

## **Examination of Current Policy, Strategy and Methods Employed in Marketing of Forest Product in the Domestic and International Markets and Assessing Their Efficacy**

● **Prof. Dr. Hasan VURDU**

Gazi Üniversitesi, Kastamonu Orman Fakültesi  
Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü

### **ABSTRACT**

The Ministry of Forestry dominates the forestry industry in Turkey. Almost the all types of forestry production and conservation programs are integrated within a Ministry of Forestry. Thus, The Ministry of Forestry is primarily responsible for protection and management of state owned forest lands and for wood production. The state also controls the most of the paper production. The private sector is generally restricted to the sawmilling, furniture, plywood, particleboard, fiberboard, parquet, construction industries. In the past, however, the state dominated on sawmill, particleboard, fiberboard, plywood industries. Therefore, the domestic wood characteristics produced by the Ministry of Forestry is examined.

### **1- WOOD RAW MATERIAL CHARACTERISTICS**

The Ministry of Forestry produces the most of the wood for the market under the classification of Logs, Wire Poles, Mining Poles, Paper Wood, Fiber+Chip Wood, other Industrial Wood and Fuelwood (7). The production and consumption forecast of the above wood categories between 2000-2023 is given in Table 1, 2 and Figure 1, 2.

There will be slight increase in log. and stick productions, big increase in industrial wood and fiber+chip wood productions from 2000 to 2023. On the other hand, wire poles, mining poles, paper wood and fuelwood productions will be decreased at the same period (Figure 1). It is obvious that there will be a shortage of industrial wood production in the future to meet the domestic wood consumption (Table 2 and Figure 2). Eventhough, some of the domestic wood consumption will be meet by the poplar productions of the private landowners, the shortage for industrial wood is expected to increase in Turkey (3,5).

Table 1. The Forecast of Wood Production Between 2000-2023 (x1000)

WOOD CATEGORY	UNIT	YEARS					
		2000	2005	2010	2015	2020	2023
Logs	M <sup>3</sup>	3.100	3.202	3.307	3.416	3.528	3.598
Wire Poles	M <sup>3</sup>	141	130	130	130	130	130
Mining Poles	M <sup>3</sup>	430	425	400	380	365	360
Industrial Wood	M <sup>3</sup>	851	987	1.120	1.250	1.380	1.475
Paper Wood	M <sup>3</sup>	1.600	1.300	1.350	1.400	1.450	1.500
Fiber+Chip Wood	M <sup>3</sup>	1.317	1.850	2.000	2.100	2.150	2.180
Stick	M <sup>3</sup>	25	30	35	40	45	48
<b>Total</b>	M <sup>3</sup>	<b>7.464</b>	<b>7.923</b>	<b>8.342</b>	<b>8.716</b>	<b>9.048</b>	<b>9.291</b>
Fuelwood	Stere	16.479	17.000	14.000	13.400	13.100	13.000

\* DPT.

Figure 1. The Forecast of Wood Production Between 2000-2023

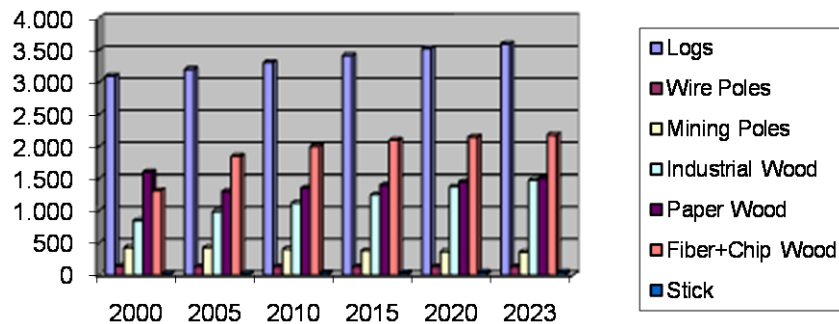


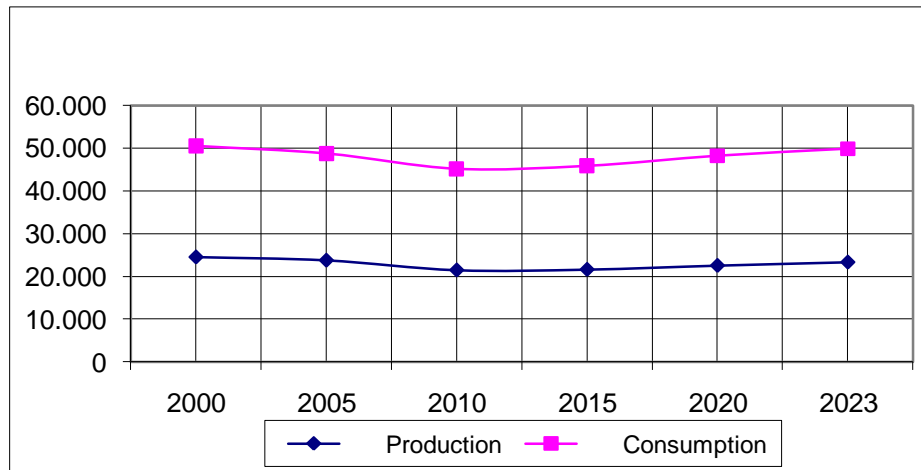
Table 2. The Forecast of Wood Consumption Between 2000-2023(x1000)

WOOD CATEGORY	YEARS					
	2000	2005	2010	2015	2020	2023
Total Industrial Wood: (1000 m <sup>3</sup> )						
Production	10 726	11 630	11 163	11 604	12 045	12 310
Consumption	12 121	12 930	13 530	14 339	15 148	15 634
<b>Difference</b>	-1 395	-1 300	-2 367	-2 735	-3 103	-3 324
Total Fuelwood: (1000 stere)						
Production	18 423	16 200	13 750	13 350	14 000	14 700
Consumption	18 423	16 000	13 500	13 150	13 750	14 500
<b>Difference</b>	0	200	250	200	250	200
Grand Total: (1000 m <sup>3</sup> )						
Production	24 543	23 780	21 475	21 616	22 545	23 335
Consumption	25 938	24 930	23 655	24 201	25 640	26 509
<b>Difference</b>	-1 395	-1 150	-2 180	-2 585	-2 916	-3 174

\* DPT.

1 stere = 0.750 m<sup>3</sup>

Figure 2. The Forecast of Wood Consumption Between 2000-2023



## 2- WOOD IMPORT AND EXPORT OF TURKEY

As seen in Table 1 and Table 2, the demand for industrial wood in Turkey is steadily increasing, mainly to satisfy the growing needs of the construction industry. The present level of demand is about 12 million cubic meters and is expected to increase to 16 million cubic meters by the year 2023. The current demand for industrial wood is met by production from state forests and small amount of private forests and remainder by imports. As a result, Turkey will increasingly become a net importers of industrial wood. For the comparison, the import and export situations of some of the selected European Countries are given in Table 4. On the other hand, there is not any shortage on fuelwood demand and it is expected to decrease from 18 million steres in 2000 to about 15 million steres by the year 2023. However, known illegal firewood cuttings have been still continuing and these uncontrolled illegal cuttings from forests shall be minimized and the necessary protective measures should be taken.

The fuelwood export of Turkey had been low and almost insignificant level (Table 3). In contrast to wood export, there had been significant importance for annual wood import. Especially, roundwood import was making the highest level in 1993 caused by of freeing costum duty and other taxes on wood imports. Since 1993, the roundwood import of Turkey was around 0.9-1 million cubic meters Per year (Table 3). The annual fuel wood import was around 150.000-200.000 tons which were used by fiberboard and particleboard productions. As a result, the annual real industrial wood imports were around 1,2-1,5 million cubic meters. The wood import equals to 9 % of industrial wood consumption or 4% of total wood consumption of Turkey. Around 120-130 million US Dollars had been paid annually to wood import. There is a conflict about the statistics given in table 1 and Table 3. That is, for example, the all industrial wood production was 7.464 million cubic meters in 2000 (Table 1). For the same year, only the roundwood export of Turkey 4.634 million cubic meters (Table 3). On the other hand, the consumption of industrial wood of Turkey was 12.121 million cubic meters in 2000 (Table 2).As a result, the given export values for roundwood in Table 3 should not be evaluated in this study.

Table 3. Turkey's Wood Import and Export Situation Between 1990-2000.  
(x1000)

YEARS	ROUND WOOD		FUELWOOD		TIMBER	
	Import (m <sup>3</sup> )	Export (m <sup>3</sup> )	Import (ton)	Export (ton)	Import (US\$)	Export (US\$)
1990	885	2 880	-	-	-	-
1991	1 096	1 370	-	-	-	-
1992	1 357	754	-	-	-	-
1993	2 343	863	188.6	0.13	26 330	5 582
1994	1 154	2 948	9.2	2.0	10 503	23 771
1995	718	1 872	6.1	0.13	23	19 409
1996	1 050	2 599	144.0	2.0	382	9 910
1997	716	871	143.0	3.0	32 242	6 280
1998	970	3 150	229.1	1.8	28 627	4 748
1999	1 214	4 634	150.0	0.01	40 102	527

\* DPT.

