

General Review Of The Range Of Forest Products In Turkey; As An Both Wood And Non-Wood Basis

● Prof. Dr. Hasan VURDU

Gazi Üniversitesi Kastamonu Orman Fakültesi
Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü

Forest in Turkey is having a rich biological and genetic diversity and the major source of forest products and non-wood products industries. Therefore, their current situation such as forest land, tree species, growing stock, annual increment and the annual allowable cut shall be examined as follows.

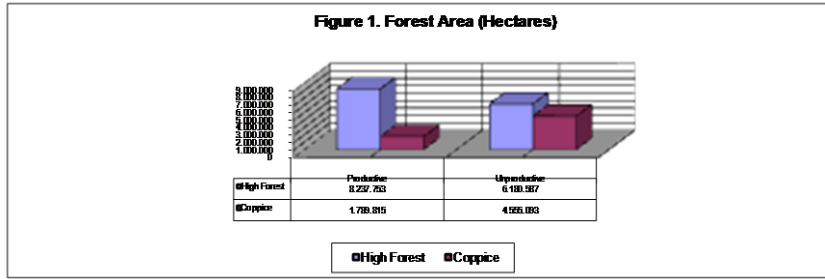
1- FOREST LAND

Land classified as forest occupies 20 763 248 ha of Turkey's total amount of 77 945 200 ha land area. That is the fourth largest forest resources in Europe and the Middle East. The principal forests are located in the mountain ranges and hills near the Black, Aegean and Mediterranean Seas; few high forests are in the Central and Eastern plateaus. The productive high forests and coppice forests areas are 10.027.568 ha and the rest of the forest land is unproductive and degraded forests (Table 1, Figure 1).

Table 1. Forest Area (Hectares).

	High Forest	Coppice	Total Forest Land
Productive	8.237.753	1.789.815	10.027.568
Unproductive	6.180.587	4.555.093	10.735.680
Total	14.418.340	6.344.908	20.763.248

* DPT.



2- TREE SPECIES

The forests of Turkey are predominantly of mixed, coniferous/deciduous type. Species of commercial significance include Fir (*Abies* spp.), Pines (*Pinus* spp.), Beech (*Fagus* spp.), and Oak (*Quercus* spp.). 53.9 % of the total forest areas is coniferous and of 46.1 % is deciduous (Table 2, Figure 2 and 3).

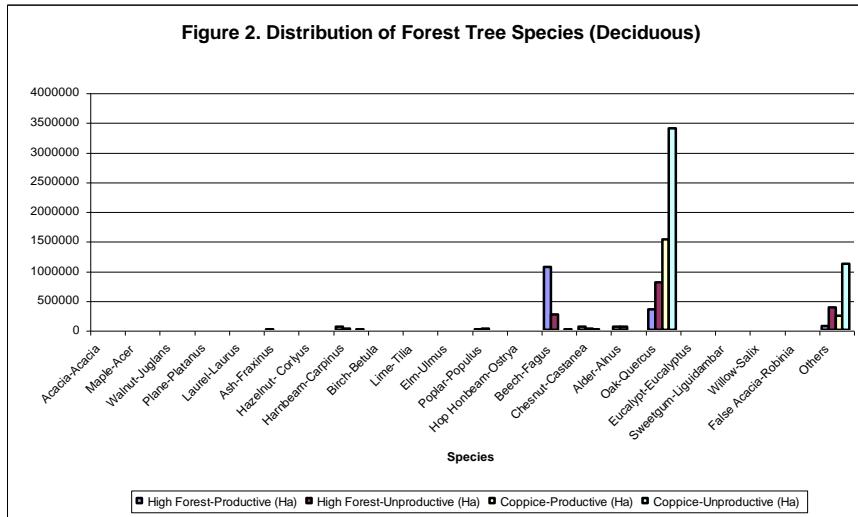


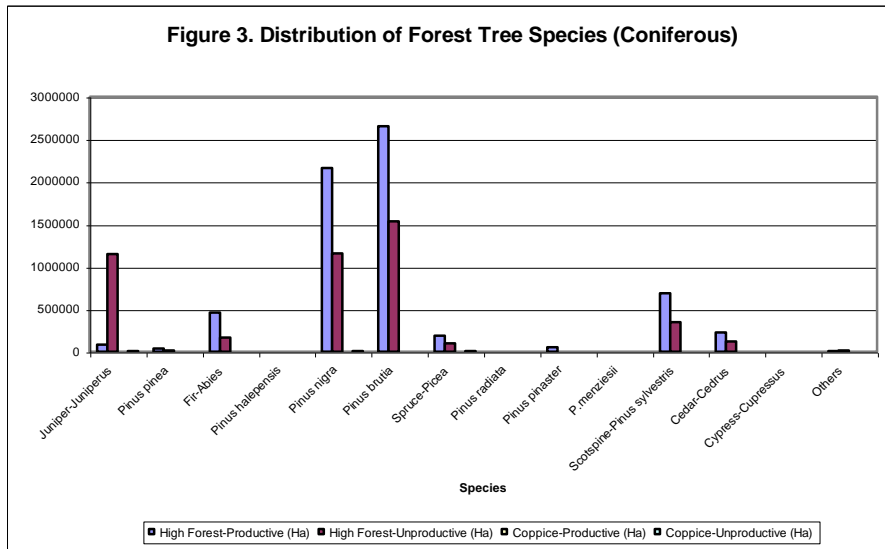
Table 2. Distribution of Forest Tree Species.

Species	High Forests		Coppicie		Total
	Productive Ha.	Unproductive Ha.	Productive Ha.	Unproduct Ha.	
Deciduous					
Acacia-Acacia	1401,7	160,5	1892,5	26,5	3481,2
Maple-Acer	1723,8	1345,2	0,0	0,0	3069,0
Walnut-Juglans	201,4	0,0	0,0	0,0	201,4
Plane-Platanus	804,5	653,8	0,0	0,0	1458,3
Laurel-Laurus	0,0	1345,5	201,1	670,5	2217,1
Ash-Fraxinus	8097,8	1424,9	2123,2	25,1	11671,0
Hazelnut- Corlyus	40,6	0,0	0,0	0,0	40,6
Harnbeam-Carpinus	58844,1	25401,0	4437,6	11948,8	100631,5
Birch-Betula	11,0	261,2	0,0	324,1	596,3
Lime-Tilia	4945,3	438,8	37,2	3,1	5424,4
Elm-Ulmus	79,4	48,5	1,2	10,5	139,6
Poplar-Populus	10729,1	17159,3	502,7	346,3	28737,4
Hop Honbeam-Ostrya	652,7	1304,7	0,0	0,0	1957,4
Beech-Fagus	1060976,4	263538,7	1405,3	9607,0	1335527,4
Chesnut-Castanea	56943,9	26791,5	15455,7	347,6	99538,7
Alder-Alnus	57683,8	51011,7	82,9	620,0	109398,4
Oak-Quercus	350328,5	802775,0	1524011,8	3391804,8	6068920,1
Eucalypt-Eucalyptus	785,3	1167,7	3047,7	1668,5	6669,2
Sweetgum-Liquidambar	1937,3	1260,8	0,0	0,0	3198,1
Willow-Salix	158,7	2010,5	7,4	16,0	2192,6
False Acacia-Robinia	259,0	0,0	0,0	0,0	259,0
Others	60953,0	378488,5	233189,1	1110231,1	1782861,7
Deciduous Total	1677557,3	1576587,8	1786395,4	4527649,9	9568190,4

* DTP

Table 2. Distribution of Forest Tree Species (continue)

Coniferous					
Juniper-Juniperus	80146,3	1149034,2	1493,2	9814,7	1240488,4
Pinus pinea	37074,5	17078,4	0,0	0,0	54152,9
Fir-Abies	463525,8	163327,1	149,7	140,8	627143,4
Pinus halepensis	3376,4	416,8	0,0	0,0	3793,2
Pinus nigra	2158488,0	1158882,4	1593,9	9766,6	3328730,9
Pinus brutia	2653543,9	1536120,0	43,9	1752,3	4191460,1
Spruce-Picea	185331,2	97475,2	0,0	4044,7	286851,1
Pinus radiata	2429,1	93,2	0,0	0,0	2522,3
Pinus pinaster	55435,1	161,8	0,0	0,0	55596,9
P.menziesii	345,0	0,0	0,0	0,0	345,0
Scotspine-Pinus sylvestris	688509,4	347179,8	138,2	1923,9	1037751,3
Cedar-Cedrus	223917,6	119114,8	0,0	0,0	343032,4
Cypress-Cupressus	693,8	681,5	0,0	0,0	1375,3
Others	7379,8	14433,8	1,0	0,0	21814,6
Coniferous Total	6560195,9	4603999,0	3419,9	27443,0	1195057,8
Grand Total	8237753,2	6180586,8	1789815,3	4555092,9	20763248,2



3- STANDING TREE VOLUME

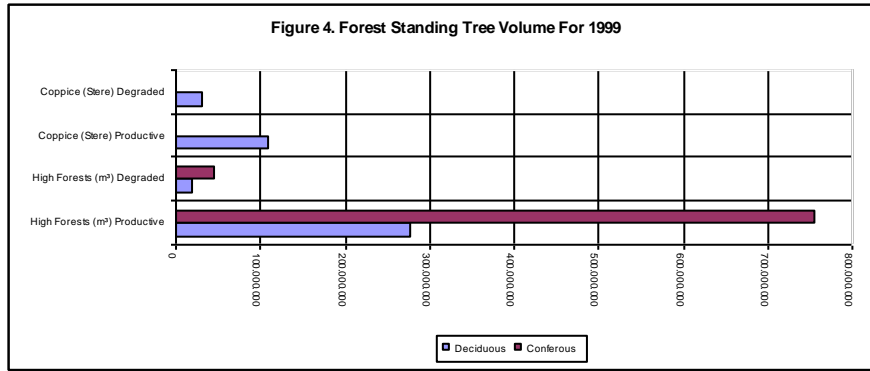
For 1999 survey results, coniferous/deciduous standing tree volume accounts 73% and 27% respectively (Table 3, Figure 4).

Table 3. Forest Standing Tree Volume For 1999.

Tree Species	High Forests (m ³)			Coppice (Stere)*		
	Productive	Degraded	Total	Productive	Degraded	Total
Deciduous	277 465 299	19 187 775	296 653 074	107 712 485	31 172 370	138 884 855
Conferous	755 275 360	44 478 140	799 753 500	116 275	178 954	295 229
Grand Total	1 032 740 659	63 665 915	1 096 406 574	107 828 760	31 351 324	139 180 084

* DPT.

* 1 stere = 0,750 m³



4- ANNUAL INCREMENT POTENTIAL

The total annual increment of standing tree volume of forests was 34.269.649 m³ in 1999 (Table 4).

Table 4. Annual Increment of Forests For 1999.

High Forest					
Productive			Degraded		
Annual Increment (m ³)			Annual Increment (m ³)		
Conferous	Deciduoas	Total	Conferous	Deciduoas	Total
19949179	6712476	26661655	980612	597286	1577898
Coppice					
Productive			Degraded		
Annual Increment (stere)			Annual Increment (stere)*		
Conferous	Deciduoas	Total	Conferous	Deciduoas	Total
2911	6189601	6192512	3724	1843893	1847617

* DPT.

* 1 stere = 0.750 m³

5- THE ANNUAL ALLOWABLE CUT

The Forest Management Plans dictate the annual allowable cut as 11.997.088 m³ standing stem volume of productive high forest and 7.841.349 stere of coppice forests. The annual allowable cut is given in Table 5 as the tree species.

Table 5. The Annual Allowable Cut For The Tree Species.

SPECIES	Standing Stem Volume (m ³)	Expected Above Soil High Forest Allowable Cut (m ³)	Coppice Forests Annual Allowable Cut (Ster)
DECIDUOUS			
Maple-Acer	924		3449,00
Plane-Platanus	219		0,00
Ash-Fraxinus	4031		72801,00
Hornbeam-Carpinus	66138		9632,00
Lime-Tilia	2292		0,00
Poplar-Populus	48802		1446,92
Hop Honbeam-Ostrya	230		0,00
Beech-Fagus	2393274		4299,00
Chesnut-Castanea	26750		142835,80
Alder-Alnus	42058		691,98
Oak-Quercus	487821		6314918,91
Eucalypt-Eucalyptus	6		18528,80
Sweet Gum-Liquidambar	540		0,00
Others	76418		1272495,75
Deciduous Total	3149503	3936877	7841099,16

* DPT.

Table 5. The Annual Allowable Cut For The Tree Species (Continue)

CONIFEROUS			
Juniper-Juniperus	11189		250,00
Pinus picea	1430		0,00
Fir-Abies	953050		0,00
Pinus nigra	2594001		0,00
Pinus brutia	3777696		0,00
Spruce-Picea	433067		0,00
Pinus halepensis	44		0,00
Pinus sylvestris	1238146		0,00
Cedar-Cedrus	117153		0,00
Pinus pinaster	18165		0,00
Pinus radiata	2342		0,00
Others	1304		0,00
Coniferous Total	9 147 587	10617103	250,00
Grand Total	12 297 090	14553980	7841349,16

* DPT.

6- NON-WOOD PRODUCTIONS OF FORESTS

Forests provide various edible foods such as fruits, nuts, leaves, roots. In addition to edible foods, different resins, gums are also obtained from the forest for industrial uses. Unfortunately, the reliable data for different non-wood forest products are not available. However, non-wood forest production programme of the Ministry of Forestry is given in Table 6, 7 and 8.

Table 6. Non-Wood Production of Forests.

Products	Unit	YEARS				
		1996	1997	1998	1999	2000
Resins	Ton	140	225	230	230	310
Sweet gums	Kg.	4 000	-	3 000	1 000	2 000
Laurel leaf	Ton	982	2 870	3 950	2 430	2 350
Stick	Ster	3 800	3 500	5 000	5 000	-
Resinous wood	Ton	500	1 000	2 500	3 500	3 500
Resinous root	Ton	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000
Incense	Kg.	950	-	900	2 150	2 000
Garden sage	Ton	451	684	338	403	450
Garden thyme	Ton	2 235	3 157	2 440	2 587	2 500
Pine nut	Ton	418	231	541	693	500
Mushroom	Kg.	64 518	30 112	11 414	17 202	30 000
Ruscus aculeatus	Ton	214	90	348	282	120
Sumac	Ton	19	93	48	62	40
Rosmary	Ton	450	365	170	206	300
Cherry laurel	Kg.	72 700	49 900	37 800	31 150	40 600
İinden	Kg.	28 271	6 040	6 969	3 262	4 000
Chestnut	Ton	350	88	262	121	250
Snowdrop	Kg.	2 809	17 897	24 233	1 639	4 000
Cyclamen	Kg.	42 342	70 292	66 973	69 548	36 000
Other onious	Kg.	33 116	21 417	89 972	136 080	90 000
<i>Laden</i>	Ton	38	214	251	288	400
Carob fruit	Ton	644	116	12	15	100
Empty cone	Ton	849	436	462	562	500

* DPT.

Table 7. Seedlings and Seed Consumptions of Turkey between 1993-2000.

YEARS	SEEDLINGS (Million Unit)	Seeds (Tons)
1993	220	95
1994	204	110
1995	173	150
1996	142	320
1997	160	220
1998	179	284
1999	138	150
2000	125*	145*
TOTAL	1341	1474

*DPT.

Table 8. The Production Forecast of Seedlings and seeds.

YEARS	PRODUCTION	
	SEEDLINGS (Million Unit)	Seeds (Tons)
2001	231	185
2002	241	193
2003	257	206
2004	274	219
2005	275	220
2006	308	246
2007	315	252
2008	315	252
2009	315	252
2010	321	257
2011	338	270
2012	338	270
2013	344	275
2014	344	275
2015	350	280
2016	350	280
2017	350	280
2018	350	280
2019	360	288
2020	360	288
2021	370	296
2022	370	296
2023	407	326
Total	7483	5986
2024	376	300
2025	376	300
2026	376	300
2027	376	300
2028	376	300
2029	376	300
2030	376	300
TOTAL	10115	8063

*DPT

REFERENCES

1. Gürkan, K. KİT Alt Komisyonu Toplantısından. SEKA Kağıtçılık Dergisi. Sayı: 66, P. 4-7. Temmuz 2000.
2. Konukçu, M. Statistical Profile of Turkish Forestry. SPO. June 1998.
3. Muthoo, M. Forests and Forestry in Turkey. Second Edition. Published by Güzeliş Ltd. Şti. Jan. 2001.

4. Nelson, C.W., The Timber Economy of The Ninth District West. Special Research Report Federal Reserve Bank of Minneapolis. 1963.
5. Özen, R., Vurdu, H., Türkiye Orman Ürünleri Sanayinin Genel Durumu. Türkiye Orman Ürünleri Sanayii Paneli. Orman Mühendisleri Odası. Tebliğ Metinleri. Sayı 21-30. Ankara. 26 Haziran, 1988.
6. DİE. Devlet İstatistik Enstitüsü, İstatistik Verileri. Şubat, 2001.
7. DPT. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Ormanlık Özel İhtisas Komisyonu Raporu. Yayın No: DPT: 2531-ÖİK: 547. Ankara 2001.
8. TOBB. Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği Verileri. Şubat, 2001.
9. DTM. Dış Ticaret Müşterarlığı, İthalat ve İhracat Verileri. Şubat, 2001.

Osmanlılarda Ormancılık Eğitimi

● Doç. Dr. Şemi İKTÜEREN

Gazi Üniversitesi, Kastamonu Orman Fakültesi
Orman Mühendisliği Bölümü

Sivastopol savaşının ardından, 1856 yılında Paris antlaşması yapılmıştır. Bu antlaşma hükümlerine göre Osmanlı İmparatorluğu bünyesinde ıslahat yapılması gerekmiştir. Bu nedenle kurulan Meclis-i Meaber'e delege olarak Fransa'dan Prof. L. Tassy ve Mösyö M. Sthème adlarında iki ormancı uzman getirilmiştir. Islahatın gerçekleştirilmesi için mali kaynaklar araştırılırken; çarelerden biri olarak ormanların işletilmesine, bunun için de ormancılık tekniğini en iyi şekilde uyarlamak gereğine karar verilmiştir. Yabancı uzmanlara ormancılık teşkilatı kurma ve eleman yetiştirmek üzere orman okulu açma görevi verilmiştir.

Tassy'nin Birinci Orman Okulu : 1857-1862

18 Kasım 1857 tarihinde yarı resmi, kurs düzeyinde olan ilk orman okulu Prof. Tassy tarafından kurulmuştur. Dersler Fransızca verilmiştir. Okula alınmada Fransızca bilmek, Fen ve Matematiği iyi olmak şartları arandığından bir iki azınlık dışında öğrenci bulunamamış ve padişah emriyle mühendis ve harbiye okullarından bazı öğrenciler, bu okula aktarılmıştır. Öğretim süresi için, yetiştiklerine emin oluncaya kadar denebilir. Sınav komisyonu tarafından yapılan imtihan sonucu, bu okuldan üçü azınlık dokuz öğrenci mezun olmuştur. Prof. Tassy Türkiye'den ayrılınca okul kapanmıştır.

Tassy'nin İkinci Orman Okulu : 1866-1868

1866 yılında tekrar çağrılan Prof. Tassy okulun ikincisini açmıştır. Eğitimi Mösyö Simon adında bir öğretim üyesi ile birlikte vermiştir. Okul Maliye Bakanlığına bağlıdır. İki yıllık yoğun eğitim sonunda ikisi

azınlık on mezun vermiştir. Bu mezunlara Orman Müfettişi yetkisi verilmiş fakat bütçe yetersizliğinden atamaları yapılamamıştır.

Simon'un Orman Okulu : 1868-1879

1868 yılında Prof. Tassy ayrılınca, Maliye Bakanlığı Mösyö Simon'u okul müdürlüğüne atamıştır. Simon müdür olunca okul için on üç maddelik bir yönetmelik hazırlamış ve bu yönetmelik 22 Aralık 1879 tarihinde padişah oluru ile yürürlüğe girmiştir. Öğretim süresi iki yıl iken, temel derslere daha fazla ağırlık vermek gerektiğinden üç yıla çıkarılmıştır. Eğitim yılı Eylül başı Temmuz on beşi arası on buçuk aydır. Yönetmeliğe göre dersler Silvikültür, Amenajman, Orman Ekolojisi, Tabiat Tarihi, Matematik, Fizik, Kimya, Türk Dili ve Yazıdır. Bunlara ilaveten, yönetmelikten saparak, Topografya, Orman Yetiştirme ve İşletilmesi ile Ormancılık Ekonomisi, Kerestecilik, Ahşabın Hacimlerinin ve Nakdi değerinin takdiri dersleri de okutulmuştur. Bu okul 31'i azınlık 58 mezun vermiştir. Mezunlara Müfettişi Sani ünvanı verilmekte, orman idaresine okulda aldıkları derece sırasına göre atamaları yapılmaktadır. Atamalarını bekleyenlere de Müfettişi Sanilik maaşının yarısı ödenmiştir.

Orman ve Maadin Okulu : 1880-1893

1875 yılında orman ve maden işleri birleştirilip, Maliye Müsteşarlığına bağlanınca, 11 Temmuz 1880 tarihinde Orman ve Maadin okulu kurularak eğitimi de birleştirilmiştir. Dört yıl olan okulun, ilk iki yılında hazırlık dersleri son iki yılında ise meslek dersleri verilmiştir. Okula Ortaokul mezunları alınıyordu. Lise mezunları ise doğrudan üçüncü sınıfa alınıp, ormancılık derslerine başlıyorlardı. Öğrenciler tatil dönemlerinde, öğretim üyelerinin nezaretinde 15-20 gün pratik yapmak zorundaydılar. Bu okul orman bölümünden 15 azınlık olmak üzere 49 mezun vermiştir. Mezunlarına Orman Mühendisi Akademik ünvanı verilmiştir. 1893 yılında bu okul kapatılmış ve orman bölümü Halkalı Ziraat Mektebi Alisine bağlanmıştır.

Halkalı Ziraat Mektebi Alisi : 1893-1903

Bu okulda eğitim üç yıldır ve Tarım ile Veterinerlik dersleri ağırlıklıdır. Sadece Silvikültür, Amenajman ve Orman Ekolojisi dersleri ormancılık konularıdır. Mezunlarından 64'ü orman teşkilatında görev almıştır. Bu okula 1903 yılında Halkalı Ziraat ve Ormancılık Mektebi Alisi adı verilerek biçim ve şekil değiştirilmiştir.

Halkalı Ziraat ve Ormanlık Mektebi Alisi : 1903-1910

Bu okulun Halkalı Ziraat Mektebi Alisinden farkı, ormancılığın da akademik eğitim olması ve okulun 4 yıla çıkarılmasıdır. Bu okulun mezunlarından altmışı orman teşkilatında görev almıştır.

Birinci Orman Mektebi Alisi : 1910-1917

İkinci Meşrutiyetin ilanından sonra Orman Genel Müdürü olan, Tassy'nin ilk orman okulu mezunlarında Hoca Ali Rıza Efendi Orman, Maden ve Tarım Bakanlığını ikna ederek, İstanbul'da Orman Mektebi Alisi'ni müstakil ve bağımsız olarak kurmuştur. Balkan ve Birinci Dünya savaşları, eğitim süresi 2 yıl olan bu okulun eğitimini sekteye uğratmışsa da 12'si azınlık 91 öğrenci mezun etmiştir. Mezunlarına Orman Fen Memuru adı verilmekteydi. Bu okula lise veya eşit derecedeki bir okuldan mezun olanlar Logaritma, Cebir, Aritmetik, Organik ve İnorganik Kimya, Trigonometri, Topografya, Tabiat Tarihi ve Resmi Yazışmadan sınava tabii tutulup alınırlardı. Okulda okutulan dersler ise;

- 1) Ormanlara müteallik ilim ve teknik.
- 2) Ormanların tahdidi ve haritalarının yapılması.
- 3) Orman yol ve bina inşaatları.
- 4) Orman zararlı böcekleri ve mücadelesi ile av hayvanları.
- 5) Orman muamelat ve yazışmalarını içermektedir.

İkinci Orman Mektebi Alisi : 1917-1923

1916 yılı sonlarında ormancılık uzmanı ve ders nazırı adı verilerek Almanya'dan Dr. Haöer getirilir. Onun hazırladığı rapora uyularak okul 3 yıla çıkarılır. Laboratuar ve uygulama alanları için yeni prensipler saptanır. En büyük değişiklik derslerde gerçekleştirilmiştir. Şöyle ki; Okutulan dersler;

- 1) Genel Botanik, Orman Botaniği, Orman Bitkileri Hastalıkları.
- 2) Genel Zooloji, Orman Hayvanları, Orman Böcekleri, Balıkçılık ve Avcılık.
- 3) Genel Kimya ve Toprak Kimyası.
- 4) Jeoloji, Mineroloji, ve Orman Toprakları Bilgisi.
- 5) Meteoroloji, Klimatoloji ve Orman Ekolojisi.
- 6) Topografya ve Tersimat.
- 7) Mekanik ve Mukavemet Bilgisi.

- 8) Orman Yolları ve İnşaatı.
- 9) Hukuk, Ekonomi, Orman İdare Bilgisi, Orman Politikası.
- 10) Silvikültür, Orman Amenajmanı, Orman Kıymetleri Hesabı ve Statik.
- 11) Orman İşletme Bilgisi (Odunun Elde Edilmesi, Kullanılması, Odun Teknolojisi, İş Bilgisi ve Orman Tali Hasılatı)
- 12) Almanca
- 13) Sağlık Bilgisi

Birinci Dünya Savaşı ve Kurtuluş Savaşı nedeniyle okulun eğitim ve uygulamalarında aksama olmuşsa da iki azınlık 58 mezun vermiştir.

Osmanlı devrinde ormancılık konusundaki yayınlar gözden geçirildiğinde; Türkiye’de ormancılık eğitimini başlatan Prof. L. Tassy’nin Türkiye’de yayınlanmış eseri yoktur. Fakat öğrencilerinden Osman ve Artin efendiler tarafından Tassy’nin Fransızca olarak verdiği Orman Yetiştirilmesi notlarının Türkçe’ye çevrildiği ve basımına izin alındığı bilinmektedir. Yine talebelerinden Hoca Ali Rıza Efendinin derslerde düzenlediği 171 sayfalık Fransızca Cours de Sylviculture adındaki notlar; Genel ve Orman Botaniği (Anatomi, Fizyoloji ve Sistematiği), İklim, Jeoloji ve Silvikültür (Koru, Baltalık ve Koru Baltalık işletme Şekilleri), Odun Teknolojisi, Odun Emprenyesi, Tabii Gençleştirme ve Ağaçlandırma, Orman Mahsullerini Kıymetlendirme bilgilerini kısa bölümler halinde ve şekillerle açıklamalı olarak içermektedir.

1857-1909 döneminde, ormancılık konusunda Hoca Ali Rıza Efendinin 19 adet basılmış kitabı, 7 adet taş basması ve 3 adet el yazısı ile yazılmış notları vardır. Bu eserleri Orman Botaniği, Ormancılık İstatistiği, Orman Yetiştirme, Amenajman, Ormancılık İktisadı, Ormancılık Topografyası, Ahşap Teşhisi, Kerestecilik, Odunculuk, Kömürcülük, Sakızcılık, Reçinecilik, Fidancılık ve Açık Arazide Orman Yetiştirme Konularını içermektedir. Ayrıca bir Ormancılık Lügati, Bir Orman Atlası ile Orman ve Mera Kanun teklifleri vardır. Mahfi ve Hırant efendilerin 1917’de basılan ‘Kış Esnasında Orman Eşcar ve Süceyratının Teşhisi’ adlı eseri bu gün için dahi kullanılır özelliktedir.

İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi hocalarından rahmetli Sayın Prof. Dr. Bekir Sıtkı EVCİMEN, İ.Ü. Orman Fakültesi dergisinde 1977 yılında

yayınlanmış bir makalesinde, ormancılık hakkında Tasviri Efkâr gazetesinin 1862 yılı sayılarında yayınlanan bir seri yazıdan bahsetmiş ve bu yazılar hakkında geniş bilgi vermiştir. Bu seri yazıların gazetede ki sunuş yazısı çok ilgi çekicidir. ‘‘ Ticarethane-i Amire dairesinde kurulan ilk orman okulundan bir buçuk yıl önce diplomasını almış olan efendilerden ve Tercüme Odası katiplerinden Fütüvetli Osman Ragıp efendinin ormanlara ilişkin kaleme aldığı bir konunun özetidir.’’ Osman Ragıp efendi yazılarının önsözünde; ‘‘ Halkımıza, Silvikültür denilen tarım ve ormancılık tekniği ve işletilmesine ilişkin özet ve toplu bilgi vermek isteğiyle sözü edilen tekniğin dikkate ve özene değer taraflarını bundan böyle vakit uygun buldukça Tasviri Efkâr aracılığı ile duyurmak amacı güttüğümden, yakında düzen altına alınmaları arzu edilen ve kuvvetle umulan Osmanlı Ülkesi ormanlarının iyi işletilmeleri ve korunmaları halinde ne kadar gelir ve yarar sağlayabileceklerini, yılda 37-40 milyon frank gelir elde edilen Fransa ormanları ile kıyaslayarak, başlıyorum’’ demektedir. Yazıların devamında Ormanların kesimi ve İşletilmeleri Teknikleri, Ormanlardan Yararlanma Zamanı ve Şekilleri bu başlığın altında ormanların en yüksek maddesel hasılat sağlamak için kesilmesi şekli, en yararlı hasılatına göre kesilmeleri şekli, yüksek para hasılatı sağlayacak şekilde kesilmeleri ve bir ormanın kuruluş sermayesinin faizi ile yıllık geliri gözetilerek en yüksek kar sağlamak üzere kesilmesi ve idaresi konularında örneklerle açıkladığı bilgiler vermiştir. Yazılarına işlenmeye elverişli ağaç cinsleri, bunların bazı teknolojik özellikleri ve işleme şekilleri ile tekniğine ilişkin bilgilerle devam etmiştir.

1857 yılında Türkiye’de ormancılık eğitiminin başladığı yıl, ilk mezunlardan Osman Ragıp efendinin Tasviri Efkâr gazetesinde yayınlanan ormancılık konusundaki yazıları ve yine ilk mezunlardan Hoca Ali Rıza efendinin eserleri ve içerikleri, Osmanlı devrinde eğitime verilen önemi ve ormancılık eğitiminin başlangıçtan beri kalitesini vurgulamak üzere bu bildiriye özellikle alınmıştır.

Orman Yangınları

● Yrd. Doç. Dr. Nuri USLU
Gazi Üniversitesi, Kastamonu Orman Fakültesi
Orman Mühendisliği Bölümü

1.GİRİŞ

Orman yangınları dünyanın her bir yerinde ve özellikle Akdeniz kuşağı ülkesi ormanlarında olduğu gibi ülkemiz ormanlarının da devamlılığını etkileyen en önemli unsurlardan birisidir. Yangınlar genelde orman-insan ilişkileri sonucunda olduğu için insanın barınma ve ısınma ihtiyacını karşıladığı tarih kadar eskidir. Ateş ve yanıcı maddenin olduğu her yerde insanların davranışlarına bağlı olarak “yaktığı ateş” ya kendisini ısıtır, ya da çevresindeki her şeyi yakıp yok edebilir. Böylece oluşan ve kontrolsüz hale gelen ateşlere yangın denilmektedir. Yangınlar bina yangını, orman yangını, petrol yangını gibi başladıkları ilk ortamlara göre isimlendirilebilir. Yangınlar çok büyür, tamamen kontrolsüz bir duruma ulaşır ise deprem ve sel gibi afet halini alır.

Zaman zaman ormanlarda çeşitli nedenlerle yangın olmaktadır. İnsan ateşi keşfetmeden öncede, ormanlarda fırtınanın dalları birbirine sürtmesi veya yıldırımlar sebebiyle orman yangınları oluyor ve ormanlar yanıyor. Şüphesiz bundan sonra da devam edecektir.

1.1. Orman Yangınları Türleri

Orman yangınları ormanlık alanda mineral toprak ile ağaç tepesi arasında mevcut tüm yanıcı maddelerin yanma derecesi ve şekli, dikkate alınarak: Toprak yangını, örtü yangını (Toprak örtüsü) ve tepe yangını (Taç yangını) olarak üçe ayrılır.

Yurdumuz ormanlarında kalın humus ve turbalıkların çok az olmasından dolayı pek olmamaktadır. Ülkemizde örtü ve tepe yangını olmaktadır.

1941-1985 yılları arasında çıkmış bulunan 37.859 adet orman yangınının % 81 örtü veya örtü-tepe yangını, % 19 da sadece tepe yangını olduğu saptanmıştır.

