP ve kreozotla kirletilmiş toprakların binlerce metreküpü bu toprak çiftliğinin aktif muamele tabakasında temizlenmiştir. İstenmeyen maddelerden temizlenmiş topraklar, çiftliğin dışındaki arıtma depolarında biriktirilmekte, geriye kalanlar çiftliğin çatısı altında toplanmaktadır (5).

Yerinde muamele sistemlerinin başarılı olabilmesi için, o bölgeyi, toprağı, atıkları ve birbirlerine olan tesirlerini bilmek ve ona göre iyi bir yer karakterizasyonu yapmak gerekmektedir. Yerinde muamele sistemiyle çalışan toprak çiftliğindeki toprak yönetim teknikleri, taşınır sistemlerdeki tekniklerden çok farklı olmayıp esas olarak nitrojen ve fosfor gibi besinlerin ilavesini, torağın işlenerek sulanmasını, PH ayarını, gübre maddelerini ve özel mikroorganizmaların ilavesini içermektedir (10).

Biyoyığın

Biyoyığın muamelesi, toprağın bir hat üzerinde kazılarak içerisine boruların yerleştirildiği, kenaf gibi ıslah edici maddelerin karıştırılarak organik kontaminantların biyolojik oksidasyonunu arttırmak için havalandırılmanın yapıldığı, taşınır prosete bir muameledir (11). Son dönemde gözenekli lifsel yapısından ötürü mükemmel bir absorbent özelliği olan, yüksek miktarda protein ve çok sayıda doğal mikroorganizma içeren kenaf bitkisinden biyoremidasyon tekniklerinin geliştirilmesinde organik bir katkı maddesi olarak istifade edilmektedir (12).

Bu teknik toprağın sürülmesi dışında taşınır sistem mekanizmasıyla çalışan toprak muamelesine benzemektedir. Oksijen hava veya su borularının içerisinden geçerek ortama katılır. Eğer hava emisyonunun çıkışı- kontrolü gerekli ise ve muamele için buharlaşabilen bileşiklerin yoğun kullanımı söz konusu ise, bu sistem tamamen kapalı olabilir. Su esaslı ve havalandırma esaslı olmak üzere iki tip toprak yığın sistemi mevcuttur. Su esaslı sistemde, kontamine edilen toprak bir hat boyunca yığın içerisine dağıtılmakta, besin ve/veya aşı maddesi içeren su, sabit bir akışla yığınlara verilmektedir. Su esaslı sistem, oksijen transferi ve su hareketlerinden dolayı sınırlı ölçüde gerçekleştirilmektedir. Havalandırılmalı sistemde ise yığınlar yapılandırılmadan önce toprak, su ve/veya aşı maddesi ile karıştırılmaktadır. Yığınların yüksekliğine ve toprağın permeabilitesine bağlı olarak farklı derinlik ve aralıklarda olmak üzere toprak yığınlar içerisine borular yerleştirilmektedir. Bu hava boruları bir vakum pompasına bağlanmakta ya da yığınların ihtiyacı olan oksijeni havalandırma tertibatı sağlamaktadır. Çıkan hava biriktirilebilmekte ve eğer gerekirse kullanılabilir. Hava sistemi, su esaslı sistemle karşılaştırıldığında, daha çok yönlü, daha geniş kullanım kapasiteli ve yüksek orandaki kirlilik konsantrasyonlarında daha elverişlidir (11). Hava esaslı sistem uygulamasının başarılı iki örneği ABD'nin güneyinde yer alan odun muamele sitelerinde (Lake City, Florida) gerçekleştirilmektedir (13).

Biyohavalandırma

Biyohavalandırma, doymamış toprak ve yer altı suyundaki organik kontaminantların aerobik biyodegradasyonunu uyarmak için oksijen seviyesini artırmak suretiyle düşük akımla yönlendirilmiş havanın kullanıldığı, yerinde muamele sistemiyle çalışan bir remidasyon işlemidir. Kontamine olmuş toprak yüzeylerinde çoğunlukla kendiliğinden mevcut bulunan aerobik mikrobiyal oluşumlar; PAH(s), klorlanmış fenoller ve petrol hidrokarbonları gibi bazı organik kontaminantları, mikrobiyal aktiviteleri uyarmak için gerekli belli fiziksel parametrelerin ıslahı, sınırlandırıcı besinler ve oksijen ilavesi ile daha az tehlikeli maddelere dönüştürmeye muktedirler. Biyohavalandırma besin ilavesi olsun ya da olmasın tesis edilebilir. Oldukça ekonomik olmasından dolayı diğer remidasyon tekniklerine göre daha avantajlıdır. Remidasyon için gerekli olan zamanı ve düşük hava akışı oranı nedeni ile gaz çıkışı muamelesi için gerekli kazı ve sondajlama işlemlerini azaltır. Bu teknik düşük toprak rutubeti ve düşük sıcaklıktan olumsuz yönde etkilenebilmektedir (11).

Biyoçamur

Çamur fazlı biyoremediasyon, biyoreaktörler içerisinde sulu çamur süspansiyonu halinde bulunan kontamine olmuş toprağı, tortuyu veya çamuru muamele etmektedir. Süspansiyonlar kuru ağırlığa oranla çok yaygın olmamakla birlikte %20-30, daha ziyade %30-50 katı madde içerecek şekilde olmaktadır (11). Çamur fazlı remediasyon, mikrobiyal degradasyonun daha hissedilir derecede olduğu sulu faz içerisindeki kontaminantların hareketi esasına dayanmaktadır (14). Öncelikle 0,64 cm çapından büyük olan döküntü ya da yıkıntılar kontamine olmuş topraktan uzaklaştırılmalıdır. Daha sonra topraklar, besin katkılı su, yeterli oksijen seviyesini muhafaza etmek için gereken hava ve süspansiyondaki katı maddeleri tutmak için gerekli olan karışım ile karıştırılmıştır. Bu sistemler, sulu faz içerisindeki kontaminantların transferini maksimize ederler ve kontaminant ve mikroorganizmalar arasında gereken yeterli kontak süresini sağlarlar (11). Toprağın çamur reaktörleri için hazırlanması şu aşamaları izlemektedir (14): Motorlu bir elek içerisine kontamine edilmiş toprak atıkları ilave edilir, elenen topraklar çamur karıştırma tankına doldurulur, çamur formu elde etmek için su ilave edilir, çamur, karıştırıcı bir elek içerisinde tekrar elenir, içerisine besinler ve kondisyonlayıcı maddeler eklenerek biyoreaktörlere transfer edilir. Havalandırma, çözülmüş oksijen miktarının kilogramda 2 mg'dan daha fazla olacak şekilde kalmasını sağlamaktadır. PH, sıcaklık, çözülmüş oksijen konsantrasyonları ve diğer biyolojik parametreler günlük olarak ölçülmüştür. Kriterleri karşılaştırmak amacıyla her yığın için 8-12 günlük bir işlem süresi gerekmektedir. Çamur reaktörleri çevresel şartların daha az toleransla düzenlenebildiği ve kirli katı maddelerin yüzdesini daha az toksik seviyelere çekebildiği için daha az inatçı kontaminantları ve daha yüksek oranlardaki kontamine konsantrasyonlarını diğer biyoremediasyon teknolojilerine oranla daha etkin bir şekilde muamele etmektedirler. Çamur remediasyonun da maliyet gerektiren temel faktör toprak transferidir. Yalnızca yerinde muamelenin uygun olmadığı durumlarda ekonomik olabilir (11).

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kreozot ve PCP ile muamele edilmiş odunların bertaraf edilmesi veya yeniden değerlendirilebilmesi için mevcut teknolojilerden en iyi şekilde istifade etmek gerekmektedir. Bugün çok sayıda biyoremediasyon tekniğı bulunmakta ve uygulanmaktadır. Uygun remediasyon teknolojisinin seçimi, remediasyon işlemlerinin amacına bağlıdır ve oldukça spesifik bir uygulama alanı gerektirir. Herhangi bir biyoremediasyon teknolojisinin seçimini, başarısını ve maliyetini etkileyecek olan en

önemli kriterler kontamine olmuş materyalin tipi, miktarı ve kontaminasyonun konsantrasyonu, muamele bölgesinin büyüklüğü, bölgenin biyolojik ve jeolojik şartlarıdır. En yaygın remidasyon teknolojilerinin fiyat karşılaştırmaları yapıldığında taşınır sistemde taşınma maliyetleri de dahil olmak üzere en pahalısı ton başına 300-1200\$ arasında değişen yakıp kül etme yöntemi, takiben yine taşınır sistemde taşıma maliyetleri dahil olmak üzere ton başına 200-300\$ olan tehlikeli atıkların toprakla muamele edildiği yöntem, ton başına 100-500\$ arasında değişen gazlı biyohavalandırma yöntemi, ton başına 80-150\$ arasında değişen biyoçamur yöntemi, ton başına 50-100\$ arasında değişen toprak yığınlama yöntemi, ton başına 35-70 \$ arasında değişen gazsız biyohavalandırma muamelesi olarak uygulanmaktadır (5). Maliyetleri de dahil olmak üzere bütün teknolojilerin avantaj ve dezavantajları dikkatlice gözden geçirildikten sonra uygun temizleme teknolojisi seçilmelidir.

5. KAYNAKLAR

1. Barnes, H.M., Murphy, R.J., 1995. Wood Preservation The Classic and The New Age, Forest Prod. Journal, 45 (9), 16-23.
2. Nurmi, A.J., 1994. The Use, Approval and Waste Management of Industrial Wood Preservatives, IRG/WP/34-50033, 25. Annual Meeting, 12s, Bali-Indonesia.
3. Yıldız, Ü.C., 2003. Emprenye Endüstrisinde Çevre Kirliliği, Basılmamış Ders Notları, KTÜ Orman Fakültesi, Trabzon
4. Yıldız, Ü.C., 1996. Odunun Kimyasal ve Fiziksel Modifikasyonu, KTÜ Orman Fakültesi, Seminer Serisi No: 1, 186-193, Trabzon.
5. Borazjani, A., Diehl, S.V., 1998. Bioremediation of Soils Contaminated with Organic Wood Preservatives, In: Forest Products Biotechnology, Chapter 7, A. Bruce and J. W. Palfreyman, editors, pp. 117-127.
6. Webb, D.A., 1987. Creosote-Recent Development and Environmental Considerations, AWPA Proc.83, 11-18.
7. Micklewright, J.T., 1994. A report to the Wood-Preserving Industry in the United States. In: Wood Preservation Statistics, Woodstock, M.D: American Wood-Preservers' Association.
8. <http://www.cfr.msstate.edu/fwrc/foreststep/bioremediation.htm>.
9. Borow, H.S., 1989. Biological Cleanup of Extensive Pesticide Contamination in Soil and Groundwater. In: Proceedings, Hazardous Materials Control Research Institute's Second National Conference, 22-29 November, Washington, DC, pp. 51-56.