Table 4. The Total Wood Imports and Exports of Some Selected European Countries in 1997.

COUNTRY	IMPORT (x1000 m <sup>3</sup> )	EXPORT (x1000 m <sup>3</sup> )
Germany	2.988	6.011
Denmark	833	591
Finland	7.747	806
France	3.320	4.120
Netherlands	833	591
England	1.014	88
Ireland	83	412
Spain	2.397	660
Sweden	8.731	1.678
Italy	6.479	17
Portugal	2.206	716
Greece	84	6
Turkey	1.074	25

\* DPT.

### 3- THE EXPORT AND IMPORT OF NON-WOOD PRODUCTS

The total export of non-wood products of Turkey equals to 50.400 tons which is worth a 90 million U.S. Dollars in 2000. On the other hand, the import of these non-wood products equals to 68.430 tons and their money value is amount to 64 million U.S. Dollars for the same year. As a Comparison, Turkey's industrial wood import is 132 million U.S. Dollars and export is about 7 million U.S. Dollars. The export and import situations of non-wood products are summarised in Table 5 and Table 6 respectively.

Some of the native or cultivated medicinal, aromatic, tuberous and bulbous plants have been collected and traded without any control or under the existing management plans. People collect these plants without any permission and controls (2). As a results, when the demand exist one of the plant species, people collect that species whatever they found on the regions. That may cause the species would be the endangered. Collecting data about the amount of production is not accurate; Because, reported production volume is less than the real quantity. Similarly, the sale prices given in Tables are in estimated values (4). the control organization shall be established and supported by laws to protect and to prevent extinction of non-wood products. In adulation, sufficient funds shall be allocated to the researches on non-wood products.

Current regulations on monitoring are not sufficient to protect non-wood products (2, 4). Many species may be localize in the wild. The regulations for the use of non-wood products are different and scattered. These regulations shall be re-examined in order to eliminate the conflict between them. As a result, a single regulation and the organization for the non-wood products shall be established to protect, develop and to control the non-wood products (4).

The native or cultivated non-wood plant products for the Black Sea Region is given in Table 7. In the Table, the major commercial plant species, their used parts, productions and value are summarized. The production of some major non-wood products between 1990 and 1999 and the export situation are summarized in Table 8 and Table 9 respectively. In addition, seed import

and export situation between 1993 and 2000 is given in Table 10 and price comparison between some selected European countries is given in table 11. Production of non-wood species are depending on market conditions. Therefore, it is very difficult to make a general statement about the production trends of most of the products as seen in table 8. Similarly, the export income has been also fluctuated from year to year (Table 9). Turkey's seed export is decreased from 1993 to 1999 (Table 10). Eventhough, the seed prices are generally lower than many European countries (Table 11). This situation shall be analyzed and the necessary measures shall be taken to increase seed export of Turkey.

Table 5. The Export of Non-Wood Products Between 1996-2000 (Kg)

PRODUCTS	YEARS				
	1996	1997	1998	1999	2000
Flowers onions and bulbs	662,253	377,315	414,049	400,000	400,000
Ornament, leaf for bouguet, grass, mosses	445,267	467,978	343,928	350,000	350,000
Mushroom	1,656,701	1,462,906	564,246	600,000	500,000
Pine nut	456,270	874,523	859,479	800,000	800,000
Cinnamon, cummin, juniper, coriander	7,111,935	6,639,704	195,773	200,000	200,000
Bay leaf	3,201,567	3,762,788	3,423,075	3,800,000	3,600,000
Thyme	6,475,032	6,038,440	7,050,000	7,000,000	7,000,000
Mahaleb cherry	205,440	169,209	221,325	250,000	250,000
Lime blossom	336,225	324,567	191,681	200,000	200,000
Sage	671,044	720,550	923,325	800,000	800,000
Caropbean	12,537,234	9,652,785	3,345,062	8,000,000	8,000,000
Everykind resin	130,125	330,224	5,675,230	1,000,000	1,000,000
Sweet gum	91	6,056	0	0	0
Liquorice plant	1,764,682	2,162,751	1,301,649	1,300,000	1,300,000
Plant extract	915,708	633,104	1,345,026	1,000,000	1,000,000
Other kinds of non-wood products	25,952,198	24,532,461	26,334,426	25,000,000	25,000,000
<b>TOTAL</b>	<b>62,611,772</b>	<b>58,155,361</b>	<b>52,188,274</b>	<b>50,700,000</b>	<b>50,400,000</b>

\* DPT.

Table 6. The Imports of Non-Wood Products Between 1996-2000 (Kg)

PRODUCTS (K.G)	YEARS				
	1996	1997	1998	1999	2000
Flowers onions	278,604	272,889	329,000	300,000	300,000
Ornament, leaf for bouquet, grass, moss	248,451	38,420	653,107	650,000	600,000
Every king resin	56,734	7,306	11,768	10,000	10,000
Saffron	1,260	1,100	0	0	0
Plant extract	49,111	89,951	2,877,072	2,500,000	2,500,000
Balsam	0	10,834	20,341	20,000	20,000
Natural caoutchouc	30,426,262	34,522,242	59,590,139	60,000,000	60,000,000
Other kinds of Non-wood products	10,515,895	11,619,812	4,326,633	4,500,000	5,000,000
<b>TOTAL</b>	<b>41,576,317</b>	<b>46,562,554</b>	<b>67,808,060</b>	<b>67,980,000</b>	<b>68,430,000</b>

\* DPT.

Table 7. Native or Cultivated, Medicinal, Aromatic, Tuberos and Bulbous Plants Situations at Black Sea Region of Turkey (10)

Plant species	Used parts	Production (Kg/Year)	Total income (US\$)
<i>Abies nordmanniana</i>	barks	10	160
<i>Achillea millefolium</i>	herbs	257	2 700
<i>Adiantum capillus-veneris</i>	herbs	16	160
<i>Agrimonia eupatoria</i>	herbs	8	140
<i>Alcea spp. Althaea spp.</i>	herbs	425	8 185
<i>Alchemilla spp.</i>	herbs	25 350	36 370
<i>Alkanna orientalis</i>	roots	300	360
<i>Ammi visnaga</i>	seeds	10	65
<i>Anchusa azurea</i>	herbs	15	120
<i>Angelica sylvestris</i>	herbs	20	400
<i>Arbutus unedo</i>	leaves and fruits	40	565
<i>Arctium platylepis, A.minus</i>	herbs	16	177
<i>Arum italicum</i>	tubers	2 010	19 451
<i>Bellis perennis</i>	flowers	1 570	5 565
<i>Berberis vulgaris</i>	root, bark and fruits	10 300	25 000
<i>Betula litwinowii, B. pendula</i>	leaves	400	965
<i>Brassica oleracea (Naturalised and cultivated)</i>	seed	50	400
<i>Buxus sempervirens</i>	leaves	60	480
<i>Calendula officinalis (Exotic, planted for ornament), C. arvensis</i>	herbs	55	480
<i>Capparis ovata</i>	fresh shoots	100	805
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	herbs	45	645
<i>Centaurea helenioides</i>	herbs	15	240
<i>Centaurea hypoleuca</i>	flowers	10	50
<i>Centaureum erythraea</i>	flowering herbs	570	6 210
<i>Cerasus avium</i>	stalk of fruits	55	240
<i>Cerasus avium</i>	fruit and barks	20	320

Table 7(Continue). Native or Cultivated, Medicinal, Aromatic, Tuberos and Bulbous Plants Situations at Black Sea Region of Turkey (10)



Plant species	Used parts	Production (Kg/Year)	Total income (US\$)
<i>Cerasus vulgaris</i>	fruits	2 000	1 600
<i>Chelidonium majus</i>	herbs	20	320
<i>Cichorium intybus</i>	herbs	50	500
<i>Convolvulus arvensis</i>	herbs	20	150
<i>Cornus mas</i>	fruits	30 000	6 050
<i>Corylus avellana</i>	male catkins	160	2 580
<i>Crataegus tanacetifolia, C.orientalis, C. Pentagyna</i>	flowers, leaves, fruits	105	890
<i>Cucumis sativus(Exotic,cultivated)</i>	seeds	260	860
<i>Cupressus sempervirens</i>	cone	20	240
<i>Cyclamen coum var. coum</i>	tubers	5 060	38 446
<i>Cydonia oblonga (Exotic, cultivated)</i>	seeds, leaves	20	265
<i>Dactylorhiza spp. Orchis spp., Ophrys spp.</i>	tubers	350	7 662
<i>Epilobium montanum, E. parviflora</i>	herbs	5	160
<i>Equisetum spp.</i>	herbs	880	7 100
<i>Erica arborea</i>	leaves,flowers	110	965
<i>Ferula orientalis, F.communis</i>	herbs	20	320
<i>Foeniculum vulgare</i>	herbs	10	65
<i>Frangula alnus</i>	barks, fruits	much sold years ago	
<i>Fraxinus angustifolia</i>	leaves, fruits	80	1 290
<i>Fumaria asepala</i>	herbs	130	1 050
<i>Galanthus spp.</i>	bulbs	6 818	15 000
<i>Galium verum</i>	herbs	300	4 800
<i>Gentiana asclepidae</i>	leaves, roots	10	80
<i>Geranium robertianum</i>	herbs	10	15
<i>Helychrysum spp.</i>	herbs	30	440
<i>Hyocyamus niger</i>	seeds	2	30
<i>Hypericum perforatum</i>	herbs	215	3 370
<i>Hypophae rhamnoides</i>	fruits	10	160
<i>Juglans regia (Cultivated)</i>	leaves, mesocarp	27	305
<i>Juniperus excelsa, J.oxycedrus</i>	cone	20	160
<i>Lamium ponticum</i>	herbs	81	1 215
<i>Laurocerasus officinalis</i>	leaves, seeds	5	80
<i>Laurus nobilis</i>	leaves, fruits	65	660
<i>Lycopodium clavatum, L.selago</i>	herbs	177	1 430