2. ORMAN YANGINLARININ ÇIKIŞ NEDENLERİ

Orman yangınlarının çıkması; genelde bölgenin iklimine, ormanı oluşturan ağaç türlerine ve yörede yaşayanların orman-halk ilişkilerine, sosyo-ekonomik ve kültürel durumlarına bağlıdır. Yani orman yangınlarının çıkışında, insan davranışlarının önemli bir yeri vardır.

Ülkemizdeki orman yangınlarının çıkış nedenlerini incelediğimizde; orman yangınlarına % 99 oranla insanların, % 1 oranla da yıldırımların neden olduğu görülmektedir. Ayrıca ormana atılmış cam şişe parçalarının da orman yangınlarına neden olduğu bilinmektedir.

2.1 Yangın İstatistikleri

Ülkemizde meydana gelen orman yangınları, uzun bir süreç içerisinde Tablo 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ve Grafik 1, 2, 3 ve 4'te değerlendirilmektedir.

Görülmektedir ki; bölgesel iklim, ormanı oluşturan ağaç türleri ve toplumun eğitim, sosyo-ekonomik yapısı, orman yangınlarının çıkmasında önemli ölçüde etkili olmaktadır. Ormanların devletleştirildiği, af yasalarının çıkarıldığı ve genel seçimin yapıldığı yıllarda: orman yangınlarında, hem yangın adedi hem de yanan orman alanı itibariyle büyük artışlar olduğu görülmüştür.

Orman yangınları bölgelere göre de farklı dağılım göstermektedir. Ülkemizde 1937-1997 yılları arasında çıkan orman yangınları adet ve alan açısından değerlendirildiğinde: Yılda ortalama 1.012 adet yangın ile ortalama 24.120 ha orman alanı yanmıştır. Böylece 61 yılda, 61.771 adet orman yangını çıkmış ve 1.471.344 ha orman alanı yanmıştır.

Orman yangınlarındaki bu artışın en önemli sebebi; 1954 yılında ormanların devletleştirilmesi ve 1950 yılında af yasasının çıkarılmasıdır. 1959-1976 yılları arasında orman yangınlarında bariz bir düşüş görülmektedir. 1977 yılında ise 43.078 ha orman alanı yanmış olup, son 30 yılın en yüksek miktarına ulaşmıştır.

Özellikle 1945-1946 yıllarında ormanların devletleştirilmesi ile birlikte son 50 yılın en büyük orman yangınları çıkmıştır. 1950-1952 yılları arasında çıkarılan 5667 sayılı af yasası nedeni ile orman yangınlarında tekrar artış olmuştur.

Türkiye, Yunanistan, İtalya, Fransa ve İspanya da çıkan orman yangınları sayısı ve yanan orman alanı bakımından değerlendirildiğinde;

Tablo 1: Türkiye ve Bazı Akdeniz Ülkelerinin Orman Varlığı ile 1974-79 Yılları Arasında Çıkan Orman Yangınları ve Yanan Alanlar.

Ülke Adı	Orman Varlığı (ha)	Yangın Adedi	Yanan Alan (ha)
Türkiye	20.199.266	6.139	129.086
İspanya	14.092.000	31.116	1.291.915
Fransa	13.600.000	32.821	274.096
İtalya	7.993.000	44.024	541.971
Yunanistan	8.463.000	5.312	166.945

Ülkemiz ormanlık alan açısından diğer dört ülkeye göre çok daha geniş olmasına rağmen, 1974-1979 yılları arasında çıkan orman yangını adedi, İspanya ve Fransa'ya göre 1/5 İtalya'ya göre 1/7 seviyesindedir. Yanan alana göre, İspanya'nın 1/10, Fransa'nın 1/2, İtalya'nın 1/4, Yunanistan'a eşit seviyededir.

3. YANGIN TEHLİKESİNİ ETKİLEYEN KOŞULLAR

3. 1. Hava Durumu

Ülkemiz coğrafi konumu itibariyle Akdeniz havzasında yer almaktadır. Ormanlarımızın Kahramanmaraş'tan başlayıp Akdeniz ve Ege denizini takiben İstanbul'a kadar uzanan 1700 km.lik sahil bandının 160 km. derinlikteki bölümü, orman yangınları açısından çok büyük bir hassasiyet göstermektedir.

Yani orman alanlarımızın % 43'ü orman yangınları açısından riskli bölgelerdedir. Bu bölgelerde genelde Akdeniz İklimi hüküm sürmektedir. Bu nedenle, İlkbahar, yaz ve sonbahar aylarında hava sıcaklığı yüksek nispi nem oranı da düşüktür. Bu durum yanmayı kolaylaştırmaktadır. Yaz

aylarında özellikle sıcaklığın çok yüksek olması, karayla deniz arasında oluşan hava basıncı farklılığı günün kararmasıyla denizlerden karalara doğru hava akımını hızlandırmaktadır. Böylece öğleden sonra ormanlarda başlayan herhangi bir yangın süratle büyümekte ve söndürülmesinde güçlük çekilmektedir.

3.2. Ormanı Oluşturan Türler

Ormanlarımızın % 53.4 İbrelî, %46.36 da yapraklı ormanlardan oluşmaktadır. Tür bazında değerlendirdiğimizde:

Tablo 2 : Ülkemizdeki Ormanların Ağaç Türlerine Göre Dağılımı

	Çam	Sedir	Gökknar	Ladin	Meşe	Kayın	Diğerleri
%	68	3	6	2	4	13	4

Orman yangınları yönünden en riskli bölgelerimiz; Akdeniz, Ege, Marmara'dır. Bu bölgelerdeki ormanlarımız genelde çam, sedir, göknar, kayın ve maki türlerinden oluşmaktadır. Bu ormanlar her mevsimde ve özellikle yangın sezonlarında orman yangınları açısından büyük tehlike arz etmektedir.

3.3. Yangın Sezonu Süresi

Yangın sezonu süresi bölgelerimize göre değişmekle birlikte Akdeniz, Ege ve Marmara bölgelerinde yaklaşık 9 ay sürmektedir. Hava durumlarına bağlı olmakla birlikte; orman yangınları yönünden haziran, temmuz, ağustos, eylül aylarıdır. Yıllara göre iklimin kurak gitmesine bağlı olarak yangın sezonu uzamaktadır.

3.4. Orman İşletmeciliği

Orman işletmeciliği uygulamaları: bölgenin iklimi, topoğrafik yapısı, coğrafik konumu, orman ağaç türleri, ve yol ağı göz önünde bulundurularak, ormancılık ilmine uygun bir şekilde gerçekleştirilmelidir. Ormanlarda uygulanan ormancılık faaliyetleri tekniğe uygun ve temiz işletmecilik şeklinde olmalıdır. Orman içinde ve yol kenarlarında üretim artıklarının olması da orman yangınları yönünden tehlikeyi artırmaktadır. Ayrıca orman içi yol kenarlarında 5-10 metre genişliğinde süceyrat temizlenmeli, içeriye orman içine doğru seyreltme ve budama yapılmalıdır.

4. ORMAN YANGINLARININ ÖNLENMESİ

Orman yangınlarının önlenmesi için öncelikle ormanda kontrolsüz hiçbir ateşin yakılmaması gerekir. Orman yangınının çıkmaması için gerekli her türlü tedbir alınmalıdır. Ancak hastalanmadan önce sağlığımızı, fakirleşmeden önce servetimizi koruyamadığımız gibi orman yangınları çıkmadan öncede ormanlarımızın korunması için yangın öncesinde “orman yangınlarından korunma” prensibi üzerinde yeterince durulmamaktadır.

4.1 Yangın Öncesi Tedbirler

Tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de orman yangınlarından korunma bakımından en önemli husus yangının çıkmasına engel olmaktadır. Yangın olmaması için; orman halk ilişkilerinde veya orman içi ve civarında yaşayan halkın faaliyetlerinde ve davranışlarında yangına sebebiyet verecek bir ortam oluşturulmamalıdır. Ülkemizdeki orman yangınlarına sebebiyet veren unsurun % 98.8 oranla insan olduğu bir gerçektir. Yangınlar insanların ihmal veya kasıtları sonucu olmaktadır. O halde insanların eğitilmesi ve sosyo-ekonomik durumların iyileştirilmesi büyük önem taşımaktadır.

4.1.1 Eğitim

Halkımıza orman sevgisini aşılacak amacıyla: Global anlamda halka özellikle yangın tehlikesinin fazla olduğu bölgelerde yaşayanlara yönelik her türlü eğitim ve tanıtım faaliyetleri yapılmalıdır. Orman sevgisini pekiştirici, orman yangınları konusunda uyarıcı afiş ve veciz sözler radyo, tv., pano, tabelalar ve el ilanları ile halka duyurulmalıdır. Bu konularda halk duyarlı hale getirilmelidir. Radyo ve televizyonlarda insan-orman-ateş kavramlarına karşılık çevre bilinci, orman ve tabiat sevgisi konuları şiir,drama ve çeşitli güncel skeçlerle sıkça işlenmelidir. Radyo daha çok kırsal kesimdeki halk kitlesine hitap ettiği için önem verilmelidir.

Ormana yaklaşılacak bölgelerde, yollarda ve orman köylerinde halkın rahatlıkla görebileceği mekanlara orman yangınları konusunda uyarıcı ve orman sevgisini sağlayacağı ilan ve reklamlar konulmalıdır. Kışla, okul ve camilerde orman koruma ve özellikle orman yangınlarına yönelik eğitime ağırlık verilmelidir (ÇANAKÇIOĞLU, 1987).

4.1.2 Halk Orman İlişkilerini İyileştirmek

Orman içi ve civarı köylere istihdam yaratıcı yatırımların yapılması sağlanmalıdır. Orman kadastro, öncelikle arazi değeri yüksek olan bölgelerde kısa sürede bitirilmeli ve tekrar kadastro çalışmaları ile rant elde edilmesi beklentisi ortadan kaldırılmalıdır.

Orman üretim işlerinde ve diğer ormancılık faaliyetlerinde çalıştırılan işçiler ve üreticiler mutlaka yöresel halktan seçilmeli, hatta mümkünse bu kişilere sürekli iş imkanı sağlanmalıdır. Orman köylüsüne hayvancılık ve el sanatları alanlarında yeterli kredi sağlanmalıdır.

Orman köylüsüne bugüne kadar verilmekte olan zati yapacak ve yakacak yardımları yeniden değerlendirilmeli ve piyasa ekonomisi koşulların da halka ekonomik katkı sağlayacak yeni imkanlar sağlanmalıdır. Ormanların korunması orman köyü tüzel kişiliklerine bedeli karşılığında yaptırılmalıdır.

4.1.3. Ormanların Korunmasında Orman İdaresince Yapılacak Teknik Ormancılık Faaliyetleri

4.1.3.1. Silvikültürel Çalışmalar

Ormanlarda yangınların çıkmaması, çıkan bir yangının yayılmadan söndürülmesi için bakım ve üretim işlerinde silvikültürel esaslara uyulmalıdır. Silvikültürel tedbirler olarak; karışık meşçereler yetiştirilmeli, ormanda her çağda yapılması gereken bakım zamanında yapılmalı, temiz bir işletmecilik uygulanmalıdır.

4.1.3.2. Yangın Emniyet Yol ve Şeritleri

Özellikle yangına hassas bölgelerdeki ormanlarda yangın emniyet yol ve şeritleri yapılmalıdır. Ormanlarımızda 1997 yılı sonu itibariyle toplam 16208 km. yangın emniyet yolu yapılmış ve bunların her yıl yangın mevsiminden önce bakımları yapılmaktadır.

4.1.3.3. Gözetleme

Ülkemiz ormanları, yangın sezonunda 775 adet gözetleme kulesinden yangın sezonu süresince gözetlenmektedir. Yangın kulelerinden görülemeyen orman alanlarının görülmesi için, gerekli kuleler yapılmalıdır.

4.1.3.4. Haberleşme

Orman Genel Müdürlüğü 1995 yılında yayınlanan 5/5151 sayılı bakanlar kurulu kararınca özel tesis sistemine sahip bulunmaktadır. Haberleşme röleler aracılığıyla telsizlerle sağlanmaktadır. 177 no'lu yangın ihbar servisi çalışmaktadır.

4.1.3.5. İlk Müdahale Ekipleri

Orman yangınları ile mücadelede başarılı olmak ve çıkan yangınların büyümeden söndürülmesini sağlamak için 702 adet sabit ve 11 adet seyyar olmak üzere 713 adet ilk müdahale ekibi ormanlarımızda çeşitli yerlerde bekletilmektedir.

5. ORMAN YANGINLARIYLA SAVAŞ

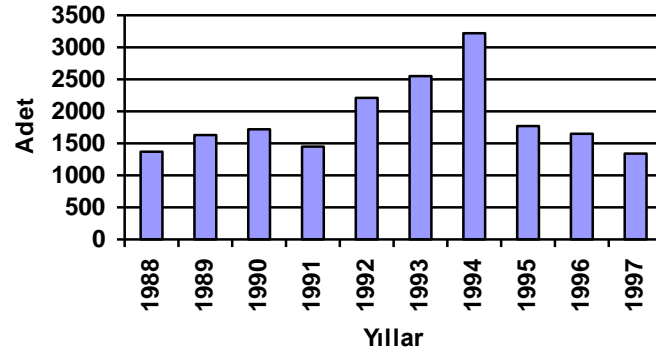
Prensip olarak orman yangınlarının hiç çıkmaması veya en kısa sürede yangının büyümeden söndürülmesi esas olmalıdır. Ancak yangının çıktığı zamanda, orman yangını ile savaşın başladığı unutulmamalıdır. Orman yangınlarıyla yapılacak savaşta her türlü tedbir yangından önce alınacağı için mevcut personel, araç ve gereçler: orman yangınlarının söndürülmesi için hazırlanmış bulunan “**Taktik Müdahale Planları**” doğrultusunda uygun zaman ve yerde kullanılarak yangın söndürülür.

Söndürme çalışmalarında, çalışanların güvenliğine birinci derecede önem verilir. Meteoroloji birimleriyle sürekli irtibat sağlanarak kararlar ona göre verilir. Yangın mahallinde bulunan en yüksek unvandaki kişi; **yangın amiridir**. Yangın tam manasıyla kontrol altına alınmadan ve söndürme çalışmaları tamamlanmadan yangın mahalli terk edilmez.

6. SONUÇ

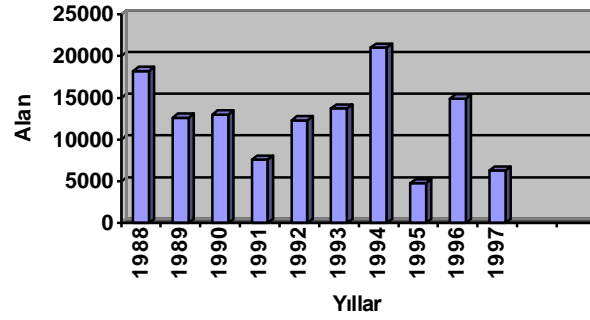
Ormanların devamlılığını etkileyen en önemli unsurlardan birisi olan, orman yangınları; insan varlığı, ormana ve ağaca olan ihtiyacı ve Akdeniz iklim koşullarında her zaman çıkacaktır. Önemli olan: orman yangınının hiç çıkmamasını veya yanan orman alanının en küçük miktarda kalmasını sağlamaktır.

Grafik 1: Türkiye’de 1988-1997 Arasındaki 10 Yıllık Dönemde Çıkan Orman Yangınlarının Adet Olarak Yıllara Dağılımı



Kaynak: Orman Yangınlarıyla Mücadele Faaliyetleri 1997 yılı Değerlendirme Raporu

Grafik 2: Türkiye’de 1988-1997 Arasındaki 10 Yıllık Dönemde Çıkan Orman Yangınlarının Alan Olarak Yıllara Dağılımı



Kaynak: Orman Yangınlarıyla Mücadele Faaliyetleri 1997 yılı Değerlendirme Raporu

Tablo 3: Ülkemizde Son 10 Yılda (1988-1997) Meydana Gelen Orman Yangınlarının Alan Olarak Bölge Müdürlüklerine Dağılımı

Belge Adı	YILLAR										10 Yıl. Top	Yıllık Ortalama		Sıra No
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997		Ha.	%	
	Ha.	Ha.	Ha.	Ha.	Ha.	Ha.	Ha.	Ha.	Ha.	Ha.	Ha.	Ha.	%	
Adana	241	550	556	834	977	793	1591	224	1263	196	7225	722	5,8	5
Adapazarı	226	1199	553	60	357	1076	1450	156	186	166	5429	543	4,4	7
Amasya	16	93	35	81	107	84	375	42	48	109	990	99	0,8	18
Ankara	97	48	109	283	49	217	125	29	49	20	1026	103	0,8	16
Antalya	2075	1386	1131	1026	2343	1086	2246	320	309	2157	14079	1408	11,3	3
Artvin	1	5	32	37		20	31	43	22	4	195	20	0,2	26
Balıkesir	303	581	2436	269	681	312	245	166	204	147	5344	534	4,3	8
Bolu	50	98	70	6	54	115	134	15	14	8	564	56	0,4	22
Bursa	629	1043	525	105	664	704	347	86	58	29	4190	419	3,4	11
Çanakkale	2280	905	1393	607	817	708	4344	365	815	198	12432	1243	10	4
Denizli	960	329	374	242	349	250	964	204	335	118	4125	412	3,3	12
Elazığ	1160	460	121	309	396	9	340	3	490	9	3297	330	2,7	13
Erzurum		24	1		1	36	3	12	17	51	145	15	0,1	27
Eskişehir	50	92	48	47	157	138	339	60	57	16	1004	100	0,8	19
Giresun	62	14	61	7	36	40	92	25	108	9	454	45	0,4	25
Isparta	54	34	29	301	271	162	160	77	205	18	1311	131	1,0	14
İstanbul	292	673	540	180	693	2757	407	79	147	31	5799	580	4,7	6
İzmir	3392	1266	1244	491	1688	1553	5147	814	762	216	16573	1657	13,3	2
K. Maraş	187	470	428	1166	219	750	462	780	214	150	4826	483	3,9	9
Kastamonu	18	115	77	34	151	83	315	9	224	23	1049	105	0,8	15
Konya	17	15	11	64	37	36	138	14	106	40	478	48	0,4	24
Kütahya	209	164	81	27	81	159	106	84	96	17	1024	102	0,8	17
Mersin	789	550	519	218	428	887	112	275	61	540	4379	438	3,5	10
Muğla	5060	2189	2535	1171	1500	1464	1277	656	8966	1720	26538	2654	21,3	1
Sinop	17	40	11	10	117	42	111	58	50	32	488	49	0,4	23
Trabzon	14	49	1	9	105	50	10	193	83	290	804	80	0,6	20
Zonguldak	11	218	79	6	34	203	111	1	33	2	698	70	0,6	21
Toplam	18210	12610	13000	7590	12312	13734	20982	4790	14922	6316	124466	12446	100,0	

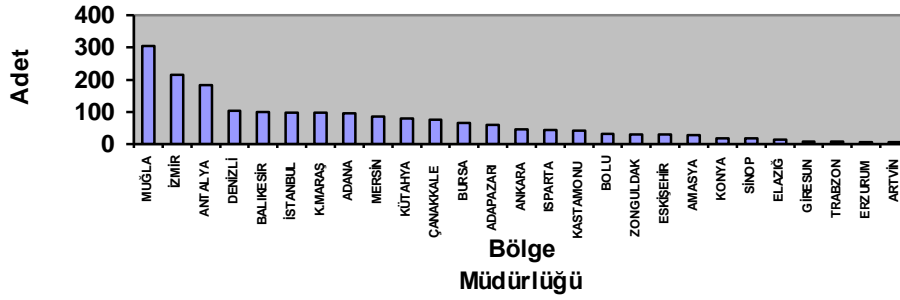
Kaynak: Orman Yangınlarıyla Mücadele Faaliyetleri 1997 yılı Değerlendirme Raporu

Tablo 4: Ülkemizde Son 10 Yılda (1988-1997) Meydana Gelen Orman Yangınlarının Bölge Müdürlüklerine Adet Olarak Dağılımı

Bölge Adı	YILLAR										10 Yıllık Top.	Yıllık Ortalama		Sıra No
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997		Adet	%	
	Adet	Adet	Adet	Adet	Adet	Adet	Adet	Adet	Adet	Adet	Adet	%		
Adana	29	59	67	87	99	161	206	84	94	69	955	95	5,0	8
Adapazarı	27	82	57	12	44	98	178	40	29	37	604	60	3,2	13
Amasya	7	27	12	14	13	19	105	23	35	26	281	28	1,5	20
Ankara	20	25	36	61	33	76	100	39	45	29	464	46	2,4	14
Antalya	226	234	260	239	263	187	122	98	105	101	1835	183	9,7	3
Artvin	1	5	1	5		3	12	6	7	5	45	5	0,3	27
Balıkesir	90	67	83	64	102	111	163	122	95	89	986	99	5,2	5
Bolu	10	27	22	5	21	46	123	21	19	12	306	31	1,6	17
Bursa	67	78	56	32	68	114	110	51	51	31	658	66	3,5	12
Çanakkale	68	38	68	49	109	114	108	56	65	76	751	75	4,0	11
Denizli	97	97	88	99	116	154	144	109	77	51	1032	103	5,5	4
Elazığ	7	10	11	16	18	13	33	5	9	4	126	13	0,7	23
Erzurum		12	1		2	5	2	7	5	12	46	5	0,3	26
Eskişehir	14	13	8	19	23	61	59	33	38	21	289	29	1,5	19
Giresun	2	4	6	2	5	10	22	4	17	5	77	8	0,4	24
Isparta	26	27	21	35	57	57	76	70	44	31	444	44	2,3	15
İstanbul	36	52	61	60	131	219	182	72	106	53	972	97	5,2	6
İzmir	182	173	259	182	259	247	335	217	173	116	2143	214	11,4	2
K. Maraş	61	80	84	82	86	103	152	114	103	106	971	97	5,2	7
Kastamonu	17	30	24	8	39	44	136	15	42	52	407	41	2,2	16
Konya	15	18	19	17	10	13	30	25	20	14	181	18	1,0	21
Kütahya	81	110	59	43	69	103	133	75	57	66	796	80	4,3	10
Mersin	48	69	88	39	91	159	123	99	73	64	853	85	4,5	9
Muğla	224	263	304	267	395	357	388	341	261	239	3039	304	16,1	1
Sinop	11	6	7	3	17	15	56	22	28	11	176	18	1,0	22
Trabzon	2	5	1	2	5	5	18	14	12	11	75	7	0,4	25
Zonguldak	4	22	22	6	35	53	105	6	35	8	296	30	1,6	18
Toplam	1372	1633	1725	1448	2110	2547	3221	1768	1645	1339	18808	1881	100	

Kaynak: Orman Yangınlarıyla Mücadele Faaliyetleri 1997 yılı Değerlendirme Raporu

Grafik 3: 1988-1997 Yılları İtibarı İle Orman Bölge Müdürlüklerinin Yıllık Ortalama Yangın Adetleri



Tablo 5: Orman Yangınlarının Bölgelere Göre Dağılımı

BÖLGELER	%
Ege Bölgesi	41
Akdeniz Bölgesi	24
Marmara Bölgesi	22
Diğer Bölgeler	8

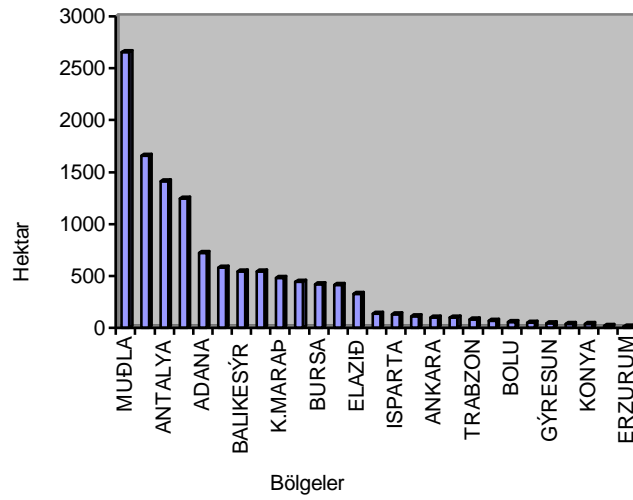
Tablo 6: Türkiye’de 1960-1985 Yıllarında Yangının Çıktığı Ağaç Toplulukları ve Yangın Adedi Oranları

Yangının Çıktığı Bitki Topluluğu	Yangın Adedi (%)
Çam	71.8
Diğer İğne Yapraklılar	2.6
İğne Yapraklı + Yapraklı	2.3
Meşe	6.0
Maki	2.4
Kayın	0.5
Yapraklı Karışık	1.0
Enkaz-İstiflenmiş Odun Vb.	13.4
Toplam	100.0

Tablo 7: Ülkeler Bazında 1979-1983 yılları Arasında Nedeni Bilinen ve Bilinmeyen Orman Yangın Adetleri

Ülkeler	Toplam					Nedeni bilinen					Nedeni bilinmeyen		
	1979	1980	1981	1982	1983	1979	1980	1981	1982	1983	1979	1980	1981
Fransa	5507	5040	5173	5308	4659	4174	3663	3956	4298	3377	1333	1377	1217
İspanya	7167	7193	10882	6443	4880	4241	4279	6322	3663	2931	2926	2914	4560
İtalya	10325	11963	14503	9557	7956	9359	11028	13128	8724	7114	966	935	1375
Türkiye	1300	1092	982	951	968	646	523	403	444	495	654	569	579
Yunanistan	1076	1207	1159	1045	968	747	870	732	705	679	329	337	427
A.B.D.	118281	155659	189159	-	-	118281	153630	187479	-	-	-	2029	1680

Grafik 4:1988-1997 Yılları İtibarı İle Bölgelerin Yıllık Ortalama Yanan Alanları



Tablo 8: Türkiye’de 1937-1997 Yılları Arasında Meydana Gelen Orman Yangınları

Yıl	Yangın Adedi	Yanan Saha	Kümülatif Toplam
1937	544	13564	13564
1938	396	14516	28080
1939	510	12304	40384
1940	419	18732	59116
1941	850	33415	92531
1942	740	73210	165741
1943	779	46723	212464
1944	536	39315	251779
1945	1169	165307	417086
1946	1023	125115	542201
1947	868	59999	602200
1948	630	32463	634663
1949	738	36502	671165
1950	987	6968	740233
1951	828	18884	759117
1952	1282	62271	821388
1953	654	17596	838984
1954	1126	35580	874564
1955	878	27773	902337
1956	1118	38983	941320
1957	779	28634	969954
1958	725	26862	996816
1959	436	8070	1004886
1960	504	8559	1013445
1961	620	9127	1022572
1962	717	10059	1032631
1963	455	5178	1037809
1964	768	13348	1051157
1965	415	3945	1055102
1966	433	6664	1061766
1967	473	8441	1070207
1968	387	7540	1077747
1969	714	16354	1094101
1970	790	15019	1109120
1971	651	7532	1116652
1972	440	6913	1123565
1973	1208	17002	1140567
1974	769	14743	1155310
1975	811	17515	1172825
1976	702	5171	1177996
1977	1615	43076	1221072
1978	1122	13235	1234307
1979	1300	34132	1268439
1980	1092	11248	1278687
1981	982	5470	1284157
1982	950	4018	1288175
1983	968	3556	1291731
1984	1433	7358	1299089
1985	1793	26006	1325095
1986	1526	11037	1336132

Tablo 8(Devam): Türkiye’de 1937-1997 Yılları Arasında Meydana Gelen Orman Yangınları

Yıl	Yangın Adedi	Yanan Saha	Kümülatif Toplam
1987	1310	10746	1346878
1988	1372	18210	1365088
1989	1633	12610	1377698
1990	1725	13000	1390698
1991	1448	7590	1398288
1992	2110	12312	1410600
1993	2547	13734	1424334
1994	3221	20982	1445316
1995	1768	4790	1450106
1996	1645	14922	1465028
1997	1339	6316	1471344
Toplam	61771	1471344	1471344

Kaynak: Orman Yangınlarıyla Mücadele Faaliyetleri 1997 yılı Değerlendirme Raporları

KAYNAKLAR

- 1) Çanakçıoğlu, H. 1985, Orman Koruma Ders Kitabı
- 2) Anonim, 1987, Türkiye Ormanlarının Yangınlardan Koruma Semineri
- 3) Anonim, 1989, Orman Yangınlarıyla Savaş Semineri
- 4) Anonim, 1997, 1998, 2000 ve 2001 Yılı Orman Yangınlarıyla Mücadele Faaliyetleri Değerlendirme Raporu

Fidan Üretiminde Topraksız Kültür Ortamı Alternatifleri

● Yrd. Doç. Dr. Sezgin AYAN

Gazi Üniversitesi, Kastamonu Orman Fakültesi
Orman Mühendisliği Bölümü

1. GİRİŞ

Bitkisel üretimin temel ögesi olan toprak, bitkilerin tutunma yeri ve ana besin kaynağıdır. İçerisindeki su ve hava ile tohumların çimlenmesi ve köklerin gelişmesi için uygun bir ortam oluşturur. Ayrıca besin maddelerini ve suyu hafif bir güçle bağlayarak köklerin bunları kolayca almasına yardım eder. Bütün bu özellikler toprağı, binlerce yıldan beri bitkisel üretimde ideal ve doğal yetiştirme ortamı yapmıştır.

Bununla birlikte sera yetiştiriciliği gibi entansif yetiştiricilik uygulamalarında topraktan kaynaklanan önemli sorunlarla karşılaşmaktadır. Uzun yıllar aynı ürünün yetiştirilmesi, toprağın yüksek verim nedeniyle fazla sömürülmesi, yoğun gübre kullanımı gibi nedenlerden kaynaklanan bu sorunların başında;

1. Toprak yorgunluğuna bağlı olarak verimliliğin azalması,
2. Toprakta bulunan hastalık ve zararlı yoğunluğunun artması,
3. Tuzlanma veya besin maddesi dengesinin bozulması gelmektedir.

Bu sorunların giderilmesi için toprağın yıkanması, dezenfeksiyonu gibi kısmi çözümler toprağın değiştirilmesi gibi köktenci yöntemler bulunmaktadır. Fakat tüm bunların hem etkileri sınırlıdır, hem de ekonomik yükleri çok fazladır.

Ayrıca, orman ağacı ve süs bitkisi fidan yetiştiriciliğinde aşağıda belirtilen hususlar yeni arayışlara sebep olmuştur. Bunlar;

- Çıplak köklü fidanların gerek ekim yastıklarında sökümü yapılırken, gerekse ağaçlandırma sahalarına taşınması ve dikim esnasında köklerin zarar görmesi, dolayısıyla tutma ve gelişme başarılarının düşük olması,
- Geleneksel tüplü fidan üretimi sisteminin otomasyona uygun olmaması ve pahalı oluşu,
- Çıplak köklü fidanların dikilebileceği sürenin kısa oluşu,
- Özellikle ekstrem koşullara sahip alanlar için üniform ve kaliteli fidan yetiştirme zorunluluğu,
- Son yıllarda topraktan gelebilecek değişik olumsuzluklara karşı geleneksel yetiştirme ortamı olan toprağın dışında materyal kullanma arayışı; iç-dış mekan süs bitkileri ile ekstrem koşullarda performansı yüksek, arzulanan fidan karakterlerine sahip orman ağacı fidanı üretimi geniş ilgi uyandırmıştır.

Bu çalışmayla; ormancılıkta organik ve inorganik kökenli bazı substratların serada topraksız yetiştiricilikte kullanılabilirliği irdelenirken, yeni yaklaşımların da ortaya konması hedeflenmiştir.

2. TOPRAKSIZ KÜLTÜR YETİŞTİRİCİLİĞİ YÖNTEMİ

Topraktan kaynaklanan sorunların çözümü için alternatif yöntem olan topraksız ortamlarda bitki yetiştiriciliği konusunda ilk çalışmalar 19. yüzyılın ortalarına dayanmaktadır. Ancak bu konudaki ilk olumlu sonuçlar 1940'lı yıllarda alınmaya başlamış bitki yetiştiriciliğinde kullanılabilmesi konusunda umutlar doğmuştur. Yöntemin seralarda kullanılmaya başlanması 1950'li yıllarda hızla yayılma eğilimi göstermiştir (1, 2).

Bugün seracılıkta çok önemli bir yeri olan Hollanda'da sera sebzeçiliğinin tümü; İngiltere, Belçika, Almanya, Fransa gibi ülkelerde de % 30-90 arasındaki kısmı topraksız tarım biçiminde yapılmaktadır (3).