10. Sims, J.L., Sims, R.C. and Mathews, J.E., 1989. Bioremediation of Contaminated Surface Soil, EPA/600/9-89/073, Ada, OK: Robert S. Kerr Environmental Research Laboratory.
11. Anderson, W.C., 1995. Innovative Site Remediation Technology, Vol. 1, Bioremediation, Annapolis: American Academy of Environmental Engineers.
12. <http://www.oilsuck.com/Hydrocarbons/PCBs/pcbs.html>.
13. McGinnis, D., Dupont, R.R. and Everhart, K., 1992a. Determination of Respiration Rates in Soil Piles to Evaluate Aeration Efficiency and Biological Activity, Presentation at 85th Annual Meeting and Exhibition of the Air and Waste Management, ACS, Atlanta, GA, pp. 500-503.
14. Jerger, D.E. and Woodhool, P.M., 1995. Economics of a Commercial Slurry-Phase Biological Treatment Process. In: Hinchee, R. E., Skeen, R.S. and Sayles, G.D., eds, Biological Unit Processes for Hazardous Waste Treatment, Columbus, OH: Battelle Press, pp. 105-11.

Geliş Tarihi: 26 Haziran 2003

Yabani Kiraz (*Cerasus avium* (L.) Moench)

● Yrd.Doç.Dr. Barbaros YAMAN
Z.K.Ü. Orman Fakültesi, Orman Müh. Böl., Bartın

ÖZET

Bu makalede, odun kalitesi bakımından ekonomik değer taşıyan ve ülkemizin doğal türlerinden olan Yabani Kiraz (*Cerasus avium* (L.) Moench) hakkında Öksin (Euxine) bölge ormanlarında yapılan gözlemlere ve literatüre dayalı bilgiler özetlenmiştir. Yabani Kiraz odununun orman ürünleri endüstrisinde başta mobilya yapımı olmak üzere çok sayıda kullanım alanı bulması nedeniyle aranan bir tür olması, onun ekonomik önemini artırmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yabani Kiraz, *Cerasus avium*, Türkiye

Wild Cherry (*Cerasus avium* (L.) Moench)

ABSTRACT

In this article, short information has been given about *Cerasus avium* (L.) Moench, which is one of the native species of Turkey and has an economical importance in respect to its wood quality. This information based on the field observations in Euxine Forest of Turkey and also literature review. Due to being used the wood of Wild Cherry at many fields of Forest Products Industry, its economical importance is gradually increasing in the World and Turkey.

Key Words: Wild Cherry, *Cerasus avium*, Turkey

1. GİRİŞ

Gerek coğrafi konumu gerekse farklı topoğrafik yapısı ve iklim çeşitliliğinin bir sonucu olarak üç farklı flora bölgesinin birleşim yerinde bulunan ve bu açıdan belki de dünyanın en şanslı ülkelerinden sayılan Anadolu; sahip olduğu 10.000'in üzerindeki değişik bitki taksonuyla dünyanın önemli bitki merkezlerinden birisidir. Bu flora içerisinde yaklaşık 700'ün üzerinde odunsu bitkinin yer aldığı tahmin

edilmekte ve Türkiye odunsu takson bakımından oldukça zengin sayılmaktadır (Yaltrık 1998). Türkiye ormanları geniş alanlarda meşcere kuran Kayın, Meşe, Çam, Göknaar, Ladin dışında, tür çeşitliliği içerisinde önemli bir yere sahip olan ve tek tek veya küme halinde meşcere bileşimine katılan Kiraz, Üvez, İhlamur, Çitlenbik, Ahlat vb. gibi odun ve/veya meyve bakımından değerli cinslere ait taksonları da içermektedir. Bu taksonlardan Yabani Kiraz, odununun ekonomik değeri yanı sıra, ormanlarımızdaki genetik çeşitlilik bakımından meyve üretimine dönük kültür çalışmalarında potansiyel teşkil etmesi ve aynı zamanda ilkbahar başlangıcında yapraklanmadan önce ortaya çıkan beyaz çiçekler ve sonbahardaki yaprak renklenmelerinin oluşturduğu estetik değeri ile peyzaj çalışmalarında da kullanılması gereken bir tür olması nedeniyle önem taşımaktadır.

Yabani Kiraz odununun orman ürünleri endüstrisinde başta mobilya yapımı olmak üzere çok sayıda kullanım alanı bulması (Anonim 1989) ve aranan bir tür olması onun ekonomik önemini artırmaktadır. Avrupa’da Yabani Kiraz kerestesinin 1986 yılında m³’nün 300 £’dan 600 £’a kadar kolaylıkla alıcı bulması, hatta 1987 yılında Almanya’da fiyatı 1700 £/m³’den kiraz kerestesi satılması, kiraz odununun ekonomik değerini ortaya koymaktadır (Savill 1991).

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu makale, odun kalitesi bakımından üstün özelliklere sahip olması nedeniyle ekonomik değer taşıyan, ülkemizin doğal türlerinden Yabani Kiraz (*Cerasus avium*)’ı tanıtmak amacıyla hazırlanmıştır. Bu amaçla, Yaman (2002) tarafından gerçekleştirilen bir yayın çerçevesinde söz konusu türün bazı morfolojik ve odun anatomisi özellikleri özetlenerek burada sunulmuştur. Ayrıca, *Cerasus avium* ile ilgili literatüre dayalı bilgiler verilmiştir.

3. YABANİ KİRAZIN DÜNYADA VE TÜRKİYE’DEKİ YAYILIŞI

Cerasus avium; Kuzey Amerika, Merkez ve Güney Avrupa, Kuzey Afrika, Asya ve Avustralya’da doğal yayılış göstermektedir (Savill 1991; Dönmez 1997). Ülkemizde yapraklı karışık ormanlar içerisinde tek tek veya küme halinde meşcere tür bileşimine katılan, deniz seviyesinden 1700 m. yüksekliğe kadar çıkabilen ve Türkiye’nin Karadeniz, Marmara ve Orta Anadolu Bölgeleri’nde yetişen ve hemen hemen her yörede kültürü yapılan bir türdür. *Cerasus avium*’un Türkiye’deki ana yayılış alanları “Flora of Turkey”de ülkenin kuzey bölgeleri olarak gösterilmiş ve

türün bulunduğu kareler; **A1(E) Kırklareli:** Istranca Dağı, Demirköy-İğneada arası; **A2(E) İstanbul:** Belgrad Ormanı; **A3 Bolu:** Düzce-Akçakoca arası, 320 m.; **A4 Kastamonu:** Küre yukarısı, 1300 m.; **A5 Sinop:** Boyabat-Sinop arası, 1150 m.; **A6 Ordu:** Fatsa, 50 m.; **A8 Çoruh:** Artvin'in yukarı kısımlarındaki dağlar, 1600 m.; **B3 Kütahya:** İnönü'nün 6-7 km güney doğusu, 900 m. olarak verilmiştir.

Flora of Turkey'de yer almayan ve 4. cildin yayınlanmasından sonra bazı botanikçiler tarafından tespit edilen türün diğer bulunuş yerlerine Dönmez (1997) tarafından ayrıntılı olarak değinilmiştir. Yazar Posof (Ardahan) ve Yıldızeli'nde (Sivas) yapraklı orman içerisinde *Cerasus avium*'un gür topluluklarına rastlandığını belirtmektedir. Söz konusu yayında Flora of Turkey'in 4. cildinde kayıtlı bulunan kareler dışında **A7 Sivas:** Yıldızeli, Yıldız Dağı eteği, 1450 m., *Quercus-Carpinus* karışık ormanı; **A9 Ardahan:** Posof, Asmakonak-Posof arası orman yolu boyunca, 1700-2000 m., **B3 Afyon:** Sandıklı, Kumalar Dağı, Sandıklı-Şuhut arası, 1250 m.; **B4 Ankara:** Ayaş, mezarlıktan gölete, bozkır, kayalık yerler, 875-1025 m., **B9 Bitlis:** Tatvan, Sapur-Reşadiye arası, dere içi, 1670 m. ve **C5 Adana:** Gülek boğazi, 1100 m. *Cerasus avium*'un diğer bazı bulunuş yerleri olarak gösterilmiştir.

Yukarıda belirtilen yerlerin dışında herbaryum örneklerinin toplandığı yerler genelde bağ-bahçe ve köy kenarları olduğu için bu örneklerin aşılı kiraz veya kültür kirazı olma olasılığı oldukça yüksektir. Nitekim Browicz (1972) Türkiye'de çok uzun zamandan beri meyvesi için kültürü yapılan kirazın yabani popülasyonlarıyla naturalize olmuş popülasyonlarının birbirinden ayrılmasının güç olduğunu, ancak yine de görünüşe bakılırsa ülkenin kuzey bölgelerinde bulunan popülasyonların doğal olduğunu belirtmektedir.

4. CERASUS ADININ KÖKENİ

Bilindiği gibi Kiraz'ın İngiliz dilindeki karşılığı için genel olarak "Cherry" kelimesi kullanılmaktadır (Wild Cherry, Sweet Cherry, Bird Cherry, Mazzard Cherry). "Cherry" kelimesinin klasik Yunan dilindeki "Kerasos" kelimesinden kökenlendiği savunulmaktadır. Romalı yazar Pliny'e göre; Kiraz ağacının General Lupullus tarafından İ.Ö. 73 yılında kazanılan bir zafer onuruna o zamanlar "Cerasus" (Giresun) olarak bilinen yerleşim yerinden İtalya'ya getirilmiş olduğu ve bugün ülkemizin Doğu Karadeniz Bölgesinde bir sahil şehri olan Giresun adının eski zamanlarda Kiraz ağaçları ile ünlü olan ve "Cerasus" olarak bilinen bu yerleşim yerinin adından türediği ifade edilmektedir (Anonim 2001). Diğer taraftan Umar

(1993); eski Hellen diline “Kerasos” biçiminde, Rumca’dan da Türkçe’ye “Kiraz” biçiminde geçen, ama Anadolu’nun bazı tarihsel coğrafya adlarında “Kerasa” olarak gördüğümüz sözcüğün Anadolu kökenli olduğunu belirtmektedir. Yazar devamlı İlkçağ Hellen yazarı Athenaios’un da belirttiği üzere, Hellen’lerin Kirazı ancak İskender ardılları döneminde, yani İ.Ö. 3. yüzyılda öğrendiklerini dolayısıyla, o dönemden çok önce varlığını ve Hellenleştirildiğini bildiğimiz, adı Hellenlerce “Kerasountos / Kerasous” biçiminde söylenen kentin (Giresun) bu adının Hellen dilinden gelmiş olamayacağını ifade etmiştir.

5. *Cerasus avium* TÜRÜNÜN ÖZELİKLERİ

Cerasus avium; *Rosaceae* familyası *Pruneae* tribusu içerisinde yer alan *Cerasus* Duhamel cinsine bağlı bir türdür.

Sinonimleri:

Prunus cerasus L. var. *avium* L.

Prunus avium (L.) L.