Table 7(Continue). Native or Cultivated, Medicinal, Aromatic, Tuberous and Bulbous Plants Situations at Black Sea Region of Turkey (10)

Plant species	Used parts	Production (Kg/Year)	Total income (US\$)
<i>Malva sylvestris</i>	herbs	95	765
<i>Mushroom species</i>	reproduction organs	750	5 032
<i>Matricaria chamomilla</i>	flowers, leaves	500	890
<i>Melilotus officinalis</i>	herbs	100	1 610
<i>Mentha pulegium</i>	herbs	35	335
<i>Morus alba, M.nigra(Exotic, cultivated)</i>	leaves, fruits	5 000	3 000
<i>Myrtus communis</i>	leaves, fruits	270	2 180
<i>Olea europea</i>	leaves	56	340
<i>Ononis spinosa</i>	roots	5	80
<i>Origanum vulgare</i>	herbs	240	1 935
<i>Oxalis corniculata</i>	herbs	35	280
<i>Paeonia mascula</i>	herbs	100	1 600
<i>Paliurus spina-christii</i>	fruits	10	160
<i>Papaver rhoeas</i>	flowers	0.5	50
<i>Pluseolus vulgaris (Exotic, cultivated)</i>	leaves	25	480
<i>Picea orientalis</i>	barks, pine resin	10	160
<i>Pinus sylvestris</i>	cone, fresh shoots	5	80
<i>Plantago spp.</i>	leaves	260	2 100
<i>Polygala spp.</i>	flowering herbs	1	15
<i>Polygonatum multiflorum, P.orientale, P. Verticillatum</i>	rhizomes	2	30
<i>Polygonum cognatum</i>	herbs	30	50
<i>Potentilla spp.</i>	flowers, roots, stems	8	190
<i>Primula elatior, P.veris</i>	herbs	1 760	11 370
<i>Prunus divaricata</i>	leaves	5	80
<i>Punica granatum</i>	flowers	2	30
<i>Ribes alpinum, R. biebersteinii</i>	leaves, fruits	10	160
<i>Rosa canina</i>	fruits, roots (few)	121 700	17 400
<i>Rubus idaeus</i>	fruits, leaves	45	645
<i>Rubus hirtus, R. discolor, R. caucasicus, etc.</i>	fruits, roots (few)	40 155	14 300

Table 7(Continue). Native or Cultivated, Medicinal, Aromatic, Tuberos and Bulbous Plants Situations at Black Sea Region of Turkey (10)

Plant species	Used parts	Production (Kg/Year)	Total income (US\$)
<i>Rumex acetosella</i>	herbs	5	80
<i>Rumex caucasicus</i>	herbs	100	1 600
<i>Ruscus aculeatus</i>	rhizomes	Collected from Middle Black Sea Region	
<i>Salix viminalis (Exotic,planted for ornament)</i>	leaves, shoots	6	95
<i>Salvia pratensis</i>	herbs	10	160
<i>Sambucus ebulus</i>	fruits	2	30
<i>Sedum spurium</i>	herbs	8	130
<i>Sideritis Montana</i>	herbs	10	160
<i>Smilax excels</i>	fresh shoots, roots	20	140
<i>Solidago virgaurea</i>	herbs	70	565
<i>Sorbus aucuparia</i>	leaves, fruits	90	970
<i>Symphytum spp.</i>	roots	12	160
<i>Taraxacum spp.</i>	herbs	13	105
<i>Tenucrium polium, T.chamaedriss</i>	herbs	60	965
<i>Thymus spp.</i>	herbs	1 050	6 537
<i>Tilia rubra, T. platyphyllos</i>	flowers, leaves	1 630	19 720
<i>Tribulus terrestris</i>	herbs	20	320
<i>Tussilago farfara</i>	herbs	420	2 710
<i>Urtica dioica</i>	seeds, leaves	760	12 260
<i>Vaccinium arctostaphylos</i>	leaves, fruits	5 240	27 470
<i>Vaccinium myrtillus</i>	fruits	20	160
<i>Valeriana alliarifolia</i>	roots	25	400
<i>Veratrum album</i>	roots	5	80
<i>Verbena officinalis</i>	herbs	8	100
<i>Veronica officinalis</i>	herbs	35	340
<i>Viola spp.</i>	herbs	6	160
<i>Viscum album</i>	leaves, stems	45	360
<i>Zea mays (Exotic, cultivated)</i>	styles of female flower	2 400	4 350
<b>TOTAL</b>			<b>360 100</b>

Table 8. Production of Some Major Non-Wood Forest Products (2)

Products Name	Unit	1995	1996	1997	1998	1999
---------------	------	------	------	------	------	------

Resins	Ton	-	124	223	391	495
Resinous Wood	Ton	4233	5551	3113	1752	1983
Chips of Resinouswood	Ton	6	294	177	515	107
Sweengum oil	Ton	4	1.5	3	1.5	3.5
Laurel leaves	Ton	3125	6764	6004	5229	3965
Insence	Ton	-	0,9	-	0,9	2
Sage leaves	Ton	411	451	684	338	416
Thyme Leaves	Ton	2728	2235	3157	2440	3772
Cone of Semen Pini	Ton	426	418	231	541	903
Linden blossom	Ton	5	28	6	7	3
Rosemary leaves	Ton	398	450	365	170	226
Sumaci Leaves	Ton	25	19	93	48	62
Cherry Laurel leaves	Ton	67	73	50	38	31
Rockrose leaves	Ton	152	38	214	251	288
Carob fruit	Ton	530	644	116	12	15
Chesnut	Ton	160	350	88	283	318
Myrtle leaves	Ton	20	22	16	15	3
Jew's Myrtle roots	Ton	134	214	90	197	330
Oak Cuppula	Ton	-	144	63	12	10
Heath	Ton	-	130	5	-	10
Braken	Ton	-	8	0,4	32	73
Snowdrops	Ton	4	3	18	24	4
Eastern blue	Ton	11	12	5	4	12
Sawbread	Ton	37	42	70	67	78
Winteraconite	Ton	8	6	5	1	12
Mushrooms	Ton	9	65	30	11	29
Others (Moss, Cons, Vicum album and Beech leaves branch)	Ton	5107	7853	6275	14215	4688
Other tuberus	Ton	-	15	11	84	83
<b>TOTAL</b>		<b>17600</b>	<b>25955.4</b>	<b>21112.4</b>	<b>26679.4</b>	<b>17921.5</b>

Table 9. The Export of Non Wood Forest Products in Turkey 1995-1997 as a Quantity and Foreign Income (2)

	Unit	1995		1996		1997	
		Quantity	1000 US \$	Quantity	1000 US \$	Quantity	1000 US \$
Natural flowers bulbs and tuberious	Ton	344	2374	662	3634	377	2880
Leaves, moss branches for ornamental and bouquet	Ton	154	661	445	592	414	806
Wild Mushrooms	Ton	157	5756	1657	10494	1464	11865
Seeds of semen pini with coat or without coat	Ton	203	1617	456	5649	874	11586
The fructus of juniperus sp, Coriander, Cumin, Cinnamo	Ton	7956	9188	7112	10041	-	-
Laurel leaves	Ton	2870	6025	3202	7005	3763	7637
Thyme and origanum leaves	Ton	5601	13686	6475	15152	6038	13237
Fructus of Mahalep	Ton	99	548	295	1563	169	1178
Linden blossom	Ton	453	1716	336	1529	-	-
Sage leaves	Ton	564	1143	671	1450	721	1604
Carob fruit	Ton	8467	3569	12537	5537	5596	3591
Insence	Ton	-	-	0.0091	1	6	16
Roots of Glyorrhiza glabra	Ton	1557	1072	1765	1269	2163	1607
Derivatives of NWFP	Ton	1466	1174	916	1510	1323	6231
All kind resin	Ton	2540	2356	130	113	331	301
Others	Ton	13163	653	25952	36638	22649	24443
<b>TOTAL</b>		<b>45594</b>	<b>51538</b>	<b>62611.01</b>	<b>102177</b>	<b>45888</b>	<b>86982</b>

Table 10. Seeds Import and Export Situation of Turkey Between 1993-1999.