Orman ağacı ve süs bitkisi üretiminde de '*topraksız kültür yetiştiriciliği*' yöntemi son yıllarda özellikle Kuzey Avrupa ülkelerinde (Finlandiya, İsveç, Norveç) önemli aşama kaydetmiş, yeni teknolojilerin doğmasına sebep olmuştur. Türkiye'de ise 1990'lı yılların başlarına kadar kitle fidan üretimlerinde kullanımı oldukça düşük olan bu yöntem,

yeni teknoloji transferleri ile kullanılmaya ve yaygınlaştırılmaya başlanmıştır.

Topraksız kültür yetiştiriciliğinde 50 yıldır çok sayıda yöntem denemesine rağmen, halen kullanılan topraksız yetiştiricilik yöntemlerinden iki biçimi önem kazandırmıştır:

1) Su Kültürü (Hidroponik)

a) NFT (Besleyici Film Tekniği=Nutrient Film Technique): Yetiştirme kabı olarak kullanılan olukların içinden bir besin eriyiğini ince bir tabaka halinde sirküle ettirmek ve kaplara yerleştirilen bitkilerin köklerini besin eriyiği ile temas ettirerek onların beslenmelerini sağlamaktır. Böylece kökler hem beslenebilmekte ve su alabilmekte, hem de yeterli havalanma olanağı bulmaktadır. Oluklardan geçen eriyik daha sonra tankta toplanıp, yeniden kullanılmaktadır.

Böylece su ve besin maddesi kayıpları da en aza indirgenir. Bu yöntem topraksız kültürün en gelişmiş tekniğidir ve tümüyle otomatik çalışan bir sisteme ve düzenlemeye gerek gösterir.

b) Aeroponik

c) Durgun Su Kültürü

d) Akan Su Kültürü

2) Katı Ortam Kültürü (Agregat Kültürü): Bu yöntemde ise bitkiler; torba, tekne, saksı, pot-trays, viyol ve benzer biçimlerde kaplara doldurulan organik veya inorganik yapılı substratlara ekilerek veya dikilerek yerleştirilir. Besin çözeltisi belli aralıklarla damlama sulama sistemi veya yağmurlama sulama ile bu ortamlara emdirilir ve bitkiler su/besin maddelerini substratlerden alırlar.

Ancak bu tekniklerin tümünde temel prensip, toprak kullanmadan, yetiştirilen bitkilerin kök sistemlerine yeterli oranda besin maddesi içeren çözeltileri ulaştırmaktır. Besin maddesi düzeyleri bitki türlerine göre ayrı ayrı hazırlanır ve gelişme devrelerindeki istekleri de göz önüne alınarak içerikleri değiştirilerek uygulanır.

Besin çözeltilerinin pH'sı ve elektriksel iletkenlikleri (EC) bitkilerin optimum isteklerine göre düzenlenir. Tüm bunları sağlamak için

sağlamak için çözeltiler özel tanklarda hazırlanır, daha sonra sisteme bağlanarak kullanılır (4).

2.1.Yöntemin Avantajları

Topraksız yetiştirme yönteminin en önemli avantajı hiç kuşkusuz toprak hastalıklarına karşı etkili ve kesin bir çözüm getirmesidir. Bunun yanında ayrıca aşağıdaki yararları sağlar;

1. Kök bölgesine yeteri kadar nem ve hava sağlar. Topraktaki gibi bir sıkışma söz konusu değildir. Dolayısıyla toprak işleme ve çapalama sorununu ortadan kaldırır.
2. Toprakta bulunan ve toprakla taşınan yabancı ot tohumları bu yöntemde sorun olmaz. Rüzgarla taşınan ot tohumlarının ise kontrolü mümkündür ve kolaydır. Yabancı ot savaşına büyük ölçüde gerek kalmaz.
3. Bitkilerin besin maddesi gereksinimi sulama ile birlikte karşılanır. Böylece ayrıca gübrelemeye gerek kalmaz. Besin maddesi ve gübre kayıpları en aza iner.
4. Su ekonomisi sağlar.
5. Topraksız kültürde bütün bitkilere eşit miktarda ve dengeli su-besin verilir. Böylece daha homojen ve üniform ürün elde edilebilir.
6. Dengeli sulama ve beslemeyle verimde ve kalitede artış sağlanır.
7. Bitkilerin büyüme, gelişme ve verimlilikleri daha kolay düzenlenebilir ve yönlendirilebilir.
8. Sterilizasyonu daha kolaydır.
9. Bitkisel üretimi, bitki yetiştirmeye uygun olmayan, tuzlu, taşlı, çöl ve sığ alanlara da kaydırma şansı vardır.

10. Besin maddelerinin dozları ayarlanarak bitkilerin vejetatif veya generatif fazda tutulmaları sağlanabilir. Örneğin; erken yada geç çiçeklenme ve meyvelenme gibi.
11. Bitkiler için su stresi problemi yoktur.
12. Topraksız kültür yetiştiriciliği otomasyona uygundur. Sulama ve gübreleme otomatize edilerek iş gücünden ekonomi sağlanır.
13. Topraksız kültür yetiştiriciliğinde, kök ortamının pH, tuzluluk, besin maddesi ve hava/su oranı daha sağlıklı bir şekilde ayarlanabilir (1, 4, 5).

2.2. Yöntemin Dezavantajları

Birçok avantajına rağmen, topraksız tarımın kullanımını sınırlayan bazı olumsuz yanları da bulunmaktadır. Bu olumsuzlukların en önemlileri şunlardır:

1. Sistemi çalıştırmak için gerekli malzemelerin satın alınması ve kurulması pahalıdır, mali yük getirir.
2. Zaman zaman bazı kompleks bitki beslenme sorunları ile karşı karşıya kalınabilir. Yöntemin sağlıklı çalıştırılabilmesi için belirli bir minimum bilgi birikimine sahip kalifiye elemana gerek gösterir.
3. Düzenli ve kesintisiz elektrik sistemine gerek gösterir. Elektrik sisteminde kesintilerde (özellikle NFT sisteminde) çok önemli sorunlar çıkabilir.
4. Sonbahar ve ilkbahar devrelerinde sıcak mevsimlerde kök bölgesi sıcaklığı yükselebilir. Bunu engelleyecek önlemler almak gerekir.
5. Temiz bir çalışma gerektirir. Özen gösterilmezse bazı hastalıkların (*Fusarium*, *Verticillium* vb. kök hastalıkları) çıkması durumunda bunlar besin çözültüsü ile hızla yayılabilir (1, 2, 4, 5).

3. KATI ORTAM ALTERNATİFLERİ

3.1. Substratlar

3.1.1. İnorganik Substratlar

Kum

Çeşitli kayaların iklim olayları sonucu parçalanması ile oluşan, bileşimi, meydana geldiği kayanın yapısına bağlı, su tutma kapasitesi çok zayıf substrattır.

Topraksız yetiştiricilikte en uygun kum tane iriliği 0,5-2 mm. arasında olmalıdır. Ortamda küçük taneli olanların çokluğu drenajı ve havalanmayı güçleştirir.

Kum, diğer materyallerle belli oranda karıştırılarak kullanılabilir. Örneğin talaş ile kum karışımından kum miktarının en az % 25 ve daha üzerinde olması önerilir. Kum bu karışımda suyun daha üniform dağılımını gerçekleştirir (6).

Çakıl

Topraksız kültürde en yaygın kullanılan ortamlardan biride çakıldır. Çakıl tanelerinin büyüklüğü genelde 2-20 mm. arasında değişir. Genelde taneleri küçük ve yuvarlak olanlar kullanımda tercih edilir. Düzensiz yapılı çakılların su tutma güçlerinin yuvarlak yapıdakilerden daha yüksek olmasına karşın, keskin kenarlı çakılların bitki gövdelerine zarar vermesinden korkulduğu için, kullanılmalarından kaçınılır. Çakıl, her yetiştirme periyodu sonunda yıkanarak yada sterilize edilerek tekrar kullanılabilir (6).

Perlit

Al, Na ve P silikatlarından oluşmuş volkanik bir cam köpüğüdür. Doğada çıkarılan ve perlit elde edilmesinde kullanılan volkanik kayaçlar. Öncelikle öğütülür, sonra 900-1000 °C gibi yüksek sıcaklıklarda tutulur. Bu sıcaklıklarda içerdiği suyun genişlemesi sonucu oluşan silis kürecikleri perliti oluşturur. Perliti oluşturan bu silis küreciklerinin rengi beyazdır, hafif, steril ve nötr karakterdedir (7).

Isı iletkenliği çok düşük olan perlitin tanecikleri elektriksel yük taşımadığından su ve besin elementleri bitki kökleri tarafından kolayca alınabilir. Ayrıca kimyasal ve biyolojik ayrışma göstermediğinden yapısı

değişmez. Sıkışmadığından köklü çelik ve fideler perlitten kök kaybına uğramadan kolayca çıkarılabilir (8).

Ponza (Volkan tüfü)

Volkanik bir kayaç türü olup, asidik ve bazik karakterli volkanik faaliyetler sonucu oluşmuştur. Volkanik bir cam yapısındadır. Ponza, volkan bacasındaki gazların basıncı etkisi ile patlayan volkanla birlikte fişkırarak magmanın köpük halini almasıyla şekillenmiştir. Köpük atmosfer basıncıyla aniden soğumuş ve katılaşmasıyla porozite kazanmıştır. Bu sebeple çok değişken boyutlarda gözenekler yada kabarcıklar oluşmuştur.

Ponza, steril, kimyasal reaksiyon sevmeyen, pastörizasyonla yapısal değişikliğe uğramayan bir substrattir.

Doğal bir hidrokültür malzemesi olduğundan maliyeti, perlit ve kile kıyasla daha düşüktür. Ponza taşı ucuz olmakla birlikte, hafif olması, taşınmasındaki kolaylık ve diğer özellikleri açısından da bitkiler için iyi bir malzeme ve gelişme ortamıdır (7, 9).

Ponza taşı suyu tutan ve koruyan, bu özelliği ile de su kullanımında ekonomi sağlayan bir agregat olması kurak ve yarı kurak bölgeler için önemini bir kat daha arttırmaktadır (7).

Ponzanın tane iriliği genelde 1-5 mm arasında değişir. Fazlaca sülfat içerir, ancak yıkanarak sülfat bileşiklerinden arındırılabilir. Bünyesinde bulunan K, Ca, Mg gibi makro, Fe, Cu, Mn, Zn gibi mikro elementler bitkiye yararlıdır yada bitkiye yararlılık sınırları çok düşüktür (6).

Vermikulit

Steril olan ve su absorbe etme özelliği çok yüksek olan ancak hava kapasitesi kısmen düşük olan mika grubu flogopit türü bir maddedir. Kullanımdan sonra sterilize edilmesi güçtür (10).

Kaya yünü

Bazalt ve kireç taşı karışımının 1600 °C ısıtılması ile oluşturulan sıkıştırılmış liftir. Özellikle Hollanda, Belçika gibi ülkelerde geniş şekilde kullanılmaktadır (10).

Kimyasal yapısı; %47 SiO₂, %14 Al₂O₃, %1 TiO₂, %8 Fe₂O₃, %16 CaO, %10 MgO, %1 MnO, %2 Na₂O, %1 K₂O'dan oluşur (6).

Yapıştırıcı ve izotropik lifli bünyesi, yüksek su tutma kapasitesi, gözenekli ve oksijen zenginliği ile iyi bir kök ortamı oluşturması, besin eriyiklerini yüksek emme gücü ve eşit dağıtması kaya yününün topraksız yetiştiricilikte üstün özellikleridir (6).

Cam yünü

Cam fabrikalarından çıkan ince cam parçalarının toplanıp, birleştirilmesi sonucu elde edilir. Su tutma kapasitesi ve hava içeriğinin iyi olmasına karşın fiyatının yüksek oluşu topraksız yetiştiricilikte kullanılmasını engellemektedir (6).

Cüruf

Gözenekli olan cüruf kumdan hafiftir. Kalitesi kömürün kalitesine göre değişir. Yıkabilen sülfat içerdiğinden dolayı kullanımdan önce yıkanması gerekmektedir. Yıkanan cüruf kullanılmadan önce elenir. Kula cürufunun (2-5 mm çaplı) su tutma kapasitesi % 48.57, porozitesi % 62.47, hacim ağırlığı 0.820 gr/cm³, pH 6.6, EC 0.10 mmhos/cm'dir (6).

Plastik köpük (Styromul=Polystyrene)

Litresinin ağırlığı 20 gramdır. Hacminin %95'i kadar hava ile doludur. Bünyesinde tuttuğu suyun tamamını bitkiye verebilir. Köpük hafiftir ve yüksek su tutma gücüne sahiptir. Mineral besin içermez, pH değeri açısından nötr bir yapıya sahiptir (6).

Bunlara ek olarak plastikler ve polimerler, polyester, poliüretan, üre-formaldehit (Hygromul), fenolik bileşenler, hidrojel ve genişletilmiş kil sentetik ve değişikliğe uğramış yetiştirme ortamı substratları olarak sıralanabilir (11).

3.1.2. Organik Substratlar

Turba (Torf)

Anaerobik şartların hakim olduğu alanlarda kısmen ayrılmış bitki ve hayvan artıklarının yüzeyde birikimi sonucu oluşmuş organik materyal katmanıdır (12).

Genel olarak turbalar % 60 ve daha yüksek organik madde oranına sahip, su tutma kapasitesi (% 60) yüksek ve % 30 civarında hava gözeneklerine sahip materyaldir. Çelik köklendirme ve fidan yetiştirme çalışmalarında temel dolgu materyali olarak kullanılır.

Turbalar, teorik olarak steril olan ve yarayışlı bitki besin maddesince oldukça fakir olan materyallerdir (13). Besin maddelerinin parçalanıp yarayışlı hale gelmesi çok uzun sürer. Parçalanmanın gerçekleştiği anda agregat özelliğini yitirir. Uzun süre kullanımlar turbanın sıkışmasına, kök gelişiminin olumsuz etkilenmesine sebep olur.

Su tutma kapasitesi kuru ağırlığın 15-20 (lifli turbalar), ve 4-8 (fazla ayrışmış turbalar) katıdır (14). Bitkisel artık oldukları için katyon değişim kapasitesi yüksektir (10).

Ağaç Kabuğu

Bütün ağaç türlerinin kabukları yararlıdır ve humus olarak kullanılabilir. Yapılan araştırmalar başta göknar olmak üzere çam, ladin, kayın, meşe, sekoya ve porsuk ağaçlarının rahatlıkla kullanılabilceğini ortaya koymuştur. Kabuklar her şeyden önce biyolojik aktivitesi olmayan materyallerdir. Bu sebeple yavaş ayrışan maddelerdir. Ani kabuklar kimyasal olarak işlenmeye uygun değildirler. Çok az azot içeriğinden dolayı bakteri ve mantarların gelişmesi için yetersizdir. Genelde kabukların su tutma güçleri çok yüksektir. Göknar kabukları ağırlıklarının % 165'i kadar su tutabildiği, doyma noktasında bile % 31.5 hava içeriği tespit edilmiştir. Ağaç kabukları fermente edildikten sonra kullanıldıklarında herhangi bir hastalık yada zararlı taşıma riskleri ortadan kalkar (6, 15).

Talaş

Talaşın elde edildiği ağaç türü ve kullanılma süresi bitki yetiştiriciliğinde önemlidir. Sevgican (1999), Ceviz ve sedir talaşlarının bitkiler üzerinde fitotoksik etkisi olduğunu, diğer türlerin talaşlarının bugüne kadar olumsuz etkisinin saptanmadığını ifade etmektedir. Gül (1991) ise, Maas ve Adamson (1990) atfen *Pseudotsuga menziesii* ve *Tsuga heterophylla* talaşının topraksız ortam olarak kullanıldığını, *Thuja plicata* talaşının özellikle taze olduğunda toksik olabileceğine işaret etmektedir.

Ayrışmasını tamamlamış talaşın katyon değişim kapasitesi yüksektir. Fermente olmamış talaş, bitkiye zararlı bazı mantarlar taşıyabileceği

endişesiyle sterilize edilmeden kullanılmaması önerilmektedir. pH'sı 5.0-6.8 arasında değişir, ayrışmanın ilerlediği dönemlerde pH'da biraz yükselme görülür. İnce ve kaba talaş olarak her ikisi de kullanılabilir. İnce talaş nemi kaba talaştan daha iyi yaydığı için, kaba talaş ise drenaj üstünlüğü nedeniyle tercih edilir. Bu sebeple karışım halinde kullanılmasının daha iyi olacağı düşünülebilir (6).

Yetiştirme ve köklendirme ortamlarında saf veya katkı materyali olarak kullanılan diğer organik materyaller arasında; çeltik kabuğu, Hindistan cevizi lifleri, buldan sazi, buğday sapı (saman), kepek, susam sapı, saz kamışı, mantar artığı/kırıntısı, fındık kabuğu kırıntısı, mısır sapı ve çay artığı kompostu, değişik ağaç türlerinin ibre ve yaprak çürüntüsü, yosun, ayçiçeği kabuğu/küspesi, diken küspesi, çitlenbik küspesi, kozalak talaşı, çiftlik gübresi, pamuk küspesi, sayılabilir (2, 16, 17).

3.2. Ortamlarda Bulunması Gereken Temel Özellikler

1. Ortamı teşkil eden materyallerin hacmi, kuru ve yaş iken değişmemelidir. Başka bir deyişle kurduğunda aşırı bir şekilde büzülmemelidir. Aksi takdirde son derece hassas olan çelik kökçükleri ile narin süs bitkilerinin kökleri kolayca zarar görebilir.
2. Su tutma yeteneği iyi olup sık sık sulama gerektirmemelidir.
3. Havalanma koşulları iyi olmalıdır. Bol oksijenli ortamda kök gelişimi daha iyi olur.
4. Toplam %95 civarında gözenekliliğe (porozite) sahip olmalıdır.
5. Hava ve su kapasitesi dengesinin (ince ve kaba gözenekleri dengeli) uygun olması gerekir.
6. Ortamın asiditesi yetiştirilecek bitkiye uygun olmalıdır.
7. Yeterli miktarda bitki besin maddeleri içermeli, yorgun olmamalı yada dışarıdan beslenmeye dayalı bir üretim sistemi için de kullanılıyorsa gübreleme ile serilen bitki besin maddeleri kolayca bitki tarafından alınabilecek özellikte olmalıdır.
8. Nematodlara, mantarlara, böceklerle, yabancı otlara ve tohumlarına karşı steril olmalı/steril edilmiş olmalıdır.

9. Ortamın gaz değişim kapasitesi (KDK) iyi olmalıdır.
10. Tampon kapasitesi yüksek olmalıdır.
11. Organik madde miktarı yüksek olmalıdır.
12. Geçirgen olmalıdır.
13. Stabilitenin yüksek olması (biyolojik, fiziksel ve kimyasal parçalanmaya dayanıklı olması) gerekir.
14. Bol ve kolay temin edilmelidir (2, 5, 17, 18).

4. SONUÇ

Diğer üretim sektörlerinde olduğu gibi tarım ve ormancılıkta da son yıllarda hızlı gelişmeler görülmektedir. Plastiklerin kullanımının yaygınlaşması ile hızla gelişen seracılıkta bu durum daha da belirgin hale gelmiştir.

Topraksız yetiştirme, fertigation olarak adlandırılan sulama ile birlikte gübreleme tekniklerinin geliştirilmesi, ayrıca iklim düzenlemelerinde bilgisayar kullanımı bu üretim alanına bir endüstri kolunun görünümünü kazandırmıştır.

İleri teknoloji sayesinde hem verim, hem kalite yükseltilebilmekte hem de üretim takvimi kolay düzenlenebilmektedir.

Sebze tarımında geniş uygulama alanı bulan topraksız yetiştirme süs bitkileri, meyvecilik, bağcılık ve son olarak ta ormancılıkta kullanılmaya başlanmıştır.

Bir araştırmada topraklı yetiştirme yöntemi ile domateste dekardan 15 ton ürün alınırken, topraksız yetiştirme parsellerinde 5 tona çıkmıştır. Yine ormancılıkta Doğu Ladini fidanı üretiminde 5 yılda dikim boyutuna ulaşan fidanlar, topraksız yetiştiricilikte 2-3 yılda ulaşabilmektedir.

Ülkemizde gerek tarım gerekse ormancılıkta yöreye özgü topraksız yetiştirme ortamı alternatiflerinin türe ve üretim noktalarına göre belirlenmesi ürün ve kalitede olumlu gelişmeler doğuracağı açıktır.

5. KAYNAKLAR

- 1- Özgür, M., 1991. Kontrollü Koşullar Altında Perlit ve Volkanik Tüf Ortamlarında Hıyar (*Coucumis sativus* L.) Üretimi Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi (Yayınlanmamış), Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Bursa.
- 2- Gül, A., 1991. Topraksız Kültür Yöntemiyle Yapılan Sera Domates Yetiştiriciliğine Uygun Agregat Seçimi Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi (Yayınlanmamış), Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir.
- 3- Jensen, H. M., Collins, W. L., 1985. Hydroponic Vegetable Production, Horticultural Reviews, Vol. 7, AVI Publishing Co., Inc. Westport, 483-558, Connecticut.
- 4- Çelikel, G., 1994. Organik ve İnorganik Kökenli Bazı Ortamların Serada Topraksız Yetiştiricilikte Kullanılabilirliği İle Domates, Biber, Patlıcanda Bitki Gelişmesi Verim, Erkencilik ve Kalite Üzerine Etkileri, Doktora Tezi (Yayınlanmamış), Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- 5- Özeren, Ö., 1998. Topraksız Kültür Şekillerinden Su Kültürü İle Ortam Kültürünün Sera Domates Yetiştiriciliğinde Verime Etkileri, Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış), Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir.
- 6- Sevgican, A., 1999. Örtü Altı Sebzeçiliği (Topraksız Tarım) Cilt.2, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayın No. 338, İzmir.
- 7- Coşgun, S., 1998. Adi Porsuk (*Taxux baccata* L.)'un Çelikle Üretilmesi Üzerine Araştırmalar, T. C. Orman Bakanlığı, Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Teknik Rapor No. 1, Bolu.
- 8- Sevgican, A., 1996. Seracılıkta Yeni Yetiştirme Teknikleri (Topraksız Tarım), İzmir.
- 9- Karaman, M. R., Brohi, A., 1995. Bitki Yetiştirme Ortamı Olarak Pomza Taşının Farklı N Dozlarında Mısır Bitkisinin Su Tüketimi ve Gelişimine Etkisi, Turkish Journal of Agriculture and Forestry, Vol. 19, s. 355-360, Ankara.
- 10- Kaygısız, H., 1997. Sebzeçilik Genel Teknikleri, Özel Uygulamalar, Hasad Yayıncılık, İstanbul.

- 11- Akgül, A., 1998. Bitki Yetiştiriciliğinde Kullanılacak Büyüme Ortamlarında Uygun Koşulların Düzenlenmesi (Çeviri), T. C. Orman Bakanlığı, Ege Bölgesi Orman Toprak Laboratuvar Müdürlüğü, O. B. Yayın No. 043, İzmir Orm. Top. Lab. Yayın No. 4, İzmir.
- 12- Kaila, A., 1956. Phosphorus in virgin peat soils, Journal Science Agriculture, 28;142-167, Finland.
- 13- Ayan, S. 1998. Turba Karakteristikleri ve Islah Çalışmaları, Orman Bakanlığı, Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü, DOA Dergisi, Sayı.4, 131-150, Tarsus.
- 14- Pokorny, F. A., Wetzstein, H. V., 1984. Internal Porosity, Water Ability and Root Penetration of Pine Bark Particles, Horticulture Science, 19, 447-9.
- 15- Karatepe, H., 1995. Turba Yerine Kabuk Yedek Maddesi (Çeviri), AGM, Kaplı Fidan Üretiminde En İyi Yetiştirme Ortamının Tespiti - Sulama Suyunun İyileştirilmesi ve Büyümenin Kontrolü ile İlgili Araştırma Denemeleri, Analiz Sonuçlarının Tartışılacağı ve Değerlendirileceği Toplantı Notları, 24-27 Ocak 1995, Denizli.
- 16- Gülşınar, H., 1999. Enso Tipi Fidan Üretiminde Yetiştirme Ortamı Seçenekleri, Türkiye’de Tüplü Fidan Üretimi ve Ağaç Islahı Tekniklerinin ve Çalışmalarının Geliştirilmesi Projesi Sempozyumu, 8-10 Kasım 1999, Marmaris.
- 17- Ayan, S. 1999. Tüplü Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.) Fidanlarının Yetiştirme Ortamları Özelliklerinin Tespiti ve Üretim Tekniğinin Belirlenmesi, Doktora Tezi (Yayınlanmamış), KTÜ Fen Bilimleri Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Trabzon.
- 18- Genç, M. 1995. Bitki Yetiştirme ve Plantasyon Tekniği Ders Notu, KTÜ Orman Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Ders Teksirleri No.47, Trabzon.

Bir Havzada Dere Akımını Etkileyen Faktörler

● Arş. Gör. Miraç AYDIN
Gazi Üniversitesi, Kastamonu Orman Fakültesi
Orman Mühendisliği Bölümü

1. GİRİŞ

Yağış havzası hidrolojide sınırlardan geçen su ayırım çizgisinin çevrelediği ve bu alanda çeşitli kaynaklardan oluşarak toplanan suların bir ana mecrası vasıtasıyla deşarj edildiği içbükey bir arazi parçasıdır. Doğada arazi topoğrafik bakımdan irili ufaklı birçok havzalardan oluşmaktadır. Bu nedenle de arazi üzerindeki herhangi bir nokta mutlaka belli bir havzanın içerisinde yer alır. Çeşitli fiziksel, hidrolojik ve ekolojik özellikleri bakımından birer topoğrafik ve hidrolojik arazi birimi niteliğinde olan yağış havzaları, aynı zamanda birer planlama ve geliştirme birimleri olarak da düşünölmekte ve kullanılmaktadır.

Yeryüzüne yağışlar, yağmur, kar, dolu, çığ, kırağı şeklinde düşmektedir. Yağışların bir kısmı, daha yeryüzüne ulaşmadan buharlaşmakta ve bazı yağışlar da bir şekilde diğerine dönüşmektedir. Arzın yüzeyine ulaşan yağışın bir kısmı vejetasyonun yaprak ve dal gibi toprak üstü kısımları tarafından tutulmakta (intersepsiyon) ve toprak yüzeyine ulaşmadan buharlaşmaktadır. Toprak yüzeyine ulaşan yağış sularının bir kısmı toprağın yüzeyinden içeriye sızmakta (infiltrasyon), bir kısmı da buna fırsat bulamadan buharlaşmaktadır.

Böylece toprak ve yüzeyinden buharlaşma ile yağış sularının bir kısmı tekrar atmosfere dönmektedir. Diğer yönden intersepsiyonla tutulan sudan ayrı olarak, transpirasyon (terleme) olayı ile de bitki yapraklarından, bir kısım su atmosferde yitirmektedir.

İnfiltrasyonla toprağa giremeyen su, toprak yüzeyinden yüzeysel akış halinde akmakta ve derelere, ırmaklara, göllere ve denizlere ulaşmaktadır. Toprak yüzeyinden içeriye sızan su ise, kısmen yüzey altı akışları halinde toprak kök zonunda hareket etmektedir. Diğer bir kısmı da, yerçekimi ile daha derinlere perkolasyonla sızmakta, bunlar da yer altı sularını, taban suyunu beslemekte ve kaynaklar şeklinde tekrar yeryüzüne çıkmaktadır. Bir kısım perkolasyon suları da, daha derinlere inmekte yine taban suyu yolu ile ırmak ve denizlere ulaşmaktadır.

2. DERE AKIMINI SAĞLAYAN KAYNAKLAR

Bir havzada dere akımını sağlayan kaynaklar şunlardır;

1. Mecradaki su yüzeyine düşen yağış

Derenin ve kollarının yataklarında akan suyun yüzeyine düşen yağış miktarıdır.

2. Yüzeysel akış

Yağışın başlamasıyla birlikte infiltrasyonla toprağa girmeyen ve perkolasyonla taban suyuna ulaşamayan sulardır.

3. Yüzeysaltı akışı

Toprağın yüzeyinde akan yüzeysel akış ile toprağa sızan, fakat taban suyuna ulaşmadan, gözenekli toprak içinde arazinin topografyasına uyarak dere yatağına doğru akan sulardır.

4. Taban suyu akışı

Yağış sırasında veya yağışı izleyen infiltrasyonla toprağa sızan ve perkolasyonla tabansuyuna ulaşarak, günler, haftalar ve hatta daha uzun süreler sonunda derelere varan sulardır (1).

3. DERELERİN SINIFLANDIRILMASI

Bir yağış havzasının fiziksel karakteristikleri ve iklim özelliklerine göre dereleri üç grupta toplamak mümkündür.

a. Kısa ömürlü dereler

Ancak bir yağıştan sonra veya birikmiş karların erimesini izleyen günlerde su taşırlar. Genellikle kuru mecralardır ve mecradaki akım yalnız yüzeysel akıştan beslenir. Bu derelerin her zaman sabit ve yerleşmiş yatakları yoktur ve yağış havzaları ya geçirgen olmayan bir zemine sahiptir ya da tabansuyu düzeyi tüm dere yatağı boyunca mecra

tabanının altında bulunur. Bu nedenle bu dereler tabansuyu akışından yararlanamazlar.

b. Periyodik dereler

Yalnız yağışlı mevsimde su taşır ve yağışların olmadığı devrelerde kurudurlar. Tabansuyu düzeyi yağışlı mevsimde dere tabanının üstünde, kurak mevsimde ise altında bulunur. Böylece dere akımları genellikle yüzeysel akışlardan beslenir. Fakat yağışlı mevsimde tabansuyu akışı dere akımına katkıda bulunur.

c. Sürekli dereler

Bu tip derelerde her mevsimde su bulunur. Bu derelerde tabansuyu düzeyi hiçbir zaman dere tabanının altına düşmez ve sürekli şekilde dere akımını besler (1).

4. DERE AKIMINI ETKİLEYEN ETMENLER

Dere akımını etkileyen etmenler iki genel grupta toplanmaktadır.

1. İklim etmenleri
2. Fizyografik etmenler

4.1. Dere Akımını Etkileyen İklim Etmenleri

a. Yağış Tipi

Hidrograf üzerinde etkili bir etmendir. Nitekim yazın yağmur halinde düşen sürekli ve yeteri derecede şiddetli yağışlar dere akımında yükselmeler meydana getirirken, kışın sıfır derecenin altındaki sıcaklıklarda kar şeklinde düşen yağışlar akışı etkilemezler. Ancak ülkemizde görüldüğü gibi, kışın yağın ve yüksek dağlarda fazla miktarda birikim yapan karların ilkbahar veya yaz başlangıcında havaların ısınmasıyla birdenbire erimesi ile taşkın akımları meydana gelmektedir.

b. Yağış Şiddeti

Dere hidrografının şekli üzerinde etkili bir etmendir. Eğer yağışın şiddeti infiltrasyon kapasitesini aşıyorsa ve yüzeysel akış oluşturuyorsa, bu durumda yağış şiddetindeki bir artış dere düzeyinde hızlı bir artışa yol açacaktır.

c. Yağışın Süresi

Her yağış havzası için yağış süresi ile yüzeysel akış arasındaki ilişkiler yönünden kritik bir periyot vardır. Buna göre yağışın şiddeti farklı bile olsa; aynı süreli yağışlardan oluşan yüzeysel akışların süreleri de benzer olmaktadır. Böylece yağışın süresi artınca yüzeysel akışın da süresi artmaktadır. Yağış süresinin diğer bir etkisi de infiltrasyon kapasitesinin yağış süresince azalmasıdır. Bunun sonucu olarak, yağışlar orta şiddette olsa da uzun süreli olması halinde büyük ölçüde yüzeysel akış meydana gelmektedir. Eğer yağışlar uzun süre devam ederse, özellikle taban arazide tabansuyu düzeyi yükselmekte, infiltrasyon kapasitesi “sıfır” olmakta, taşkın akımları oluşmaktadır.

d. Havza Üzerinde Yağışın Dağılışı

Bir yağış havzasında, aynı miktar yağış suyu bırakan ve yağış şiddetleri aynı olan iki ayrı yağışın oluşturdukları akım hidrografları birbirinden farklı olmaktadır. Zira, aynı miktarlarda olmalarına karşın yağışın birisi havzanın memba kısmındaki bir alana tekdüze olarak düşer ve çok az bir akış oluştururken aynı miktar bir yağış havzanın aşağı ve çıkış ağzına yakın küçük bir alan düştüğü için yüksek taşkın akımlarına yol açabilir. Birinci yağmur havzanın yukarı kısmına az çok homojen bir şekilde düştüğü ve belki de infiltrasyon kapasitesini büyük ölçüde aştığı için, akış üzerinde etkili olmamıştır. Halbuki ikinci yağışta infiltrasyon kapasitesi çok fazla aşıldığı ve infiltrasyon için vakit kalmadan dereye ulaştığı için bu yağış yüksek akımlara neden olmuştur.

e. Yağışın Havza Üzerindeki Hareket Yönü

Havza üzerindeki yağışın dere akış yönüne göre hareketi, deredeki yüksek akımlar veya bunun süresi üzerinde büyük etkiye sahiptir. Eğer havzayı kateden yağış derenin akış yönünde hareket ediyorsa, kısa süreli fakat yüksek düzeyli bir akım meydana gelir. Aynı yağış aksi yönde hareket ederse, bu kez de uzun süreli fakat alçak düzeyli bir akım meydana gelir.

f. İki Yağış Arasındaki Toprak Nemi

Eğer toprak nemi yüksek ise, infiltrasyon kapasitesi az ve havzada bir taşkın olma olasılığı fazladır. Eğer toprak tarla kapasitesinde ise, infiltrasyonla toprağa giren su tabansuyunu ve bundan oluşan akımı arttırır. Yaz sonları ve sonbahar başlarında topraktaki su,

evapotranspirasyon aracılığı ile harcanır ve yağış suları toprak rezervinin dolması için kullanılır ve dere akımına önemli katkısı olmaz. Fakat toprağı doyuran uzun süreli bir yağıştan sonra düşen yağmurların, yüksek akımların oluşmasına neden olduğu çok görülmüştür.