5.1 Morfolojik Özellikleri

5.1.1 Habitus

Yabani Kirazlarla ilgili yapılan arazi çalışmaları sırasında, alçak rakımlarda ve iyi bonitetlerde belirli bir kapalılık ve sıklıkta doğal olarak yetişmiş bulunan *Cerasus avium* bireylerinin 25 metre boya, 50-60 cm çapa ulaştıkları ve oldukça düzgün silindirik gövdeler oluşturdukları tespit edilmiştir. Bu tür bireylerde kapalılık nedeniyle oluşan doğal dal budanması sonucu gövdenin önemli bir kısmının (yaklaşık 2/3) dalsız olduğu ve dallanmanın ağaç boyunun yukarı kısımlarından başlayarak (yaklaşık 1/3) tepe tacını oluşturduğu görülmektedir. Ancak dalsız gövde kısmı yükseltiye ve meşcere kapalılığına göre değişmektedir. Yüksek rakımlarda yetişen Yabani Kiraz bireylerinde ağaç boyu daha az ve gövde formu bozuk olmaktadır. Benzer şekilde meşcere kapalılığının olmadığı yerlerde de gövde formunun bozulduğu ve dallanmanın gövdenin daha aşağı kısımlarından başlayarak ağaçların daha geniş bir tepe tacı geliştirdikleri gözlenmektedir (Yaman 2002).

5.1.2 Kabuk, Tomurcuk, Yaprak, Çiçek, Meyve ve Tohum

Kabuk yüzeyinde enine uzanan lentiseller dikkat çekici olup bu özeliği ile orman ekosistemi içerisindeki diğer orman ağaçlarından kolaylıkla ayırt edilebilmektedir. *Cerasus avium* gövde kabuğu genellikle düzgün ve çatlaksız, parlak kestane

renginde ve üzerinde horizontal yönde uzanan büyük lentiselleri ile hemen kendini fark ettirmekte ve bu özeliği ile tanı bakımından taksonomik değer taşımaktadır. Kabuk lentiseller dışında genç yaşlarda çatlaksız ve pürüzsüz olup, ileri yaşlarda yatay yönde şerit ve halka biçiminde soyulur. Kabuk kalınlığı ortalama $6,59 \pm 2,02$ mm'dir (Yaman 2002).

Genç sürgün ve dallar tüysüz ve dikensizdir. Tomurcuklar çok pullu, içteki pullar geri dönmek ve 3 loplu ve iç yüzeyi sarı tüylüdür. Yaprak biçimi ovat, obovat-oblongtan eliptiğe kadar değişir. Yapraklar tüysüz veya piloz tüylü, kenarı düzensiz "bikrenat-biserrat" dişli, salgılı, ucu sivridir (kısaca "kuspilat"). Stipül çifti 5-15 mm., dökülücü, lineer lanseolat biçimindedir. Çiçekler tomurcuktan 2-5'li olarak çıkar ve demet oluşturur. Pedisel (30-)40-50(-70) mm.'dir. Hipantiyum 4-5 x 3-4 mm boyutlarında, çan biçimli ve tüysüzdür. Sepaller 3-4 x 2-3 mm, dairesel veya kısa "oblong", tüysüz veya "piloz" tüylü, petaller 12-15 x 5-8 mm. boyutlarında, beyaz renkli, "obovate-eliptik" biçimde ve uçlar genellikle "emarginat"tır. Stamenler 28-30 tane, hipantiyum kenarından çıkar. Ovaryum tüysüzdür. Meyve 8-10 mm çapında, küresel veya yumurtamsı, uçta içe çökük, kırmızı ve bordo renkli, çekirdek; küresel veya yumurtamsı, hafif yandan basık, yüzeyi düz ve yanında boyuna iki çizgilidir. Tohum, yumurtamsı veya küremsi, yüzeyi düz ve ucu sivridir. Çiçeklenme Mart-Mayıs, olgun meyve Mayıs-Ağustos ayları arasında oluşur (Browicz 1972; Dönmez 1997; Yaman 2002). Kabuk, yaprak, çiçek, meyve ve tohuma ait karşılaştırmalı sayısal veriler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. *Cerasus avium*'da Kabuk, Yaprak, Çiçek, Meyve ve Tohuma Ait Karşılaştırmalı Sayısal Veriler

	KABUK (mm)	TOMURCUK (mm)	YAPRAK (mm)			ÇİÇEK (mm)			MEYVE (mm)	TOHUM	
			BOY	EN	PETİOL BOYU	PEDİSEL BOYU	SEPAL	PETAL		BOYUT (mm)	AĞIRLIK 1000 DANE (gr)
●	6,59	6,8x3	100,32	49,77	29,27	39,51	-	12,21x9,81	9,85	8,45x5,74	171,48
■	-	-	98	62	30	40 - 50	3,5 X 2	11 X 7	8-10	6-7x 5-6	-
▲	-	-	160	80	50	30 - 60	-	12 - 15	10	-	-

(▲ Browicz 1972; ■ Dönmez / Özmen 2000; ● Yaman 2002)

5.2 Odunun Anatomik Özellikleri

Bir önceki yılın yaz odunu ile onu takip eden yıllık halkanın ilkbahar odunundaki yapısal farklılıklar nedeniyle *Cerasus avium* odununda yıllık halka sınırları

belirgindir ve çıplak gözle görülür. İlkbahar odunu ile yaz odunu arasındaki söz konusu yapısal farklılık, dolayısıyla yıllık halka sınırlarının belirgin olması, yaz odunu trahe çapları ile onu takip eden yıllık halkanın ilkbahar odunu trahe çapları arasındaki boyut farkından kaynaklanmaktadır. Bunun yanısıra ilkbahar odununda lif hücrelerinin ince çeperli ve geniş lumenli olmasına karşın yaz odununda lifler daha kalın çeperli ve lumenleri de dardır. Aynı zamanda yaz odununda yıllık halka sınırındaki lif hücreleri radyal yönde iyice yassılaşmıştır. Sözü edilen bu yapısal farklılıklar nedeniyle Yabani Kiraz odununda yıllık halka sınırları belirgin olmaktadır. Çoğu örnekte yıllık halka sınırları oldukça düzgün olmasına rağmen bazı örneklerde dalgalı bir görünüştedir. Diri odun sarımsı-kahverenginde, öz odun ise daha koyu ve pembemsi-kahverengidir. Kesimden sonra odun yüzeyi hava ile temas ettiğinde rengi koyulaşmaktadır. Diri odun gövdenin yaklaşık 1/3'ünü, öz odun ise 2/3'ünü oluşturmaktadır.

Yabani Kiraz odunlarındaki trahe düzenlenişinin “yarı halkalı traheli” olduğu söylenebilir. Ancak bu durum daha çok geniş yıllık halkalarda görülmektedir. Dar yıllık halkalarda ise daha ziyade dağınık traheli düzenleniş biçimine doğru bir eğilim vardır denilebilir. Yabani Kiraz odunlarında yaz odunu trahelerinden belirgin olarak daha büyük olan ilkbahar odunu traheleri sık bir halka oluşturmakta ancak yıllık halka içerisinde ilkbahar odunundan yaz odununa doğru trahe çapları yavaş yavaş küçülmektedir. İlkbahar odunu trahe teğet çapı ortalama 64,59 µm, radyal çap ortalama 80,25 µm'dir. Yaz odununda bu değerler sırasıyla 42,14 µm ve 49,76 µm'dir. Trahe hücre uzunluğu ise ortalama 398,4 µm'dir. Birim alandaki (1 mm²) trahe sayısı ortalama 126,64 adettir. Trahelerin oduna katılım oranı % 28,09; trahelerin tek tek bulunma yüzdesi ise % 37,98'dir. Trahe gruplaşmaları küme veya radyal sıralar biçimindedir. Trahe çeperinde helikal kalınlaşma bulunur. Perforasyon tablası basit tiptedir. Özışınları heteroselüler, çoğunlukla multiseri, 1 mm'de 7,57 adet, oduna katılma oranı % 20,89'dur. Lifler traheid lifi ve libriform lifi tipinde olup, ortalama lif uzunluğu; 0,958 mm, lif genişliği; 19,35 µm, lumen genişliği; 11,26 µm ve çeper kalınlığı 4,04 µm'dir. Odun paransimi az sayıda, apotraheal, odunda bazen traumatik salgı kanalları mevcut ve bazı özışını paransim hücrelerinde kristallere rastlanabilmektedir (Yaman 2002).

5.3 Ekolojik Özellikleri

Bilindiği gibi Yabani Kirazların Anavatanı sınırları içerisinde ülkemiz de yer almaktadır. Türkiye'nin özellikle Karadeniz Bölgesi ormanlarında doğal yayılış yapan ve daha ziyade “Castanetum ve “Sıcak Fagetum” zonunun ağacı olan Yabani

Kiraz, bu bölgede ekolojik isteklerine uygun ortam bulmakta ve genellikle Kayın ağırlıklı yapraklı karışık ormanlar içerisinde münferit veya küme halinde yer almaktadır. Literatürden elde edilen bilgiler Yabani Kirazın ilk 15-20 hatta 40 yaşına kadar hızlı büyüdüğü, meşcere kuruluşuna katılan diğer pek çok türden daha hızlı geliştiği yönündedir (Perrin 1954; Savill 1991; Sallard 1996). Bu konuda Beck (1977) altmış yaşındaki bir kirazın ortalama 50 cm çapa ulaştığını belirtmiştir. Bu türün iyi bonitetlerde 1 m. çap ve 30 m. boya erişebildiği de söylenmektedir (Tosun ve Özpay 1988).

Gerçekten de Öksin bölge ormanlarında yapılan incelemelerde uygun yetiştirme ortamlarında belirli bir meşcere kapallığı içerisinde yetişen Yabani Kiraz bireylerinin oldukça düzgün, budaksız 40-50 cm çapında gövdeler oluşturdukları ve 25 metre boy yapabildikleri gözlenmiştir. Bu bölgeden alınan Yabani Kiraz örnek ağaçlarında (artım kalemleri) ortalama yıllık halka genişliğinin 3,61 mm olarak tespit edilmesi, “50-60 yaşındaki bir yabani kiraz bireyinin 50 cm çapa ulaştığı” bilgisini doğrulamaktadır (Yaman 2002). Kaldı ki örnek ağaçlar arasında düşey yayılış alanının üst kısımlarında bulunan ağaçlar yıllık halka ortalamasını düşürmüştür. Bu nedenle optimal yetiştirme ortamlarında yıllık halkaların daha da geniş olacağını söylemek olanaklıdır.

Yabani Kirazlarda gençlik dönemi dışında ışık isteği yüksektir ve meşcere kapallığında diğer yapraklı türlerden daha hızlı gelişir. Nemli ve besince zengin, derince, kireçli toprakları sever. Ancak yüksek taban suyundan çekindiği gibi, kuru yerlerden de hoşlanmaz (Savill 1991). Döllenme böcekler aracılığıyla (entomogami) veya rüzgarla (anemogami) taşınan polenlerle gerçekleşir. Tohumlar hayvanlarla dağıtılır ve kuraklığa dayanıklıdır, ancak olgun halde uzun bir uyku (dormansi) dönemi geçirirler. Tohumlardaki çimlenme engelini (çimlenme yüzdesi % 40) embriyo ve fizyolojik kaynaklı olduğu belirtilmektedir (Sallard 1996). 10 kg meyveden 800 gram tohum elde edilebilir ve tohumun 1000 tane ağırlığı ortalama 175 gram'dır (Anonim 1954). Savill (1991) ise tohumun 1000 tane ağırlığının 196 gram, normal çimlenme yüzdesinin % 80 olduğunu belirtmektedir. Tohumun 1000 tane ağırlığı Öksin bölge bireylerinde 171,48 gr olarak belirlenmiştir (Yaman 2002).