YEARS	Imports (US \$)	Exports	
		Amount (Ton)	Value (US \$)
1993	-	7,6	275.800
1994	-	7,4	325.300
1995	-	2,2	104.800
1996	-	0,8	43.300
1997	-	1,3	51.800
1998	4998	0,6	26.600
1999	5762	0,3	9.700

\* DPT

Table 11. Seed Price Comparison Between Some Selected European Countries in 1999. (US \$/kg).

Species	Turkey	Netherlands	Germany	France
<i>Abies nordmanniana</i>	47	123	95	116
<i>Pinus brutia</i>	47	98	102	95
<i>Pinus pinea</i>	29	15	17	19
<i>Cedrus libani</i>	93	150	161	159
<i>Pinus radiata</i>	47	130	-	-
<i>Pinus sylvestris</i>	65	-	-	118
<i>Pinus halepensis</i>	47	54	60	51
<i>Picea orientalis</i>	72	184	-	-
<i>Pinus nigra</i>	43	134	74	80
<i>Thuja spp.</i>	27	59	38	45
<i>Cupressus sempervirens</i>	27	50	30	25

\* DPT.

#### 4- PULP AND PAPER

There are 7 state owned under the name of SEKA (The state Economic Enterprise for Pulp and Paper) and 31 private pulp and paper industries in Turkey. These 38 pulp and paper mills, producing, in 1999, 1.350.746 tons of paper and paper board for mostly the domestic market. Pulp and paper production of SEKA is 25 % of the total production 75 % of the pulp and paper production comes from private mills (1).

Per capita pulp and paper consumption steadily is increasing in Turkey (Table 12). This Per Capita consumption is expected to increase as the increasing development in Turkey. As a comparison, the per capita consumption of pulp and paper is 336 kg/year in USA, 190 kg/year European Union and the world average is 50 kg/year (1). Therefore, the Per capita consumption of Turkey Should cache the world average of 50 kg/ year and eventually 190 kg/year of European Union, as a result, the installed

capacity of current pulp and paper industries are not able to meet these expected domestic consumption (Table 13). As seen in Table 13 and Figure 3, the total consumption of paper and paper board in 1999 were 2.213.973 tons instead of the domestic productions of 1.350.746 tons. Population, production and consumption of paper and paperboard of Turkey between 1940 and 1999 is given in Table 14. For the 1999, the total domestic production of paper and paperboard met the 61% of consumption and the rest of 39% of consumption was met by imports (8).

As a result, Turkey is the net importer of paper and paper board. Even today, 1.880.671 tons of full capacity is used by pulp and paper companies, they do not meet the domestic consumption of 2.213.973 tons of paper and paper board. Considering 65 million of population and the world average of 50 kg/year per capita consumption of pulp and paper, the total consumption of turkey would be 3.250.000.000 tons. That means, the current pulp and paper mills should double their capacity or new pulp and paper factories should be built which equals to current capacity. Obviously, the current used paperwood would be doubled if the per capita consumption reaches to 50 kg/year.

Table 12. Per Capita Paper and Paperboard Consumption(1)

Year	Per Capita Pulp and Paper Consumption
1936	1,1 Kg/Year
1980	12,2 Kg/Year
1996	28,4 Kg/Year
1998	32,7 Kg/Year
1999	34,4 Kg/Year

Table 13. Capacity, Production, Capacity Use, Import, Export and Consumption Situation of Paper and Paper Board in Turkey (1)  
(Tons)

Years	Capacity	Production	Capacity Uses %	Import	Export	Consumption
1996	1,501,000	1,105,500	% 74	750,000	45,000	1,814,000
1997	1,633,000	1,245,000	% 76	786,000	46,000	2,004,000
1998	1,822,000	1,356,000	% 74,5	787,000	59,000	2,032,000
1999	1,880,671	1,350,746	% 72	891,922	81,309	2,213,973

Figure 3. Capacity, Production, Capacity Use, Import, Export and Consumption Situation of Paper and Paper Board in Turkey





Table 14. Population, Production and Consumption of Paper and Paperboard of Turkey Between 1940-1999 (8).

Years	Population (x1000)	PRODUCTIONS (Ton)			CONSUMPTION	
		SEKA	Private Sectors	Total	Total (Ton)	Per Capita (kg/person)
1940	17.820	9.485	0	9.485	18.859	1,0
1945	18.970	14.413	100	14.513	30.557	1,6
1950	20.947	18.195	100	18.295	41.383	1,9
1955	24.065	45.083	1.367	46.450	78.789	3,9
1960	27.755	55.705	2.783	58.488	86.161	5,1
1965	31.391	97.946	8.100	106.046	134.788	4,2
1970	35.605	133.599	17.470	151.069	269.055	7,6
1975	40.348	307.766	63.836	371.602	407.684	10,2
1980	44.737	301.157	154.572	455.729	549.386	12,2
1985	50.665	470.089	226.721	696.810	733.718	14,4
1986	51.433	474.661	252.056	726.717	799.351	15,6
1987	52.561	532.414	343.460	875.874	933.988	17,7
1988	53.715	367.271	353.306	720.577	895.710	16,2
1989	54.893	451.315	377.280	828.595	995.981	17,6
1990	65.098	519.211	408.558	927.769	1.131.291	20,1
1991	57.356	403.144	446.952	850.096	1.113.817	19,6
1992	58.584	471.259	486.590	957.849	1.224.092	21,7
1993	59.869	377.238	610.612	987.850	1.588.232	26,5
1994	61.183	450.247	651.620	1.101.867	1.320.575	21,6
1995	62.526	517.193	722.307	1.239.500	1.672.204	26,7
1996	63.898	176.352	729.157	1.105.509	1.718.150	26,9
1997	62.546	408.819	836.249	1.245.068	2.004.018	32,0
1998	63.451	418.588	937.533	1.356.121	2.032.227	32,0
1999	64.385	343.950	1.006.796	1.350.746	2.213.973	34,4

## 5- RESULTS

- The shortage of industrial wood will continue in the future.
- Turkey will increasingly become a net importer of industrial wood.
- There will be no shortage on fuelwood production.

- The uncontrolled illegal cutting from government forests have been continuing.
- The amount of roundwood export data is confusing and it seems to be not logical.
- The roundwood import was around one million cubic meters each year.
- Seed export is decreased even the seed prices lower in Turkey.
- Non-wood products are not controlled from collection to selling.
- There is a shortage of data about the non-wood products to be planned, developed and monitored.
- Studies are needed for non-wood forest products.
- Per capita paper and paper board consumption is lower than the world average.
- The installed capacity of pulp and paper industries does not meet the domestic consumption.
- Turkey is the net importer of paper and paper board.

## **6- PROPOSALS**

- Just looking at shortage of wood supply shall not be considered the limiting factor for the establishment of possible new wood using industries and pulp and paper factories because of import of wood from the globalized world as many European Countries.
- The management plans and the single monitoring unit shall be established for non-wood products and the necessary Law and regulations must be put in action.
- The source of funds shall be found and allocated to the immediate researches on non-wood products.
- Building new pulp and paper factories shall be encouraged.

## REFERENCES

1. Gürkan, K., 2000. KİT Alt Komisyonu Toplantısından. SEKA Kağıtçılık Dergisi. Sayı: 66, P. 4-7.
2. Kızmaz, M., 2000. Policies to Promote Sustainable Forest Operations and Utilisation of Non-Wood Forests Products. Joint FAO/ECE/ILO Committee on Forest Technology, Management and Training, Seminar Proceedings, Harvesting of Non-Wood Forest Products, Menemen-İzmir, Turkey, 2-8 October 2000, P.97-111.
3. Konukçu, M., 1998. Statistical Profile of Turkish Forestry. SPO.
4. Küçük, M., Çetiner, Ş. and Ulu, F., 2000. Medicinal and Aromatic Commercial native Plants in the Eastern Black Sea region of Turkey, Joint FAO/ECE/ILO Committee on Forest Technology, Management and Training, Seminar Proceedings, Harvesting of Non-Wood Forest Products, Menemen-İzmir, Turkey, 2-8 October 2000, P.33-40.
5. Muthoo, M., 2001. Forests and Forestry in Turkey. Second Edition. Published by Güzeliş Ltd. Şti. Ankara.
6. Özen, R., Vurdu, H., 1988. Türkiye Orman Ürünleri Sanayinin Genel Durumu. Türkiye Orman Ürünleri Sanayii Paneli. Orman Mühendisleri Odası. Tebliğ Metinleri. Sf. 21-30. Ankara. 26 Haziran, 1988.
7. Vurdu, H., 2001. General Review Of The Range Of Forest Products in Turkey; As An Both Wood and Non-Wood Basis, G. Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Cilt:1, No:1, ISSN 1303-2399, Kastamonu.
8. Özer, T., 2000. Türkiye Selüloz ve Kağıt Entüstrisinin 1999 Yılı Genel Durumu. SEKA Kağıtçılık Dergisi Sayı: 67, P.4-7.
9. DİE., 2001. Devlet İstatistik Enstitüsü, İstatistik Verileri, Şubat, 2001.
10. DPT., 2001. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Ormancılık Özel İhtisas Komisyonu Raporu. Yayın No: DPT: 2531-ÖİK: 547. Ankara.
11. TOBB., 2001. Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği Verileri.
12. DTM., 2001. Dış Ticaret Müsteşarlığı, İthalat ve İhracat Verileri.