4.2. Dere Akımını Etkileyen Fizyografik Etmenler

a. Bir Havzadaki Arazi Kullanma Şekli

Dere akımını etkileyen en önemli bir etmendir. Tamamen sık ve boylu bir ormanla kaplı bir yağış havzasında yağışın büyük bir kısmı çeşitli şekillerde tutulur veya geçici olarak depolanır ve yüzeysel akışa geçmez. Bunda ormanın tepe örtüsü ve toprak florasının olduğu kadar ve daha önemli olarak orman ölü örtüsünün rolü vardır. Çünkü orman ölü örtüsü kendi ağırlığının 4-5 misli ağırlıktaki suyu bünyesinde bir süre tutmaktadır. Diğer yönden en şiddetli yağışları bile absorbe etmekte ve alttaki toprağa yavaş yavaş vermekte ve taşkın akışlara neden olan yüksek yüzeysel akışların oluşmasını önlemektedir. Bu ormanın kaldırılması halinde derenin hidrografi, aynı miktar ve şiddetteki yağışlardan sonra tümüyle değişmekte ve kısa süre sonra derelerde yüksek taşkın akımları meydana gelmektedir (2).

Arazi kullanım şekillerinin orman örtüsünün ve ölü örtünün hidrolojik devre üzerinde önemi olduğunu, yağın yağışların toprak üzerindeki dövme ve çarpma etkisinin azaldığını ve böylece yüzeysel akışın azalmasıyla erozyon ve sellerin önlendiği ortaya konulmuştur (3).

b. Toprak Tipi

İnfiltrasyon ve yüzeysel akışı etkileyen çeşitli fiziksel özellikleri ile önemli bir etmendir. Toprağın tekstürü, strüktürü gözenek hacmi ve gözeneklerin dağılışı, derinliği, kolloidlerin cinsi, şişme ve büzülme özellikleri, ıslanma yeteneği ve agregatlaşma gibi nitelikleri infiltrasyon ve yüzeysel akış üzerinde etkili olmakta ve bu nedenle de dere akımlarında önemli bir rol oynamaktadır.

c. Yağış Havzasının Büyüklüğü ve Şekli

Bir yağış havzası su ayırım çizgisi ile sınırlıdır. Bu çizgi boyunca yüzeysel sular iki komşu havza arasında bölünür. Bir de yer altı suyu ayırım çizgisi vardır. Bu iki ayırım çizgisi birbiri üzerine oturduğu

sürece, bir havzadan diğerine yer altı suyu kaçağı yoktur. Fakat bazen jeolojik yapı öyle olur ki, bir havzadan diğerine yer altı suyu kaçağı meydana gelir.

Yağış Havzasının Şekli

Havza şekli, düşen yağışın derelere ulaşma hızı ve zamanını etkilemektedir. Havza şeklini ifade etmek için kullanılan “form sayısı” (F), havzanın ortalama genişliğinin (b), uzunluğuna (L) oranı ile bulunur.

$$F= b/L$$

Havzanın ortalama genişliği ise havza alanının havza uzunluğuna bölünmesi ile elde edilmektedir. Bazı havzaların genişlikleri, akış yönlerindeki uzunluklardan büyük olabilir. Bu durumda form sayısı 1 den büyük çıkar. Küçük form sayısına sahip olan havzalarda şiddetli bir yağışın havzadaki uzun ekseninin tümünü kapsamaması olasılığı, yüzölçümü aynı fakat büyük form şekline sahip olan havzaya oranla daha azdır.

d. Yağış Havzasının Ortalama Yüksekliği

Sıcaklık ve yağış yönünden önemli bir etmendir. Sıcaklık da yağışların kar ya da yağmur halinde düşmesinde etkilidir. Ayrıca su kayıplarının miktarı, şekli ve seyri yönünden sıcaklık önemlidir. Kış aylarında kar yağışları ve birikimi, göllerin ve ırmakların donması ve toprak içinde donmuş tabakanın derinliği belirleyen sıcaklık etmeni, havzanın yüksekliğine bağlı olarak değişmektedir (1). Vejetasyon örtüsünün tipi, sıklık ve kapalılığı ve büyüme durumu yağış ve sıcaklık ilişkilerine ve dolayısıyla yüksekliğe bağlıdır. Vejetasyonun bu nitelikleri ise hem havza hidrolojisini doğrudan etkilemekte hem de aktüel erozyon ve bunun sonucu oluşan havzaların sediment verimleri üzerinde etkili olmaktadır (2).

e. Yağış Havzasının Ortalama Eğimi

Bir yağış havasında eğim ilişkileri daha karmaşık olup, infiltrasyon, yüzeysel akış, toprak nemi ve tabansuyu tarafından dere akımına yapılan katkılar yönünden önemli bir etmendir. Bu nedenle, yüzeysel akışın zamanı ve derelere ulaşarak yüksek akımları meydana getirmesi üzerinde en etkili etmenlerden birisidir (1). Havzanın ortalama eğimi yüzeysel

akışın oluşmasında ve dolayısıyla dere akımına ait hidrografın şekli ve pik akımın oluşumunda önemli bir etkidir. Havzanın ortalama eğimi aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır.

$$S_o = D.L/A$$

S_o = Havzanın ortalama eğimi (%)

D = İki tesviye eğrisi arasındaki yükseklik farkı

L = Havzadaki tesviye eğrilerinin toplam uzunluğu

A = Havzanın toplam alanı

f. Yağış Havzasının Genel Bakışı

Bakı güneşten alınan ısı enerjisi miktarına ve dolayısıyla da transpirasyon ve evaporasyonla su kaybına etki etmektedir. Aynı şekilde genel bakının kuzey ve güney olması birikmiş olan kar kitlesinin erime zamanı ve hızı üzerinde çok etkilidir. Nitekim, güney bakı üzerindeki bir havzaya düşen karlar zaman zaman eriyerek toprağa sızar ya da yüzeysel akışla derelere karışır. Halbuki genel bakısı kuzey olan bir havzada kar daha çok birikir ve ilkbahar ve yaz başlarında eriyerek taşkın akışları yaratırlar. Aynı şekilde havzanın genel bakısının sürekli rüzgar yönüne veya yağışların geldiği yöne göre durumu da havzanın hidrolojisinde önemli bir etmendir.

g. Yağış Havzasının Drenaj Durumu

Bir havzanın drenaj durumunu göstermek için bazı deyimler ve yöntemler kullanılmaktadır. Bunlardan “dere sıklığı”, havzanın sularını boşaltan derelerin sayısına denir. Diğer bir anlatımla kilometredeki dere sayısıdır.

$$D_s = N_s/A$$

Bu formülde;

D_s = Dere sıklığı

N_s = Havzadaki toplam dere sayısı

A = Yağış havzasının alanı (km^2) olarak ifade edilir.

Formülde görüldüğü gibi, dere sıklığı dere sayısının yağış havzasına bölünmesi ile hesaplanmaktadır. Dere sayısı belirlenirken sürekli ve periyodik dereler göz önüne alınır (2).

Dere sıklığı yalnız başına bir havzanın drenaj durumunu bazı hallerde tam olarak gösteremez. Nitekim, dere sayısı eşit olduğu halde derelerin toplam uzunlukları birbirinden farklı olan havzaların dere sıklığı değerleri aynı olmakla beraber, aynı drenaj kapasitesine sahip buldukları söylenemez. Bu eksikliği giderebilmek için drenaj yoğunluğu terimi geliştirilmiştir. Drenaj yoğunluğu, havzada bulunan bütün derelerin toplam uzunluğunun havzanın alanına bölünmesiyle elde edilir.

$$Dy = \Sigma L/A$$

Bu formülde;

Dy= Drenaj yoğunluğu

L = Derelerin uzunlukları (km)

A = Havzanın alanı (km²)

Buradan da görüldüğü gibi drenaj yoğunluğu havzadaki birim alana isabet eden ortalama dere uzunluğunu ifade etmektedir. Genel olarak küçük drenaj yoğunluğu değerleri reliyefin alçak olduğu ve arazinin sık bir vejetasyon örtüsü ile kaplı bulunduğu havzalarda ve alt toprağın çok dayanıklı veya geçirgen olduğu bölgelerde görülmektedir. Buna karşılık büyük drenaj yoğunluğu değerleri ise daha ziyade dağlık ve vejetasyonun seyrek olduğu ve alt toprağın da dayanıksız veya geçirgenliğinin az olduğu yerlerde söz konusudur (2).

5. SONUÇLAR

1. Dere akımlarını etkileyen etmenler, yağış havzalarının planlanmasında ve bu havzalardan etkin bir şekilde düzenleme yapılmasında son derece önemli olan faktörlerdir.

2. Yağış havzalarının hidrolojisinin belirlenmesinde ve havzada yapılacak olan hidrolojik çalışmalara ışık tutması açısından özellikle iklim etmenlerinin çok iyi bilinmesi ve irdelenmesi gerekmektedir.

3. Dere akımları üzerinde etkili olan İklim etmenlerinden yağışın tipi, Hidrograf üzerinde yağış şiddeti ise Dere hidrografının şekli üzerinde etkili bir etmendir. Yağışın şiddetinin infiltrasyon kapasitesini

aşması durumunda ve yüzeysel akış oluşturduğunda, yağış şiddetindeki bir artış dere düzeyinde hızlı bir artışa yol açacaktır.

4. Yağış havzalarındaki yağışın süresinin artması, infiltrasyon kapasitesini düşürmekte ve bununla birlikte yüzeysel akışın da süresi artmaktadır. Eğer yağışlar uzun süre devam ederse, özellikle taban arazide tabansuyu düzeyi yükselmekte, infiltrasyon kapasitesi “sıfır” olmakta, taşkın akımları oluşmaktadır. Bu nedenle yağış havzalarındaki yağış süresinin bilinmesi önem arz etmektedir.

5. Yağış havzalarındaki yağışın havza çıkışına yakın bir yere düşmesi halinde havzadaki pik akımlara ve böylece taşkın oluşumuna neden olabilmektedir. Yine havza üzerindeki yağışın dere akış yönüne göre hareketi, deredeki yüksek akımlar veya bunun süresi üzerinde büyük etkiye sahiptir.

6. Yağış havzasında arazi kullanım şekillerinden orman arazilerinde ağaçların oluşturduğu kapalılık ile birlikte özellikle yağmur şeklinde olan yağışlarda yağışın toprağa olacak eroziv etkisi yavaşlatılmakta ve büyük bir kısmı engellenmektedir. Ayrıca orman topraklarında bulunan ölü örtü oluşumu hem yağmurun direkt olarak oluşturduğu eroziv etkisini hem de yüksek su tutma kapasitesiyle birlikte suyu tutarak yüzeysel akışın daha geç oluşmasını ve nihayetinde toprak kaybını önemli ölçüde engellemektedir.

7. Havzanın eğimi infiltrasyon, yüzeysel akış, toprak nemi ve tabansuyu tarafından dere akımına yapılan katkılar yönünden önemli bir etmendir. Arazinin eğimi yüzeysel akışın zamanını ve derelere ulaşarak yüksek akımları oluşturması yönünden önem arz etmektedir. Havzanın genel topoğrafik şekli de yüzeysel akışların oluşumunda ve toprak kayıplarında önemli bir husustur. Havzanın şeklinin dar ve yüksek engebeli bir arazi yapısından oluşması yüzeysel akışların oluşumunu hızlandırmakta ve oluşan yüzeysel akışların daha kısa sürede ve hızlı bir şekilde ana derelere ulaşmasına sebep olmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Balcı, A.N., Öztan, Y., Sel Kontrolü, Karadeniz Üniversitesi, Orman Fakültesi, Trabzon, 1987.
2. Balcı, A.N., Özyuvacı, N., Havza Amenajmanı Yüksek Lisans Ders Notları, İ.Ü. Orman Fakültesi, İstanbul, 1988.
3. Reis, M., Okatan, A., An Investigation on The Cause and Results of Flood Disaster Which Occured In Melyat Creek Watershed Near Rize-Pazar, XI. Dünya Ormancılık Kongresi Tebliğleri, Antalya 1997.

Batı Karadeniz Ormanlarında Gökнар Büyük Kabuk Böceği (*Pityokteines curvidens* (Germ)) (Coleoptera, Scolytidae)'in Son On Yıldağı Zararı ve Mücadele Çalışmalarının İncelenmesi

● Arş. Gör. Ömer KÜÇÜK
Gazi Üniversitesi, Kastamonu Orman Fakültesi
Orman Mühendisliği Bölümü

1. GİRİŞ

Doğal esaslara dayanan devamlı bir orman işletmesinin gerçekleştirilebilmesinde ormanın korunması ve sağlığı ön planda yer alması gereken şartlardan birisidir. Özellikle üretim faaliyetlerini uzun yılların sabırlı sonlarına bağlamış olan orman işletmeciliğinde bir böcek afetinin neden olacağı tehlike kesinlikle küçümsenmemelidir.

Ülkemiz Batı Karadeniz Bölgesinde diğer ağaç türlerinde olduğu gibi göknar zararlı böcekleri de göknara arız olmuş ve büyük zararlara neden olmuştur. Gökнарlarda zarar yapan böceklerden en önemlisi göknar kabuk böceği *Pityokteines curvidens*'dir. Genel olarak sekonder zararlı olan bu böcekler isteklerine uygun koşullarda çoğalarak primer duruma geçmekte ve büyük zararlara neden olmaktadır.

Nitekim *Pityokteines curvidens* ilk kez 1929 yılında Ayancık Orman İşletmesi İnaltı ve Kepez İşletme şefliklerinde kitle üremesi yaparak 60000 metreküplük tahribat yapmıştır. Daha sonra Devrek Orman işletmesinin Beldibi ve Dovulga ormanlarında tahribat yapmıştır. Batı Karadeniz'deki yayılış alanı Ayancık'tan batıya doğru olmuştur. 1929-1949 yılları arasında Batı Karadeniz ormanlarını tamamen istila etmiştir.

Bu araştırmada 1987- 1998 yılları arasında Batı Karadeniz Bölgesinde özellikle Kastamonu ve Zonguldak'ta, göknar büyük kabuk böceğinin göknarlar üzerinde yapmış oldukları zarar ve mücadele yöntemleri, bunun yanında Bolu ve Sinop'ta ise böceğin yapmış olduğu zarar hakkında genel bilgi verilmeye çalışılmıştır.

2. BATI KARADENİZ BÖLGESİ

2.1. Coğrafi Konumu: Coğrafi konum bakımından Batı Karadeniz Bölgesi, yatay yönde 30° 4' – 35° 25' boylamlarında, 39° 52' – 42° 7' enlemleri arasında ve dikey yönde de 0 (sıfır) deniz seviyesiyle de 2378m (Koroğlu Tepesi) yüksekliklerinde bulunmaktadır.

2.2. İklimi: Böceklerin sonsuz üremelerini ve yayılmalarını sınırlayan cansız faktörlerden birisi de iklimdir. Batı Karadeniz bölgesinin Bolu ve Kastamonu mntıkalarında kara iklimine bir geçiş vardır. Sinop ve Zonguldak'ta ise biraz daha mutedil bir iklim vardır. Yüksek mntıklalarda yazları serin, kışları ise sert bir iklim hakim olmaktadır. Bölgenin geneli yıl boyunca soğuk denecek kadar serindir.

Göknar bu bölgede konukçu olduğundan bu ağaç türünün iklim isteklerinin belirtilmesinin faydalı olacağı düşünülmüştür. Göknarların toprak ve rutubet istekleri fazladır. Özellikle yüksek hava ve rutubeti severler. Isı istekleri orta derecedir. Normal olarak orta ve yüksek dağlık yerlerin ağaçlarıdır.

3. BATI KARADENİZ GÖKNARI (*Abies bornmülleriana*)' NİN YAYILIŞI

Göknarın yayılışı ekolojik özelliklerle sıkı sıkıya ilgili olduğu gibi göknar zararlı böceklerinin yayılışı da bu ağaç türünün yayılışına o derece yakındır. *Abies bornmülleriana* İnebolu, Kastamonu, Küre, Bolu, Abant, Safranbolu, Ilgaz Dağı ve Evrenye'de görülmüştür. Göknarlar genel olarak sahile paralel istikametlerde bir yayılış gösterirler. Sahilden itibaren birinci silsilede (Ayancık, Küre, Karadere) göknar doruk çizgisinin arkası aşıldıktan sonra önemli derecede güney yamaçlara sarkar. İkinci silsilede (Kastamonu, Bolu, Düzce) daha az, üçüncü silsilede (Koroğlu, Işık Dağında) ise hemen hemen hiç görülmez.

Gökmar, 1000-1200m'ye kadar kayınla karışık, daha yukarda ise saf ormanlar oluşturmaktadır. 1500m'den itibaren ise çam ile karışık ormanlar oluşturmaktadır. Gökmar, Batı Karadeniz Bölgesinde yaklaşık olarak 870 000 hektarlık bir alanda yayılış göstermektedir.

4. GÖKNAR BÜYÜK KABUK BÖCEĞİ

4.1. Yayılışı: Gökmar büyük kabuk böceği, Orta, Kuzey, Güney Avrupa, Ukrayna ve balkanlarda yaygındır. Türkiye'de Batı Karadeniz Bölgesi, Bayramiç mntıklarında, Akdeniz ve Doğu Karadeniz'de mevcuttur.

4.2. Morfolojisi: Koyu kahverengidir. Büyüklüğü 2.5-3.2mm'dir. üzerinde sarımsı kahverengi uzun kıllar vardır. Dik meyilli olan sağrısının her iki tarafında, özellikle erkekte gayet iyi oluşmuş üçer diş vardır. Bunlardan en üstteki birinci diş yukarı, en büyüğü olan ikinci diş ise aşağıya doğru çengel şeklinde kıvrılmıştır. Dişilerde ise bu dişler küçük ve küttür. Dişilerin altında altın sarısı renginde kıllardan oluşmuş kuvvetli bir perçem vardır. Erkeğin alını ise hafif kıllıdır

4.3. Biyolojisi: Yılda iki katlı bir generasyonu vardır. Birinci uçma zamanı Mart-Nisan, ikincisi ise Haziran Temmuz aylarında olmaktadır. Erken uçan kabuk böcekleridir. Ana yolu iki kollu yatay yoldur. Fakat bu böcekler bir eşli olduğundan her iki yolu da dişi açar. Erkek böcek iki dişi ile çiftleştiği takdirde çift parantez yollar meydana gelir. Çiftleşme odası kabuğun içindedir. Kabuk kaldırıldığında görülmez. Sık kısa ve daha ziyade kabuğa gömülmüş olan larva yolları diri oduna pek az dokunmuş vaziyettedir. Pupa beşliği diri odunun birkaç milimetre derinliğinde bulunur.

4.4. Zarar Yaptığı Bitkiler: Esas olarak göknarlarda yaşarlar. Ülkemizde göknar türleri ile sedir, karaçam ve kızılçamlarda tespit edilmiştir.

4.5. Zararı: Sekonder zararlıdır. Özellikle fizyolojik yaş sınırına yaklaşmış ağaçlarda isteklerine uygun olan yetişme muhitlerinde göknarlarda tercihen zararlı olurlar. Fakat, fazla miktarda ürediği takdirde primer zararlı bir hal alarak sağlam ağaçlara gider. Çoğu kez

Pissodes picea veya *Cryphalus picea* ile rastlanan bu böcek genellikle ağacın üst kısmından başlayıp aşağıya doğru zarar yapar.

5. GÖKNAR BÜYÜK KABUK BÖCEĞİ (*Pityokteines curvidens* (Germ)) (Coleoptera, Scolytidae)'nin BATI KARADENİZ BÖLGESİNDEKİ ZARARI VE MÜCADELE YÖNTEMLERİ

5.1. Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğünde Göknar Büyük Kabuk Böceğinin Tahribatı ve Mücadele Çalışmaları

Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü (ZOBM) ilk olarak göknar büyük kabuk böceği tahribatı 1986 yılında Yenice orman İşletme Müdürlüğü'nün karışımına dahil edilmeyen ancak, münferit halde göknar ağacının bulunduğu meşcerelerde başlamıştır. İlk tasallutun başlama objesi olan göknar ağacı fertleri, düşük rakımda ökse otu ile zayıflamış fertlerdir.

Bölge müdürlüğü mntıkası ormanlarında göknar ağaçlarına arız olan *Pityokteines curvidens* (Göknar Büyük Kabuk Böceği (GBKB)) ve *Cryphalus picea* (Göknar Küçük Kabuk Böceği (GKKB))'dir. Esas tahribatı yapan GBKB'dir. 1985 yılından 1994 yılına kadar azalan miktarlarda zarar meydana gelmiştir. 1993 ve bilhassa 1994 yılında iklim şartlarının ekstrem derecede kurak ve sıcak geçmesi sonucu kabuk böceğinin tahribatının 1995 yılında anormal derecede arttığı görülmüştür. Bahsedilen yıllarda sıcaklığın ve kuraklığın aşırı derecede olması iki generasyonlu olan GBKB'nin 1994 yılında üçüncü generasyon vermesine neden olmuştur.

Tablo 1. ZOBM Ormanlarında 1987-1997 Yılları Arası Göknar Tahribatı

Yılı	Tahribat Miktarı(m ³)	Tahribat Alanı(Ha)
1987	49.946	11.602
1988	62.025	15.592
1989	74.929	22.628
1990	45.498	16.345
1991	21.427	15.559
1992	37.373	5.095
1993	28.771	9.724
1994	27.591	6.416
1995	229.536	42.689
1996	179.697	50.764
1997	75.762	25.639
TOPLAM	832.555	222.053

1995 yılındaki GBKB'nin kitle üremesi üç ana sebebe bağlanmıştır:

1. İklim koşulları 1994 yılında çok sıcak ve kurak geçmiştir. Su açığından ağaçların bünyeleri sarsılmıştır. Dolayısıyla osmotik basınç düşmüş bunun sonucunda da böcekler primer karakter kazanarak sağlıklı ağaçların ölümüne neden olmuştur.
2. Adi ökse otunun ağaçlarda yoğun şekilde bulunması göknarlarda kabuk böceklerinin üremesi için uygun zemin hazırlamıştır.
3. Göknar örneklerinde toplam kükürt 3100 olarak bulunmuştur. Bu değer sınır değerinin üç katı olarak görülmüştür. Toprakta alınan pH değerleri ise normal çıkmıştır.

1995 Yılı Çalışmaları

1995 yılında bölge müdürlüğünün bazı işletmelerinde ulaşılabilen yerlerde Şubat-Mart aylarında böcek tahripli ağaçların tespitine başlanmış, tespit edilen tahripli ağaç miktarı yıl sonuna kadar $229.536m^3$ olmuştur. Buna karşılık yıl sonuna kadar $210.612m^3$ tahripli göknar kestirilerek 34.644 ha. alanda mekanik ve 8.045 ha'lık alanda da kimyasal olmak üzere toplam 42.689 ha alanda mücadele yapılmıştır. Bu mücadele GBKB ve GKKB'nin ikisini de kapsamaktadır.

1995 yılında bazı işletmelerin ulaşılabilen yerlerinde Mart ayından itibaren tahripli ağaçlar kesilerek hemen mekanik mücadeleye başlanmıştır. Esas kabuk soyma işi, kökün dibinde branda üzerinde olması gerekmektedir. Ağaçların kabukları soydurulmuş ve hemen bekletilmeden kabuklar süpürülerek 3-4 saat içinde kuvvetli ateşte yakılmıştır. Ayrıca tahripli ağaçların uç kısımları ve böcek bulaşmış dallarda böcek üreme ocaklarında yakılmıştır. Mayıs ayından itibaren mekanik ve kimyasal mücadele entegre olarak yapılmıştır. Kabukların bulunduğu alan ve kabukları soyulan ağaçlar ilaçlanmıştır. Kimyasal mücadelede insektisit olarak Decis 2-5 EC kullanılmıştır.

1996 Yılı Çalışmaları

1995 yılından 1996 yılına devreden tahripli göknar miktarı $18.924m^3$ tür. 1996 yılı tahripli alan ise 50.764 Ha 'dır. 1995 yılından devreden

18.924m³ tahripli miktar ile toplam tahripli miktar 198.864m³ olmuştur. 1996 yılında mücadele iki şekilde yapılmıştır:

1. Mekanik mücadelede tahripli ağaçlar kestirilerek tomruklandıktan sonra kabuklu olarak orman içi depolarına sürütülmüştür. Kabuklar kabuk şeridi bırakılmadan soyulmuş ve hemen yaktırılmıştır. Kabukların alındığı alan ile kabukları soyulmuş ağaçlar ilaçlanmıştır.
2. Zararlının kitle üremesi yapabileceği kritik yerler (üreme ocakları) başta olmak üzere tahripli ağaçlar kestirilerek kök dibinden tepeye kadar olan yer kabuk şeridi bırakılmadan kabukları soydurulmuş ve buldukları alan ile kabukları soyulan ağaçlar ilaçlanmıştır.

Mücadelede tuzak ağacı düşünülmemiştir. Çünkü; zararlının tuzak ağacına gelme garantisi yoktur. Zararlının tahribat alanı oldukça geniştir. Tuzak ağacına zararlının gelme garantisi olsa dahi, az miktarda zarar olduğunda hektar için tuzak ağaç sayısı 5-10 adete, bu sayı büyük afetlerde ise 50-60 ağaca çıkabilmektedir.

1997 yılında da uygulanan bu çalışmalar aynen devam etmiştir. 1996'dan 1997'ye 781m³ tahripli göknar devretmiştir. 1997 yılında 75.762m³ göknar tahribata uğramış, toplam tahripli göknar miktarı 76.543m³ olmuştur. Bunun 74.504m³'ünün üretimi yaptırılarak mücadele 1996 yılındaki gibi devam etmiştir.

5.2. Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğünde Gökmar Büyük Kabuk Böceğinin Zararı ve Mücadelesi

Bölge müdürlüğünde GBKB zararı Kastamonu Orman İşletme Müdürlüğü ve Küre Orman İşletme Müdürlüğünde 1986 yılında az miktarlarda görülmüş, tuzak ağacı konularak mücadele yapılmıştır. 1989 yılında sahalar böceklerden temizlenmiştir. 1994 yılı Temmuz ayında Daday Orman İşletmesinde 224.5ha sahada 230m³ GBKB zararı nedeniyle kurumuş göknarlar kabuklu olarak ormandan çıkarılmış, açıklık bir sahada kabukları soyularak yakılmıştır.

Tablo 2. Yıllar itibarı ile GBKB'nin Zarar Yaptığı Alan ve Ağaç Miktarı

Yıllar	Hastalıklı Saha(ha)	Kuruyan Ağaç(m ³)
1994	224.5	230
1995	1865.5	39458
1996	3137.5	39182
1997	3246	32072
1998	3196.5	16875

1995 yılında sekiz orman işletme müdürlüğünde GBKB zararı afet halini alarak geniş alanlarda görülmüştür.

Tablo 3. İşletmeler İtibarı ile 1995 Yılı Gökarnlardaki Böcek Zararı

İşletme adı	Zararlı	Alan (ha)	Miktar (m ³)	Yapılan çalışmalar
Azdavay	---	---	3021	Fizyolojik kuruma, böcek sonradan gelmiş
Ç.Zeytin	<i>P.curvidens</i>	134	3696	Zarar afet şeklinde, tuzak ağacı kullanıldı
Daday	<i>P.curvidens</i> , <i>C.picea</i>	224.5	1597	Zarar afet şeklinde, tuzak ağacı kullanıldı
Hanönü	<i>P.curvidens</i> , <i>C.picea</i>	218	2339	Fizyolojik kuruma, böcek sonradan gelmiş
İnebolu	<i>P.curvidens</i> , <i>C.picea</i>	140	435	Afet halinde mücadele yapıldı
Kastamonu	<i>P.curvidens</i> , <i>C.picea</i>	540	13763	Afet halinde mücadele yapıldı
Küre	<i>P.curvidens</i> , <i>C.picea</i>	414	3775	Afet halinde mücadele yapılıyor
Tosya	<i>P.curvidens</i> , <i>C.picea</i>	195	5769	Afet halinde

1995 yılı mücadele çalışmaları sırasında gerek tuzak ağacı gerekse dikili ağaçlarda böceklerin yumurta bıraktığı pek azında kurtçuk çıktığı bunlardan bir kısmının krizalit olmadan öldüğü tespit edilmiştir. Mevsimin yağışlı geçmesi bu böceğin kitle halinde üremesine engel olmuştur.

Tablo 4. İşletmeler İtibarı ile 1996 Yılı Gökarnlardaki Böcek Zararı

İşletme adı	Zararlı	Alan (ha)	Miktar (m ³)	Yapılan çalışmalar
İhsangazi	<i>P.curvidens</i>	200	1118	1995 sonunda kurumalar başlamış ve devam etmekte
Ç.Zeytin	<i>P.curvidens</i>	198	270	Kurumalar mücadeleler neticesinde oldukça azalmış
Daday	<i>P.curvidens</i> , <i>C.picea</i>	224.5	1520	Zarar afet şeklinde,
Hanönü	<i>P.curvidens</i> , <i>C.picea</i>	218	1219	Salgın devam etmekte
İnebolu	<i>P.curvidens</i> , <i>C.picea</i>	12	650	Salgın devam etmekte
Kastamonu	<i>P.curvidens</i> , <i>C.picea</i>	1124	14246	850ha saha kontrol altında diğer kısımlarda salgın devam ediyor
Küre	<i>P.curvidens</i> , <i>C.picea</i>	414	2600	Salgın devam etmekle birlikte kurumalar azalmış
Tosya	<i>P.curvidens</i> , <i>C.picea</i>	747	650	Salgın devam ediyor, kurumalar azalmış durumda

1995 yılına göre saha olarak %60'lık bir artış varsa da kuruyan ağaçların miktarı 1995 yılına göre %30'da kalmıştır. Üretimlerinde problem olan sahalarda zamanında böcekli ağaçlar sahadan çıkarılmadığı için salgın devam etmektedir. Bu sahalarda 10-20cm çapında 1m uzunluğunda bir gruba 5-10 adet ağaç olmak üzere hektara bir grup tuzak ağacı gelecek şekilde tuzak ağacı konularak mücadele yapılmıştır. Beklenildiği gibi salgının çok olduğu yerlerde tuzaklara az böcek gelmiştir. GBKB ile mücadelede uçma zamanı olan Mart ve Haziran ayından önce ormandaki böcekli ağaçların temizlenmesi esastır. 1997 yılında da zararlı ile mücadele yoğun şekilde devam etmiştir.