6. SONUÇ

Açık alanda veya yüksek rakımlarda yetişen Yabani Kiraz ağaçlarında gövde kalitesinin bozulmasına ve orman endüstrisi açısından yararlanılabilir gövde

kısının oransal olarak azalmasına karşın, iyi bonitetlerde ve tam kapalı meşcereler içerisinde ve belirli bir sıklıkta büyüyen bireylerde oldukça dolgun, silindirik ve budaksız 1. sınıf gövdeler oluşmaktadır. Bunlar orman endüstrisinde özellikle mobilya sektöründe aranan özelliklere sahip gövdeler olup alıcılar tarafından tercih edilmektedir.

Odununun yüksek ekonomik değeri (Savill 1991) nedeniyle Yabani Kirazın bilimsel yönden incelenmesi ve tanınmasına koşut olarak, silvikültürel işlemlerde bu tür lehine ağırlık verilmesi, uygun yetiştirme ortamlarında geniş plantasyonların kurulması düşünülmelidir. Bu plantasyonların gelecekte ülke ekonomisi açısından büyük bir kazanım olacağı rahatlıkla söylenebilir. Nitekim pek çok Avrupa ülkesinin gerek odununun ekonomik değeri gerekse peyzaj bakımından sahip olduğu estetik güzellikler nedeniyle geniş alanlarda *Cerasus avium* plantasyonları kurdukları ve işlettikleri bilinen bir gerçektir (Hubert 1980; Schalk 1990). Durum böyle iken ne yazık ki Yabani Kirazların kendi öz vatani olan Türkiye’de bugüne kadar bilinçli ve gerekli ilgiyi görmediğini ve salt meyve ağacı olarak algılandığını üzülmekteyiz. Bu nedenle bir “ulusal yabani kiraz ıslah programı” geliştirilerek ormanlarımızda özellikle gövde ve odun kalitesi bakımından elit örneklerin bulunduğu alanların “*in situ*” ve/veya “*ex situ*” olarak korunması ve ülkemizin ormancılık etkinlikleri içerisinde silvikültürel çalışmalarda bu türün himaye edilmesi gerekmektedir. Elde edilecek üstün nitelikli fidanlarla Yabani Kiraz plantasyonları oluşturulmalıdır. Bu tür plantasyonların en azından 40-50 yıl sonrası için ormancılık sektörünün Türkiye ekonomisine olan katkısını olumlu yönde etkileyeceğini şimdiden söylemek olanaklıdır.

7. KAYNAKLAR

- Anonim, 1954. Woody Plant Seed Manual, Prepared by the Forest Service, Miscellaneous Publication 654, U.S.
- Anonim, 1989. The Encyclopedia of Wood, (General Edit. A. Walker), Quarto Publishing plc, London.
- Anonim, 2001. The Columbia Encyclopedia, Sixth Edition, Columbia University Press, USA.
- Beck, O.A., 1977. The wild cherry (*Prunus avium*): its ecology and economic importance, Forstarchiv, 48:8, p.154-158.
- Browicz, K., 1972. The Genus *Cerasus* DuRoi, in Davis’ Flora of Turkey, Vol. IV, p.12-19, Univ. Press, Edinburgh.

- Dönmez, A.A., 1997. Türkiye *Pruneae* (*Rosaceae*) Tribusunun Revizyonu, Doktora Tezi, H.Ü. Fen Bil.Enst.Biyol. A.B.D., Ankara.
- Dönmez, A.A., Özmen, İ., 2000. A Numerical Taxonomic Study on the *Pruneae* (*Rosaceae*) Tribe in Turkey, the Proceedings of the 2nd Balkan Botanical Congress, Plants of the Balkan Peninsula: into the next Millennium, Vol.I (edit. By N.Özhatay), İstanbul-Turkey.
- Hubert, M, 1980. Wild Cherry; a timber tree, Institut pour le Developpement Forestier, 56 pp, 18 pl, France.
- Perrin, H., 1954. Sylviculture Tome II, Le Traitement des Forets Theorie et Pratique des Techniques sylvicoles, Ecole Nationale des Eaux et Forets, Nancy, pp.274-275, France.
- Sallard, A., 1996. L'Ami des Arbres. Bordas, Nature, 184 p., Paris.
- Savill, P.S., 1991. The Silviculture of Trees used in British Forestry, CAB International, Wallingford, UK.
- Schalk, P.H., 1990. *Prunus* in forest and landscape in the Netherlands, Nederlands-Bosbouw tijdschrift, 62:5, p.144-151.
- Tosun, S., Özpınar, Z., 1988. Klonal Silvikültürde Ümit Vaat Eden Bir Ağaç Türü: Kiraz (*Prunus avium* L.), Orman Müh.Derg., Say10, s.17-20.
- Umar, B., 1993. Türkiye'deki Tarihsel Adlar, İnkılap Kitabevi, İstanbul.
- Yaltrık, F., 1998. Dendroloji II (Angiospermae), İ.Ü. Yayın No.4104, O.F. Yayın No. 420, Emek Matbaası, İstanbul.
- Yaman, B., 2002. Türkiye'nin Euro-Siberian (Euxine) Bölgesinde Doğal Olarak Yetişen Yabani Kiraz (*Cerasus avium* (L.) Moench)'ın Morfolojik, Anatomik ve Palinolojik Özellikleri, Z.K.Ü Fen Bil. Enst., Doktora Tezi (Yayınlanmadı).

Geliş Tarihi: 11 Eylül 2003

Ormangülü (*Rhododendron ponticum* L.) Odununun Mangal Kömürü Üretimine Uygunluğunun Belirlenmesi

● **Yrd.Doç.Dr. Abdullah İSTEK**
Z.K.Ü. Bartın Orman Fakültesi
Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Bu çalışmada, ormangülünün mangal kömürü üretimine uygunluğu araştırılmıştır. Deneme materyali Bartın yöresinden temin edilmiştir. Özel bir metalik düzenek kullanılarak odun kömürü üretilmiştir. Ormangülü odununun ve kömürünün ısı değeri, uçucu madde miktarı, sabit karbon miktarı, kül miktarı, ağırlıklı kömür miktarı, ve birim hacim ağırlık değerleri hesaplanmıştır. Sonuçlar TS 1987 (1975) standardı ile karşılaştırılmıştır. Ormangülü odununun III. sınıf mangal kömürü üretimine uygun olduğu anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Rhododendron ponticum* L., Odun kömürü, Isıl değeri

Determination of the Feasibility of *Rhododendron ponticum* L.'s Wood as a Source of Charcoal

ABSTRACT

In this study, the feasibility of the use of *Rhododendron ponticum* L. as a source of charcoal was investigated. The samples were obtained from Bartın region. Special metallic equipment was used to make the charcoal. Thermal values, volatile organic compounds, fixed carbon amounts, ash content, relative coal amount and specific gravity of the wood and the charcoal of *Rhododendron* were determined. The results were compared with Turkish Standards (TS) 1975. It is concluded that, *Rhododendron* was found appropriate for the production of III class charcoal.

Key Words: *Rhododendron ponticum* L., Charcoal, Thermal values

1. GİRİŞ

Ormangülü (*Rhododendron* spp.), gençleştirilme ve ağaçlandırma çalışmalarında büyük sorunlar yaratan bir diri örtüdür. Ormangülü'nün mangal kömürü üretiminde kullanılması durumunda hem gençleştirme alanlarının temizliğinin sağlanması hem de orman köylüsünü teşvik edecek yeni bir gelir kaynağı oluşturulması amaçlanmıştır.

Mangal kömürünü diğer kömürlerden ayıran en önemli özelliği kükürt (S) içermemesidir. Odun kömürü; odunun torluklarda az hava akımı ile yakılmasından oluşan (kömürleşen) bir üründür. Torluk; mangal kömürü elde etmek üzere odunların genel olarak parabolit şekilde ve belirli bir düzene göre istif edilerek üzerlerinin örtülmesi suretiyle yapılan bir ocaktır (TS 1987). Torluklar dik, yatık ve madeni torluklar olarak üç sınıfa ayrılmaktadır.

Dik torluklar çok eski yıllardan beri kullanılmakta olup 6-300 ster arasında odun alabilecek büyüklüklerde yapılmaktadır. Torluklarda odunlar dikine veya parabolit şekilde istif edilmektedir. Kurulacağı yerin düzgün olması, rüzgara açık olmaması gerekmektedir. Kömürleşme için 240-280 °C arasında sıcaklığa ihtiyaç duyulmaktadır. Yatık torluklarda ise torluk yeri hafif meyilli olmakta ve odunlar yatık olarak istiflenmektedir. Madeni torluklar portatif, taşınabilir özelliğe sahiptir. Ağaç türüne bağlı olarak farklı işletme programları kullanılarak üretim yapabilmeye özelliğine sahip değişik hacimlerde üretilmektedirler. Odun kömürü irilik, karışım oranları, ısıtma gücü, ufalanmaya dayanma oranı, kömürleşme miktarı, kül miktarı ve içerdiği uçucu madde miktarı gibi özelliklerine göre 3 sınıfa ayrılmaktadır (Bozkurt ve Göker 1981; Unrinin ve Yatagai 1989).

Orman güllerinin doğu Asya'da 700 türü olduğu belirtilmektedir. Türkiye'de yayılış gösteren 5 türü, boylu ve bodur çalı şeklinde odunsu bitkilerdir (Merev 2003). Mor çiçekli ormangülü'nün coğrafi yayılışı Türkiye'nin tüm Karadeniz sahilleri ile Kafkasya'dır. Ayrıca, yerel olarak Lübnan ve İspanya'da da bulunmaktadır. Türkiye'de en çok bulunduğu bölge Kuzeydoğu Anadolu dağlarıdır. Genellikle İYA ve YA orman meşçere altlarında ve açılan alanlarda yaygın halde, öteki zararlı orman alt florası ile bulunur. Ormangülü ile kaplanmış alanlarda yeniden orman kurulması, yani gençliğin getirilmesi son derece güçtür (Anşin ve Özkan 1997).

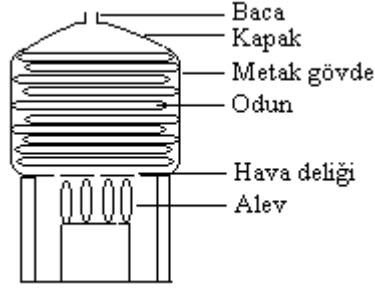
Her dem yeşil, çoğunlukla 3-4 m boylarında çalı, bazen küçük bir ağaçtır. Yaprakları deri gibi sert, tam kenarlı, geniş şerit ya da eliptik şeklindedir. Bileşik salkım halinde kurullar oluşturan çiçekler Mayıs-Haziran aylarında açarlar. Çanak küçük taç çanak şeklinde, mor, leylak kırmızısı renktedir. Çiçek sapları uzun ve tüylüdür. Meyveleri septisit kapsüldür (Anşin ve Terzioğlu 2001).