## Tohum Meşceresi ve Yöremizdeki Tohum Meşcereleri

● **Doç. Dr. Şemi İKTÜEREN**

Gazi Üniversitesi, Kastamonu Orman Fakültesi  
Orman Mühendisliği Bölümü

1966 yılı Eylül ayında Ankara’da yapılan I. Orman Mühendisliği Teknik Kongresi’nde, Türkiye’nin ağaçlandırma sorunlarına ilişkin tebliğler arasında, Prof. Dr. Suat ÜRGENÇ’in “Türkiye’nin Ağaçlandırılmasında Tohum Problemleri” adlı tebliği ile Orman Yüksek Mühendisi Vedat ERDER’in “Türkiye’nin Ağaçlandırılmasında Orijini Belli, İyi Kaliteli Tohum Tedariki, Kontrolü ve Kullanılması Problemlerinin Önemi ve Çözüm Yolları” adlı tebliği 1966 yılına kadar memleketimizde, mesleğimizde tohum kullanma politikasının hatalarını ve ilerisi için sakıncalarını belirleyen önemli belgelerdir.

Ormancılığımızda, teknik olarak, tohum temininin disiplin altına alınması, çok önceleri kabul edilerek, 1953 tarihli “Fidanlık ve Ağaçlandırma İşleri Talimatnamesi”nin 31. maddesinde aynen şöyle denilmektedir: Ağaçlandırmalarda mahalli tohum kullanılacaktır. Mahalli tohum, kullanma yerine göre, ortalama 150 km yatay ve 300 m yükseltiler içinde toplanan tohum demektir.

Bu mümkün olmadığı takdirde, orijinleri belirli olan tohumlar ve bunlardan yetiştirilecek fidanlar, tohum toplanan meşcerelerde iklim ve toprak şartlarıyla benzerlik gösteren yerlerde kullanılır. Talimatnamenin bu hükmüne karşılık, Güney-Kuzey doğrultusunda yatay 400-500 km uzağa tohum, hatta fidan transferi yapıldığı, tohumların rasgele ve ağaçlarına daha kolay çıkıldığı için genellikle zayıf meşcerelerden toplandığı konusunda pek çok denetçi raporu mevcuttur.

Bu anormal, tekniğine tamamen aykırı işleyişe 1963 yılında çiçeği burnunda bir Orman Mühendisi olarak kendim de şahit oldum. Sakarya nehri vadisinde Nallıhan'da yapılan bir kızılçam ağaçlandırmasında, hemen hemen deniz seviyesindeki Silifke Ormanlarından tohumları toplanan ve Tarsus-Karabucak Orman Fidanlığı'nda yetiştirilen kızılçam fidanlarının kullanılmış olması beni çok şaşırtmıştır. 1700-1800 yılları arasında Avrupa'da özellikle İsveç, Danimarka ve Almanya'da yerleşmeye başlayan bu prensipler, Almanya Eğitimi kökenli olan bizim hocalarımız tarafından Fakülte sıralarında bizlere öğretilmişti ve eminim gördüğüm bu yanlış uygulamayı yapanlara da öğretmişlerdi.

1950 yılında, tohum işlerini disipline etme görevi aynı yıl Bolu'da kurulan sonra Ankara'ya nakledilen Ankara Ormancılık Araştırma Enstitüsüne verilmiş, fakat bu çare olmamıştır. Daha sonra bu görev 1964 yılında kurulan, Orman tohumları Laboratuvar Müdürlüğü'ne devredilmiştir. 1969 yılında bu kurumun olanakları genişletilerek Orman Ağaçları ve Tohumları Islahı Enstitüsü kurulmuştur. Bu müesseseye sonraları bu konuda araştırma görevi de verilerek, adı bugünkü şekliyle "Orman Ağaçları ve Tohum Islahı Araştırma Müdürlüğü" olmuştur. Kuruluşundan bugüne değin tohum hasat ve kullanma mntıklarının belirlenmesi, tohum kaynaklarının seçimi ve idaresi konularında bu Müdürlüğün yaptığı çalışmalar övünülecek büyüklüktedir. Bu kurumun uygulama çalışmalarından biri olan tohum meşcerelerine kısaca değinmek istiyorum.

Buğdayın Islahı, Meyvenin Islahı, Koyunun Islahı olduğu gibi ormancılıkta da ağaç ıslahı önemli bir konudur. Biz de daha bol, daha kaliteli bir ürün almak isteriz. Buğday için, koyun için ıslah çalışması birkaç yıllık periyotlar halindedir. Buna karşın orman ağaçlarında bu periyotlar kavakta 5-10 yıl, kızılçamda 30-60 yıl, hele sarıçamda 60-120 yıldır. İlk zorluk burada başlar. Orman ağaçları ıslahı uzun yıllar ister ve yavaş işleyen bir işlemdir. Ormancılıkta ağaç ıslahının başlangıcı tohum meşcerelerinin seçimidir. Burada amaç: Kaliteli, bol, kolay ve ucuz tohum teminidir. Yurdumuzda doğal olarak yetişen ağaç türlerinin üstün toplulukları ve orijini bilinen eski ağaçlandırmalar ile yurdumuza adapte olabileceği belirlenen

yabancı türlerin mevcut ağaçlandırma alanları taranarak, tohum meşcereleri seçilir, amenajman planlarına tescil ettirilir ve özel silvikültür planları yapılarak, müdahaleler gerçekleştirilir. Tohum meşcereleri seçiminde bir türe ait iyi bir ormanın genel görünüm olarak en iyi 100-150 hektar kadar kısmı belirlenir. Sonra bunun dış çeperi izolasyon sahası olarak ayrıldığından esas tohum toplanacak nüve 30-40 hektara kadar düşer.

Tohum meşceresi seçiminde bazı nitelikler göz önünde tutulur. Sırasıyla:

A. Önemli Nitelikler

1. Artım kabiliyeti-daha boylu, son yıl sürgünü uzun.
2. Gövde düzgünlüğü-yılanvari, eğri büğrü olmamalıdır.
3. Sıhhatlilik-ibre, yaprak, dal renk ve görünümü.
4. Lif kıvrıklığı-gövdede lif kıvrıklığı olmamalı.
5. Çatallılık-hiç arzu edilmez.

B. Oldukça Önemli Nitelikler

1. Tabii budanma-budaklı olmaması için, iyi olmalı.
2. (İbrelilerde) Dal kalınlığı-ince dallı tercih edilir yine budak konusu.
3. (İbrelilerde) Dal açısı-darı tercih edilir, yukarıdaki özellik aranırken.
4. Tepe genişliği-karşıt bir durum ama bol tohum için şart.

C. Orta Derecede Nitelikler

1. Gövde dolgunluğu-konik değil, silindire yakın tercih edilir.
2. Gövde yuvarlaklığı-biçme sırasında zayıt az olur.
3. Gövde olukluluğu-hiç istenmez.
4. Sürgün devamlılığı, tepe formu-büyümeye devamı gösterir.
5. İbre sıklığı-bir yerde sıhhat, bir yerde fotosentez.
6. Kök çıkıntısı-istenmez, çok nadir istenir (Düğün yapımı).
7. Tepe simetriği iyi olması istenir, gövdeye tesir eder. Her biri için değer puanı verilir. Aynı yöredeki en yüksek puanlısı tercih edilir.

Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araştırma Müdürlüğü'nün çalışmaları sonucu, 1998 yılı sonu olarak, çeşitli türlerden (27 tür) seçilmiş 342 adet tohum meşceresi bulunmaktadır. Toplam alanları 45664 hektar olan bu

meşcerelerin nüve yani tohum toplama alanları toplamı 19065 hektardır. Bu meşcerelerin türlere göre dağılımına ilişkin kısaca bilgi verilirse;

Karaçam 83 adet, Kızılçam 78, Sarıçam 37, Toros Sediri 23, Doğu Karadeniz Göknarı 12, Doğu Ladini 12, Fıstıkçamı 9, Uludağ Göknarı 8, Sahilçamı 4, Toros Göknarı 3, Halepçamı 2, Radyata Çamı, Elderika Çamı, Kazdağı Göknarı, Douglas, Servi birer adet, Doğu Kayını 28 adet, Meşe 16, Kızılağaç 7, Dışbudak 4, Ihlamur 3, Sığla 3 ve Kestane, Akça Ağaç, Doğu Çınarı, Okaliptus, Yalancı Akasya birer adet olmak üzere toplam 27 türden 342 tohum meşceresi. Bunlardan beş türde Karaçam, Kızılçam, Sarıçam, Sedir ve Kayında tohum transfer rejonları da ayrılmıştır. Yani tohum kaynağı olmayan veya yeterince olmayan yörelerdeki ağaçlandırmalar için gerekli fidanı üretmek üzere hangi tohum meşceresinden tohum transferi yapılacağı bu beş tür için belirlenmiştir.