Tablo 5. İşletmeler İtibarı ile 1997 Yılı Gökarnlardaki Böcek Zararı

İşletme adı	Zararlı	Alan (ha)	Yapılan çalışmalar
İhsangazi	<i>P.curvidens</i>	245	1995 sonunda kurumalar başlamış ve devam etmekte
Ç.Zeytin	<i>P.curvidens</i>	198	Kurumalar mücadeleler neticesinde oldukça azalmış
Daday	<i>P.curvidens</i> , <i>C.picea</i>	239	Zarar afet şeklinde, 100 adet feromon tuzağı kullanılıyor
Araç	<i>P.curvidens</i> ,	700	Salgın devam etmekte
İnebolu	<i>P.curvidens</i> , <i>C.picea</i>	29.5	Hasta fertler çıkarıldı, saha kontrol altında

Tablo 5 (Devam). İşletmeler İtibarı ile 1997 Yılı Göknaarlardaki Böcek Zararı

Kastamonu	<i>P.curvidens</i> , <i>C.picea</i>	1136	Hasta fertler ormandan çıkarılıyor
Küre	<i>P.curvidens</i> , <i>C.picea</i>	424	Kurumalar azalmış, Feromon tuzağı kullanılmakta
Tosya	<i>P.curvidens</i> , <i>C.picea</i>	353	Hasta fertler çıkarıldı, Feromon tuzağı kullanılmakta
Azdavay	<i>P.curvidens</i>	175	Hasta fertler ormandan çıkarılıyor
Karadere	<i>P.curvidens</i>	500	Hasta fertler çıkarıldı
Pınarbaşı	<i>P.curvidens</i> , <i>C.picea</i>	446.5	Hasta fertler çıkarıldı, kurumalar azalmış

Tablo 6. İşletmeler İtibarı ile 1998Yılı Göknaarlardaki Böcek Zararı

İşletme adı	Zararlı	Alan (ha)	Yapılan çalışmalar
İhsangazi	<i>P. curvidens</i>	50	Yol yokluğu nedeni ile mücadele yapılamıyor
Ç.Zeytin	<i>P. curvidens</i>	198	Kurumalar mücadeleler neticesinde oldukça azalmış
Daday	<i>P. curvidens</i> , <i>C. picea</i>	251.5	50 adet feromon tuzağı kullanılıyor olumlu sonuçlar alınmakta
Araç	<i>P. curvidens</i> ,	700	Mücadele olumlu sonuç verdi
İnebolu	<i>P. curvidens</i> , <i>C. picea</i>	29.5	Hasta fertler çıkarıldı, saha kontrol altında
Kastamonu	<i>P. curvidens</i> , <i>C. picea</i>	972.5	Hasta fertler ormandan çıkarılıyor, feromon tuzakları kullanıldı ancak olumlu netice alınamadı
Küre	<i>P. curvidens</i> , <i>C. picea</i>	381	Kurumalar azalmış, feromon tuzağı ve mekanik mücadele birlikte kullanılmakta
Tosya	<i>P. curvidens</i> , <i>C. picea</i>	264	Hasta fertler çıkarıldı, feromon tuzağı kullanılmakta sonuç olumlu
Azdavay	<i>P. curvidens</i>	105	Hasta fertler ormandan çıkarılıyor
Pınarbaşı	<i>P. curvidens</i> , <i>C. picea</i>	223	Hasta fertler çıkarıldı, ancak salgın henüz önlenemedi

Kastamonu, Zonguldak, Bolu ve Sinop Orman Bölge Müdürlükleri sınırları içerisindeki ormanlarda göknar ağaçlarında arız olan ve büyük zarar yapan *P. curvidens* zararlı böceği ile yapılan mücadele, sonuçları ve neler yapılabileceği hakkında 1995 yılında Bolu'da söz konusu bölge müdürlükleri ile toplantı yapılmıştır.

Tablo 7. Bölge müdürlüğü itibarı ile böcek zararının görüldüğü saha ve böcekli enval miktarı

Bölge Müdürlüğü	Böcekli miktar (m ³)	Böcekli saha (Ha)	Üretilen (m ³)	Üretilecek (m ³)
Bolu	144145	29321	129577	14618
Kastamonu	33835	1695	33835	---
Sinop	132396	15000	123603	8793
Zonguldak	211807	36000	201166	10641
Toplam	522233	82016	488181	34052

6. ÖNERİLER

Zararlı büyük göknar kabuk böcekleri ile mücadelenin tuzak ağacı konması, esas olarak böcekli ağaçların kesilerek kabuklanması, kabuklarının kısa zamanda yakılması veya ilaçlanması ile böceklerin imhası şeklinde yapıldığı, bu böceklerle başka türlü mücadele şeklinin olmadığı bilinmektedir.

Hastalığın bulaştığı sahalarda sararmakta olan böcekli ağaçlar kısa zamanda kesilip kabukları soyulacak ve bu çalışma Şubat ayının sonuna kadar bitirilecektir. Ayrıca hastalığın bulaşmış olduğu sahalarda devamlı kontrol altında tutularak sararmaya başlayan veya sararan ağaçların en kısa zamanda kestirilerek kabukların soyulmasına veya ilaçlanmasına önem gösterilecektir.

Üretim, böcek faaliyetinin olmadığı Aralık, Ocak ve şubat aylarında yapılacaktır. Bu aylar dışında üretilen kabuklu envalin mutlaka bir ay içinde, özellikle Temmuz ve Ağustos aylarında üretilenler ise 15 gün içerisinde ormana uzaklığı 10km olan depolara taşınarak ormandan çıkarılması sağlanacaktır.

Böcekli ağaç üretimine öncelik verilecektir. Normal üretim devam ederken böcek zararının olması durumunda normal üretim durdurulacak, böcekli ağaçlar ürettirilecektir.

Bunların yanında koruma önlemleri olarak;

- a) Bir yaşlı meşcereler kurmaktan kaçınmalı ve ormanda temiz bir işletme uygulanmalıdır.
- b) Ormanı hastalıklı ve zayıf ağaçlardan temizlemeli, kesim artıklarını bekletmeden ormandan çıkarmalı ve yakmalıdır.
- c) Savaş için böceğin fizyolojik isteklerine uygun nitelikte tuzak ağaçları hazırlanmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Çanakçıoğlu, H., 1989, Orman Entomolojisi Genel Bölüm, İ.Ü. Orman Fakültesi Yay. No: 455, ISBN: 975-404-522-4, İstanbul.
2. Çanakçıoğlu, H., 1989, Orman Entomolojisi Özel Bölüm, İ.Ü. Orman Fakültesi Yay. No: Yayın No:3624, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın NO: 411, İstanbul.
3. Defne, Ö.M., 1954 Batı Karadeniz Bölgesindeki Göknarların Zararlı Böcekleri ve Mücadele Metotları.Tarım Vekaleti Umum Müdürlüğü Yay. Seri No: 12, Sıra No: 105, İstanbul.
4. Anonim, Kastamonu ve Zonguldak Orman :Bölge Müdürlükleri Zararlılar ile Mücadele Şube Müdürlüğü Dökümanları.
5. Schimitschek, E., 1937 Türkiye Orman Koruması ve Entomolojisi Hakkında Görüşler, Y.Z.E Yay. No:74 Ankara.
6. Bernhard, R., 1935 Türkiye Ormancılığının Mevzuatı, Tarihi ve Vazifeleri, Y.Z.E. Yay No: 15 Ankara.

Türkiye’de Mobilya ve Orman Ürünleri Sanayii

● Arş. Gör. M. Hakan AKYILDIZ
Gazi Üniversitesi, Kastamonu Orman Fakültesi
Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü

A- MOBİLYA SANAYİİ

1) Mobilyanın Tanımı:

Mobilya Latince’de “Mobilius” sözcüğünden türetilmiş olup, İtalyanca’da “Mobilia”, Fransızca’da “Mobilier”, Almanca’da “Möbel” ve İngilizce’de ise “Furniture” olarak adlandırılmaktadır. Mobilya çok basit bir ifadeyle; oturlan yerlerin süslenmesi ve her türlü kullanım amaçları için donatılmasına yarayan, yeri değiştirilebilen veya sabit eşya anlamına gelmektedir.

Mobilya, Ana Britanica’da “Çeşitli amaçlarla kullanılmak üzere ahşap, metal, plastik, mermer, cam, kumaş, deri gibi malzemelerle yapılan eşya” olarak tanımlanırken; Büyük Larousse’ta ise “Bir konutun dayanıp döşenmesine yarayan ve orada oturan kişilerce kullanılan eşyanın tümü” olarak tanımlanmaktadır.

Değişik kaynaklarda yapılan tanımlamaları verdikten sonra kapsamlı olarak bir tanımlama yapalım. Mobilya, masif ağaç veya ağaç malzemelerin (yongalevha, liflevha, kontrplak, kontrtabla, kaplama vb.), metallerin ve plastiklerin çeşitli şekiller verilmek üzere bir çok işlemlerden geçirilmesi; koruyucu, güzelleştirici üstyüzey işlemleri yanında, tekstil ürünleri, sentetik deri, yapay sünger ve diğer tamamlayıcı gereçlerle (vida, cam, mermer, yay gibi montaj ve döşeme malzemeleri) işlevsel ve estetik özellikler kazandırılarak, konut, büro, otel, lokanta, okul vb yerlerde kullanılmak üzere yapılan; sabit veya hareket ettirilebilen (masa, sandalye, gardrop, kanep, kütüphane vb.) dayanıklı tüketim ürünleridir.

2) Mobilyanın Tarihsel Gelişimi:

İlk insanın bir şeyler üretmeye başlaması, mobilyanın da başlangıcı olmuş; insanoğlunun göçebe durumundan yerleşik düzene geçmesiyle de mobilya konutların ve günlük hayatın vazgeçilmez bir parçası olmuştur. Mobilya ilk dönemlerde yalnızca gereksinimler için yapılmışsa da zamanla bir prestij aracı konumuna gelmiştir. Eski Mısır'da koltuk ve sandalyelerin yalnızca yüksek sınıfa mahsus olması bunun bir örneğidir. Günümüzde de buna örnek bulmak mümkündür.

Genelde mobilya yapıldığı çağın ve dönemin özelliklerini yansıtmakta olup; yaşanan koşullara göre mobilyaların biçimleri de değişmektedir.

Ahşap mobilyanın en iyi ve en eski örneklerine Eski Mısır'da rastlanmıştır. Tarihin her devrinde üretilmiş olan mobilyanın günümüze kadar kalanına ilk çağda (M.Ö. 2700-1075) yılları arasında yine Mısır'da rastlanılmaktadır (Witte, 1982). Bu tarihlerden itibaren çağın gereklerinin neticesi ve insan ihtiyaçlarının artmasına paralel olarak mobilya biçimlenmiştir. Kimi zaman doğadan görüntüler işlenmiş, oymacılık gelişmiş, kimi zaman da bu terkedilmiş düz yüzeyli mobilyalar üretilmiştir. Bu mobilya üretimi sırasında yaşanan dönemin özellikleri yanı sıra o dönemde yaşayan insanların alım gücüne bağlı olarak ta mobilya biçimlerinde değişiklikler olmuştur. Ayrıca teknolojinin gelişimine bağlı olarak makineye uygun biçimler almasına da çalışılmıştır.

Mobilya sanatının gelişimini ve evrimini açıklayabilmek için sanat tarihinde önemli sayılan bazı dönem ve akımlar vardır. Bunlar;

- Mısır Mobilya Sanatı,
- Mezopotomya Mobilya Sanatı,
- Yunan Mobilya Sanatı,
- Roma Mobilya Sanatı,
- Bizans Mobilya Sanatı,
- Gotik Mobilya Sanatı,
- Rönesans Mobilya Sanatı,
- Barok Mobilya Sanatı,
- Rokoko Mobilya Sanatı.

Bu dönemlerde tasarlanan mobilya “klasik mobilya” diye adlandırılmaktadır. Klasik mobilya oldukça ağır, aşırı süslemeli, eğrisel hatlara önem veren, pahalı, malzemenin ekonomik kullanılmasına olanak vermeyen özelliklerdeydi.

1789 Fransız devrimi ve sonraki teknolojik, ekonomik gelişmeler klasik mobilyadan uzaklaşılmasına, yalın, basit biçimlere yönelmesine neden olmuştur. 19. yüzyılın başında sade çizgilere, modern stillere geçiş başlamıştır. Ağaç işleme makinelerinin bulunuşu ile mobilya sanatında gelişmeler görülmüştür. Genellikle saray ya da zengin sınıf tarafından kullanılan klasik mobilyanın yerine halkın kullanabileceği, daha ucuza mal olan modern mobilyalar üretilmeye başlanmıştır.

19. yüzyılda mobilya tasarımında sadeleşme eğilimleri ağır basar, oymalar ve kabartmalar ortadan kalkar, süsleme olarak birkaç aplik çitası yeterlidir. Modern mobilyanın en önemli özelliği kullanışlılığın ve rahatlığın ön planda olmasıdır. Estetik amaçtan çok fonksiyonel amaç önemlidir.

19. Yüzyılda mobilya sanatında etkili olan akımlara kısaca göz atalım:

1) *Art Nouveau (Jugendstil) Akımı*: 1890-1910 yılları arasında tüm Avrupa’da yaygınlaşmıştır. Amacı eskiyi terk etmek ve yeniyi aramaktır. Bu akım üyeleri ahşap mobilyaya doğadan biçimler getirmişlerdir. Birçok masif mobilyada çiçek, yaprak, kelebek motifleri, kabartmalar özenle işlenmiştir. Bu akım mobilyaları tasarım olarak endüstri makinelerine uygun olmadığı için bir geçiş dönemi mobilyası olmuştur. Ülkemizde dahi bu akımın izlerine rastlamak mümkündür.

2) *Werkbund Akımı*: “Makine ile oluşturulacak biçimler nasıl olmalıdır?” sorusuna yanıt arayan akımlardan birisidir. Bu akım üyeleri (kurucuları) biçimlere yalınlık getirmiş ve standardizasyon fikrini ortaya koymuşlardır.

3) *Micheal Thonet* ise masif ağaç malzemenin buharla bükülmesi yöntemiyle oluşturduğu sandalyelerden çok sayıda üretilmiş ve satılmıştır. Bu yöntem fazlaca el işçiliğine dayanmadığından ilk defa olarak standart sandalyelerin ortaya çıkmasına neden olmuştur.

4) Çağdaş tasarımın öncülüğünü yapan *De Stijl* ve *Bauhaus* ekollerinde ise süsten tamamen arınmış, toplu üretimin koşullarına uygun masif mobilyalar araştırılmış ve geliştirilmiştir.

Bauhaus sonrasında da masif mobilya çağın yaşam biçimine, dinamizmine, ekonomik koşullarına uyarlanmağa çalışılmıştır. Günümüzde mobilya tasarımlarında yukarıda bahsedilen akımların izlerini görmek mümkün olmaktadır.

3) Mobilyanın Yapımında Kullanılan Araçlar Yönünden Tarihsel Gelişimi:

1) Balta ile Mobilya Yapımı:

Balta ile yapılmış çok az sayıda mobilya günümüze kadar gelebilmiştir. Oyma ve yontma ile kaba birleştirme şekilleriyle yapılmış olan sandık, masa, sandalye tipi bazı mobilyaların halen Avusturya, İsviçre ve İskandinav ülkelerindeki müzelerde bulunduğu belirtilmektedir.

2) El aletleri ile Mobilya Yapımı:

Bu dönem orta çağın ilk yarısından 19. yüzyıla kadar devam etmektedir. Balta, keser, testere, matkap ve keski gibi aletler geliştirilmiş ve yüksek değer ve kalitede el yapımı sanat eserleri ortaya çıkarılmıştır.

3) Makineler ile Mobilya Yapımı:

19. yüzyılda bugünün aletleri olarak makineler geliştirilmiş; daha ucuz ve kaliteli, seri bir üretim gerçekleştirilerek günün taleplerini hızlı bir biçimde sağlama yoluna gidilmiştir.

4) Mobilyanın Sınıflandırılması:

Mobilyaları iki ana grupta sınıflandırmak mümkündür.

A) Hammadde ve Konstrüksiyon şekillerine göre;

- 1- Ana hammaddesi kereste olan masif oyma (klasik) mobilya,
- 2- Ana hammaddesi kereste olan masif modern mobilya,
- 3- Ana hammaddesi levha olan kaplamalı modüler mobilya,
- 4- Ana hammaddesi metal olan metal aksamli mobilya,
- 5- Ana hammaddesi plastik olan plastik mobilya.

B) *Kullanım Yer ve Amacına göre;*

- 1- Ev Mobilyası --Oturma grubu
Yemek odası
Yatak odası
Bahçe mobilyası
Hol mobilyası
- 2- Okul Mobilyası --- Kùrsù
Sıralar
Yazı tahtası
- 3- Büro Mobilyası -- Masa
Koltuklar
Sandalye, sehpa vb
- 4-Kent Mobilyası--- Otobùs durakları
Trafik lamba ve işaretleri
Çocuk bahçeleri vb.

5) Türkiye’de Mobilya Üretimi:

Mobilyaya tarihsel açıdan bakıldığında geleneksel Türk evinde sedir, dolap gibi sabit mobilyaların önem kazandığı, yemek yenileceği zaman sini, yatılacağı zaman döşek dolaptan çıkartılarak odaya farklı fonksiyonların kazandırıldığı görülür. Ancak her fonksiyona göre ayrı ayrı üretilen mobilyalar Avrupa etkisiyle önem kazanmış, Osmanlı dönemi İstanbul’undaki saraylar, köşkler, yalılar ve resmi binalarda yaygınlaşmıştır.

Cumhuriyet döneminden sonra “Modern mobilya”ların yaygınlaştığı görülmektedir. Ancak kullanıcının kültür düzeyine bağlı olarak gelişen mobilya anlayışı günümüze dek belli bir anlayışa ulaşmamıştır. 1980’lerde bile mobilya bizde anlaşılmaz bir prestij konusudur. Bir mobilya ne kadar süslü, gösterişli ve pahalı olursa o kadar iyi kabul edilmektedir. Nitekim albenisi çok iyi olan ithal mobilyalar bazı firmalar tarafından ithal edilip, normal piyasa fiyatının 2-3 katı fiyata alıcı bulmaktadır.

“Klasik mobilya” diye adlandırılan mobilyalar gösterişli olduklarından çok sayıda alıcı bulmakta ise de bu mobilyaların eski stillerle hiçbir ilişkisi yoktur. Süslemelerin bir kısmı levhaların (yongalevha, liflevha vb.) kalıp preslerde preslenmesi ile yapılmaktadır. Seri üretim yapan bazı fabrikalar bile ağacın dekoratif görünüşünü değişik baskı teknikleri ile levhalar üzerine verebilmektedir. Kabartmaların bir kısmı poliüretanın kalıplanması ile yapılmakta ve yüzeyler üzerine yapıştırılmaktadır.

Ülkemizde 1970’li yıllardan sonra odun kökenli levha sanayiindeki gelişmeye bağlı olarak mobilya sanayide gelişmeye başlamış olup; nüfus artışı ve kentleşmeye bağlı olarak mobilya tüketimi de artmıştır.

Günümüz için geçerli biçimleri tercih eden bazı firmalar çoğunlukla ağaçtan elde edilen yarı mamulleri kullanarak genellikle ucuz mobilya üretmeye çalışmaktadırlar. Ancak bu mobilyaların tasarım ve işçilik açısından temiz bir çizgiye geldiğini söylemek zordur. Diğer taraftan marangozlar her semtte, her mahallede istedikleri gibi mobilya üretmektedirler. Bu nedenle mobilya yapımı için Türkiye’de yılda ne kadar ağaç tüketildiğini, bu alanda kaç kişi çalıştığını belirlemek oldukça güçtür. Ülkemizde hiçbir standarda, hiçbir denetime, hiçbir anlayışa bağlı kalınmadan ağaç malzemeler tüketilmektedir. Bu atölyelerin kapasiteleri de dardır. Çoğu hiçbir tasarımcıdan yardım almamaktadır.

Büyük şehirlerdeki bir kısım mobilya mağazaları ise nispeten doğru ve kaliteli mobilya üretmeğe çalışmaktadırlar. Bu mağazalar üretimlerini orta kapasitedeki çok azda olsa kendilerine ait veya özel atölyelere yaptırmaktadırlar. Tasarımları da yetkili kişilerce yapılan bu mobilyaların maliyeti de yüksek olmaktadır.

Bugün ülkemizde orman sanayiinin içinde faaliyet gösteren mobilyacılık, çoğunlukla küçük atölyeler halindedir. Bunu DİE tarafından yapılan çalışmalar açık ve net olarak göstermektedir. 1984 yılında DİE tarafından yapılan bir çalışmada 148 büyük (10 ve daha fazla işçi çalıştıran), 12105 küçük (10 kişiden az işçi çalıştıran) işyeri olduğu tespit edilmiştir. Bunların ortalama kurulu kapasiteleri 16 milyon m³/yıl olup, fiili kapasiteleri 6.5 milyon m³/yıl dır. Yani söz konusu kuruluşlar % 40 kapasite ile çalışmaktadırlar.

Bugün ülkemizde küçük büyük bu atölyelerde birçok miktar ve nitelikte mobilyalar üretilmekte ve pazarlara sunulmaktadır. Oysa, önemli olan ne kadar mobilya ürettiğimiz değil, nasıl ve ne kalitede mobilya üretebileceğimizdir. Bu kadar çok üretimimize karşılık ülkemizde ithal mobilyaların rağbette olması bize kalitede yetersiz kaldığımızı göstermektedir. Ancak son yıllarda mobilya sanayimizde olumlu gelişmeler olmaktadır. Bir yandan mobilyaların ihraç imkanı artarken bir yandan da kaliteli mobilya üretimine yönelinmektedir. Kaliteli mobilya üretimine yönelinmesinde en büyük rolü tüketicilerin bilinçlenmesi oynamaktadır.

Dünyada mobilya ihracatında en önde gelen ülke İtalya'dır. Onu Almanya ve Fransa takip etmektedir. Bu üç ülke dünya ihracatının yarısından fazlasını ellerinde tutmaktadır. Diğer ihracatçı ülkeler Amerika, Japonya, İngiltere, Hollanda, İsveç ve Avusturya'dır.

B- ORMAN ÜRÜNLERİ SANAYİİ

1) Orman Ürünleri Sanayii Nedir?

Orman Ürünleri Sanayii; ormanlardan elde edilen odun hammaddesini yarma, kesme, soyma, biçme, şekil değiştirme, yorgalayarak veya liflerine ayırarak ve yapıştırıcı maddeler kullanarak veya kullanmadan presleme, buharlama, kurutma ve emprenye etme ve benzeri işlemlerle bünyesini değiştirmeden veya mekanik veya kimyasal yollarla değiştirmek suretiyle, yarı mamul veya mamul mal üreten, gerektiğinde birinin mamulünü hammadde olarak kullanan, entegre düzende üretim yapan tüm sanayi kollarını içine alan odun sanayi ile orman ağaçlarından elde edilen reçine, sığla yağı, kabuk, palamut, defne yaprağı, katran gibi ormanın ikincil ürünlerini işleyerek gıda, boya, kimya, parfüm sanayii gibi sanayilere yarı mamul madde üreten ikincil orman ürünleri sanayiinden oluşur.

Ülkemiz alanının yaklaşık %26'sını kaplayan 20.2 milyon hektarlık bir orman alanını değerlendirerek, bu doğal kaynağın ülke ekonomisine katkısının sağlanması amacıyla güden ve bu maksatla faaliyetlerde bulunan orman ürünleri sanayii; irili ufaklı binlerce işletmeden oluşan imalat sanayisinin alt sektörüdür. Bu sektör kendi içerisinde alt sektörlerle ve faaliyet gruplarına ayrılmaktadır.

Hammadde odunun işlenmesindeki amaca ve uygulanan teknolojilere göre bu sanayii;

1) Birincil İmalat Sanayii Ana Grubu: Odunu doğrudan hammadde olarak kullanan sanayii çeşitleri olan kereste, ambalaj sandığı, levha sanayi, kağıt hamuru ve kağıt sanayi,

2) İkincil İmalat Sanayii Ana Grubu: Bu grup birincil imalat sanayisinde elde edilen yarı mamul ürünleri hammadde olarak kullanan ahşap parke, doğrama, mobilya, karoser, prefabrik ev vb sanayi,

3) Diğer Orman Ürünleri: Özel üretimi gerektiren kalem, müzik aletleri, ayakkabı dolabı, ahşap oyuncak, silah dipçığı vb.,

4) Orman Tali Ürünleri Sanayii: Ağacın kabuğu, yaprağı, meyvesi, tohumu, reçenesi, sığla yağı, vb ürünleri değerlendiren sanayi kollarından meydana gelmektedir.

Uluslararası standart sanayi sınıflandırmasına göre imalat sanayiinin ikili düzeyde bir alt grubu olan orman ürünleri sanayi grubu; ara malı üreten sanayiler arasında yer alan ağaç ve mantar ürünleri ile tüketim malı üreten sanayiler arasında yer alan mobilya sanayiinden oluşmaktadır.

İşyeri sayısı bakımından ülkemiz Orman Ürünleri Sanayi toplam 37 426 işyeri ile imalat sanayisinin % 19.32'sini oluşturmaktadır.

Orman Ürünleri Sanayisini ölçek bakımından sınıflandırdığımızda 1-9 işçi çalıştıran işyeri sayısı 36 929, 25 ve daha fazla işçi çalıştıran işyeri sayısı ise 170'tir (imalat sanayiinde işyeri sayısı 193 753'tür). 1985 yılında Türkiye'de Orman Ürünleri Sanayiinde toplam (10 ve daha fazla işçi çalıştıran) 497 işyeri faaliyet gösterirken, 1990 yılında 315 işyeri faaliyet göstermektedir. 1985'de işyeri başına 43.6 işçi düşerken, 1990 yılında işyeri başına ortalama 64.4 işçi düşmektedir. 1993'te ise işyeri sayısı 443'e düşmüştür (DİE Raporları).

2) Türkiye'de Orman Ürünleri Üretimi:

Ülkemizde Orman Ürünleri üretimi bakımından eskiye nazaran büyük bir gelişme söz konusudur. 1950-1978 yılları arasındaki devrede

ormanlarımızdan elde edilen asli ürünlerin üretim gelişimi aşağıda verilmiştir.

ÜRÜNLER	YILLAR					
	1950	1960	1965	1970	1975	1978
Tomruk (m ³)	571339	1595268	3062113	3995003	4501474	5495044
Tel direği (m ³)	23432	17650	46789	91347	87899	165462
Maden direği (m ³)	86078	231309	396691	493241	592220	693092
Sanayi odunu (m ³)	22238	54654	135549	261917	344092	175945
Kağıt ve lif odunu (m ³)	---	---	---	---	---	986885
Endüstriyel odun (m ³)	730087	1898881	3636142	4841508	5585685	7516429
Yakacak odun (m ³)	5556774	8749374	8871450	11221060	12868610	12726900
Toplam üretim	5959861	10648255	12407592	16062568	18454295	20243329
Endüstriyel odun %	11.8	17.8	29.3	30.1	30.2	37.1

Ülkemizde çeşitli orman ürünleri işlenerek endüstride kullanılmakta ve kereste, kaplama, kontrplak, yongalevha, liflevha, kağıt, karton vb üretimi yapılmaktadır.

Ağaç malzeme kullanım alanlarını 3 grup halinde verip, bu gruplara giren dallardan en önemli olanları üzerinde duracağız.

3) Ağaç Malzeme Kullanım Alanları

3-1) Yuvarlak Halde Kullanılan Ağaç Malzeme

A- Tel Direkleri:

Tel direkleri, telefon, telgraf gibi telekomünikasyon amaçlarında kullanılmakla birlikte, ayrıca elektrik enerjisi hatlarını taşıyan materyaldir. Bunlar ağaç, beton ve demirden yapılabilir. Çeşitli özellikleri bakımından bu maksatla en fazla ağaç direkler kullanılmaktadır. Ülkemizde köy elektrifikasyonunun son yıllarda önemli derecede artması, ağaç direklerin sarfını hızlandırmış bulunmaktadır.

Ülkemizde PTT maksatlarında yaklaşık olarak yılda 100.000 m³, TEK ihtiyacı için yılda yaklaşık 150.000 m³, Milli savunma Gereksinimi için ise yılda 5.000 m³ olmak üzere toplam olarak 255.000 m³ tel direğinin teminine gerek bulunmaktadır.

Ağaç tel direği olarak ağaç malzemenin seçiminde en önemli faktör gövde şeklidir. Seçilecek ağaçların gövdelerinin düzgün, enine kesitlerinin dairesel olması ve gövde dolgunluğunun yeterli bulunması gerekmektedir. Özgül ağırlığı orta derecede olan ağaç türleri bu maksat için daha elverişlidirler.

Ülkemizde tel direği olarak Sarıçam, Karaçam, Kızılçam, Doğu Ladini, Sedir, Göknarlar, Meşe, Kestane ve Ardıç kullanılmaktadır.

B- İskele ve Temel Direkleri:

İskele ve temel direkleri, üzerlerindeki ağır yapıları taşıma maksadı ile kullanılmaktadır. Ağaç direklerin bu maksatla kullanılma nedeni dirençlerinin yüksek olması, çarpma esnasında enerjiyi absorbe edebilmesi, taşınma kolaylığı, daha az masrafla temin ve tesisinin mümkün oluşu ve iyi bir şekilde empenye edildiği takdirde dayanıklı oluşudur. Bu maksatla Çam, Melez, Meşe, Kestane kullanılmaktadır. Ülkemizde çoğunlukla iskele direği olarak Sarıçam kullanılmaktadır.

C- Çit Direkleri:

Çit direkleri bağ, bahçe, çiftlik gibi alanların korunması için etraflarına tel örgü çekiminde kullanılan materyaldir. Ormancılıkta da ağaçlandırma, tabii gençleştirme erozyon kontrol alanları etrafında da bu malzemelerden yararlanılmaktadır. Çit direği olarak genellikle gençleştirme alanlarından ve baltalıklardan elde edilen Kestane, Meşe, Çam, Kayın, Akasya, Ladin ve Göknar'lar kullanılmaktadır. Bunlardan Kestane ve yalancı Akasya'dan yapılmış çit direkleri doğal halde 20-30 yıllık kullanım süresine sahiptirler.

D- Maden Ocaklarında Kullanılan Ağaç Malzeme:

Ağaç malzeme maden ocaklarında dış yapı tesislerinde, kuyularda, galerilerde ve esas madenin çıkarıldığı yerlerde kullanılmaktadır. Buralarda kullanılan ağaç malzeme biçilmiş, yarılmış veya yuvarlak halde bulunmaktadır. Ülkemizde en fazla kullanış yeri %90 oranında olmak üzere taş kömür ocaklarında, %8 linyit ocaklarında, %2 oranında ise diğer maden ocaklarında bulunmaktadır.

Doğal dayanıklılık bakımından en uygun olarak beyaz Meşeler ve yalancı Akasya bu amaçla kullanılabilir. Ancak bu ağaç cinsleri fazla ağır

olduklarından tercih edilmemektedir. Çam, Ladin ve Kayın ülkemizde en çok kullanılan ağaç cinsleridir. Ayrıca, Kestane ve Sedir bu amaçla kullanılabilir. Maden direği olarak kullanılacak ağaç malzeme şu özelliklere sahip olmalıdır: Direnç özellikleri yüksek olmalı, mantar ve böceklerle karşı dayanıklı olmalı, kolay temin edilmeli, tesis ve bakım masrafları düşük olmalıdır.

3-2) İşlenmiş Halde Kullanılan Ağaç Malzeme

A- Demiryolu Traversleri:

Ülkemizde ağaç malzemenin kullanış yerlerinin en önemlilerinden biri de demiryolu traversleridir. Ağaç demiryolu traversleri gerek balta ile yontulma, gerekse biçme sureti ile elde edilmektedir. Demiryollarında kullanılan ağaç traversler üç grupta toplanmaktadır. Bunlar normal traversler, makas traversleri ve köprü traversleridir.

Ağaçtan yapılmış traversler çelik ve beton traverslere nazaran aşağıdaki özelliklerden dolayı üstünlük göstermektedirler:

- Elastikiyet ve direncin yüksek oluşu,
- Ekonomik bulunuşu,
- Kolayca doğal kaynaklarımızdan temin edilebilmesi,
- Elektriği iletmemesi,
- Aşırı çarpma etkilerini ve gürültüyü absorbe etmesi,
- Çivi ve vida tutma kabiliyetinin yüksek bulunuşu,
- Asit ve bazlar tarafından etkilenmemesi,
- Hafif oluşu,
- İşlenme kolaylığının bulunuşu,
- Aşırı ısı ve dondan zarar görmemesi,
- Gelen yükleri kırma taş yatağına yeknesak bir şekilde dağıtması ve kırma taş yatağının tanziminin kolay oluşu.

Traversler Kayın, Kestane, Meşe, Karaağaç, Dişbudak, Huş, Akçaağaç, Çınar, Ceviz, Çam, Ladin, Melez, Sedir cinslerinden üretilmektedirler. Halen ülkemizde Kayın, Meşe ve Çam cinslerinden travers imal edilmektedir.