Bugüne kadar ormangülü'nün kullanım alanları ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Ormangülü odunlarının yongalevha üretimine teknolojik bakımdan uygun olduğu, ancak hammadde temini konusunda karşılaşılan zorlukların araştırılması gerektiği ifade edilmektedir (Karacalıoğlu 1974). Öktem (1982), Ormangülü odunlarının yongalevha üretimi için yeterli bir envantere sahip olduğu, ancak hammadde hazırlama ve taşıma giderlerinin yüksek olduğunu bildirmiştir. Başka bir çalışmada, ormangülü ile çam odunlarının %50 oranında karışım halinde kullanılmasının yaş yöntemle sert liflevha üretimine uygun olduğu belirtilmiştir (Taşkın 1986). Gündüz (1996), ormangülü çiçeklerinin ekstraksiyonunun boya maddesi özelliğini incelemiş ve sıcak su çözünürlüğünün %33-44 arasında olduğunu ve bu ekstraktın boyamaya elverişli olduğunu ortaya koymuştur.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışmamızda ormancılar tarafından inatçı bir diri örtü olarak tanımlanan Mor Çiçekli ormangülü (*Rhododendron ponticum* L.) kullanılmıştır. Materyal, Bartın Orman İşletme Müdürlüğüne bağlı Dumanlı bölgesinden temin edilmiştir. Örnekler bölgenin değişik yerlerinden toprak, eğim ve bakı yönünden yetiştirme bölgesi koşullarının genel özelliklerini temsil edecek şekilde seçilmiştir.

Çalışmalar Z.K.Ü. Maden Mühendisliği ve Bartın Orman Fakültesi Laboratuvarlarında yapılmıştır. Kömür üretiminde kullanılan örnekler 15-20 cm uzunluğunda hazırlanmıştır. Mangal kömürü TS 1987 (1975) standardına uygun olarak laboratuvar şartlarında üretilmiştir. Üretimde 1100-1300 g hava kurusu odun alabilecek metal bir düzenek (Şekil 1) kullanılmıştır.



Şekil 1. Odun kömürü üretim düzeneği

Ormangülü odun ve kömürünün ısı değeri TS 2678 (1977), kül miktarı TS 4432 (1985), rutubet miktarı TS 2471 (1976) göre belirlenmiştir. Ayrıca, ormangülü odunlarının birin hacim ağırlığı tayini TS 2472 (1976) standardına uygulanarak hesaplanmıştır.

3. BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

Yapılan çalışmalar sonucunda ormangülü odun ve kömürünün bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri ile ağırlıklı mangal kömürü verimi hesaplanmıştır. Elde edilen veriler TS 1987 (1975) standardı ile karşılaştırılmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Ormangülü odun ve kömürünün bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Özellikler	TS 1987'e göre Sınıflar			Kömür	Odun
	I	II	III		
Isıl değeri (Kcal/kg) (en az)	7500	7000	6500	6985	4565
Uçucu madde miktarı (%)	17	Aranmaz	Aranmaz	23,51	87,19
Kül miktarı (%) (en çok)	2	2,5	4	3,08	0,64
Sabit karbon miktarı (%)	-	-	-	73,41	12,17
Rutubet miktarı (%)	12'den az			5,30	8,90
Birim hacim ağırlığı (kg/m ³)	210-280			217	704
Ağırlıklı kömür verimi (%)	-	-	-	-	29,70

Tablo 1'de görüldüğü gibi ormangülü odunundan elde edilen mangal kömürü, ısı değeri bakımından III. sınıf sınırları içerisinde yer almaktadır. Ancak, bu değer II. sınıfın hemen alt sınırında yer aldığı da görülmektedir. Uçucu madde miktarı I. sınıf

kömürde en çok %17 olmasına rağmen, ormangülü kömüründe %23,51 bulunmuştur. Ancak, II. ve III. sınıf kömürlerde uçucu madde değeri aranmamaktadır. Kül miktarı ortalama %3,08 bulunmuştur. Bu değer III. sınıf değerleri içerisinde yer almaktadır. Elde edilen mangal kömürünün rutubet miktarı ve birim hacim ağırlığı standartlarda belirtilen sınırlar içerisinde yer almaktadır. Daha önce yapılan araştırmalarda bazı ağaç türlerinin torluklar kullanılarak üretilen mangal kömürünün ağırlıklı verimleri Tablo 2’de görülmektedir.

Tablo 2. Bazı ağaç türlerinin ağırlıklı mangal kömür verimleri (Bozkurt ve Göker 1986)

Ağaç türü	Ağırlıklı verim (%)
Kayın	24,60
Gürgen	25,70
Meşe	27,50
Kara Kavak	27,00
Kocayemiş	26,60
Ormangülü	29,70 (İstek, 2003)

Tablo 2’de görüldüğü gibi, ormangülü odununun ağırlıklı kömür verimi ortalama % 29,70 olup, diğer türlere göre daha yüksektir. Bu değer yüksek olmasının sebebi ormangülü odununun birim hacim ağırlığının nispeten yüksek olmasıdır.

Sonuç olarak, ormangülü odunlarından elde edilen mangal kömürünün TS 1987 (1975) standardında belirtilen değerlere uygun olduğu anlaşılmıştır. Ancak, değerlerin çoğunluğunun III. sınıf içerisinde yer aldığı görülmektedir. Buna göre; Ormangülü odunlarının III. sınıf mangal kömürü üretiminde kullanılabileceği anlaşılmıştır.

4. KAYNAKLAR

- Anşin, R ve Özkan, Z.C; Tohumlu Bitkiler, II. Baskı, KTÜ. Orm.Fak. Genel Yayın No:167, 1997, Trabzon
- Anşin, R ve Terzioğlu S; Diri Örtü, Ders Notları, KTÜ. Orm.Fak. Yayın No:65, 2001, Trabzon
- Bozkurt, Y., Göker, Y.:Orman Ürünlerinden Faydalanma, ders kitabı, İ.Ü. Orm.Fak. Yayınları, Yayın No: 3402, 1986.

- Gündüz, G; Ormangülü (Rhododendron Ponticum L) Çiçeklerinin ekstraksiyonu ve Boya Maddesi Özelliğinin İncelenmesi, ZKÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 1996.
- Karacalıoğlu, T; Ormangülü (Rhododendron Ponticum L) Odunlarının Bazı Özellikleri İle Bu Odunların Yonga Levha Yapımında Kullanılma Olanaklarının Laboratuvar Koşullarında Araştırılması, Orm.Arş.Ens.yayınları, Teknik bülten seri no:60, 1974.
- Merev, N; Odun Anatomisi ve Odun Tanıtımı, KTÜ. Orm.Fak. Genel Yayın No:210, 2003, Trabzon
- Öktem, E; Ormangülü (Rhododendron Ponticum L) Odunundan Yonga Levha Yapılması Üzerine Araştırmalar, Orm.Arş.Ens.yayınları, Teknik bülten seri no:131, 1982
- Taşkın, O.; Ormangülü (Rhododendron Ponticum L) Odununun Bazı Kimyasal ve Morfolojik Özellikleri ile Bu Odundan Yaş Metodla Lif Levha Yapılması Üzerine Araştırmalar, Orm.Arş.Ens.yayınları, Teknik bülten seri no:181, 1986
- TS 1987/Nisan 1975 Odun Kömürü (Mangal Kömürü).
- TS 2471/Kasım 1976 Odunda, Fiziksel ve Mekaniksel Deneyler için Rutubet Miktarı Tayini
- TS 2472/Kasım 1976 Odunda, Fiziksel ve Mekaniksel Deneyler için Birim Hacim Ağırlığı Tayini
- TS 2678/Nisan 1977 Katı Mineral Yakıtların Üst ve Alt Isı Değerlerinin Bombalı Kalorimetre Yöntemi ile tayini.
- TS 4432/Mart 1985 Odun-Kül Tayini
- Unrinin, G and Yatagai, M; Trial manufacture of a portable charcoal-kiln and a charcoal-making test, Journal-of-the-Japan-Wood-Research-Society. 1989, 35: 6, 549-554; 5 ref. Mokuzai-Gakkaishi, Japanese

Geliş Tarihi: 15 Eylül 2003

Kastamonu Orman Fakültesi Lisans Öğrencilerini Bilimsel Araştırmalara Yönlendirme Çalışmaları ve Alınan İlk Sonuçlar*

● Prof. Dr. Hasan VURDU
Yrd. Doç. Dr. Kerim GÜNEY
G.Ü. Kastamonu Orman Fakültesi, Kastamonu

ÖZET

Kastamonu Orman Fakültesi'nde lisans öğrencilerini bilimsel araştırma yapmaya, karşılaşılabilecek teknik sorunların çözümünde bilimsel metotlar kullanmaya yönlendirici eğitim-öğretim çalışmalarına büyük önem verilmektedir.

Bu çalışmada, Orman Fakültesi'nin ilk 23 lisans öğrencisinin tamamladığı araştırma projesi sonuçlarının özetleri verilmektedir.

The Orientation of The Undergraduate Students of The Faculty of Forestry in Kastamonu to Do Scientific Researches and Obtained First Results

ABSTRACT

The Faculty of Forestry in Kastamonu education system gives the greater importance in order to orient undergraduate students to do scientific researches and to use scientific methods for solving technical problems. Among these studies, the abstracts of the research results are given for 23 first undergraduate students projects of the faculty of forestry .

*Bu çalışma, Gazi Üniversitesi 32/2002-01 kod no'lu Bilimsel Araştırma Projesi (BAP) ile desteklenmiştir.

GİRİŞ

Gazi Üniversitesi, Kastamonu Orman Fakültesi 'nin son sınıf öğrencileri “Gazi Üniversitesi Kastamonu Orman Fakültesi bitirme çalışması alma, hazırlama ve değerlendirme yönergesi” uyarınca her eğitim öğretim yılında bir bilimsel araştırma yapmak ve bunu Fakülte'ye bitirme tezi olarak sunmak zorundadırlar.

Böylece, lisans öğrencilerini bilimsel çalışmaya yöneltmek, yeteneklerini artırmak, araştırma yaparken karşılaşılan sorunların çözümünde bilimsel yaklaşımlar çerçevesinde çözüm aramak, Fakülte eğitim-öğretim programının temel ilke ve hedeflerinden birisidir. Bunu gerçekleştirmenin bir yolu da, bitirme çalışması alma, hazırlama ve sunumdur. Fakültenin ilk 23 lisans öğrencisinin danışmanları yönetiminde hazırlamış oldukları araştırma projeleri sonuçlanmış ve bitirme tezleri haline getirilmiştir.

G.Ü. KASTAMONU ORMAN FAKÜLTESİ ORMAN MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ 2001-2002 YILI BİTİRME TEZ ÖZETLERİ

Kastamonu Orman Fakültesi lisans öğrencilerinin bitirme tezlerinin konu başlıkları ve özetleri sırasıyla aşağıda verilmektedir. Bu araştırma projelerinin Lisans Öğrencilerince yürütülüp tamamlanmasında Prof. Dr. Hasan VURDU, Prof. Dr. Şem'i İKTÜEREN, Yrd. Doç. Dr. Nuri USLU, Yrd. Doç. Dr. Sabri ÜNAL, Yrd. Doç. Dr. Kerim GÜNEY, Yrd. Doç. Dr. Sezgin AYAN, Arş.Gör. Korhan ENEZ'in büyük katkıları olmuştur. Tezler, Gazi Üniversitesi Kastamonu Orman Fakültesi Kütüphanesinde bulunmaktadır.