Tohum meşcereleri sadece tohum toplama alanları olarak da Orman ağaçları ıslahında önemli bir görev yüklenmiştir. Fakat işlevleri bununla kalmaz. Islahın daha ileri safhaları için materyal kaynaklarıdır. Bu meşcerelerde plus ağaçların seçimi yapılır, işaretlenir, numaralanır. Daha iyi boy büyümesi, çap, doğal budanma yapan, tepeleri çatallı olmayan, lif kıvrıklığı bulunmayan, her tohum meşceresinde 30 kadar ağaç, plus ağaç olarak seçilir. Yukarıda saydığımız özelliklerin kalıtsallıkları kanıtlanmıştır. Yani bunların tohumlarından üretilen fidanları büyük olasılıkla plus ağaçların üstün özelliklerini taşıyacaktır. Bu ağaçlar yani plus ağaçlar fenotipik olarak yani görünüm olarak özellikle bu kalıtsal özellikler bakımından meşcerelerin diğer fertlerine üstündür. Devam edilecek olan ıslah çalışmaları bunlarla yapılır. Bunların tohumlarıyla tohum plantasyonları kurulur. Bunların kuruldukları yerler hem daha güvenli, hem yangın, böcek ve böyle zararlılara karşı daha iyi korunur. Hem de tohum meşcerelerine nazaran tohum vermeye başladıklarında genetik yani kalıtsal kazancı daha yüksek tohum kaynakları olacaktır.

Tohum plantasyonlarına fidan yetiştirmek üzere tohum meşcerelerinden alınacak tohumlar genelde açık tozlaşma, dölleme sonucudur. Yani sadece

ana bellidir. İslahta daha hızlı ilerlemek veya ıslah araştırmaları yapmak isteniyorsa kontrollü çaprazlamalar, döllemeler yapılır. Burada tohumun anası da, babası da bellidir. Baba olacak olan erkek iek tozları ormancı tarafından toplanır ve dişi çiçekler yapay olarak dölleir. Bu durumda kalıtsal özellikler kazancı daha yüksektir. Memleketimizde çeşitli türlere ait ve açık tozlaşmayla 1998 yılı sonu itibariyle 35 adet tohum plantasyonu kurulmuştur.

Tohum meşcerelerinde seçilen plus ağaçların tohumlarıyla kurulan tohum plantasyonlarından başka, plus ağaçlardan alınan aşi kalemleri kullanılarak klonal tohum bahçeleri de kurulmaktadır. 1998 yılı sonu itibariyle çeşitli ağaç türlerinde tesis edilmiş 160 adet klonal tohum bahçemiz bulunmaktadır. Tohum plantasyonlarına nazaran, daha kısa zamanda tohum alınabilen klonal tohum bahçelerini kurmak biraz zor, meşakkatli ve bu konuda uzmanlaşmış elemanlara ihtiyaç vardır.

İlk zorluk plus ağaçlardan aşi kalemi almakla başlar. Bunun için iyi eğitilmiş, ağaca çıkma malzemelerini çok iyi kullanabilen işçilere ihtiyaç vardır. Bu gün bu sorun halledilmiştir. Fakat yine de zordur. Plus ağaç dediğimiz ağaç çevresindeki ağaçlardan daha boylu, daha düzgün gövdeli ve dalsız, budaksızdır. Kızılçamda boy 20-25 metre ve bulunduğu yerler de Kastamonu gibi soğuk değildir. Fakat sarıçamda boy 40 metre kadar ve Ilgaz gibi soğuk ve aşi kalemlerinin de kışın alınması gerektiğinden kar, buz ve 35-40 metre yukarıdaki soğuk, ayaz ve rüzgar ağaç ha devrildi devrilecek. Ben aynı şartlarda kar, buz ve rüzgarda 15-20 metre boyundaki ağaçlara ıktım. O heyecanı, o korkuyu yaşadım. 40 metre boyundaki bir ağaın tepesinde neler hissedileceğini tahmin edebiliyorum. Evet işçimiz ağaca çıkar ve bir yıllık sürgünleri keserek aşağı atar. Kızılcahamam Benliyayla denen yerde bir araştırma nedeniyle bir kış günü işçilere aşi kalemi aldırırken ben neredeyse aşağıda donuyordum. Ağaın tepesindeki işçi kim bilir ne durumdadır?

Aşi kalemleri alınır. Her bir plus ağaınkiler ayrı olarak torbalanır, soğuk tutuculara konarak, aşların yapılacağı fidanlığa götürülür. Bu fidanlıkta aşi



yapılacak altlık topraklı fidanlar daha önceden yetiştirilmiştir. Türe göre bu fidanlar bir, iki veya beş yaşındadır. Fidanlıkta bulunan aşı işinde eğitilmiş ustalaşmış işçiler yarma aşısı denen aşığı yaparak, aşılı fidanlar seraya yerleştirilir. Bir yıl sonra aşısı tutan fidanlar, seçilen ve dikime hazırlanan klonal tohum bahçesi sahasına götürülerek dikilir.

Tohum plantasyonu için de, klonal tohum bahçesi için de yer seçimi önemlidir. Tohum üretimi için edafik ve ekolojik koşulları iyi olan yerler olması gerekir. Aynı türden ağaçlar çevrede olmamalıdır. Yabancı döllemeler amaca uygun değildir. Kendi içlerinde de aynı plus ağaçtan elde edilen bireylerin birbirlerini döllememeleri gerektiğinden dikimlerin de özel bir dizayna göre yapılması gerekir.

Klonal tohum bahçelerinde genç yaşlarda yapay tozlaşma yapılması şarttır. Islah çalışmalarına ilişkin olmadıkça kontrollü döllemeye gerek yoktur.

Tohum meşçeresi nedir? Niçindir? konusunda bu genel tanımın ardından Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü'ndeki tohum meşçerelerini kısaca tanıyalım.

Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü hudutları içinde tohum meşçeresi olarak Karaçamda beş adet seçilmiş, ikisi sonradan iptal edilmiş, üç adet kalmış. Sarıçamda üç ve kayında iki adet seçilmiş. Bunun yanında bir türün genetik çeşitliliğinin korunması amacıyla seçilen ve yönetilen birer adet Kayın, Kestane ve Kayacık gen koruma ormanı da alınmış ve tescil ettirilmiştir. Yine aynı Bölge Müdürlüğümüzde iki adet klonal tohum bahçesi, biri Karaçam diğeri Sarıçam, tesis edilmiştir.

**Tohum Meşcereleri;**

Orman İşletmesi	Orman İşletme Şefliği	Rakım M	Yaşı	Boyu M	Çapı cm
Karaçam					
1. Araç	Araç	1130	76	19	32
2. Daday	Sarıçam	1120	49	18	16
3. Karadere	Karadere	1275	95	26	40
İptal edilenler					
1. Araç	Karkalmaz, çok yaşlı ve artımı durmuş.				
2. Taşköprü	Gökırmak, niteliğini kaybetmiş.				
Sarıçam					
1. Araç	Dereyayla	1500	110	27	31
2. Daday	Ballıdağ	1300	90	18	33
3. Daday	Sarıçam	1250	90	30	30
Kayın					
1. Cide	Kızılcasu	1260	120	25	35
2. Cide	Şehdağ	650	80	28	30
Gen Koruma Ormanları					
1.(Kayın) Bozkurt	Bozkurt	1330	-	-	-
2.(Kestane) Bozkurt	Bozkurt	615	-	22	29
3.(Kayacık) Cide	Şehdağ	620	-	15	25

Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü hudutları içinde iki de Klonal Tohum Bahçesi tesis edilmiştir. Bunlardan biri; Hanönü İşletmesi, Günlüburun Şefliği'nde Ekim 1993 tarihinde kurulmuştur. Karaçamdır. Aşı kalemleri Karadere İşletmesi, Karadere Şefliği'ndeki Tohum Meşceresinde seçilen 30 adet plus ağaçtan alınmıştır. Yani 30 klonlu bir klonal tohum bahçesidir. 13 hektarlık bir alana 8x8 m aralık mesafede 2039 adet aşılı Karaçam fidanı dikilmiştir. Diğer klonal tohum bahçesi Sarıçam olup, Taşköprü İşletmesi, Tekçam Şefliği'ndedir. Tesis tarihi Nisan 1995'tir. 7,2 hektarlık bir sahada 6x6 m aralık mesafede 30 klondan 1987 adet aşılı Sarıçam fidanı dikilmiştir. Aşı kalemleri Araç İşletmesi, Dereyayla Şefliği'ndeki tohum meşceresinden seçilen 30 adet plus ağaçtan alınmıştır.

## Ahşap Malzemenin Teknolojik Özellikleri

● Arş. Gör. M. Hakan AKYILDIZ

Gazi Üniversitesi, Kastamonu Orman Fakültesi  
Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü

### A- AĞAÇ MALZEMENİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Odunun fiziksel özelliklerinin tanınması ile ağaç malzemenin diğer materyallerle karşılaştırılması, fayda ve zararları, işlenme ve kullanılma kabiliyetleri hakkında bilgi edinmek mümkün olur. Örneğin ahşap malzemenin özgül kütle, direnç ve işlenme özellikleri; ısı değeri, kurutulması, bükülmesi, taşıma masrafları bakımından önem taşımaktadır. Ayrıca özgül kütle belirli sınırlar içerisinde ağaç malzemenin direnci ve sertliği hakkında fikir vermektedir. Odunun ısı ve akustik özellikleri ise yapı malzemesi olarak değerini belirlemektedir. Bu bakımdan odunun kullanım yeri ve amacına uygun olarak değerlendirilmesi için fiziksel özelliklerinin bilinmesi gerekmektedir.