B- Kereste Endüstrisi:

Ağaç biçme endüstrisi olarak da adlandırılabilir. Ülkemizde ilk kurulan endüstrilerdendir. Özel ve kamu kurumlarına ait 7983 tesisin tek vardiya üzerinden yıllık toplam kurulu kapasiteleri 11.964.465 m³'tür. Özel sektöre ait kereste sanayisinin büyük bir bölümünü küçük kapasiteli ve 5-6 kişi ile çalışan tesisler meydana getirmektedir. Bunlar aile işletmeciliği şeklinde olup kapasite kullanım oranları %30'un altındadır. Bu tesislerden bazıları mevsimlik olarak çalışmaktadır. Mesela, yılda 2-3 ay çalışarak genellikle köylüye dağıtılan zati yapacakları işlemektedirler.

Ülkemiz kereste sanayi iç tüketime yöneliktir. Dolayısıyla kereste üretimi, keresteyi yarı mamul olarak kullanan (inşaat, mobilya, doğrama vb.) diğer sektörler ile yakından ilgili bulunmaktadır. Bu sebeple kapasite kullanım oranları diğer ilgili sektörlerin hareketliliğine bağlı olarak değişmektedir. Kereste fabrikalarında tomruklar kullanım yer ve amaçlarına uygun olarak değişik ölçülerde parçalara biçilmektedirler. Bu fabrikalarda en çok üzerinde durulan konu en az zaiyatla biçme yaparak, en fazla verim elde etmektir.

C- Kibrit Endüstrisi:

Kibrit endüstrisinde tomruklardan soyma sureti ile levhalar elde edilmekte ve bu levhalardan çöpler kıyılarak kibrit yapılmaktadır. Kullanılan ağaç türlerinden en önemlisi Kavak olup, ayrıca Ihlamur ve Kızılağaçtan da yararlanılmaktadır. Son zamanlarda ülkemizde bu maksatla en fazla Melez kavak ve *Populus euroamericana*'dan yararlanılmaktadır. Kibrit yapımında kullanılan kavak tomruklarının çöp haline getirilinceye kadar geçen süre içerisinde renklenme ve çatlama yönünden korunabilmesini sağlayacak tedbirlerin alınması ülke ekonomisi bakımından önemli bulunmaktadır.

Bugün ülkemizde dört kibrit fabrikası mevcut olup, bunlar Tekel, Türkay, Kav ve Malazlar kibrit fabrikalarıdır. Bu fabrikalarda yılda yaklaşık olarak 30 000 m³ kibritlik kavak tomruğu kullanılmaktadır. Bu endüstride Kavak ağacının tercih edilmesinin sebepleri şu şekilde açıklanabilir:

- a) Kavak odununun yapısı yeknesaktır,
- b) Odunu yumuşak olması dolayısı ile kolay soyulur,

- c) Rengi beyazdır, kolayca başka renklere boyanabilir,
- d) Kimyasal maddeleri absorbe etme kabiliyeti yüksektir,
- e) Yandığı zaman fazla is çıkarmaz.

D- Kaplama Endüstrisi:

Kaplama odunun 0.50 mm ile 8 mm kalınlıkları arasında kesilmesi, biçilmesi veya soyulması suretiyle elde edilen ince levhalardır. Kaplamanın mobilya sanayiinde son derece önemli bir yeri vardır. Kaplamanın kalitesi, renk ve desen bütünlüğü mobilyanın kalite ve değerinin artmasıyla yakından ilgilidir.

Ülkemizde büyük bir kısmı kesme sistemi ile çalışan 33 kaplama üretim tesislerinin yıllık toplam kapasiteleri 50 milyon m²'dir. Bu sanayide kapasite kullanım oranının %65 civarında olduğu tahmin edilmektedir. Genel olarak bu sanayi kolu fason üretimi yapmaktadır. Kaplama endüstrisinde kaplama üretimi amacı ile Ceviz, Karaağaç, Dişbudak, Meşe, Kayın, Kavak, Çam, Çınar ve Akçaağaç gibi yerli ağaç cinslerimizden başka yabancı ağaçlardan Kuşgözü, Okume, Abachi, Limba, Sapelli, Teak, Meranti gibi türlerde kullanılmaktadır.

E- Kontrplak Endüstrisi:

Kontrplak, yuvarlak odunun soyma makinelerinde dıştan merkeze doğru soyulması ile elde edilen soyma levhalarının lifleri birbirine dik olmak üzere üç veya tek sayıda daha çok levhanın üst üste konularak basınç altında yapıştırılmasıyla elde edilen plakadır. 3, 5, 7 veya daha fazla tek sayıda, ince soyma kaplamadan yapılan kontrplaklarda birbirini takip eden tabakaların liflerinin dik olarak konulmasının nedeni, rutubet karşısında farklı yönlerdeki çalışmaya engel olmaktır. Halen faaliyette bulunan 20 adet kontrplak fabrikasının toplam kapasitesi 122 000 m³/yıl olup, kapasite kullanım oranı % 35-37 gibi düşük bir seviyededir.

Kontrplak endüstrisinde kullanılacak ağaç cinslerinde aranacak en önemli özellik soyma makinelerinde nispeten kolaylıkla ince tabakalara soyulabilmesidir. Ülkemizde kontrplak fabrikalarında çoğunlukla Kayın işlenmektedir. Ayrıca Çam, Kavak, Okalptüs ve Kızılağaç'tan da kontrplak üretilmektedir.

Kontrplakların masif oduna nazaran şu üstün özellikleri vardır:

- a) Çalışma en düşük seviyeye indirilmiştir,
- b) Ağacın kapsadığı çeşitli kusurlar ortadan kaldırılmıştır,
- c) Her yerde aynı dirence sahip malzeme temin edilmiştir,
- d) Geniş yüzeyli stabil malzeme elde edilmiştir,
- e) Odunun renk hataları gizlenebilmektedir.

F- Kontrtabla Endüstrisi:

Kontrtabla, orta tabakası genellikle çitalardan yapılmış ve iki yüzeyine en az birer levhanın basınç altında yapıştırılmasıyla meydana gelen bir malzemedir. Ülkemizde fazla gelişmemiş bir sanayi kolu olup, MKE ait 3200 m³/yıl kapasiteli bir tesis ile özel sektöre ait 2000 m³/yıl kapasiteli diğer bir tesis bulunmaktadır. Genellikle kereste fabrikasının artıklarını değerlendirilmesi gereken bu sanayi kolu, hammadde bakımından yongalı ve lifli ağaç malzeme sanayi kolu ile rekabet halindedir. Askeri kullanım amaçlı olarak üretilmektedirler.

G- Ambalaj Endüstrisi:

Herhangi bir ürünün pazarlanmasında ürün ambalajının önemi artık iyice bilinmektedir. Dolayısıyla bu sanayi kolunun diğer ürünlerin pazarlanmasındaki payı giderek artmaktadır. Ülkemizde yaklaşık 1674 adet ambalaj sandığı tesisi mevcut olup, bunların hammadde olarak kurulu kapasitesi 1.197.157 m³ tür. Bu tesisler çoğunlukla aile işletmeleri şeklinde olup talebe göre üretim yapmaktadırlar. Bu sanayi kolu genellikle narenciye üretilen bölgelerimizde yoğunlaşmış ve üretimi genellikle meyve sandığı şeklindedir.

H- Parke Endüstrisi:

Yapılarda yer döşemesi olarak kullanılan parke, dış görünüşü bakımından diğer malzemedeki yapılan yer döşemelerine nazaran güzel ve sıcak görünüşlüdür. Isıyı izole etmesi nedeniyle sağlıklı bir döşeme malzemesidir. Ülkemizde genellikle Kayın ve Meşe'den üretilmektedirler. Parkelik tomrukların düzgün, dolgun bulunması ve lif kıvrıklığını ihtiva etmemesi gerekmektedir. Ülkemizde hızlı gelişme göstermiş özel ve kamuya ait çok sayıda parke tesisi bulunmaktadır.

İ- Yongalevha Endüstrisi:

Yongalevha özel olarak hazırlanan odun yongalarının uygun yapıştırıcılarla karıştırılarak basınç altında sıkıştırılmasıyla elde edilen

levhalardır. Yatık ve dik yongalı olmak üzere teknolojik yönden iki ana gruba ayrılmaktadır. Bu iki grubun kullanım yerleri, fiziki ve mekanik özellikleri birbirinden farklıdır.

Yongalevha endüstrisinde yuvarlak veya yarılmış haldeki küçük boyutlarda gövde ve dal kısımları kullanıldığı gibi çeşitli ağaç işleyen endüstri artıklarından da bu maksatla yararlanılmaktadır. Yongalevha özellikle mobilya endüstrisinde kullanılan bir malzemedir. Bunun sebebi olarak yongalevhanın yapımından dolayı çalışma özelliğinin düşük ve her yönde aynı olması ve istenilen genişlikte yüzeyler vermesi gösterilebilir.

Bu sanayi kolu ülkemizde hızlı gelişme göstermiş ve kurulu tesislerin üretim kapasiteleri yıllık 1.474.000 m³'e ulaşmıştır. Ayrıca çimentolu yongalevha üretimi de ülkemizde yapılmaktadır. Bu levhalar dış yüzey kullanımlar için daha elverişli olmaktadır.

J- Liflevha Endüstrisi:

Liflevha, lignoselülozik liflerin gerek yapışma özelliklerinden yararlanılarak, gerekse yapıştırıcı maddeler ve bazı hallerde diğer katkı maddeleri katılarak preslenmeden veya hidrolik sıcak preslerde sıkıştırılarak levha halinde şekillenmesi ile elde edilen bir malzemedir. Ülkemizde halen çalışmakta olan 1 adet kuru sistem ve 3 adet yaş sisteme sahip toplam 4 adet liflevha tesisi bulunmaktadır. Bunların yıllık toplam kapasitesi 110.600 m³ olup kapasite kullanım oranı %90 civarındadır.

Bu endüstride orman artıkları, aralama kesimlerinden elde edilen ince yuvarlak ya da yarılmış gövde kısımları ile dallardan yararlanılmaktadır. Ayrıca kereste endüstrisi artıkları da kullanılmaktadır. Bu endüstride kullanılan odunların taze halde olması arzu edilmektedir. Ayrıca uzun lifli iğne yapraklı ağaç odunları daha iyi keçeleşmeleri dolayısıyla kısa lifli yapraklı ağaç odunlarına tercih edilmektedir.

3-3) Odunun Bünyesini Değiştiren Kullanım Yerleri

Bunlar odunun bünyesini kimyasal yollarla değiştirdikten sonra kullanan endüstrilerdir. Bunların en başında selüloz kağıt sanayisi gelmektedir. Ayrıca odun kömürü, odun gazı, odun unu, odundan kimyasal yollarla

elde edilen selüloz, lignin, hemiselüloz, tanen, reçine, sakız gibi ürünler bu gruba girmektedir. Bu ürünlerin her biri değişik amaçlarla kullanım alanlarına sahiptir.

*** Kağıt Endüstrisi:**

Bu endüstrinin ürünü olan kağıt, günümüzde insanların gereksinme duydukları en önemli maddelerden biridir. Kağıt kullanımını uygarlığın bir ölçüsü olarak kabul edilmektedir. Kağıt türleri kullanma amaçlarına ve taşıdığı özelliklere göre yedi grupta toplanmaktadır. Bunlar yazı kağıtları, gazete kağıdı, sargılık kağıtlar, kraft torba kağıdı, oluklu mukavva, kartonlar ve sigara kağıdıdır. Kağıt ve kağıt ürünlerinin ana hammaddesini odun ve lignoselülozik maddelerden gerek mekanik gerekse kimyasal yolla elde olunan odun hamuru veya selüloz teşkil etmektedir. Yurdumuzda modern anlamda kağıt endüstrisi 1934 yılında Sümerbank tarafından İzmit'te kurulan "Kağıt ve Karton Fabrikası" ile başlamıştır. Son zamanlarda kağıt üretimi hem geniş çapta kamu işletmeleri (SEKA) hem de özel sektör kuruluşlarınca yapılmaktadır. Özel sektör bu alanda modern anlamda üretime 1970'li yıllardan sonra başlamıştır.

KAYNAKLAR:

- 1- Malkoçoğlu, A., Mobilya Endüstrisi Ders Notları, K.T.Ü., Orman Fakültesi, Tarbzon-1989.
- 2- Turhal, S., Orman Ürünleri sanayiinde Kamu Sektörünün Etkinliği, Türkiye'de Orman Ürünleri Sanayii Paneli, Tebliğ Metinleri, Ankara-1988.
- 3- Özen, R., Vurdu, H., Türkiye Orman Ürünleri Sanayiinin Genel Durumu, Türkiye'de Orman Ürünleri Sanayii Paneli, Tebliğ Metinleri, Ankara-1988.
- 4- Bozkurt Y., Göker, Y., Orman Ürünlerinden Faydalanma, İ.Ü., Orm. Fak., Üniversite Yayın No: 3946, Orm. Fak. Yayın No: 437, İstanbul-1996.

Kurutma Kusurları

● Arş. Gör. M. Hakan AKYILDIZ

Prof. Dr. Hasan VURDU

Gazi Üniversitesi, Kastamonu Orman Fakültesi
Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü

1. GİRİŞ

Teknoloji çağının getirdiği yeniliklere ve çok sayıdaki yeni malzemenin rekabetine rağmen ağaç malzeme sahip olduğu estetik güzelliği işlenme kolaylığı ve sağlıklı kullanımı gibi önemli özelliklerinden dolayı kullanımını azalmadığı gibi her geçen gün artmaya devam etmektedir. Hafifliğine göre direncinin yüksek olması, kolay işlenmesi, iyi boya ve cila kabul etmesi, ısıyı yalıtması, sesi absorbe etmesi gibi iyi özellikleri yanında, dış görünüşünün güzelliği ile kullanıldığı yerde sıcak ve hoş bir hava yaratmaktadır.

Bunun yanında, ağaç malzeme istenmeyen bazı özelliklerde ortaya koymaktadır. Organik bir madde olması nedeniyle çürüyebilmekte, kolay yanmakta, kuru iken bünyesine su aldığı ve yaş iken su kaybettiğinde ahşabın boyutları değişmektedir.

Modern ağaç teknolojisi ağaç malzemenin arzu edilmeyen sözkonusu bu özelliklerini iyileştirici birçok yöntem geliştirmiştir. Odunun doğal yapısını bozmadan arzu edilmeyen özelliklerini iyileştirici teknik işlemlerin en önemlileri arasında; kurutma işlemi, buharlama işlemi, emprenye işlemi ve üst yüzey işlemi sayılabilmektedir (1).

2. KURUTMA

Kurutma, ağaç malzemenin bünyesinde tuttuğu kullanım yeri ve amacı için uygun olmayan suyun odunun bünyesinden atılması işlemidir. İdeal bir kurutmada, 1) kurutulacak malzemenin kalitesinin korunması, 2)

kurutma süresinin mümkün olduğu kadar kısa olması ve 3) kurutma giderlerinin en düşük düzeyde tutulması amaçları bir bütün olarak ele alınmalıdır (1).

Kurutma ağırlık, boyut değişimi, mekanik özellikler ve mantar hastalıkları gibi faktörleri iyileştirmek amacı ile yapılmaktadır (2). Burada;

- 1- **Ağırlık:** Kurutma sonucu malzemede ağırlık azalmakta ve bu ise istifleme ve taşımada kolaylıklar sağlamaktadır.
- 2- **Boyut değişimi:** Ağaç malzeme, kurutma ile kullanılacağı yerin denge rutubetine kadar kurutulduğu ve rutubeti ortam sıcaklık ve bağıl nemine uygun olarak bir dengeye ulaştığı için sonradan kullanım yerinde rutubete dayalı boyut değişimi önlenmiş olmaktadır.
- 3- **Mekanik özellikler:** Kurutma sonucu mekanik özelliklerin büyük bir kısmında % 20 ile % 60 oranında iyileşme kaydedilmektedir. Bazı özelliklerde ise (mekanik eğilme direnci gibi) azalmalar olmaktadır.
- 4- **Mantar hastalıkları:** Mantarlar, % 20'nin üzerindeki rutubet derecelerinde ağaç malzemeye daha kolay arız olabilmekte ve gelişebilmektedirler. Kurutma ile ağaç malzeme rutubeti % 20'nin altına indirilerek mantarlar için uygun ortamlardan birisi yok edildiği için mantarların gelişimi sonucu oluşacak mantar hastalıkları önlenmiş olmaktadır.

2. 1. Kurutmanın Faydaları

Kurutma ile ağaç malzemeye birçok iyi özellik kazandırılabilir. Kurutma işlemi sonucunda ağaç malzemeye kazandırılan özellikleri şöyle sıralayabiliriz:

- 1- Kullanım ortamına uygun bir şekilde kurutulmuş ağaç malzeme, kuruluk derecesi muhafaza edilebilirse çürümesi önlenir.
- 2- Ağaç malzemeyi dış etkenlere karşı korumak için uygulanan koruyucu yüzey işlemlerin daha kalıcı ve başarılı olur.

- 3- Tutkallanma ve yapışma kabiliyeti artar.
- 4- Odunun işlenmesinde (örneğin planyalama, frezeleme, lambazıvana açma, delik açma, zımparalama gibi işlemlerde) net ölçüler ve daha düzgün yüzeyler elde edilir.
- 5- Kullanım ortamına uygun kurutulmuş ağaç malzeme hemen hemen hiç çalışmaz. Böylece kullanım süresince çatlama, çarpılma, dönme gibi kusurların oluşması önlenir.
- 6- Odun mukavemeti, sertliği, çivi ve boya tutma kabiliyeti iyileşir (1).

2. 2. Kurutma Yöntemleri

Belli başlı kurutma yöntemlerini;

- 1- Doğal kurutma
- 2- Hızlandırılmış doğal kurutma
- 3- Teknik kurutma (Klasik kurutma, Kondenzasyonlu kurutma, Yüksek sıcaklıklarda kurutma, Kimyasal kurutma, Ozonlu kurutma, Doğru veya alternatif akımla kurutma, Yüksek frekanslı akımla kurutma, Kıızıl ötesi ışınlarla kurutma, Organik maddelerle kurutma, Vakumlu kurutma, Pres kurutma)

olarak üç ana başlık altında toplayabiliriz.

Kereste endüstrisinde, üretimden sonra kereste, doğrudan doğruya açıkta veya sundurmalar altında istif edilerek *doğal kurutmaya* ya da bu amaç için yapılmış kurutma fırınlarında *teknik kurutmaya* tabi tutulur. Her iki kurutma şeklinde de kuruma, kerestenin çevresindeki havanın sıcaklığı, bağıl nemi ve hava hareketi gibi önemli dış kurutma faktörlerinin etkisi altında gerçekleşmektedir. Doğal kurutmada kurumayı etkileyen bu dış faktörlere hiçbir bir teknik müdahale yapılmamaktadır. Ağaç malzemenin kuruluk derecesi havanın sıcaklığı ve bağıl nemini etkileyen coğrafi mevki, yükselti, rutubetli ve kuru rüzgarlar, güneşli ve yağışlı günler, gece-gündüz, mevsimler gibi birçok faktörün etkisine bağlıdır.

Teknik kurutmada ise, kurumayı etkileyen dış kurutma faktörleri kontrol altında tutulabilmekte ve isteğe göre ayarlanabilmektedir. Böylece, odunun özellikleri, kurutmanın amacı ve kalite istekleri dikkate alınarak istenilen oranda kurutma yapmak mümkün hale gelmektedir (1).

3. KURUTMA KUSURLARI

Kurutma sırasında meydana gelen ve ağaç malzemenin az veya çok kalitesini ve değerini düşüren çatlamlar, sertleşmeler, hücre çökmesi, biçim değişimleri, renk değişiklikleri gibi oluşumlar kurutma kusurları olarak anılmaktadır (1).

Kurutma işlemi sırasında oluşan biçim değişimi ile ilgili kusurlar odunun, Lif Doygunluğu Noktasından (LDN) itibaren rutubet kaybettikçe daralmasının sonucu oluşur. Fakat, rutubet eğiminin belli sınırları aşması sonucu odunda oluşacak aşırı iç gerilmelerin neden olduğu farklı etkiler önemli kusurların oluşmasına yardımcı olur.

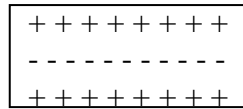
Rutubet dağılımının dengesiz olduğu kerestelerde, odun içerisinde daralma miktarındaki farklılık nedeniyle, özellikle teğet yönde geniş olarak biçilmesi halinde çarpılmalar görülür. Ayrıca, kerestede mevcut olan doğal kusurlar, kurutma kusurlarını oluşturan sebeplerin etkinlik derecesini artırıcı rol oynar (3).

Kurutma tesisinin hatasız bir şekilde kurulması ve teçhiz edilmesi, kereste istifinin tekniğine uygun yapılması, kurutma şartlarının ağaç malzemenin özelliklerine uygun seçilmesi halinde; kurutma kusur ve kayıplarını kabul edilebilir sınırın altında tutmak mümkündür. Gerekli özen gösterildiği takdirde kurutma kusurları nedeniyle meydana gelen değer kaybının % 3-5'i geçmeyeceği belirtilmektedir (4).

3. 1. Çatlaklar

3. 1. 1. Yüzey Çatlakları

Kurutmanın 2. evresi başlangıcında odunun yüzeyindeki rutubet iç kısımlara göre daha düşüktür. Bu nedenle, yüzey kısımlar daralarak iç kısımları sıkıştırır ve yüzey kısımlar çekme (+), iç kısımlar ise basınç (-) etkisinde kalır.

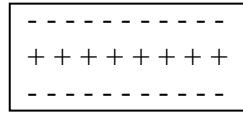


Odunun yüzey kısımlarındaki buharlaşma şiddetli değilse daralma miktarı da o ölçüde az olacağından gerilmeler düşük olur. Ancak şiddetli buharlaşma söz konusu ise daralma miktarı da o oranda fazla olacağından

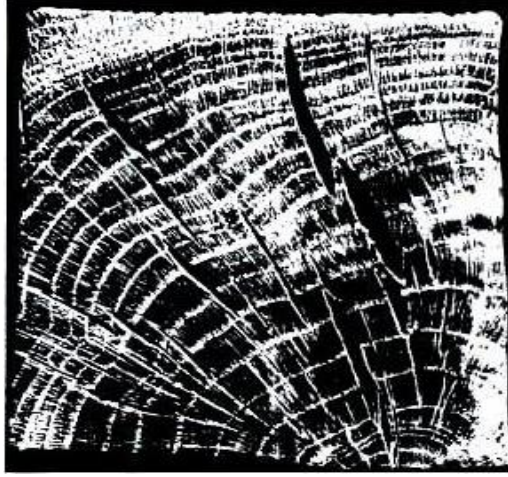
yüksek bir çekme gerilmesi etkisinde kalan yüzey tabakalarında çatlamlar görülür. Bu çatlaklar genellikle öz ışınlarının liflere dik yöndeki direncine bağlıdır. Doğal kurutma sırasında da görülebilen yüzey çatlakları teknik kurutma sırasında ileride oluşabilecek daha önemli kusurların bir işareti sayılmalıdır (2). Yüzey çatlakları, odunun yüzey tabakalarında oluşan çekme gerilmelerinin, bu kısımlarda odunun liflere dik yöndeki çekme direncini aştığını göstermektedir (3).

3. 1. 2. İç Çatlakları

Yüzey çatlaklarının oluşmaya başladığı durumlarda teknik kurutmaya devam edilmesi halinde odunun orta kısmı LDN üstünde kalırken yüzeyde kalınlığı gittikçe artan bir tabaka daralmaya devam edecektir. Bunun sonucunda, yüzey çatlakları derinleşecek ve yüzey kısımları aşırı kuruyarak geçirgenliğinin azalması sonucu orta kısımlardan gelen suyun difüzyonuna uygunluğu azalacaktır. Bu nedenle kuruma yavaşlayacak ve bir süre sonra orta kısımların rutubeti de LDN altına düşerek kurumaya devam edecektir. Bu noktadan itibaren başlayan orta kısımlardaki daralma, basınç etkisi altında oluşacağından geleceğinden çekme gerilmesi etkisindeki yüzey tabakasına göre daha fazla olacaktır. Böylece, daha fazla daralan orta kısımlarda çekme gerilmeleri oluşmaya başlayacak ve yüzey tabakaları üzerine basınç yapacaktır. Başlangıçtaki gerilme etkilerinin ters yönde devam ettiği ve orta kısımların çekme, yüzey tabakalarının basınç gerilmesi etkisinde kaldığı durumda ise yüzey çatlakları kapanarak gözle görülmez hale gelecektir.



Ancak, çekme gerilmeleri önceleri yüzey tabakasında gösterdikleri etkiyi bu durumda orta kısımlarda göstererek iç çatlakların oluşmasına sebep olacaktır. Gerilme şiddeti arttıkça iç çatlaklar özellikle öz ışınları gibi zayıf kısımlarda fazlalaşır. Böylece, dışardan görülmeyen ve “bal peteği oluşumu” denilen iç çatlaklar odunu kullanılmaz hale getirecektir (Şekil 1). Bu durum özellikle Ceviz, Meşe gibi geniş öz ışınlı ve daralma miktarı fazla olan odunlarda daha sık görülür (3).



Şekil 1: Uygun şartlarda kurutulmamış bir Meşe odunu enine kesitinde bal peteği şeklindeki iç çatlaklar.

Odunun liflerine dik yönde gösterdiği çekme direnci sıcaklık etkisi ile azaldığından çatlak oluşumunda sıcaklık büyük rol oynar. Bu çatlaklar dışarıdan görülememekle birlikte kereste liflere dik yönde kesildiğinde enine kesitler üzerinde ortaya çıkmaktadır. Şiddetli sertleşmenin sonucu oluşan iç çatlakları ağaç malzemenin kullanımını sınırladığı için kullanım sırasında iç çatlaklarını göz ardı etmek olanaksızdır (1).

3. 1. 3. Uç (Enine Kesit) Çatlakları

Kerestenin uç kısımlarındaki şiddetli buharlaşma rutubet akışının lifler yönünde teğet ve radyal yönler göre çok daha kolay olmasından kaynaklanmaktadır. Bu ise uç kısımların diğer kısımlardan daha çabuk kurumasına neden olur. Şiddetli buharlaşma ve çabuk kurumaya bağlı olarak uç (enine kesit) çatlakları oluşur. Hızlı buharlaşmanın uygulandığı kurutma şartlarında uç çatlaklarının oluşumundan kaçınmak imkansızdır (2).

3. 1. 4. Çatlak Oluşumuna Karşı Alınabilecek Önlemler

Kurutma işlemi sırasında şiddetli bir buharlaşma (çok düşük bağıl nem ve yüksek bir hava hızına bağlı olarak) odunda çatlak oluşmasının başlıca sebebidir. Bazı sert odunlu yapraklı ağaçlarda (Meşe ve Kayın gibi) daralma miktarının fazla ve öz ışınlarının geniş olması çatlamayı

artırmaktadır. Bu nedenle, bu tür odunların rutubeti LDN üstünde iken hava hızı yüksek uygulanıyorsa o ölçüde yüksek bir bağıl nem uygulanarak kurutulmaları önerilmektedir. Dolayısıyla Meşe ve Kayın gibi odunların kurutulması sırasında % 25 - 30 rutubete kadar 40-50 °C gibi düşük sıcaklık ve $\phi > \% 80$ olmak üzere yüksek bir bağıl nem uygulanması çatlak oluşumlarını önleyen tek çare olmaktadır.

Açık hava koşullarında kurumaya bırakılan yaş haldeki odunda yüzey çatlaklarını önleyebilmek için buharlaşmanın şiddetli olduğu yaz ve sonbahar aylarında odunu, doğrudan doğruya güneş ışını ve çok kuru hava etkisine karşı korumak gereklidir. Bu nedenle, istifler üzerinde çatı ve güneş siperleri; Meşe ve Kayın gibi türler için hava hızını düşürmek amacıyla istifler arasında ince çitler kullanılabilir.

Doğal ve teknik kurutma sırasında oluşabilecek uç çatlaklarının önlenmesi için ise buharlaşmanın yavaşlatılmalı veya enine kesitlere çatlama önleyici yağlı boya veya mumlu gereçler sürülmesi önerilmektedir (2, 3). Örneğin, değeri yüksek olan ağaç kerestelerinin uçları parafine veya polietilenglikole batırılabilir (1).

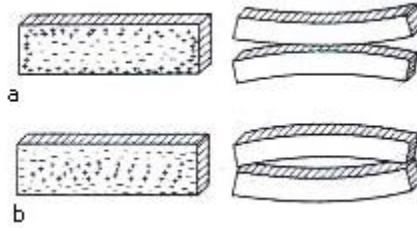
3. 2. Sertleşme (Kabuklaşma)

“Sertleşme hali” veya “kabuklaşma” kereste kurutma işlemlerinde sıklıkla rastlanan bir kurutma kusurudur.

Başlangıç rutubeti yüksek olan ve güç kuruyan kereste türleri şiddetli kurutma şartlarında kurutulurlarsa, önce yüzeye yakın dış tabakaları hızlı bir şekilde kuruma göstererek LDN ulaşacak ve daralmaya çalışacaktır. Daralmaya çalışan dış tabakalar iç tabakalar üzerine basınç etkisi yaparak bu kısımları da daralmaya zorlayacaktır. Ancak, henüz LDN’na ulaşmamış ve hacmini değiştirmeyen bu kısımlar, dış tabakaların basınç etkisine karşı koymaktadır. Böylece, kereste yüzeylerinde, liflere dik yönde çekme gerilmeleri oluşacaktır. Bu gerilmeler ise yüzeylerde bir uzama etkisi yapacak ve uzama odunun elastiklik sınırını aşmadığı sürece kerestede hiçbir kusur ortaya çıkmayacaktır. Ancak, gerilmeler etkisi ile yüzeylerde oluşan uzama, elastiklik sınırını aşmış ise ve yüzeylerdeki kuruma hızlı bir şekilde devam ediyorsa dış tabakalar sertleşecektir. Bu durum **dış sertleşme hali** olarak adlandırılmaktadır.

Dış sertleşme hali, başlangıç rutubeti yüksek olan ve doğrudan güneş ışınları etkisinde olan kerestelerin sıcak yaz aylarında doğal olarak kurutulmasında da meydana gelebilmektedir.

Dış sertleşme halindeki ağaç malzeme kurutulmaya devam edilirse, uzun bir süre sonra iç tabakaların rutubeti de LDN altına inecek ve daralmaya çalışacaktır. Böylece, dış tabakalardaki çekme gerilmeleri giderek azalacak ve iç ve dış tabaka gerilmeleri dengelenerek odun gerilmelerden kurtulacaktır. Ancak, dış sertleşme olmuş tabakaların daralması serbest ve normal olmamakta ve iç tabakalarda oluşan normal daralmalara uyum sağlayamamaktadır. Bu durumda ise, iç tabakalar dış tabakalar üzerine kuvvetli çekme etkisi yapmakta ve bunun sonucunda da dış tabakalar basınç etkisi altına girmektedir. Bu haldeki bir ağaç malzemedeki ise başlangıçta görülenin aksine bir durum, yani yüzeyle basınç, iç kısımlarda çekme gerilmeleri ortaya çıkmaktadır. Bu hale ulaşan kerestenin daha evvel sertleşmiş ve işlenmesi güç bir durum almış dış tabakalarından başka, iç kısımlarında da sertleşme meydana gelmekte ve kereste bütünüyle sert ve işlenmesi güç bir durum almaktadır. Bu durum ise kerestenin **hakiki sertleşme (kabuklaşma)** hali olarak ifade edilmektedir (1).



Şekil 2. Sertleşme hali örnekleri: a) Hızlı kuruma halinde dışta çekme, içte basınç gerilmesi, b) Sertleşme hali ile dışta basınç, içte çekme gerilmesi oluşması.

Önlemler:

Sertleşme hali, sonradan göz ardı edilmesi güç olan, uygun olmayan şartlar altında kurutulma sonucu kerestede oluşan önemli bir kusurdur. Bu tür keresteler kuvvetli kuruma gerilmeleri nedeniyle işlenme ve kullanma sırasında çatlamakta veya şeklini değiştirmektedir. Bu nedenle

kurutmanın başlangıcında daha ilk belirtileri görüldüğü zaman havanın bağıl nemini yükseltici tedbirler alınmalıdır.

Sertleşmenin ilk belirtisi olan yüzey çatlakları görüldüğünde derhal tedbir alınmazsa yüzey çatlakları hemen kapanmaktadır. Bu ise iç kısımlarda çekme gerilmelerinin oluşumunun bir göstergesidir. Sertleşmenin ilk aşama sayılan bu durum çok kısa sürmesi nedeni ile çatlakların kapanması gözden kaçabilmektedir.

Kerestede çok sayıda kılcal yüzey çatlakları ortaya çıktığı an kurutma fırını bacaları açıksa kapatılmalı ve buhar püskürtülmelidir. Kabuklaşma tehlikesinin geçip geçmediği çatal örnekler yardımıyla anlaşılmaktadır (1).