1. Hakkı ALACA (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Sezgin AYAN)

Kastamonu Orman İşletme Müdürlüğü Enerji Ormanı Tesis Uygulamaları

Bu bitirme çalışmasıyla Kastamonu Orman İşletme Müdürlüğü tarafından uygulanan enerji ormancılığı projeleri ele alınarak karşılaşılan sorunlar, uygulama teknikleri, üretim düzeyi vb. konularda bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

Öncelikli olarak Türkiye'deki enerji ormanı tesis esasları ve ilgili mevzuatta, yapılması gereken uygulamalar hakkında bilgi verilmiş, dünyada mevcut benzer uygulamalar esasları itibari ile irdelenerek sunulmuştur. İkinci olarak Kastamonu

Orman İşletme Müdürlüğü bünyesinde ilgili Şeflikler itibariyle planlanan ve gerçekleştirilen enerji ormanı çalışmalarına ait veriler derlenmeye çalışılmıştır.

Son olarak uygulamada karşılaşılan idari, teknik ve ekonomik sorunlar tespit edilmeye çalışılmış, belirlenen bu sorunların aşılmasına dair öneriler sunulmuştur (81 sf.).

2. Engin BAĞ (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Sezgin AYAN)

Eskipazar Orman İşletmesi Bozuk Orman Alanlarındaki Rehabilitasyon Çalışmaları

Ülkemizde son yıllarda ekonomik ve sosyal gelişmeler paralelinde başlayan şehirlere göçün artması, orman köylerinde önemli nüfus azalmalarına sebep olmuş ve buna paralel olarak da ormanlar üzerinde usulsüz faydalanma ve otlamacılık büyük ölçüde azalmıştır. Bu da, bozuk ormanların rehabilitasyonunu gündeme getirmiştir.

İşte bu etkenlerin bozuk ormanlar üzerine pozitif etki yapması sonucu; bu bölgelerdeki ibreli türlerle kaplı ve bozuk orman alanlarında gerek tabi yoldan değişik zaman dilimlerinde gelen öncü gençlik grupları ile ve yer yer sıklık, ilk aralama çağında münferit, küme, gruplar halinde değişik tabakalı ve yer yer boşluklu meşcereler oluşmuştur. Bu arada diğer yapraklı tür ormanlarında da iyileşmeler başlamıştır.

Rehabilitasyon çalışmaları; üzerinde örtü bulunan bozuk orman alanlarını yeni bir ormancılık anlayışıyla bölge halkıyla uyum içinde, en az emek ve en az masrafla, tabiatın bize verdiği imkanlardan azami derecede faydalanmak suretiyle rehabilite etmeyi (yenilemeyi), ekoloji ile uyumlu, ekonomik şartları gözeterek, genetik erozyona sebep olmadan, doğa ve çevrecilik bilinciyle çağdaş bir ormancılık prensibi olarak ortaya çıkmıştır. Bu amaçla, verimli ormanlar kurmak için birçok bölgede uygulamaya başlanmış ve şimdiye kadar büyük başarılar elde edilmiştir. Eskipazar İşletme Müdürlüğünde de, yukarıdaki prensipler paralelinde rehabilitasyon çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda hem odun üretimi, iş imkanı, hem verimli ormanların kurulması, hem de ekonomik tasarruf gibi getiriler sağlamıştır. Eskipazar ormanlarında 225 ha. saha rehabilite edilmiştir ve bunun sonucunda 3769 m³ yapacak odun, 1200 ster de yakacak odun elde edilmiştir (23 sf.).

3. Ayhan BAYRAKTAR (Danışman: Prof. Dr. Hasan VURDU ve Arş. Gör. Korhan ENEZ)

Taşköprü Orman İşletmesinin Yangın Emniyet Yol ve Şeritleri Üzerine İncelemeler

Ormancılık çalışmalarında ormanların yangından korunmasında; koruyucu, önleyici ve yangınların söndürülmesi çalışmalarında, yangın emniyet yol ve şeritlerinin tesis edilmesi büyük önem taşımaktadır.

Yangın emniyet yol ve şeritlerinin, öngörülen işlevlerini eksiksiz yerine getirebilmeleri gerekmektedir. Bunun için planlama ve ardından uygulamaya geçilmesi gerekir.

Taşköprü İşletmesi'nden alınan bilgi, arazide alınan deneme alanları üzerinde yapılan değerlendirmelere yer verilmektedir. Araştırma sonucunda ve diğer kaynaklar göz önünde bulundurularak yapılan önerilere yer verilmiştir (46 sf.).

4. Özkan ÇARK (Danışman: Prof. Dr. Şem'i İKTÜEREN)

Bahçeköy-Göktürk Fidanlığı Üretim Durumu Ve Fidan Standartları

Bu çalışmanın amacı, Bahçeköy-Göktürk fidanlığının üretim durumu ve fidanların standartlara göre değerlendirilmesidir. Bu amaçla öncelikle Türk Standartları Enstitüsü'nün belirlediği fidan standartları incelenmiştir.

Çalışmanın daha sonraki aşamasında Bahçeköy- Göktürk fidanlığındaki fidanlar ölçülmüş ve ölçümlerin sonuçları TSE standartlarıyla (TS 22 65, TS 5624) karşılaştırılmıştır. Araştırmanın sonucunda; Bahçeköy Göktürk fidanlığında yetiştirilen fidanların büyük çoğunluğunun birinci kalite sınıfı fidanlar olduğu görülmüştür.

Standart dışı veya ikinci kalite sınıfına giren fidanların bir kısmı 1+0 yaşlı, bir kısmı çelikten üretme ve diğer bir kısmı da enso tüplü ve Ayık tüplü fidanlardır (77 sf.).

5. Beytullah ÇİFTÇİ (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Sabri ÜNAL)

Karadere Orman İşletme Müdürlüğü Ormanlarında Son 5 Yılda Çıkan Orman Yangınlarının İncelenmesi

Bu çalışma; Karadere Orman İşletme Müdürlüğü'nde son 5 yılda çıkan orman yangınlarının sayısını, çıkış sebeplerini, yangın türlerini, yanan sahaların durumunu

ve mevcut şartlara göre orman yangınlarına karşı alınabilecek tedbirleri tespit etmek amacıyla yapılmıştır.

Bu amaçla, Karadere Orman İşletme Müdürlüğü'nde son 5 yılda meydana gelen orman yangınlarına ait yangın tutanakları incelenerek; yangın çıkış nedenleri, yanan saha büyüklükleri, yangın türleri, yangınların çıktığı günlere ait meteorolojik parametreler grafik ve tablo haline getirilerek değerlendirilmeye alınmıştır.

Bulunan sonuçlar aşağıdaki şekilde özetlenmiştir:

Karadere Orman İşletmesi Müdürlüğü'nde çıkan orman yangınlarının çıkış sebepleri incelendiğinde insan faktörü önemli bir yer tutmuştur. Yangınlar çoğunlukla örtü yangını şeklinde etkili olmuş, tepe yangını az görülmüştür. Hava şartlarının olumsuz olduğu durumlarda örtü yangınları tepe yangınlarına dönüşmektedir. Son yıllarda çıkan orman yangınları sayısında artışlar görülmüş ve yanan saha miktarı artmıştır. Özellikle havanın en sıcak olduğu Temmuz ve Ağustos aylarında çıkan yangınlar etkili olmuştur. Çıkan orman yangınlarının büyümesinde; yangının geç haber alınması, geç müdahale edilmesi ve yangın söndürme ekiplerinin yeterli donanım ve bilgiye sahip olmaması etkili olmuştur (59 sf.).

6. Mehmet DİLER (Danışman: Prof. Dr. Şem'i İKTÜEREN)

Kastamonu AGM Başmühendisliği 1992-2001 Yılı Ağaçlandırma Programı ve Başarı Durumu

Çalışmada, pilot bölge olarak Kastamonu AGM Mühendisliği ağaçlandırma sahaları incelenmiştir. Bu sahalarda başarı durumu iki farklı yöntemle tespit edilmiştir. I. yöntemde, 1992-2001 yıllarında, projeler bazında ağaçlandırılmış sahaların sayısal başarı yüzdeleri, tesis yılları dikkate alınarak projeler itibarıyla belirlenmiştir. II. yöntem, üç ağaçlandırma uygulama proje sahasında ve altı bölgede uygulanmıştır. Bu bölmelerde yapılan sayım ve ölçümler sonucunda bölmelerin başarı durumları saptanmıştır.

I. yöntemde göre yapılan başarı tespitinde, Kastamonu AGM Mühendisliği ağaçlandırma alanlarının ortalama sayısal başarı yüzdesi %77 olarak bulunmuştur. II. yöntemde, ilgili bölmelerin ortalama sayısal başarı yüzdeleri %85 ve üzerinde bulunmuştur. Ayrıca fidan boyutları, kök boğazı çapı ve son yıla ait sürgün boyu üzerinde bakı, toprak yüzeyinin taşlılık durumu ve bakım faktörleri etkili çıkmıştır (45 sf.).

7. Nihat ERTÜRK (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Sezgin AYAN)

Daday Orman İşletme Müdürlüğü Ballıdağ Orman İşletme Şefliği Değişik Yaşlı Ormanlarda Planlama Verileri ile Silvikültürel Etanın Mukayesesi

Bu bitirme çalışmasıyla; Daday Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Ballıdağ Orman İşletme Şefliği'nin bünyesinde bulunan *Değişik Yaşlı Ormanlarda planlama verileri ile Silvikültürel Eta Mukayesesi*'nin yapılması amaçlanmıştır. Öncelikli olarak bu konu ile ilgili literatür araştırması yapılmış ve elde edilen kaynaklar derlenmiştir.

İkinci olarak Daday Orman İşletme Müdürlüğü Ballıdağ Orman İşletme Şefliği bünyesindeki seçme ormanı kuruluşları incelenmiş ve bir örnek saha belirlenmiştir. Son olarak belirlenmiş bu örnek sahada, deneme alanları alınmış, gerekli envanterler yapılmış, *Hufnagl Çap Sınıfları Metodu* ve Genel Eta formülü kullanılarak sahanın etası belirlenmiştir. Hesaplanan bu eta tüm sahaya enterpole edilerek, ilgili amenajman planlarındaki etalarla mukayesesi yapılmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre, amenajman planı verilerine nazaran deneme alanı ölçüm sonuçlarının gerek ağaç sayısı gerekse servet bakımından oldukça fazla olduğu tespit edilmiştir (44 sf.).

8. Muharrem GÜL (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Sabri ÜNAL)

İnebolu Ormanlarındaki Kestane (*Castanea sativa* Mill.) Ağaçlarına Arız Olan Zararlılar

Ülkemiz ormanlarında önemli bir yere sahip olan Kestane ağaçları ormanlarımızın % 1.4' ünü oluşturmaktadır. Ülkemizde 25.278 ha. koru, 3.614 ha. baltalık kestane ormanı mevcuttur. Bunun 3.352 ha.'ı Kastamonu ormanlarında yer almaktadır. İnebolu ormanlarında Kestane ağacının ağırlıkta olduğu meşcerelerin kapladığı alan 553.0 ha.'dır. Ancak, İnebolu ormanlarındaki Kestane ağaçlarının sayısı her geçen yıl biraz daha azalmaktadır.