#### 1. Odun Su İlişkisi

Odun higroskopik bir cisim olup herhangi bir biçimde (doğal veya suni olarak) tam kuru hale kadar kurutulmadıkça doğal olarak içerisinde su bulunur. Ağaç kesilip tomruklandığında ya da tomruklar biçilip kereste, kaplama levha haline getirildiğinde ve yongalandığında çevresine rutubet vermeye başlar. Ancak ağaç malzemedeki rutubet tamamen bitmez, hücre çeperlerinde daima bir miktar su kalır. Zamanla ve ortamın rutubet şartlarına bağlı olarak değişen bu su miktarı, ağaç malzemenin fiziksel, mekanik özelliklerini, biyolojik bozunmaya karşı gösterdiği direnci ve boyutsal stabilitesini etkilemektedir. Yaşayan bir ağacın hücre çeperindeki su miktarı esasen mevsimler itibarıyla sabit kalır. Ancak, lümenlerdeki su miktarı

değişir. Hücre çeperi içerisinde tutulan suya *hücre çeperine bağlı su* veya *higroskopik su* denmektedir. Hücre lümenlerindeki suya ise *serbest su* denir. Taze haldeki ağaç malzemedeki su, hücre çeperi ile hücre boşluklarında (lümen'lerde) bulunmakta ve bu rutubet miktarına göre ağaçlar dört sınıfa ayrılmaktadır.

1- Orta rutubetteki ağaçlar. Odun % 30-40 rutubette olup, 1 m<sup>3</sup> odunda 100-200 kg su vardır. Örnek; Ladin, Çam, Melez ve Göknar (öz odun ya da olgun odun).

2- Rutubetli ağaçlar. Odun % 40-60 rutubette olup, 1 m<sup>3</sup> odunda 200-400 kg su vardır. Örnek; Dişbudak, Ceviz, Yalancı Akasya ve Titrek Kavak (öz odun).

3- Yaş ağaçlar. Odun % 60-115 rutubette olup, 1 m<sup>3</sup> odunda 400-550 kg su vardır. Örnek; Kayın, Meşe, Huş, Akçaağaç, Kızılağaç, İhlamur, Söğüt.

4- Çok yaş ağaçlar. Odun % 115'den fazla rutubette olup, 1 m<sup>3</sup> odunda 550 kg'dan fazla su vardır. Örnek; Karaağaç, Kavak, Kestane ve iğne yapraklı ağaçların diri odunu ve kök odunları.

Ağaç malzeme kurumaya başladığında öncelikle hücre lümenindeki suyun tümü kaybolur. Ancak, hücre lümeninde daima bir miktar su buharı bulunabilir. Hücre lümenindeki suyun tümünün çıktığı, fakat hücre çeperinin halen tamamen su ile doygun bulunduğu rutubet noktasına LİF DOYGUNLUĞU NOKTASI (LDN) adı verilmektedir. LDN kritik bir nokta olup, bu noktanın altındaki rutubetlerde ağaç malzeme özelliklerinde önemli değişimler olmaktadır.

## 2. Özgül Kütle ve Hacim Yoğunluk Değeri

Fiziksel özelliklerden özgül kütle, odunun diğer özellikleri ve kullanım değeri hakkında fikir vermesi bakımından önemli bir değer taşımaktadır. Odunun rutubet alarak hacmini genişletme ve kuruyarak hacmini daraltma, çalışma miktarları, ısı değeri, sertlik, aşındırıcı etkiler ve elektriğe karşı gösterilen direnç, işlenme kabiliyeti özgül kütle ile ilgili bulunmaktadır.

**Özgül kütle** herhangi bir maddenin birim hacmindeki kütlesi veya ağırlığı olarak tanımlanır. Bir odun örneğinin ağırlığının örneğin hacmine bölünmesiyle o örneğin özgül ağırlığı elde edilmiş olur. Ancak bir odun örneğinin ağırlığı sabit bir değer olmayıp, içerisindeki su miktarına göre değişmekte ve su miktarının yükselmesi ile ağırlıkta artmaktadır. Bundan dolayı yapılacak olan özgül kütle ölçümlerinde, ölçümün hangi rutubet miktarında yapıldığının bilinmesi ve belirtilmesi gerekmektedir.

Odunda bilimsel ve pratik bakımlardan önemli diğer bir değer **hacim yoğunluk** değeridir. Hacim yoğunluk değeri tam kuru odun ağırlığının yaş haldeki (doygun haldeki) hacmine oranlanması ile elde edilmektedir. Yaş hacim denildiğinde maksimum genişlemesini gerçekleştirmiş olan lif doygunluğu ve bunun üstündeki rutubet derecelerinde bulunan odunun hacmi anlaşılmaktadır. Hacim yoğunluk değeri bize yaş haldeki bir metre küp odun içerisinde bulunan tamamen kuru odun maddesinin ağırlığını vermektedir. Hacim yoğunluk değeri, selüloz ve kağıt endüstrisi gibi odunu hammadde olarak kullanan dallarda, randıman bakımından bir metre küp odun içerisinde selüloz veya mekanik odun hamuru verebilecek ne kadar odun kitlesi bulunduğunun bilinmesi bakımından önem taşımaktadır.

### **3. Odunun Rutubeti**

Odundaki su miktarı genellikle rutubet miktarı olarak ifade edilmektedir. Rutubet miktarı, odunun tam kuru ağırlığının yüzdesi olarak, odun içerisindeki suyun ağırlığının odunun tam kuru ağırlığına oranlanması ile bulunmaktadır. Odun içerisindeki suyun ağırlığı ise odunun yaş ağırlığından tam kuru ağırlığının çıkartılması sonucunda bulunmaktadır. Odun rutubet miktarı odun içerisinde bulunan bağlı su ve serbest suya bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Odundaki rutubet miktarı ölçümleri, kurutma yöntemi, higrometrik yöntem, damıtma yöntemi, basınç yöntemi ve elektrikli rutubet ölçme aletleri gibi değişik yöntem ve aletler kullanılarak yapılabilmektedir.

#### **4. Odunun Su Alıp Vermesi ve Denge Rutubet Miktarı**

Ağaç malzeme ya da odun esaslı malzemeler, rutubet bakımından kendisini bulunduğu ortama uydurabilen higroskopik hammaddelerdir. Belirli su buharı basınçlarında, belirli miktarda su tutma özelliğine, odunun higroskopisite özelliği adı verilmektedir. Bu malzemeler bulunduğu ortama göre belli bir rutubet derecesine ulaştıktan sonra rutubet almaları ya da vermeleri sona erer. Buna, belirli durumdaki rutubet miktarına, DENGİ RUTUBET MİKTARI (DRM) denmektedir. Ancak, denge rutubeti ortamın sıcaklığı ve nispi rutubeti sabit tutulduğunda söz konusu olmaktadır. Odun, adsorpsiyon (bir gaz veya su buharının ince toz, porozif (boşluklu) materyal veya bir jel madde tarafından tutulması) özelliği nedeni ile bulunduğu yerdeki denge rutubet miktarına kadar çevresindeki havadan su buharı çekebilir. Malzemenin çevresindeki hava kurursa odun da, tekrar denge haline gelinceye kadar su kaybedecektir. Buna desorpsiyon (adsorbe edilen maddenin adsorbe eden maddeden ayrılması) hali denilmektedir. Adsorpsiyon ve desorpsiyon olayları için genel olarak sorpsiyon terimi kullanılmaktadır. Adsorpsiyon ve desorpsiyon eğrilerinin genel özelliği S şeklinde olmasıdır. Desorpsiyon ve adsorpsiyon eğrileri arasındaki fark ise *histeres* olarak tanımlanmaktadır.

#### **5. Odunun Çalışması (Daralma ve Genişleme)**

Lif doygunluğu noktası altındaki rutubet derecelerinde bir ağaç malzeme su kaybettiğinde daralmakta, su alması durumunda ise genişleme göstermektedir. LDN altında görülen bu durum odunun çalışması olarak adlandırılır. Çalışma olayının temel prensibi hücre çeperini oluşturan selüloz zincir moleküllerinin, bağlı su odundan uzaklaştıkça moleküllerinin birbirine yaklaşarak büzülmesi, aksi durumda ise suyun hidroksil gruplarının selüloz zincir moleküllerine bağlanarak genişlemeye neden olmasıdır. Bu durum daha önce de bahsedildiği gibi odunun higroskopik bir madde olmasından ileri gelmektedir. LDN üzerinde çalışma olmamaktadır. Higroskopik sınırlar içerisinde (%0-30) odunun çalışması anizotrop bir madde olması özelliğinden dolayı üç yönde de değişik miktarlarda olmaktadır. Örneğin daralma yüzdeleri boyuna yönde en fazla %0,1-0,9 arasında olmakta ve büyük bir değişim meydana gelmediğinden önemli sayılmamaktadır. Radyal

yönde %2,4-11, teğet yönde ise %3,5-15 arasında değişmektedir. Buna göre en büyük değişim teğet yönde oluşmakta, radyal yönde ise teğet yönün yaklaşık yarısı kadar olmaktadır.