3. 3. Hücre Çökmesi (Kollaps)

Kollaps odunun düzensiz ve aşırı daralmasından ibaret bir kurutma kusuru olup, kereste uçları orta kısımlardan daha kalın ve odun yüzeyi ondüleli bir durumdadır. Kollaps özellikle kalınlığı 50 mm'nin üzerindeki kerestelerin kurutulmaları sırasında meydana gelmektedir. Meşe, Ceviz, Kayın, Okaliptüs ve bazı Kavak odunları kollaps oluşumuna elverişli yapıdadırlar. Hücre çökmeleri olarak bilinen kollaps çok rutubetli odunların kurutulması sırasında meydana gelmektedir. Kollaps kereste LDN üstünde iken oluştuğundan daralma ile ilişkili değildir. Ancak, daralmaya benzer şekilde teğet yönündeki kollaps radyal yönündeki yaklaşık iki katı kadardır (2).

Kollaps oluşumu iki şekilde açıklanabilir:

- a) Kollapsa uğrayan hücrelerin tamamen su ile dolu olduğu kabul edilir. Hızlı buharlaşma sırasında su, hücre zarlarından süratle geçerken hava girişi olmadığı takdirde hücre içerisinde oluşacak vakum hücrenin çökmesine sebep olur ve gerilmeleri artırarak içerideki hücreleri ezer. Gerilmelerin artması oranında çatlamalarda artar.
- b) Yaş odun çok kuru bir havada kurumaya bırakılırsa odun yüzeyi hızla kuruyarak bu kısımlarda çekme gerilmeleri oluşur. Yüzeyde çatlama meydana gelmediği takdirde daralan

yüzey tabakalarının orta kısımlara uyguladığı basınç gerilmesi daha şiddetli olacaktır. Bu basınç gerilmesinin miktarı odunun rutubeti ve sıcaklığına göre sahip olduğu basınç direncini aştığı takdirde hücre çeperleri çöker. Kollaps doymun haldeki odunların sıcaklık ve ağaç türüne göre değişen liflere dik yöndeki maksimum çekme ve basma direnci değerlerine bağlıdır. Basınç direnci liflere dik yöndeki çekme direncine göre daha fazla ise odun normalden daha az biçim değiştirecek aksine odunun basınç direnci değeri liflere dik yöndeki çekme direncinden daha düşük ise kollaps oluşumu sonucu meydana gelen daralma miktarı normalden daha fazla olacaktır (2).

3. 3. 1. Kurutma Şartlarının Kollaps Oluşumuna Etkisi

a) Sıcaklığın Etkisi: Kurutma sıcaklığı yükseldikçe kollaps oluşumu artmakta ve odunun eski haline dönüştürülmesi güçleşmektedir. Sıcaklık yükseldikçe artan su buharı gerilimi hücre ezilmelerine yol açmaktadır. Plastikleşme arttığından mekanik özellikleri düşer. Bu şartlardaki odun elastikiyet sınırına ulaştığında eski haline dönüştürülme ihtimali ortadan kalkar. Kollaps Meşe ve Kayın gibi odunların doymun halde iken yüksek sıcaklıkta ($t_k > 58$ °C) kurutulması sırasında görülmekle birlikte bazı odunların doğal olarak kurutulmaları sırasında da oluştuğundan sıcaklık nispi veya bağıl bir faktör olarak değerlendirilir.

b) Bağıl Nemin Etkisi: Havanın bağıl nemi yükseldikçe (Δt düştükçe) kollaps artmaktadır. Kurutma başlangıcında Meşe ve Kayın gibi türler için yüksek bağıl nem uygulamak gerektiğinden kollaps oluşumu tehlikesi de artar.

c) Kurutma Süresinin Etkisi: Sıcaklığa bağlı olmaksızın kurutma süresi uzadıkça kollaps artma eğilimindedir. Bu etki 60 °C sıcaklıkta 100 °C sıcaklıktakinden daha azdır (3).

3. 3. 2. Kollapsın Onarılması

İç çatlaklar oluşmamışsa kollaps kısmen onarılabilmektedir. Bunun için kollaps oluşan odunlar yüksek sıcaklıkta (70 – 100 °C) buhar püskürtülerek ağaç türü, kalınlık, kollapsın derecesi ve uygulanan sıcaklığa göre 4 – 12 saat süre ile bekletilir. Böylece hücre çeperi yeniden

rutubet alarak şişer ve oduna bir miktar elastiklik kazandırarak eski şeklini alması sağlanır. Kollaps onarımı sırasında odun bir miktar rutubet alacağından yeniden kurutulması gerekir. Kollaps oluşmasından sonra böyle bir işlemle eski haline dönüştürülen odun yeniden kurutulurken kollaps oluşumunun tekrarlanması tehlikesini göstermez (3).

Kollapsın Onarılmasını Etkileyen Faktörler

- 1- Sıcaklık:** Kollaps tamamen düzeltilememekte ancak, yüksek sıcaklık uygulanması halinde maksimum iyileşme sağlanabilmektedir. Uygulanan sıcaklık yükseldikçe düzeltme işlemi için geçen sürede kısalmaktadır. Kollaps oluşması yüksek sıcaklık ve bağıl nem şartlarında yapılan bir kurutma sırasında oluşmuşsa onarılması da o ölçüde zor olmaktadır.
- 2- Odun Rutubeti:** Kollapsın onarılması işlemi %15-16 odun rutubetinde en iyi sonucu vermektedir. Daha düşük rutubetlerde bu işlemin uygulanması, istenen sonucu vermediği gibi odun yeniden rutubet alacağından ve düzeltme işleminden sonra tekrar kurutulması söz konusu olacağından zaman kaybedilecektir.
- 3- Kurutma Süresi:** Yüksek sıcaklıkta kurutma sırasında süre uzadıkça kollaps derecesi artmaktadır. Kollapsın onarılması sırasında uzun kurutma süresi düzeltmeyi zorlaştırmaktadır (3).

3. 3. 3. Kollaps Oluşumuna Karşı Alınabilecek Önlemler

Yüksek oranda rutubete sahip odunun yüksek sıcaklıkta kurutulması halinde kollaps oluşmaktadır. Öyleyse kollaps oluşumundan sakınmak için çok rutubetli odunları fırında kurutmadan önce bir süre doğal yolla kurutmalı ya da fırında kurutma sırasında çok rutubetli odunlar %20-25 rutubete ulaşmaya kadar 40-45 °C gibi düşük sıcaklıklar uygulanmalıdır. Çok rutubetli odunların bir süre doğal yolla kurutulduktan sonra fırında kurutulması daha ekonomik olduğu gibi genellikle daha olumlu sonuç vermektedir.

Kurutma işleminden önce odunların amonyum karbonat gibi bazı kimyasal maddelerle emprenye edilmesi önleyici tedbir olarak uygulanmaktadır. Bu tuzlar ısı etkisi ile gazların hücre içerisine

yayılmasını sağladığından hücre içerisindeki suyun hızlı hareketi sonucu oluşan hücre çökmeleri önlenebilmektedir (2, 3).

3. 4. Biçim (Şekil) Değişimleri

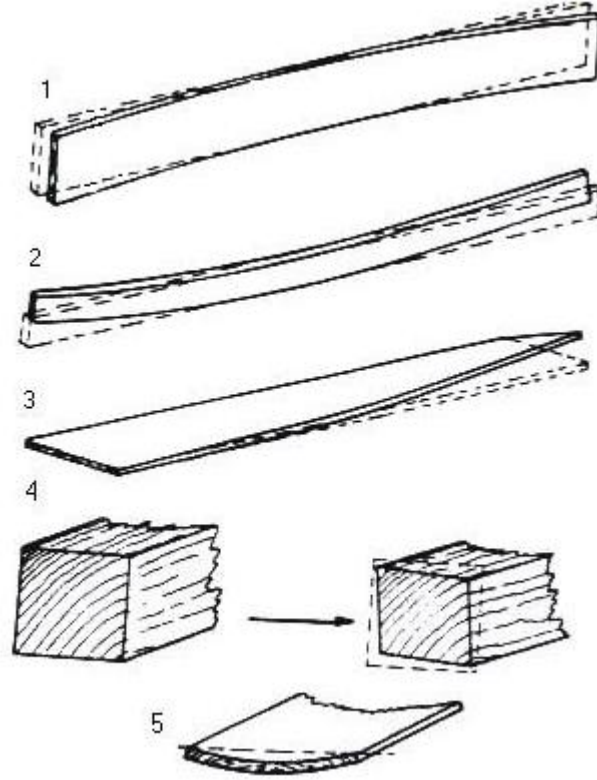
Biçim (şekil) değişimleri, kurutma işlemi sırasında, kuruma sonucu ağaç malzemenin çeşitli düzlemlerinde meydana gelen farklılaşmalar olarak tanımlanabilmektedir.

TS. 697 (1969)'a göre "Çarpılmalar" adı altında toplanan şekil değişimleri oluklaşma, eğilme, kılıcına eğilme ve burulma şeklinde isimlendirilmektedir (5).

Bunun yanında, özellikle kare kesitli ve enine kesitte yıllık halkaları kenarları ile 45 derecelik açı teşkil eden ağaç malzemedeki görülen şekil değişimine "mainleşme" denmektedir (1).

Kurutma işlemi sırasında oluşan bu değişimlerin miktarı ağaç türü, kerestenin boyutları, biçme şekli, yıllık halkalara ve ağaç gövdesinden alındığı yere, taşıdığı doğal kusurlar ve istifleme gibi kusurlara bağlıdır. Hatalı istiflemelerde kereste eğilmeye zorlayan etkiler altında kalabilir. Aynı şekilde istif katları arasında hava hareketini sağlayan boşluklar eşit olmadığı durumda kerestenin alt ve üst yüzeyleri arasında önemli kuruma farkları meydana gelebilir. Kuruma sırasında kerestenin çeşitli kesitlerinde meydana gelen rutubet farklılıkları ve üç farklı yönde çalışma miktarlarının eşit olmayışı nedeniyle başlangıçta düzgün olan kenar, yüzey ve profil şekillerinde farklılaşmalar meydana gelmektedir (2).

"Eğilme" kerestenin başlangıçta birbirine paralel olan geniş yüzeylerinin bu düzlemden ayrılarak eğilmesidir. Kerestenin dar yüzü boyunca oluşan eğilmeye "Kılıcına Eğilme" denir. Doygun halde iken köşeleri aynı düzlemde bulunan kerestenin kuruma sonucu bir köşesinin bu düzlemden ayrılması halinde "Burulma" oluşmaktadır. "Mainleşme (Kristalleşme)" odunun yıllık halkalara teğet ve radyal yönlerde farklılaşması sonucu özellikle enine kesitte yıllık halkalarla 45 derece açı yapacak şekilde elde edilen kare kesitli kerestelerde görülen farklılaşmadır. "Oluklaşma" kerestenin genişliği ölçüsünde konkavlaşmasıdır (Şekil 2) (3).



Şekil 3: Kerestede kurutmaya bağlı oluşan biçim değişimleri (1. Eğilme, 2. Kılıcına Eğilme, 3. Burulma, 4. Mainleşme, 5. Oluklaşma).

3. 4. 1. Biçim Değişmelerinin Önlenmesi

Kurutmada işlemleri başlangıcında ve kurutma işlemi sırasında alınacak çeşitli önlemlerle bu şekilde meydana gelen kusurlar en aza indirilebilmektedir. Örneğin, istifin tekniğine uygun yapıldıktan sonra kurutma işlemi sırasında, kurutmadan doğan gevşemeleri kurutma boyunca giderecek şekilde vidalı germe demirleriyle veya istiflerin üzerine konan ağırlıklar, örneğin beton bloklar yardımıyla sıkışık durumda tutulmaları sağlanabilmektedir.

Vantilatörlerin istife çok yakın yerleştirilmesi, düzenli olmayan hava sirkülasyonu, ısıtma ve nemlendirme buharı sevkıyatı gibi kurutma fırınındaki yapım hataları ve kurutma programlarının hazırlanması ve

uygulanmasında yapılan hatalar da şekil değişmelerine sebep olabilmektedir (1).

3. 5. Renk Değişmeleri

Kurutmada ve buharlamada ağaç malzemedeki oluşan renk değişmeleri odunun asıl bileşimindeki kimyasal değişmelerin bir sonucudur. Diğer taraftan tanen ve renkli maddeler gibi odunun yan bileşimlerinin oksidasyonu, renk değişmelerinin diğer bir gurubunu oluşturmaktadır. 100 °C'nin altındaki sıcaklıklarda kurutmada havanın sıcaklığı ve rutubeti renk değişmeleri üzerinde esas rolü oynamaktadır. Ancak, sıcaklık faktörü rutubet faktöründen daha etkili bulunmaktadır. Belirgin renk değişmeleri yapraklı ağaç odunlarında 60 °C de, iğne yapraklı ağaçlarda ise 90 °C de başlamakta ve sıcaklığın artması ile renklemenin şiddeti bir doğru halinde artış göstermektedir (4).

Odunda dengeli bir şekilde veya yüzeysel olarak oluşan renk değişmeleri kusur olarak kabul edilmemektedir. Ancak, şeritler veya lekeler halinde bulunan renk değişiklikleri, özellikle derinleşen renk değişmeleri estetik açıdan önemli bir kusur sayılmaktadır. Bunlar, ağaç malzeme yüzeylerine birikmiş bulunan suların yüzeyden buharlaşması sırasında odundaki renkli maddeleri çözmesi suretiyle oluşmaktadır. Tanen miktarı bakımından zengin olan ağaç türlerinde bu şekildeki renk değişmeleri fazla miktarda görülmektedir (1, 4).

Önlemler

Ağaç malzeme rutubeti lif doygunluğu rutubet derecesine ulaşmaya kadar kurutmayı düşük sıcaklık ve yüksek olmayan bağıl nem uygulayarak sürdürmek, kerestelerin yüzeylerini yonga, talaş, kabuk gibi artıklardan temizleyerek, kerestelerin demir gibi metal aksamlarla temasını engelleyerek ve temiz istif lataları kullanarak teknik kurutmada oluşan arzu edilmeyen renk değişimleri önlenebilmektedir (1).

3. 6. Reçine Sızması

Teknik kurutmada, reçine bakımından zengin ağaç odunlarının (çam, ladin gibi) yüksek sıcaklıkta kurutulması reçineyi ağaç malzemenin yüzeyine çıkarmaktadır. Bu ise ağaç malzeme yüzeyinin yağlı bir görünüme almasına ve zamanla sıcaklığın etkisi ile yüzeyin kahverengine

dönüşmesine neden olmaktadır. Bazı hallerde de yüzeye çıkan reçine tabakası, reçinenin uçucu kısımlarının (terebentin) ayrılması ile sertleşmekte (kolofan) ve ağaç malzemeyi işlenmesi güç bir hale getirmektedir (1).

Önlemler

Çoğu zaman bir kurutma kusuru olarak görülmeyen reçine sızması, yüzeyde ince ve sert bir tabaka halinde bulunacak olursa ağaç malzemenin rendelenmesi, tutkalanması ve yüzey işlemleri uygulanması sırasında sakınca oluşturmaktadır. Kurutma sonunda reçine sızmasının arzu edilmemesi durumlarında kurutmada uygulanan sıcaklığın düşük tutulması uygun olmaktadır (1).

KAYNAKLAR

1. Kantay, R., Kereste Kurutma ve Buharlama, Ormancılık Eğitim ve Kültür Vakfı, Yayın No: 6, İstanbul-1993.
2. Üçüncü, K., Kurutma Tekniği, Ders Notları, K.T.Ü. Orman Fakültesi, Trabzon-1995.
3. Örs, Y., Kurutma ve Buharlama Tekniği, Ders Notları, K.T.Ü. Orman Fakültesi, Trabzon-1986.
4. Kollman, F. P., Côté, W. A., Principles of Wood Science and Technology, I – Solid Wood, Springer-Verlag New York Inc. 1968.
5. TSE 697, 1969, Ankara.

Ülkemizde Üretilen Orman Yan Ürünleri Ve Değerlendirme Olanakları

● Arş. Gör. Saim ATEŞ
Gazi Üniversitesi, Kastamonu Orman Fakültesi
Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü

1-GİRİŞ

Ormanlardan elde edilen odun asli ürününden sonra faydalanma açısından en önemli yeri orman yan ürünleri almaktadır.

Ülkemizde orman yan ürünleri çok çeşitli olup, yapılan incelemelere göre tüm orman ürünleri ihracat değerinin % 60'ını teşkil etmektedir. Bu yan ürünleri başlıca şu şekilde incelemek mümkündür: Reçine, kabuk, sıgla yağı, mazi, palamut, defne yaprağı, çam fıstığı, harnup, mahlep, v.b.

Ülkemizde halen üretimi yapılmakta olan reçine ve sıgla yağı en önemli yan ürünlerden olup, bu tür yan ürünlerden elde edilen uçucu yağlar ve kimyasal maddeler, başta ilaç sanayi olmak üzere kozmetik, gıda ve deri sanayiinde kullanılmaktadır. Ülkemizde orman yan ürünlerinin çok çeşitli olması hem bu tür ürünlerin bulunduğu bölgelerdeki kırsal kesim halk kitlelerine iş istihdamının sağlanması hem de ülkemize ekonomik açıdan önemli katkılarda bulunması sebebiyle üretimlerinin gerektiği ölçülerde yapılması ve yaptırılması büyük faydalar sağlayacaktır.

Buna paralel olarak yan ürünlerin değerlendirilmesi ile birlikte bu sektöre dayalı sanayi kuruluşlarının da gelişme göstereceği imkan dahilindedir.

1-Reçine

Ülkemizde yaygın olarak bulunan iğne yapraklı ağaç türlerinden özellikle de kızılçam ağaçlarından odun dokusunun yaralanmasıyla dışarıya sızan,

çeşitli yöntemlerle üretimi yapılan ve reçine adı verilen hammadde endüstriyel açıdan önemli bulunmaktadır. Reçine ilk olarak XVI. Yüzyılın sonlarına doğru gemi yapımcıları tarafından tekne, güverte ve halatların suya karşı korunmalarında kullanılmıştır. Reçine terabentin yağı ve kolofan olmak üzere iki ana bileşenden oluşur. Reçine üretimi ya dikili ağaçlardan çeşitli alet ve araçlar kullanılarak veya da reçineli odun yongalarının bazı çözücüler kullanılarak destile edilmesi sonucunda elde edilir.

Reçine miktarı bir meşceredeki ağaçlar arasında farklılıklar gösterebileceği gibi ağacın çeşitli kısımlarına göre de farklılıklar gösterir. Bir ağaçta reçine miktarı en çok değerden en az değere doğru sırasıyla azalmak suretiyle kökler ve kütük kısmı, gövdenin dipten 2 m ye kadar olan kısmı, dal odunu, dallı gövde kısmı,dalsız gövde kısmı ve kabuk takip etmektedir. Görüldüğü gibi ağaç gövdesinin endüstriyel odun değeri en yüksek olan gövde kısmı reçinece daha fakirdir. Ayrıca öz odunu diri oduna oranla daha fazla reçine oranına sahiptir. İğne yapraklı ağaçlardan elde edilen terabentin yağı ve kolofandan ibaret olan reçine bugün endüstride çok önemli bir yer tutmaktadır.

Terabentin yağı; vernik, yağlı boya, mum, reçine, yağ, temizleyici, leke giderici, ayakkabı boya ve cilaları, linolyum ve parke cilaları, yapay kokulu maddeler, güzellik bakım maddeleri, sentetik kafuri ve kauçuk yapımı gibi alanlarda değerlendirilmektedir.

Kolofan ise; harp endüstrisinde şarapnel yapımında, mermilerin boşluk kısımlarında parafinle beraber dolgu maddesi olarak, kağıt endüstrisinde yazı kağıdının hamuruna mürekkebi dağıtmaması ve düzgün bir yüzey oluşturması amacıyla yapıştırıcı olarak kullanılır. Bunlardan başka, vernik endüstrisinde, sabun yapımında, kablo yalıtımlarında ayakkabı kösele mumlarında, mühür mumu, linolyum, matbaa boyları ve verniği, mumlu bez, makine ve araba yağları, sinek kağıdı yapımında ve bira fiçilerinde ve ayrıca yaylı çalgıların yaylarına sürülmek amacıyla da kullanılmaktadır.

2- Sığla Yağı

Sığla yağı, Hamamelidacea familyasının ülkemizdeki tek temsilcisi durumunda, gövdesinde patolojik balsam kanalları bulunan ve endemik

bir tür olan *Liquidambar orientalis* Mill. (Anadolu Sığla Ağacı)'ndan elde edilmektedir. Halk arasında Günlük Ağacı da denilen sığla ağacı 10-15 m. boyunda, kalın dallı, geniş tepeli bir ağaçtır. Yaşlı olanların kabukları koyu ve derin çatlaklıdır. Ülkemizde en geniş yayılışını Muğla – Köyceğiz – Fethiye – Milas – Marmaris yörelerinde yapmakla beraber, Aydın'ın Çine Çayı, Antalya'nın Gebiz – Pınargözü, Burdur'un Bucak dolaylarında da küçük gruplar halinde doğal örneklerine rastlanır.

Sığla ağacından sığla yağının çıkarılması ağaçta yaralar açılması suretiyle olur. Damar denilen bu yaralar, dış kabuk, diri kabuk, kambiyum ve çok az miktarda da diri oduna girecek şekilde açılır. Daha sonra belli zamanlarda bu yaralardan sızan sığla yağının toplanması işlemi gerçekleştirilir.

Sığla yağı iyi bir antiseptik ve parazit öldürücüdür. Dahilen alındığında astım bronşit gibi üst solunum yolu hastalıkları ile pomat ve yakı halinde uyuz ve mantar gibi cilt hastalıklarında yararlanır. Özellikle parfümeri ve sabun sanayiinde önemli kullanış alanları vardır. Alkoldeki çözeltisi parfümlerin kokularını tespit etmede fiksator görevi yapar. Ayrıca tütüne koku vermede de kullanılır.

Sığla yağı üretiminden arta kalan ve "günlük" veya "buhur" adı verilen madde ise kilise veya camilerde tütsü olarak kullanılır.

3- Defne Yaprağı ve yağı

Ülkemizde Defne yaprağı ve yağının üretildiği ağaç; Lauraceae familyasından *Laurus nobilis* L. (Akdeniz Defnesi)'dir. Bu tür herdem yeşil, aromatik, 2-15 m boylarında çalı ya da küçük bir ağaçtır. Üst yüzü parlak koyu yeşil, alt yüzü daha açık yeşil renkte olan defne yaprakları acımsı ve aromatik kokuludur. Bu özelliği yapraklardaki yağ hücrelerinden ileri gelmektedir.

Defne ağacı ülkemizde doğal olarak yetişmesine rağmen son derece dekoratif özelliğinden dolayı sıcak ve ılıman bölgelerde, park ve bahçelerde de yaygın olarak yetiştirilmektedir. Ülkemizde Marmara, Ege ve Akdeniz bölgelerinin sahil kesimlerinde yaklaşık 700 m. yüksekliğe kadar maki ve orman alanları arasında tek tek ya da küçük gruplar halinde bulunmaktadır. Ayrıca fazla yaygın olmamakla beraber

Karadeniz Bölgesinin sahil kesimlerinde Karadeniz Makisi olarak adlandırılan alanlarda dağınık olarak rastlanmıştır.

Ülkemizde iklim koşullarına göre defne yaprağı üretimi Haziran sonu ve Temmuz başında başlamaktadır. Genel olarak yaprak üretiminde taze, körpe ve genç sürgünlerle yaşlı sürgünlerin yaprakları toplanmamaktadır. Bu bakımdan 2-3 yaşındaki sürgünler kesilir. Üretim alanlarında kurutulan yapraklar kanaviçe bezler içerisinde ambalajlanmak suretiyle pazarlanmaktadır.

Defne yağı üretimi defne ağacının meyvesinden üretilmektedir. Tohumu saran etli meyve içerisinde bol yağ vardır. Olgunlaşan meyveler Ekim ayında toplanır. Toplanan meyveler çürüyüp bozulmadan yağının çıkarılması gerekmektedir. Defne yağı sarımtırak yeşil renkte ve sıvı yağlardan daha koyu kıvamdadır. Yarı katı haldeki bu yağ 32-36 derecede erir.

Kurutulmuş olan defne yaprakları genellikle doğrudan doğruya konservelerde, çorba, balık ve et yemeklerinde baharat olarak kullanılmaktadır. Ayrıca kuru incir ambalajları içerisinde böceklerin üremesini engellemek amacıyla da yararlanılmaktadır. Diğer taraftan balık konservelerinde balığın tazeliğini korumak ve kokusunu gidermek amacıyla da defne yaprağı kullanılmaktadır. Taze defne yaprakları gül yağı yapımında olduğu gibi damıtıma tabi tutularak defne esansı elde edilir. Bu esans ağrı, sızı ve romatizmada friksiyon olarak dışarıdan sürülür.

Defne yağı ise, saf olarak ya da diğer yağlarla karıştırılarak sabun ve parfüm endüstrisinde kullanılmaktadır. Defne yağından yapılan sabunlar iyi bir temizleyici olduğu kadar vücut ve baştaki sivilce ve yaraları iyileştirici, saç yumuşatıcı ve kepek dökücü özelliklere sahiptir. Ayrıca sindirimi kolaylaştırıcı, gaz ve öksürük giderici romatizma ağrılarını giderici ve terletici özellikleri nedeni ile kimya ve ilaç sanayiinde de yararlanılmaktadır.

4- Kabuk

Elde edilen yuvarlak odunun yaklaşık % 13'ü kabuktur. Günümüzde ağaçların kabuklarından elde edilen ürünlerin kullanım alanları oldukça

artmıştır. Bunlar arasında en önemlileri olarak, kabuktan sepi maddeleri elde edilmesi, liflerinden faydalanma, izolasyon ve yakıt maddeleri olarak değerlendirme ve bazı kimyasal maddelerin elde edilmesi sayılabilir.

Kabukların sepi maddesi olarak kullanılmasında içerisindeki tanen maddesinin etkisi büyüktür. Özellikle derilerin sepilenmesinde ya doğrudan doğruya öğütülmüş kabuk unları ya da ekstraksiyon yoluyla elde edilmiş ekstraktları bu maksatla kullanılmaktadır.

Derilerin gerek ayakkabı gerekse de giyim eşyası olarak kullanılabilmesi için sepilenmeleri gerekmektedir. Önceleri deriler Meşe kabuğunun öğütülerek un haline getirilmesi ve ham derilerin üzerine serpilmesi, hendekler içerisine istif edildikten sonra üzerlerine su dökülmesi suretiyle sepilme işlemine tabi tutulmakta idi. Ancak son zamanlarda daha yüksek oranda sepi maddesi içeren ekstraktlar kullanılmaya başlanmıştır.

Gerek duyulduğu zaman meşe baltalıklarından veya diğer ağaç kabuklarından yararlanmak suretiyle ülke içinden sepi maddesi elde etme imkanları mevcuttur. Bu amaçla kullanılan meşeler, Beyaz Meşelerdir. Meşe kabuğu ile daha dirençli sıkı ve açık renkli deri elde etmek mümkündür. Pulsuz ve düzgün kabuklu gövdelerde sepi maddesi miktarı en fazla dip kısımlarda bulunmakta, gövdeden yukarıya doğru çıkıldıkça sepi maddesi azalmaktadır. Bu bakımdan en değerli kabuk bu amaçla idare edilen meşe baltalıklarından elde edilir.

Ülkemizde bu amaçla kullanılan bir kabuk da kızılçamlardan elde edilen ve çeşitli ekstraksiyon fabrikalarında Çamex veya Pinex adı altında piyasaya sürülen ve sepi maddesi olarak kullanılan materyaldir.

Batı Akdenizi sınırlayan ülkelerde bir orman ağacı olarak geniş alanlara yayılmış ve ülkemizde doğal olarak bulunmayan, ancak Antalya civarında yetiştirilmesine çalışılan Mantar Meşesi (*Quercus suber* L.) nin dış kabuğundan Türkiye için bir ithal ürünü olan mantar elde edilir. Dünya Mantar Meşesi üretiminin %70 ini Portekiz karşılamaktadır. Bu ülkeyi sırasıyla İspanya, Cezayir, Fas, Tunus, Güney Fransa ve İtalya izlemektedir.

Ayrıca, Ihlamur ağacı soymukları bahçıvanlar tarafından bağlama materyali olarak kullanıldığı gibi hasır, torba, ip, halat, sepet, tutkal fırçası üretiminde kullanılır. Kabukların kimyasal yapısında bulunan Tanen ve Fenol, özellikle rutubetli ortamlarda kullanılacak ağaç malzemenin yapıştırılmasında önemli olan tutkalların yapımında yararlanılmaktadır. Kabuk, yapısında bulunan polifenoller sayesinde fazlaca asidik olup, ıslak kaldığı takdirde NH₃ ü kolayca absorbe etmektedir. Bununla birlikte kabuk Malç olarak toprak üzerine serilerek, suyun buharlaşarak kaybını önlediği gibi ot gelişmesine de engel olmaktadır. Malç ayrıca, topraktaki sıcaklık değişimlerini minimuma indirerek toprağı su ve rüzgar erozyonuna karşı korumaktadır. Bir çok bitkinin kök gelişimine de yardımcı olmaktadır.

Bunlardan başka kabuk, tarım sahalarının drenajında, hayvan ve tavuk yetiştirmede, geniş çapta karayollarında şevlerin stabilizasyonunda, suların yağlardan temizlenmesinde, gübre katkı maddesi olarak, reçine, plastik, seramik, çatı malzemesi, tuğla ve çimentoya katkı maddesi olarak katılmaktadır.

5- Çam Fıstığı

Çam fıstığı Akdeniz Bölgesinin karakteristik ağaç türlerinden birisi olan Fıstık Çamı (*Pinus pinea* L.)'nın tohumlarıdır. En geniş coğrafi yayılışı ülkemizde yapan fıstık çamı, 15- 20 m boylarında, geniş şemsiye gibi dağınık tepeli ve gövdesi derin çatlaklı, kalın kabuklu bir ağaçtır.

Ülkemizde en geniş yayılışını Batı Anadolu'da yapmakta olan bu tür ayrıca, Antalya yakınında Manavgat sahillerinde, Marmara çevresinde özellikle Gemlik Körfezi kıyılarında, K. Maraş yakınlarında, Trabzon Kalenema Deresi ve Çoruh Vadisinde yerel olarak bulunmaktadır. Çam fıstığı ormanlarının bir kısmı devlet, bir kısmı da özel mülkiyettedir. Bu ormanlarımızdan ortalama çam fıstığı üretimi 30 ton/yıl dolaylarındadır.

Çam fıstığı lezzetli ve besleyici bir madde olarak doğrudan doruya yenildiği gibi, tatlı ve pastalara katılmak suretiyle de kullanılmaktadır. Ayrıca çam fıstığı preslenerek açık renkte, kokusuz ve lezzetli bir yağ da elde edilmektedir.

6-Keçi Boynuzu

Türkiye’de doğal olarak Güney Anadolu’da özellikle Antalya, Silifke, Gülnar, Anamur ve Dalaman dolaylarında maki vejetasyonu içerisinde yetişen Leguminosa familyasına mensup Harnup (*Cerotonia siliqua* L.), 6-10 m boylarında yavaş büyüyen, geniş tepeli, gövdesi gri beyaz ve düzgün kabuklu, kalın dallı, herdem yeşil bir ağaçtır. Meyveleri parlak, yassı ve çoğunlukla keçinin boynuzuna benzer bir biçimde eğri olduğundan dolayı halk arasında Keçi Boynuzu olarak adlandırılmaktadır.

Harnup meyvesinin gerek endokarpı gerekse de mezokarpının ayrı ayrı kullanılış yerleri vardır. Meyvelerin şeker içeren kısmı insanlar ve hayvanlar tarafından besin maddesi olarak kullanılmaktadır. Ayrıca bu kısımların öğütülmesi ile elde edilen undan şeker hastaları için faydalı olan çeşitli yiyecekler yapılmaktadır. Ayrıca meyveleri ispirto ve rom imalinde kullanıldığı gibi öksürük ilacı olarak değerlendirilmektedir. Çiğneme tütünü içerisine tat vermesi amacıyla karıştırılmaktadır.

Keçi boynuzu meyvelerinin Purofaril veya Trefaril denilen ve çok sert olan tohumlarından elde edilen un açık sarı renkte olup %60 oranında protein içermektedir. Pasta yapmak için elverişlidir. Tohumlardan elde edilen “Tragosol” maddesi kumaşları aprleme işleminde kullanılmaktadır.