Açmacılık, usulsüz kesimler ve bakımsızlık nedeniyle bilinçsizce tahrip edilerek sayıları azalan kestane ağaçlarına böcek ve fungus hastalıkları da arız olarak ölümle sonuçlanan zararlar meydana getirmektedirler. Bu amaçla İnebolu ormanlarında Kestane ağaçlarına arız olan zararlılar belirlenmeye çalışılmıştır. Yapılan arazi

çalışmaları ile Kestane ağaçlarında zarar yapan 1 takıma ait, 3 familyadan 4 böcek türü ve 2 takıma ait, 2 familyadan 2 fungus türü bulunmuştur .

Saptanan bu zararlılar arasında fungus hastalıkları en fazla zarara neden olmaktadır. Kestane ağaçlarının ölümü ile sonuçlanan zararlar meydana getiren fungus hastalıkları ekonomik yönden büyük kayıplara neden olmaktadır. Belirlenen böcek türlerinin yaptığı zararlar genel olarak sekonder karakterli olup fungus hastalıkları ile zayıf düşen Kestane ağaçlarında ağacın ölümünü hızlandıracak şekilde olmaktadır. Fungus hastalıkları ise Kestane ağaçlarının zayıf düşürerek ve ani ölümlere neden olarak diğer zararlı böcek türlerine gelişme ortamı hazırlamaktadır.

Kestane ağaçlarında zarar yapan zararlıların tanınması, biyolojilerinin bilinmesi, bu zararlılara karşı uygulanacak etkin ve ekonomik savaş yöntemlerinin seçilmesi ve uygulanabilmesi konusunda son derece önemlidir (34 sf.).

9. Rifat KARACA (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Nuri USLU)

Küre Dağları Milli Parkı Çevre Köylerinde (Pınarbaşı İlçesi) Halk Kültüründeki Yaban Hayvanları

Bu bitirme çalışmasında, Kastamonu Küre Dağları Milli Parkı sınırları içerisinde bulunan Pınarbaşı İlçesinin, Milli Park sınırları dahilindeki köylerde yaşayan yerel halk kültüründeki yaban hayvanları ve özellikleri tespit edilmiş ve bu çalışma yapılmıştır. Küre Dağları Milli Parkı'nın coğrafi konumu, biyolojik zenginlikleri, kuruluş amacı, kırsal kalkınmadaki rolü ve önemi açıklanmıştır. Pınarbaşı İlçesi çevre köylerinde halk-yaban hayatı ilişkileri elde edilen bilgiler üzerine analiz edilerek bu sonuçlar elde edilmiştir. Bu araştırma sonucunda Milli Park Yaban Hayatının yörede bulunan yerel halka kazandırdığı kültürel, sosyo-ekonomik durumu geniş kapsamlı olarak ortaya konulmuştur.

Türkiye'nin en önemli doğal kaynak rezervleri arasında yer alan Küre Dağları Milli Parkı biyolojik zenginliklerimizin korunması hepimizin farkına varması gereken değerlerdir. Bu değerleri tanımak, tanıtmak ve korunması için gösterilen çalışmaların bir parçası olmak hepimizin görevi olmalıdır. Aynı zamanda Küre Dağları Milli Parkında yaşayan yaban hayvanlarının yörede bulunan insanlara sağladıkları yararlar ve zararlar ile kültürlerindeki önemlerini benimsememiz gerekir (64 sf.).

10. İ. Gökhan KARA (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Nuri USLU)

Boyabat Orman İşletme Müdürlüğü'nde 1995-2000 Yılları Arasında Meydana Gelmiş Olan Orman Yangınları Üzerine Araştırma

Dünyanın birçok ülkesinde olduğu gibi ülkemizde de ormanların devamlılığını tehlikeye sokan etkenlerin başında orman yangınları gelmektedir. Her yıl çeşitli sebeplerle çıkan yangınlar neticesinde binlerce hektarlık orman sahası yok olduğu gibi bu nedenle iklim ve su rejiminin bozulduğu, erozyon ve sel afetlerinin büyük tahribata yol açtığı bilinmektedir.

Bu amaçla Boyabat Orman İşletme Müdürlüğü'nde 1995-2000 yılları arasında çıkmış olan yangınlar gösterilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda 1995-2000 yılları arasında Boyabat Orman İşletme Müdürlüğü'nde 53 adet orman yangını çıktığı, bu yangınlar sonucu toplam 238,33 ha. orman alanının yandığı belirlenmiştir. Saptanan bu yangınlara bakıldığında örtü yangınlarının daha fazla olduğu tepe yangınlarının ise daha az olarak meydana geldiği belirlenmiştir. Burada dikkati çeken, en fazla zarara neden olan yangınların özellikle 1998, 1999 ve 2000 yıllarında ağaçlandırma sahalarında meydana gelmiş olan yangınlar olduğu görülmektedir.

Yangınlara karşı alınabilecek önlemler ile uygulanacak etkin ve ekonomik savaş programlarıyla hem orman yangınlarının çıkma olasılığı azaltılacak hem de ilerleyen yıllarda meydana gelebilecek olası bir yangından orman ekosistemi korunmuş olacaktır (32 sf.).

11. Mehmet KANAL (Danışman: Prof. Dr. Hasan VURDU ve Arş. Gör. Korhan ENEZ)

Karadere Orman İşletmesinde Sanat Yapılarının İncelenmesi

Hazırlanan bu bitirme çalışmasının konusu; Karadere Orman İşletme Müdürlüğü bünyesindeki orman yollarında kullanılan sanat yapılarının mevcut durumlarının tespit edilmesi ve yeterliliğinin irdelenmesidir.

Türkiye'deki orman yollarında kullanılan ve ilgili mevzuatta, kullanılması önerilen sanat yapılarının sınıflandırılması, projelendirilmesi, inşası, bakım ve onarımı gibi konularda teknik bilgilere değinilerek bunlara ilişkin esaslar ortaya konulmuştur. Çalışma alanı bünyesindeki sanat yapıları şeflikler itibariyle, arazi çalışmaları ve mevcut dokümanlar doğrultusunda tespit edilmeye çalışılmıştır.

Bu çalışma sonucunda uygulamada karşılaşılan teknik, ekonomik ve idari yetersizlikler irdelenmiş sorunlar tartışılmış ve etkin çözüm yolları belirlenmeye çalışılmıştır (64 sf.).

12. Deniz Savaş KESKİN (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Nuri USLU)

Barış Parkı Ormanlarında 1996 -2000 Yılları Arasında Çıkan Orman Yangınlarının Araştırılması

Bu çalışma, Çanakkale Orman Bölge Müdürlüğü, Çanakkale Orman İşletme Müdürlüğü, Eceabat Orman İşletme Şefliği, Gelibolu Yarımadası Tarihi Milli Parkı (Barış Parkı) serisinde 1996-2000 yılları içerisinde meydana gelen orman yangınlarının olduğu alanlar üzerinde yapılmıştır.

Çalışmada, yanan alanların topoğrafik yapısı, jeolojik yapısı, toprak özellikleri ve yetişme muhiti durumu v.b özellikleri belirlenmiştir. 1996 -2000 yılları içerisinde meydana gelen orman yangınlarının sebepleri, yangınları önleme ve söndürmede yapılan çalışmalar ve ormancılık faaliyetleri geniş kapsamda anlatılmıştır.

Yangın sırasında yangının büyümesine sebebiyet veren faktörler ve yangın sonrası durumlar tek tek ele alınmış ve yangınların neden olduğu tahribat tablolar halinde verilmiştir (34 sf.).

13. Burak KÖSEOĞLU (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Kerim GÜNEY)

Kastamonu Yöresindeki Defne (*Laurus nobilis L.*)' nin Yayılışı Habitatı ve Ekonomik Durumu

Bu çalışmanın amacı ülkemizde bulunan tali ürünlerden biri olan defnenin Türkiye ve Kastamonu iline ekonomik yönden katkısını irdelemektir.

Bu amaçtan yola çıkarak diğer tali ürünlerle birlikte defnenin Türkiye'deki ekonomik durumundan bahsedilmiştir. Ayrıca defnenin Türkiye ve Dünya üzerindeki yayılışı ve habitatından bahsedilmiştir. Defne hakkında daha önce yapılmış olan bilimsel çalışmalara ilişkin literatür özeti de ayrıca verilmiştir (33 sf.).

14. Melek KÖSEOĞLU (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Kerim GÜNEY)

Kastamonu'da Ekonomik Önem Taşıyan Bitki Türleri

Bu çalışmada, Kastamonu'da ekonomik önem taşıyan bitki türleri incelenerek bu bitki türleri; asli ve tali ürünler, tıbbi ve aromatik bitki türleri ile tarım bitkileri olmak üzere üç ana başlık altında toplanmıştır.

Ayrıca bu bitki türlerinin familyaları, yöresel adları, yayılışları, kullanıldığı alanlar, iyi geldiği hastalıklar, özelliği ve kullanılan kısımları hakkında gerekli bilgiler verilmiştir (104 sf.).

15. Cemil KURU (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Sezgin AYAN)

Karabük Orman İşletme Müdürlüğündeki Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.), Gökmar (*Abies bornmülleriana* Mattf.) Karışık Meşcerelerindeki Doğal Gençliklerin Büyüme Üzerine Gözlemler

Bu çalışmada, sarıçam+gökmar karışık meşcerelerindeki doğal gençliklerin değişik ışık entansiteleri ile farklı rakım ve bakıldaki büyüme gözlemlenmiştir. Sarıçamla aynı alanda bulunan gökmar gençliği 0,3-0,4 kapalılık altında normal gelişimini yapabilmektedir. Ortalama 12 yaşında 111 cm, 15 yaşında 168 cm ve 17 yaşında 257 cm boy yapabilirler. Sarıçam gençlikleri de ilk yıllarda bu kapalılık altında normal olarak gelişebilmekte (6 yaşında 67 cm boy) ancak, gençliğin giderek ışık ihtiyacının artması sebebiyle gelişim azalmaktadır. Böyle bir duruma sebebiyet vermemek için sarıçam gençliğinin artan ışık ihtiyacı göz önünde bulundurulmalı ve en geç 3-4 yaşlarında üstlerindeki ışık artırılmalıdır. Bu durumda gökmar gençlikleri üzerinde oluşabilecek don veya kurutucu sıcaklık zararlarının olmaması için gökmarlar alana gruplar halinde getirilmeli ve bu grupların üzerinde kapalılık daha uzun süre (10-15 sene) muhafaza edilmelidir. Bu şekilde iki tür de en iyi gelişmesini yapabilmektedir (38 sf.).

16. Ercan ÖZCAN (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Sabri ÜNAL)

Kastamonu Taşköprü Fidanlığında Zarar Yapan Böcekler

Ormanlarımızın teminatı olan fidanlıklarda özellikle köklerde, yapraklarda ve sürgünlerde zarar yapan bir çok böcek bulunmaktadır. Taşköprü fidanlığında *Melolontha melolontha* L. *Rhyacionia buoliana* Den. and Schiff. *Leucospis pusilla*

Loew. *Forficula auricularia* L. *Chrysomela populi* L. zararlı böcekleri bulunmakta ve bunların zararına maruz kalmaktadır.