7- Mahlep

Rosaceae familyasının bir türü olan *Prunus mahaleb* L. 8-10 m. ender olarak da 12 m. ye kadar boylanabilen küçük ağaç ya da ağaççık görünümündedir. Vatanı Avrupa ve Batı Asya’dır. 300 m. ile 1850 m. rakımlar arasında kalkerli topraklarda ve dağınık yamaçlarda yetişirler.

Ülkemizde en önemli üretim yerleri Tokat, Zile, Amasya, Çorum, Mardin’dir. İstanbul, Bolu, Ankara, Gümüşhane, Kars, Diyarbakır, Muğla ve Hakkari’de de doğal yayılış gösterirler.

Çok yıllık olan ve kışın yapraklarını döken bu bitkinin yaprakları 3-6 cm. boyunda, daireye yakın oval biçimdedir. Yaprak kenarları siğilli dişlidir ve 3 cm. uzunluğundaki yaprak sapı ile dala bağlanmış durumdadır.

Önemli orman yan ürünlerinden olan mahlep meyvesi olgunlaştıktan sonra etkili kısmı kurumaktadır. Kuruyan bu meyveler toplandıktan sonra içerisindeki tohum kısmı çekirdeği (endokarp) kırılarak çıkartılır. Ticarete mahlep olarak bilinen kısım burasıdır.

Kendine has güzel bir kokusu olan mahlebin bileşiminde salisilik asit bulunur. Bu özelliklerinden dolayı dinlendirici ve ferahlatıcıdır. Tohumlarından elde edilen yağ ilaç, kozmetik ve boya endüstrisinde geniş çapta kullanılmaktadır. Bitkinin tohumlarından elde edilen vanilya kokulu un pasta ve çörek yapımında kullanılır. Ayrıca bulanık sular içerisindeki yabancı maddelerin dibe çökmesini sağlayarak durultmakta kullanılır.

8- Mazı

Mazı meşesinin (*Quercus infectoria* Oliv.) tomurcukları içerisine mazı arısının bıraktığı yumurtalardan çıkan kurtların salgılarının bitki dokusunda yaptığı etki sonucunda tomurcukların deforme edilmesiyle meydana gelen patolojik oluşumdur.

Mazı meşesi, iki alt türü ile (*infectoria* ve *boissieri*) dünyada en geniş yayılışını ülkemizde yapmaktadır. 2-20 m. ye kadar boy ve 80 cm. ye kadar çap yapabilen mazı meşesi, geniş tepeli ve düzgün gövde yapmayan bir ağaçtır.

Mazının kimyasal bileşiminde %50- 70 oranında tanen bulunmaktadır. fazla miktarda sepi maddesi içerdiği için boyacılık, dericilik, mürekkep, çivit ve ilaç yapımı gibi çeşitli alanlarda büyük ölçüde kullanılmaktadır. Sepi maddesi olarak mazı diğer sepi maddelerine oranla daha pahalıdır. Bu nedenle deriler önce "tetre" denilen sumak yapağı ile sepilenmekte daha sonra da öğütülmüş mazı tozu ile sepilenmektedir.

9- Palamut Kadehi, Tırnağı ve Özü

Palamut meşesi (*Quercus ithaburensis*) Türkiye'nin doğal meşe türlerinden birisi olup, odun ve meyve özelliklerine göre "kırmızı meşeler" grubuna girmektedir. Bu meşe türü, 20 m. ye kadar boy ve 1 m. den fazla boy yapabilen, büyük ve geniş tepeli, kalın dallı, kışın yaprağını döken bir ağaçtır. Halk dilinde palamut (pelit) adı verilen meyveleri, yuvarlak, yarı yuvarlak veya elipsoid biçimindeki büyük bir

kadeh (kupula) içinde bulunmakta ve iki yılda olgunlaşmaktadır. Kadeh çok gelişmiş ince uzun şeritler halinde sık “tırnak”larla kaplıdır.

Meyvelerin kadeh ve tırnak kısımlarında önemli miktarlarda tanen vardır. Bu miktar kadehte %33, tırnaklarda ise %41,5 civarındadır.

Bu türün dünya üzerinde tabii yayılış alanı Yunanistan, Arnavutluk, İtalya, Suriye, Ürdün, Türkiye kısmen Balkanlar ve hemen hemen bütün Doğu Akdeniz ülkeleridir. Ülkemizde yaklaşık olarak 260 bin hektar yayılış alanına sahip olan palamut meşesi, Ege, Güney, Güneydoğu Anadolu Bölgeleri ile İç Anadolu, Marmara ve Trakya bölgelerinde lokal olarak yayılış göstermektedir.

Palamut ve tırnakları tanence zengin olduğundan, başta dericilik olmak üzere, farmakoloji ve boyacılıkta geniş bir kullanım yeri bulmuştur. Palamut derilerin tabaklanmasında yalnız veya öteki sepi maddeleriyle karıştırılarak kullanılmaktadır. Palamudun derileri tabaklamada fazla derine nüfuz etmeyerek deride çatlamalara sebep olması sebebiyle genellikle çam kabuğu ile karıştırılarak kullanılmaktadır. Boyacılıkta ise palamuttan, ipekli kumaşların siyaha boyanmasında yararlanılır.

10- Sonuç

Ormanlarımızın tahrip edilmesi pahasına elde edilen orman tali ürünlerimizin değerlendirilmesi ve döviz kaynağı haline getirilebilmesi için her kademedeki ilgili ve yetkili kişilerin gerekeni yapması ve yaptırması gereklidir. Bu sebeple başta ormanlarımızda bulunan tali ürünlerin üretimlerinin gelişigüzel, plansız ve programsız olarak yapılmasını engelleyip yetkili kuruluşlara daha planlı bir şekilde üretimlerinin yapılması sağlanmalıdır. Ülkemizin döviz kaybını önlemek maksadıyla üretilen tali ürünlerin yurt içi ve yurt dışında değerlendirilmesinin hammadde olarak değil mamul olarak yapılması sağlanmalıdır. Bunun için gerekli yatırım imkanları ve teşviklerin yapılması gerekmektedir. Bu şekilde üretilen yan ürünlerimizden hem makro düzeyde ülkemiz kazanç sağlayacak, hem de kırsal kesimde yaşayan vatandaşlarımıza yeni geçim kaynakları sunulmuş olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Hafizođlu, H., Tali Ürünler Ders Notları, KTÜ Orman Fakültesi, 1994, Trabzon.
2. Bozkurt, Y., Göker, Y., Orman Ürünlerinden Faydalanma Ders Kitabı, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayın No: 379, 1986, İstanbul.
3. Uslu, N., Orman Sadece Orman Değildir, Orman Mühendisliği Dergisi, Mayıs 1987, Ankara.

Topkapı Sarayı'nın Avlu Düzeni

• Araş Gör. Ülkü DUMAN

Gazi Üniversitesi, Kastamonu Orman Fakültesi
Peyzaj Mimarlığı Bölümü

I. GİRİŞ

Topkapı Sarayı; 400 yıl süresince Osmanlı sultanlarının yaşama mekanı ve devletin yönetim merkezi olarak kullanılmış; yeri, yerleşim düzeni, binaları, törenleri ve yaşama biçimi ile Avrupalı ve Osmanlı yazarların daima ilgisini çekmiştir. 15. yüzyıldan başlayarak Topkapı Sarayı ile ilgili pek çok çalışma (kanunnameler, albümler, gravürler, plan krokileri, seyahatnameler ve anılar) bulunmaktadır.

Topkapı Sarayının avlu düzenini incelemeden önce Türklerde ve İslam'da saray yapılarını incelemekte fayda vardır.

II. TÜRKLERDE VE İSLAMDA SARAY YAPILARI

Sarayın büyük bir yapı kompleksi olarak erken Ortaçağ'dan bu yana Türk ve İslam tarihinde örnekleri vardır. Ne var ki yeterli arkeolojik verilere dayanan bilgilerin, özellikle Türk tarihiyle ilişkili olanları çok sınırlıdır. Ancak elde edilen bilgileri kısaca şu şekilde özetlemek mümkündür:

- Hükümdarın karizmatik kişiliği ile egemen olduğu Eski Türk topluluklarında, onun oturduğu yer merkezde olmalı idi. Yerleşik düzene adım adım geçen Türklerin göçebe toplumdaki hükümdar çadırının yerini; yerleşik toplumda halk konutundan farklı özelliklere sahip, dayanıklı malzeme ile daha büyük ve özenle yapılmış bütün resmi işlevleri barındıran saray yapıları almıştır.

Hükümdarın merkezci konumu İslamiyet öncesi yerleşik düzende değişmeden devam etmiştir. Saray yapısı genelde kare, dikdörtgene yakın kare ve dikdörtgen biçiminde, sıkıştırılmış kerpiçten yapılmış surlarla çevrili yerleşmenin tam ortasında yer alan İç Kale'de bulunmaktadır. Karluk şehirlerinden Ak-tepe'de ve Hoço'da yerleşmenin ortasında yer alan saray yapısı merkezi konumunu korumaktadır.

Erken dönem İslam saray yapıları ise; kırsal malikaneler olarak kent dışında ve kent sarayları olarak kent merkezindeki cami yanında bulunmaktadır. Anadolu'daki örnekler iki farklı uygulama halindedir. Yerleşim düzenlerinin dışında **saray-kent** oluşumları ile kentin yerleşim alanına dıştan eklenen konumdadır.

Osmanlı dönemine ilişkin saray yapıları da, Bursa kale içindeki Bey Sarayı'nın yanı sıra, Edirne Sarayları ve Topkapı Sarayı marjinal konumları ile bağımsız bir düzenlemeye sahip nitelikte olarak tanımlanabilirler. Bunlar daha çok Orta Asya İslam öncesi kent geleneğine, konum olarak bağlanabilirler.

- Eski Türk Devletlerinde saray, hükümdarın yaşamını sürdürdüğü yer olma işlevinin yanı sıra, yönetimle ilgili işlerin ve bilimsel çalışmaların yapıldığı yer olarak tek merkez niteliğinde görülmektedir.

İslami dönemde, sultanın gösterişli yaşam sürdürdüğü kent dışı saray yapılarında resmi işlevin azaldığı; kent saraylarında ise bu işlevin ağırlık kazandığı bilinmektedir. Anadolu'daki Selçuklu ve Beylikler dönemi saraylarının, yönetimle ilgili işlevlerinin, kentin Ulu Camisi ve diğer sosyo-kültürel yapılarınca paylaşıldığı konusu ayrıntılı çalışmalara muhtaçtır.

Osmanlı dönemi saraylarının izleyebildiğimiz örneklerinde sultanın özel yaşamına ilişkin yapılar Gazneli ve Çin saraylarında görüldüğü gibi girilmesi yasak olan bölümde yer almaktadır. Farklılaşan idari ve törensel işlevler ise kendi yapılarını oluşturmuştur. Cami yapısının işlevinin sadece ibadet için kullanıma indirildiği Osmanlı Sarayında, Sultanın resmi ve dini lider olmasına karşın; idari ve törensel işlevler ağırlıktadır.

III. TOPKAPI SARAYI

Topkapı Sarayı ne Rönesanstan sonra gelişen bir Avrupa sarayı ne de bir Ortaçağ şatosu imgesine yakındır. Sarayın planlaması çok basit işlevsel bir düzene göre kurulmuştur; bunlar hiyerarşik bir sıralamayla; padişahın yaşadığı mekan, devletin işlerinin yürütüldüğü mekan, kent meydanı niteliğinde sarayın ve halkın buluştuğu meydandır.

3.1.Tarihçe

Fatih Sultan Mehmet İstanbul'u aldıktan sonra, bugünkü İstanbul Üniversitesinin bulunduğu alanda Eski Saray adıyla anılan bir saray yaptırmış, bu sarayın kısa sürede bitirilmesi nedeniyle devlet işleri için gerekli ortam kazandırılmamış, sonuçta yeni ve daha kapsamlı bir saray yapımına gereksinim doğmuştur. Topkapı Sarayı, gerek düzenleniş gerekse içinde yer alan bazı köşk ve kasırların adlarıyla Edirne Sarayı'nın bir benzeridir. Yaklaşık 700.000 metrekarelik bir alana yayılan sarayda ilk yapılaşma Fatih döneminde başlamış, her padişahın eklettiği yapılarla büyük bir yapılar topluluğu oluşmuştur. Sahildeki yapılardan birisi olan Topkapı Sahil Sarayı 1863 yılında yanınca, Saray-ı Cedid ya da Yeni Saray adını taşıyan yapı Topkapı Sarayı adıyla anılmaya başlamıştır. İstanbul'un "Tarihi Yarımada", "Eski İstanbul" adı verilen yarımadasının burnuna yapılan ve buraya konumundan dolayı "Sarayburnu" denilmesine neden olan Topkapı Sarayı, bir yandan Haliç'e öte yandan Boğaziçi'ne ve Marmara'ya egemen durumdadır. Marmara ve Boğaziçi'ni aynı anda görebilen ve zeytinlik bir alan olan kentin bu tepesi, yaklaşık 1400 metre uzunluğunda bir sur duvarıyla çevrilmiştir. 1478 tarihinde yapıldığı bilinen ve Sur-u Sultani adı verilen bu sur, Haliç ve Marmara kıyılarında kenti öteden beri çevreleyen eski Bizans surlarıyla birleşmektedir. Bu surlar üzerinde sarayın Otluk Kapısı, Demir Kapı ve Bab-ı Hümayun adında büyük kapılarıyla, bunlar arasında beş adet koltuk kapısı yer almaktadır. Sarayın ana girişi ise, Ayasofya'nın arkasına düşen yerde bulunan Bab-ı Hümayun'dur.

3.2. Topkapı Sarayı'nın Avlu Düzeni

Bab-ı Hümayun ve Birinci Avlu

Sur-i Sultani üzerinde Ayasofya meydanına açılan sarayın ana giriş kapısı olan Bab-ı Hümayun'un inşaatı, 20. yy'ın başına kadar görülen

kitabesine göre 1478'de bitmiştir. Bu mermer tören kapısı yazı ve bitkisel motiflerle bezeli ve değerli taşlarla süslüydü. Bab-1 Hümayun'un en belirgin özelliği masif giriş katı üzerinde ahşap köşkün varlığıdır. Büyük kemerli kapı, derin bir kemerli girinti içine yerleşmiştir. Kapıdan girilince kubbeye örtülü orta bölümün iki yanında eyvanlar ve arkalarında kubbeli odalar vardır. Birinci avluya geniş beşiktonoz örtülü bir geçitten çıkılır. Bu geçit avlu tarafından büyük bir eyvan olarak algılanır.

Bab-1 Hümayun'dan girildikten sonra sarayın dış bahçeleriyle buluşan, sınırları belirsiz, içinde sayısız işlevi ve onlarla tekabül eden yapıları barındıran ve İstanbul'un herhangi bir meydanı gibi kalabalık olan büyük alan (Birinci Avlu) sarayın bütün işlerinin görüldüğü bir kent meydanıydı. Bugün çevresinde Aya İrini dışında klasik dönemden hemen hemen hiçbir yapı kalmamış olan bu meydana ve çevresinde sarayın silah depoları, sarayın özel darphanesi, büyük bir avlu içinde sarayın odun depoları ve odun taşıyan hayvanların çektiği arabalar, bu hayvanlar için ahırlar, inşaat malzemesi depoları, saray yapılarının onarımlarını yapan atölyeler, bunları barındıran yapılar, İstanbul'un yapı işlerini kontrol eden şehremininin bürosu, saray hasırlarının dokunduğu atölyeler, Marmara tarafında 120 hastayı barındırabilen saray hastanesi, saray fırını, saraya su sağlayan sistemin atla çalışan dolabı, onu çalıştıranların yatakhaneleri, ahırları, mescitleri gibi sürekli ya da geçici yapılmış birçok yapı bulunuyordu. Bu avlu divana sunulan dilekçelerin toplandığı yerd. Fakat divanda işi olanların Divan Meydanı'na (İkinci Avlu) geçtiklerini de biliyoruz. Bu meydan yeniçerilerin, baltacıların, acemioğlanlarının, ziyaretçilerin atlarının, seyislerinin, inşaatçıların, oduncuların, işi olan halkın durmadan girip çıktığı, her zaman dolu bir kent meydanıydı. Ayrıca Alay Meydanı'nda alaylarda ve bayram günlerinde Aya İrini önünde filler ve zürafalar bulunurdu.

Babüsselam (Orta Kapı) ve İkinci Avlu (Divan Meydanı)

Asıl saray Babüsselam'dan başlar. Sultan dışında herkesin atlarından inip yaya olarak geçtikleri Orta Kapı'dan sonra, sultanla devlet idaresinin kesiştiği İkinci Avlu, mimari öğelerle tanımlanmış, ortalama 110x170 m boyutunda bir iç avludur. Kapıların revakları, Kubbealtı ve İç Hazine avlu boşluğuna çıkıntı yaparak yerleşmişlerdir. Bu avlu da Enderun girişi olan Babüssaade 'ye aksiyal olarak yerleşmemiştir. Orta Kapı aksı ile 10

derecelik bir açı yapar. Divan Meydanı'nın dört tarafı revaklarla çevrilidir. Kuzeyinde Enderun Avlusu'ndan ayıran Babüssaade, doğusunda orta avludan girilen sarayın büyük mutfakları ve çalışanlarının koğuşları, batıda harem duvarına bitişik ve avlu içine taşan odalarıyla Divan-ı Hümayun (Kubbealtı) ile Dış Hazine ve avlunun batı duvarı arkasında yine bir avlu üzerinde hasahırlar vardır. Orta Kapı'nın iki yanında sarayın muhafazası ve iç hizmetleri ile görevli zülüflü baltacıların koğuşları vardı. Bu avlunun giriş ve çıkış kapılarının yeri ve düzeni Fatih döneminde saptanmış olmakla birlikte, bugün onu çeviren hiçbir yapı Fatih döneminden değildir.

Divan Meydanı sarayın asıl tören avlusudur. İsmail Hakkı Uzunçarşılı, Alay Meydanı adının buraya verildiğini söyler. Simgesel olarak da devletin adaletinin dağıtıldığı yer başka bir deyişle idare merkezi Divan Meydanı'dır. Topkapı Sarayına ilişkin minyatür ve yabancı kökenli gravürlerin büyük bir çoğunluğu bu avluda ve çevresinde geçen törenleri resimlemiştir. Avlunun en önemli yeri sultanların 15. yy'da altında tahtlarını kurdurdukları Enderun girişidir. Yabancı elçilerin kabul merasimleri burada başlardı. Böyle törenlerde bütün revaklara değerli kumaşlar, halılar asılır, hatta birinci avluda olduğu gibi altın zincirleriyle aslanlar ve kaplanlar gezdirilirdi. Elçiler sadrazam ve vezirler tarafından Kubbealtı revağı altında karşılanır, daha sonra eğer sultan elçiyi kabul edecekse, Babüssaade'den Arzodası'na alınır. Elçilerin getirdikleri hediyeler, birgün öncesinden buraya getirilir ve Babüssaade'nin sol tarafındaki revaklar altına konarak teşhir edilirdi. Elçilere Kubbealtı'nda ve refakatçilerine revakların altında yemek verilirdi. Bu avluda da Enderun'da olduğu gibi büyük bir sessizlik hüküm sürerdi.

İkinci Avlunun Yapıları

Babüselam: Fatih döneminde yapılan bu yapı, çeşitli onarımlar geçirmesine karşın, kuleleriyle birlikte hemen hemen evrensel bir giriş yapısı şemasına göre inşa edilmiştir. İki poligonal kule ve aralarındaki beden duvarına açılan büyük bir eyvan içindeki giriş kapısı ile girilen geniş bir taşlık ve iki yanında kapıcı odaları ve avlu çıkışında ikinci bir revak vardır.

Kubbealtı (Yeni Divan-ı Hümayun): XVI. yüzyılın ilk yarısında inşa edilen Kubbealtı binası, ikinci avlunun kuzeybatı köşesinde ve Adalet Kulesine bitişik konumdadır. Yükseltilmiş bir set üzerinde yer alan Kubbealtı, Adalet Kulesi'nin duvarıyla aynı hizadan başlayarak, yanyana üç kubbeli mekan ve önünde "L" biçiminde, mermer kolonlu revaktan oluşan plan şemasına sahiptir. Güneyden itibaren birimler Kubbealtı, Divan-ı Hümayun Kalem ve Defterhane olarak tasarlanmıştır. Günümüze Kubbealtı'nın mimari özelliklerini ve işleyişini gösteren birçok minyatür ulaşmıştır.

Dış Hazine: Kubbealtı binasına bitişik bu birim, uzunlamasına ekseninde yer alan sekiz kubbeli bir yapı olarak tasarlanmıştır. Dış Hazine'nin girişi uzun cephedendir. Sarayın İkinci ve Üçüncü avlularını ayıran duvara bitişik inşa edilen Hazine binasının içinden sağlanan ve yapımı en geç XVII. Yüzyılın ilk yarısına tarihlenen geçitle, sarayın Üçüncü Avlu ve Harem bölümü bağlantısı yapılmıştır.

Hazinedarbaşı'nın sorumlu olduğu Dış Hazine'ye Maliye Hazinesi de denilmekteydi. Burada küpler içinde çeşitli paralar, altın ve gümüş kaplar, değerli taşlar, kürkler, kumaşlar, halılar, önemli eşyalar ve savaş ganimetleri saklanmaktaydı. Günümüzde Dış Hazine'de saray koleksiyonunuda bulunan silahlar sergilenmektedir.

Adalet Kulesi (Kasr-ı Adl): Adalet Kulesi olarak adlandırılan bu kule İkinci Avlu'nun kuzeybatı köşesine inşa edilmiştir. Osmanlı saraylarında, Asya'daki Türk saraylarından farklı olarak kuleler bulunur. Ancak bu kuleler, Avrupa saraylarında olduğu gibi gözetleme veya bir sefer sırasında son sığınma yeri olarak değerlendirilmemiştir. Topkapı Sarayı'ndaki bu kulenin gözetleme işlevinin salt Harem halkı için geçerli olduğu, köşkün ise dinlenme amaçlı olduğu düşünülmektedir. Ayrıca kulenin içinde yer alan kasırda padişahlar Divan-ı Hümayun toplantılarını dinlerlerdi.

Has Ahır: İkinci Avlu'nun batı yönünde inşa edilmiş olan Has Ahırlar, zaman içinde geçirdikleri değişiklikler sonucunda özgünlüklerini yitirmişlerdir. Has Ahırlar'da sarayın hergün kullanılan hayvanları ve bunların kuşamları bulunurdu. Bu bölümün başındaki kişiye mirahur denirdi.

Mutfaklar: Divan Avlusunda yer alan ve Marmara'dan bakıldığında Topkapı Sarayının en önemli öğelerinden birini oluşturan bugünkü mutfaklar 1574'de Mimar Sinan tarafından inşa edilmiştir. Avlu'nun doğu cephesinin tamamında yer alan saray mutfaklarının alanı 175 x 30 metredir. Mutfaklar, çeşitli bölümleri, aşçılar ve yamaklar koğuş ve daireleri, hama, cami gibi birimleriyle Topkapı Sarayı'nın başlı başına ayrı bir bölümünü oluşturur. Mutfaklar uzunlamasına ortadan geçen bir yolla iki bölüme ayrılmıştır. Bu yol İkinci Avlu'ya üç ayrı kapıyla bağlanmıştır.

Ayrıca İkinci Avlu'da bu avludan herhangi bir girişi olmayan Zülüflü Baltacılar Koğuşu bulunmaktadır.

Babüssaade(Akağalar Kapısı) ve Üçüncü Avlu (Enderun Meydanı)

Sarayın üçüncü kapısı olan Babüssaade yoluyla Enderun'a geçilir. Bu bölümde padişahın oturduğu mekanlarla özel hizmetindeki görevlilerin koğuşları bulunmaktaydı. Bu kapıya Akağalar tarafından korunduğu için Akağalar Kapısı ve Arz Odasına geçit verdiği için Arz Kapısı da denirdi. Kapının sağ tarafında Babüssaade Ağası ve sol tarafında Akağalar koğuşları bulunurdu. Bugünkü görünümünü Sultan III. Selim döneminde alan bu kapının önünde biat, bayram, ayak divanları yapılır ve zaman zaman Sancak-ı Şerif dikilirdi.

Babüssaade, kubbeli büyük bir revak altından girilen bir giriş holü olarak tasarlanmıştır. Revakların altında, kapının iki yanında oturacak yerler vardır. Giriş holünde ise sekiler ve bir ocak bulunmaktadır.

Sözen (1998)'e göre sözcük anlamı "iç" olan Enderun, padişahın sık sık uğradığı, günlük yaşamında önemli rolü olan bir yerdir. Enderun Avlusu'nun üç tarafında zaman zaman işlevleri ve nitelikleri değişen, farklı teknik ve biçimlerde inşa edilmiş, genellikle iki katlı yapılar yer almaktadır. Kapıdan girişte, birçok değişikliğe rağmen Fatih dönemine kadar inen Arz Odası bulunmaktadır. Çevresinde geniş saçaklı bir revak dolaşan, duvarları çinilerle süslü olan bu yapı, elçi ve vezirlerin padişah tarafından kabulü sırasında kullanılırdı. Arz Odası'nın hemen arkasındaki yapı Sultan III. Ahmet tarafından yaptırılan Enderun Kitaplığı'dır. Avlunun sağında Enderun Okulu, Meşkhane, Seferli Koğuşu, bugün Hazine Dairesi olarak kullanılan Fatih Köşkü, Sultan III. Selim'e ait bir

hamam kalıntısı, avlunun sol tarafında Silahlar Hazinesi, Kutsal Emanetlerin saklandığı dört kubbeli Hırka-i Saadet Dairesi yer alır.

Üçüncü Avlu'da bulunan önemli yapılar:

III. Ahmet Kütüphanesi (Enderun Kitaplığı): III. Ahmet Kütüphanesi, Arz Odasının kuzeydoğusunda ve bu avludaki hiçbir yapının ekseninde olmayan bir konumda, ortada inşa edilmiştir. Kütüphanenin dış duvarları içeride çini, dışarıda mermer kaplamalıdır. Giriş cephesinde bulunan çeşme, yapıyla aynı tarihi taşır. III. Ahmet Kütüphanesi'nin içinde Türkçe, Arapça ve Farsça olmak üzere 3515 adet yazma eser bulunmaktaydı.

Arzodası: Babüssaade'nin girişinin hemen karşısında yapılan ilk Arzodası Fatih dönemindeki biçimini yitirmiştir. Bugünkü Arzodası 18. yy'da yenilenmiş biçimi ile görülmektedir. Örtüsü bugün değişmiş olan tahtlı bir kabul salonu ile bitişik iki servis odasından oluşan yapı geniş bir revakla çevrilidir. Edirne Sarayı Arzodasının da aynı plana sahip olduğuna bakarak, bugünkü Arzodası'nın Fatih'in yaptırdığı plana sahip olduğu, fakat örtüsünün değiştiği anlaşılmaktadır.

Has Oda (Hırka-i Saadet): Has Oda, Enderun Meydanı'nın Kuzeybatı köşesinde yer alır. Avluya ve dış manzaraya açılan, padişahın özel kullanımına ait bir yapıdır. Has Oda'nın, 1465-1468 tarihleri arasında Topkapı Sarayının oluşmaya başladığı ilk dönemde yapımı tamamlanmış, Yavuz Sultan Selim'in 1517 yılında gerçekleşen Mısır Seferi'nden sonra Topkapı Sarayı'na getirilen Kutsal Emanetler için yeniden düzenlenmiştir. Günümüze ulaşan Has Oda, özgün işlevini ve görünümünü yitirmiştir.

Fatih Köşkü: Fatih Köşkü, Topkapı Sarayı'nın kuzeydoğu köşesinde Marmara'ya bakan bölümünde yer alır. 1462/1463'te bittiği düşünülen Fatih Köşkü hayatlı bir Türk evi planına göre tasarlanmıştır.

Dördüncü Avlu (Sofa-i Hümayun)

Üçüncü Avlu'dan biri kapalı olmak üzere üç geçitle Dördüncü Avlu'ya geçilir. Burası bir avludan çok, bahçeleri ve bunların köşelerine yerleştirilen çeşitli köşkleriyle bir dinlenme yeri görünümündedir. Dördüncü Avlu, birbirinden setlerle ayrılan alanlardan, köşklere ve

bunların arasındaki havuz ve fiskiyelerden oluşmaktadır. Alanın kuzeyinde, basamaklarla çıkılan ve ortasında büyük bir fiskiyeli havuz bulunan Sofa-i Hümayun ya da Mermer Sofa olarak adlandırılan Dördüncü Avlu'nun terası, Sultan IV. Murat ve Sultan I. İbrahim'in saltanat yıllarında yeni köşkların eklenmesiyle büyük ölçüde değişmiştir. Dördüncü Avlu'yu Haliç'e doğru çevreleyen bu terasta, Hırka-i Saadet Dairesinin revakları önünde fiskiyeli bir havuz, Sultan IV. Murat'ın 1636'da Revan Seferi anısına yaptırdığı Bağdat Köşkü, 1639'da Bağdat Seferi anısına yaptırdığı Bağdat Köşkü, 1640'da Sultan I. İbrahim tarafından yaptırılan Sunnet Köşküve İftariye Köşkü yer alır. "L" biçimindeki bu terasta, Bağdat Köşkü ile aynı payanda duvarı üzerinde Dördüncü Avlu'nun kuzeyinde Sofa Köşkü bulunur.

Avlunun Marmara Denizi'ne bakan tarafında ve İstanbul'un Anadolu Yakasıyla denize manzarası olan bu noktada, olasılıkla Fatih dönemine ait bir köşk kalıntısı üzerine Çadır Köşkü ile Mecidiye Köşkü yaptırılmıştır. Dönemin bu ilginç yapısı Topkapı Sarayına eklenen son yapıdır. Yanına Esvap Odası denilen küçük bir yapıyla, Sofa Camisi adı verilen küçük bir cami de eklenmiştir. Saray için gerekli ilaçları hazırladığı Hekimbaşı Kulesi de bu avlu içerisinde yer almaktadır.

Hekimbaşı Kulesi'nin önünde Sultan IV. Murat tarafından padişahların burada oturarak cirit ve tomak gibi spor karşılaşmalarını seyretmeleri için yaptırdığı Taş Taht yer almaktadır. Avlunun sol tarafındaki birinci sette ise Lale Bahçesi bulunmaktaydı.

IV. SONUÇ

Topkapı Sarayı'nda Birinci Avlu, İkinci Avlu, Üçüncü Avlu ve Boğaz'a bakan köşklar önündeki Dördüncü Avlu, büyük bir olasılıkla, Bizantion'un Akropol'ünün alt yapısına tekabül eden bir platoya oturmaktadır. Bunların çevresinde Sur-ı Sultani ile sınırlanan alanda sarayın bahçeleri, bahçe ve kıyı köşkları, çiçeklikleri, cirit ve tomak meydanları, gezinti yerleri ve servis yapıları vardır. 19. yy'ın sonunda ve 20. yy'da yapılan birçok yapı, demiryolunun geçirilmesi, bahçenin bir bölümünün Gülhane Parkı olarak halka açılması ve bakımsızlık saray bahçelerinin yok olmasına neden olmuştur. Bugün saray bahçeleri hakkındaki bilgileri başta yabancı gezginlerin seyahatnamelerinden,

gravürlerden, kalıntılardan ve yapılan restorasyon çalışmalarında ortaya çıkan bulgulardan elde edebilmekteyiz. Günümüze kadar Topkapı Sarayında yapılarla ilgili pekçok restorasyon çalışması yapılmıştır. Ancak bu çalışmalarda bahçelerin hep göz ardı edildiğini görmekteyiz. Bunu dışında günümüze ulaşabilmiş doku da yapılan restorasyon çalışmalarında zarar görmektedir.

Osmanlı Dönemi saray sınıfının yaşantısını günümüze taşıyan ve her yıl pek çok yerli ve yabancı turistin gezdiği bu alanın bahçeleriyle birlikte bir bütün olarak restore edilmesi gerekliliği gözardı edilmemelidir.

KAYNAKLAR

Eldem, S. H., 1978. Türk Bahçeleri. İstanbul.

Kuban, D., 1998. Kent ve Mimarlık Üzerine İstanbul Yazıları. Yapı Endüstri Merkezi Yayınları, İstanbul.

Seçkin, N., 1990. Topkapı Sarayının Biçimlenmesi Üzerine Egemen Olan Tasarım Gelenekleri Üzerine Bir Araştırma, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi (Yayınlanmamış Doktora Tezi), İstanbul.

Sözen, M., 1998. Bir İmparatorluğun Doğuşu: TOPKAPI. Hürriyet Gazetecilik ve Matbaacılık A.Ş., İstanbul.