Arazi çalışmalarına başlamadan önce konu ile ilgili literatür incelenerek bilgi sahibi olunmuştur. Bu bilgilerin ışığında, arazide tohum ağaçlarından, fidan yastıklarından ve fidanlığın diğer kısımlarından; Atrap kullanarak, Hiestand ışık tuzağı kurarak tuzak bitkiler dikerek, tuzak hendekleri açarak zararlı türler yakalanmıştır. Elde edilen türlerin teşhisi için fakülte laboratuvarına getirildi ve uzman kişiler tarafından burada teşhisi yapıldı. Bu çalışma; Taşköprü fidanlığında arazide yapılan günlük incelemeler sonucunda, fidanlıktaki zararlı böcekleri belirlemek amacıyla yapılmıştır (22 sf.).

17. Ramazan ÖZTÜRK (Danışman: Prof. Dr. Hasan VURDU ve Arş. Gör. Korhan ENEZ)

Taşköprü Orman İşletmesinde Yol Yapım Çalışmaları Üzerine İncelemeler (Karatepe Orman İşletme Şefliği 369 kod No'lu Yol Örneği)

Ormanların işletmeye açılmasında orman yolları doğaya yakın bir orman işletmeciliği yapılabilmesi için en önemli koşullardan birisidir. Orman yollarının mevcudiyeti ile silvikültürel uygulamaların yapılabilmesi, entansif ve rasyonel ormancılığın uygulanabilmesini sağlamaktadır.

Taşköprü Orman İşletmesindeki yol yapım çalışmaları üzerine incelemeler adlı bu çalışmada, bir orman yolunun yapım çalışmalarının incelenmesi amaçlanmıştır. 369 kod no'lu orman yolunun yapımı örneğiyle ortaya konulacaktır. Bu çalışmayla ülkemizdeki ormancılık uygulamalarında kullanılan yol inşa yöntemleri araştırılacaktır. Yol yaptırma usulleri, inşaatında kullanılan makineler ve ekipmanlar hakkında bilgi verilecektir. Yeni yolun yapımında dozer kullanımının doğaya vermiş olduğu tahribatın en az seviyeye indirilebilmesi için alternatif uygulamalara yön ve ivme katmak amaçlanmıştır (50 sf.).

18. Özcan ŞAHBAZ (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Nuri USLU)

Küre Dağları Milli Parkı Çevre Köylerinde (Şenpazar İlçesi) Halk Kültüründeki Yaban Hayvanları

Bu bitirme çalışması, Kastamonu Küre Dağları Milli Parkı içerisinde bulunan, Şenpazar ilçesinin, bu Milli Park sınırları dahilinde yer alan orman köylerinde

yaşayan, köylülerin kültürlerindeki yaban hayatı ve özellikleri üzerine hazırlanmış ve bitirme tezi olarak tamamlanmıştır.

Küre dağları Milli Parkının coğrafi konumu, biyolojik zenginlikleri, kuruluş amacı, kırsal kalkınmadaki rolü açıklamıştır. Şenpazar ilçesi, Milli Park içinde bulunan köylerde halk yaban hayatı ilişkileri elde edilen bilgiler üzerine, analiz edilerek bu sonuçlar tespit edilmiştir. Bu araştırma sonucu elde edilen veriler ışığında Milli Parkının yaban hayatının yörede bulunan yerel halka kazandırdığı kültürel, sosyo-ekonomik durumu geniş kapsamlı olarak ortaya koymuştur. Türkiye'nin en önemli doğal rezervleri arasında yer alan Küre Dağları Milli Parkı, biyolojik zenginliklerimizin korunmasında hepimizin farkına varması gereken değerlerdir. Bu değerleri tanımak, tanıtmak ve korunması için gösterilen çalışmaların bir parçası olmak hepimizin sorumluluğu altındadır. Aynı zamanda Küre Dağları Milli Parkında yaşayan yaban hayvanlarının yörede bulunan insanlara kattıkları yararlar ve zararlar ile kültürlerindeki önemlerini bilmemiz gerekir (43 sf.).

19. Hakan ŞEVİK (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Sezgin AYAN)

Kastamonu-Gölköy Orman Fidanlığı Üretim Durumu ve Fidan Standartları

Bu çalışmanın konusu; Batı Karadeniz Bakanlık Bölge Müdürlüğü, Kastamonu Fidanlık Müdürlüğüne bağlı Kastamonu Gölköy Orman Fidanlığında "Kastamonu Gölköy Orman Fidanlığı Üretim Durumu ve Fidan Standartları" nın belirlenmesidir. Çalışmada öncelikli olarak Türkiye'deki mevcut fidanlıkların kuruluş amaçları, çalışma konuları, yakın geçmişleri, bugünkü durumları ve hedefleri hakkında kısa bilgiler verilmiş, bu sektör kısaca tanıtılmaya çalışılmıştır.

İkinci olarak, Kastamonu Gölköy Orman Fidanlığında üretilen türlerin edafik ve iklimatik istekleri, doğal yayılışları kısaca anlatılmış, üretilen fidanların uyması gereken TSE standartlarının gerekli bölümleri özetlenmiştir. Daha sonra çalışma alanı olan Kastamonu Gölköy Orman Fidanlığının genel ve özel tanıtımı yapılarak çevre koşulları ve iklim özellikleri hakkında kısa bilgiler verilmiştir.

Son olarak Kastamonu Gölköy Orman Fidanlığında üretilen türlerin sınıflandırılması yapılmış yıllara göre üretilen tür adet ve çeşidi incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda Gölköy Orman Fidanlığında 1996-2001 yılları arasında 62 farklı türde toplam 1.866.550 adet fidan üretimi yapıldığı ve bunun 13 türünün ibrelî, 49 türünün yapraklı olduğu belirlenmiş, süs bitkisi üretiminin toplam üretime

oranının ise yaklaşık %19,5 olduğu tespit edilmiştir. Bu değerler sonucunda üretimde ağırlığın kitle üretimine yönelik yapraklı türlerde olduğu görülmüştür. Ayrıca üretilen fidanların TSE standartları ile karşılaştırılması yapılmış ve 167 çeşit fidanın I. Kalite, 9 çeşit fidanın II. Kalite olduğu, 17 çeşit fidanın TSE standartlarına uygun olmadığı, 18 çeşit fidanın kısmen uygun olduğu tespit edilmiş, 27 tür fidana uygun TSE standardı bulunamadığından herhangi bir kıyaslama yapılamamıştır (65 sf.).

20. Birol ŞENEL (Danışman: Prof. Dr. Hasan VURDU)

Karadere Orman İşletme Müdürlüğünde Kullanılan Bölmeden Çıkarma Faaliyetleri Üzerine İncelemeler

“Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü, Karadere Orman İşletme Müdürlüğü’nün Sınırları İçerisinde Kullanılan Bölmeden Çıkarma Faaliyetlerinin İncelenmesi” konu başlıklı bu çalışma öncelikle ülkemizde ve yurt dışında kullanılan bölmeden çıkarma tekniklerine nerede, ne zaman, nasıl ve niçin yapıldığı sorularına cevap verebilecek şekilde düzenlenmiştir. Sonrasında elde edilen verilerin ışığında genel bölmeden çıkarma tekniklerinin Karadere Orman İşletme Müdürlüğü’nde hangilerinin uygulandığı ve ne şekilde uygulanacağı üzerinde durulmuştur.

Yapılan araştırmalar neticesinde ülkemizde ve yurt dışında insan gücüyle, makine gücüyle, hayvan gücüyle ve kablo hatlarla çıkarma yöntemlerinin kullanıldığı sonucu ortaya çıkmaktadır. Kullanılan bu tekniklerin Karadere İşletme Müdürlüğü’nde uygulananlarının bölgenin mevcut yapısı göz önüne alınarak, ekonomiklik ve verim gibi bölmeden çıkarmanın ana ilkelerine uygunluğu araştırılmış ve yeni öneriler ortaya atılmıştır (57 sf.).

21. Esra TÜRKYILMAZ (Danışman: Prof. Dr. Şem’i İKTÜEREN)

Kastamonu Gölköy Orman Fidanlığındaki Ceviz ve Bazı Diğer Ağaç Türlerine Uygulanan Aşı Yöntemleri ve Başarı Durumu

Kastamonu Gölköy Orman Fidanlığındaki ceviz ve bazı diğer ağaç türlerine uygulanan aşı yöntemleri ve başarı durumu adlı çalışma ile; Kastamonu Gölköy Orman Fidanlığındaki hangi ağaç türlerine hangi yöntemlerle aşı yapıldığı, 1996-2000 yılları arasında fidanlığın ne kadar aşılı fidan dağıtımını gerçekleştirdiği, 2001 yılında hangi ağaç türlerinde ne kadar aşı yaptığı, bunların ne kadarının tuttuğu ve

dağıtılabilecek durumda olduğu aşı miktarının yüzde olarak başarısının belirlenmesi amaçlanmıştır bulunmaktadır.

Gölköy Orman Fidanlığında 1996-2001 yıllarında aşılı da fidan üretimi ve dağıtım yapıldığı özellikle aşılı ceviz fidanı konusunda çok başarılı olduğu görülmektedir. Aşılı fidan üretimini artıracak tedbirler önerilmiştir (49 sf.).

22. Hakan YASLIKAYA (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Nuri USLU)

Eskipazar Orman İşletme Müdürlüğü, Ulupınar Orman İşletme Şefliğinde Orman-Halk İlişkileri Üzerine Araştırma

Bu çalışmada, öncelikle halkla ilişkilerin tanımı ve ormancılıktaki önemi belirtildikten sonra dünyadaki orman-halk ilişkileri ve bu konuda bazı Avrupa ülkelerinde yapılmış uygulamalar, Türkiye'deki orman köylülerinin genel durumu ve özellikleri belirtilerek Eskipazar Orman İşletme Müdürlüğü, Ulupınar Orman İşletme Şefliği görev alanındaki orman köylülerinin durumu, halkın ormandan faydalanma şekilleri ve orman işçiliğinin orman köylüsü ekonomisine katkı payı ortaya konulmuştur.

Ülkemizin en alt grubunda yer alan orman köylülerinin, kalkındırılmaları için gerekli önem ve uygun projeler ortaya konulursa, köylü ormana zarar verme yerine korumaya daha çok önem verecektir (36 sf.).

23. Kenan ÇALI (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Nuri USLU)

Demirci Orman İşletme Müdürlüğünde Son 10 Yılda İşlenen Koruma Problemlerinin Araştırılması

Demirci Orman İşletme Müdürlüğünde son 10 yılda işlenen koruma problemlerinin araştırılmasının yapıldığı bu çalışmada öncelikle işletmenin arşiv ve kayıtlarından koruma faaliyetleri bilgi cetveli, işletme bölge haritaları, son 10 yılda işlenen koruma problemleri sayı ve suçun nevi, sosyo ekonomik durumu, klimatolojik özellikleri vb. gösteren bilgiler alınmıştır.

Bu kayıtlardan sadece son 5 yıla ait verilere ulaşılabildiği için çalışmada yer alan cetvel ve belgeler son 5 yıla ait olup değerlendirme buna göre yapılmıştır. Bu bilgiler ışığında işletmede son 5 yılda işlenen koruma problemleri ve koruma sistemi analizi yapılarak araştırma sunulmuştur (40 sf.).