## **B. AĞAÇ MALZEMENİN TERMİK ÖZELLİKLERİ**

Odunun fiziksel özellikleri arasında odunun termik özellikleri önemli bir yer almaktadır. Isı ile ilgili olarak odunun kullanılışı bakımından en önemli özellikler: Termik genişleme ve ısı iletkenliğidir.

### **1. Termik Genişleme**

Bütün katı cisimler ısı etkisi ile boyutlarını ve hacimlerini genişletirler. Bunun aksine olarak soğuma esnasında ise daralırlar. Bunun nedeni ısının artması ile moleküllerin birbirinden uzaklaşması ve aralarındaki açıklığın genişlemesi, soğuması ile ise tekrar küçülmesidir. Odunda da aynı hal görülmektedir. Termik genişleme katsayısı, 1 m uzunluğundaki bir cismin başlangıçtaki uzunluğu ile ısının etkisinden sonraki uzunluğu tam bir şekilde ölçüldükten sonra 1 °C ısı artışına karşılık cisimde meydana gelen uzama miktarının hesaplanması ile elde edilir. Odun anizotrop bir cisim olduğundan, ısı etkisi ile her doğrultuda aynı miktarda genişlemez.

Odunun higroskopik sınırlar içerisinde su kaybetmesi ile daralması, su alması ile genişlemesi esnasında esasen küçük olan termik genişleme ve daralma fark edilmemekte ve pratik bakımdan önemli bulunmamaktadır. Ancak, yangınlarda ısı etkisi ile ağaç malzemenin hacmini çok az genişletmesi faydalı bir özellik olup, duvarlarda ve yapılarda çatlama ve çökmelere meydan vermemekte, buna karşılık demir ve betonun yüksek olan termik genişleme katsayıları dolayısı ile çatlama ve çökmelere fazla rastlanmaktadır.

### **2. Odunun Spesifik (Özgül) Isısı**

Spesifik ısı deyimini ile herhangi bir cismin 1 kilogramının sıcaklığını 1 °C değiştirmek için o cisme verilmesi veya alınması gerekli olan ve kilo-kalori ile ifade edilen ısı miktarı anlaşılmaktadır. Spesifik ısı bir malzemenin ısı

depolama kabiliyeti hakkında fikir edinme bakımından önemli bulunmaktadır.

Örneğin, suyun spesifik ısısı 1,0 Kkal/kg, demir ve bakırın ise yaklaşık olarak 0,1Kkal/kg, yapı taşları ve betonun 0,18-0,20 Kkal/kg'dır. Odunda spesifik ısı çevredeki havanın ısı derecesine bağlı olup, normal ısı dereceleri için ortalama spesifik ısı yaklaşık 0,324 Kkal/kg'dır. Buna göre odun aynı miktarda ısı ile demir, taş, beton gibi malzemeye nazaran daha az ısınmaktadır.

### **3. Odunun Termik İletkenliği**

Ağaç malzeme ve diğer selülozik materyal gözenekli bir madde olması ve metallerde olduğu gibi enerjinin bir molekülden diğerine geçmesi için gerekli serbest elektron azlığı sebebiyle sıcaklığı az ileten bir materyaldir. Dolayısıyla ısı iletkenliği kötü ve böylece iyi bir ısı izolatörü veya diğer bir deyimle iyi bir ısı yalıtkanındır. Termik iletkenlik ağaç malzemenin lif yönü ile ilgili olarak yoğunluğu, bünyesindeki kusurları, odunun cinsi ve ekstraksiyon maddelerinin miktarı ve özellikle onun rutubet miktarı ile değişmektedir. Özgül kütle arttıkça bununla doğru orantılı olarak odunun ısı iletkenliği katsayısı da yükselmektedir. Ağaç malzeme içerisindeki su miktarı termik iletkenliği artırıcı tesir etmektedir. Liflere paralel yöndeki termik iletkenlik katsayısı liflere dik yönlerde göre yüksektir.

Teknik bakımdan ısı iletkenliği katsayısı, küp halinde bulunan 1 m<sup>3</sup> hacmindeki bir cismin aralarında 1 °C ısı farkı bulunan iki karşılıklı yüzeyinin birisinden diğerine bir saatlik zaman içerisinde geçen ve kilokalori cinsinden ölçülen ısı miktarına denilmektedir.

Odunda ısı iletkenliği katsayısı 0,09-0,28 Kkal/mh°C değerleri arasında değişir. Buna karşılık Alüminyum 1400, Demir 330, Mermer 18, Su 4, Çimento 2, Tuğla ve Cam 4,5 Kkal/mh°C dir.



#### **4. Odunun Isı (Kalori) Değeri**

Odunun ısı değeri yakılmak suretiyle elde edilen kalori miktarıdır. Esas itibariyle yoğunluk ve rutubet miktarı ile ilgili olarak değişir. Odun içerisindeki lignin, reçine ve tanen miktarı da etkili olmaktadır. Rutubet ısı değerini azaltmaktadır. Ortalama olarak 1 kg tam kuru odunun yakılması ile 4500 Kcal elde olunur. Odundaki su miktarı arttıkça bu değer düşer ve %100 rutubette 1950 Kcal/kg olur.

#### **C. ELEKTRİKSEL ÖZELLİKLER**

Bir iletken içerisinde elektrik akımı geçirildiği zaman iletkenin atomları elektronların geçişine karşı az veya çok bir zorluk göstermektedir. Elektronların bir iletkenin atomları arasından geçerken karşılaştığı zorluğa iletkenin direnci denmektedir.

Odunun elektrik akımına karşı gösterdiği direnç üzerine ağaç türü, özgül kütle, lif yönü ve içerisindeki su miktarı etki yapmaktadır. Bunların içerisinde en fazla etki yapan faktör ise su miktarıdır. İyi kurutulmuş olan bir odun elektrik akımına karşı çok yüksek bir direnç göstermekte ve bundan dolayı çok iyi bir izolatör görevi görmektedir. Fakat odunun su miktarının artması ile elektrik direnci azalmaktadır. Odunda özgül ağırlığın artmasına karşılık elektriksel direnç azalmaktadır. Bir odun içerisinde hava boşluğu oranı arttıkça elektriksel direnç artmaktadır. Odunda elektriksel direnç anatomik yapının sonucu olarak üç yönde farklar göstermektedir. Ağaç malzeme suda eriyen emprenye maddeleri ile veya yanmaya karşı maddelerle muamele edilmiş ise elektrik iletme özelliği artar.

#### **D. AKUSTİK ÖZELLİKLER**

Bilindiği gibi ses, elastik cisimlerin titreşimleri ile oluşan dalgalarla meydana gelmektedir. Ağaç malzemenin akustik özellikleri, yani ses dalgalarına karşı olan durumu, çeşitli kullanış yerlerinde değerlendirilmesi bakımından önemlidir. Odun içerisinde hem ses yayılması hem de ses boğulması meydana gelmekte olup, odunun hücre yapısına uygun olarak bu

iki olay diğer katı, sıvı ve gaz halindeki cisimlerden farklı olarak meydana gelmektedir. Ağaç malzeme ses dalgalarını yayma ve boğma bakımlarından diğer malzemeye nazaran üstün bulunmakta, böylece müzik aletleri yapımında, konser ve tiyatro salonlarında akustik bakımdan duvar kaplamaları olarak öncelikle kullanılmaktadır.

Ses dalgalarının odun içerisinde yayılma hızı ağaç türüne, odun yapısına (liflerin yönüne, yıllık halka yapısına, hücre çeperi ve hava boşluğu oranına), rutubet miktarına, ısı derecesine, özgül ağırlığa ve dalgaların frekansına göre değişmektedir. Odunda rutubet arttıkça ve yapısı yeknesaklıktan ayrılarak düzensiz bir hal aldıkça sesin yayılma hızı azalmaktadır. Ağaç malzemenin akustik bakımdan en önemli karakteristiği, ağırlığının az oluşuna karşılık içerisinde sesin yayılma hızının yüksek oluşudur. Bir cismin akustik bakımdan değeri, bünyesi içerisinde moleküler sürtünme ile meydana gelen ses enerjisi kaybının mümkün mertebe küçük olması, buna karşılık ses dalgalarının dışarıya ışıması suretiyle olan ses enerjisi kaybının ise büyük oluşu ile artmaktadır. İşte, belirtilen bu özelliğe en iyi şekilde sahip olması ile ağaç malzeme, müzik aletleri yapımında rakipsiz bir malzemedir.

Yapılar içerisinde, salonlarda ağaç ve ağaçtan yapılan malzemenin ses dalgalarını düzenleyici, sesi absorbe edici, duvarlarda ses refleksiyonu ile meydana gelen kötü ses yankılarını önleyici etkisi önemlidir. Çıplak ve düzgün yüzeyli duvarlara sahip salonlarda ses dalgalarının refleksiyonu dolayısıyla kötü ses yankıları meydana gelmektedir. Bu sakıncayı devamlı ve en emin şekilde önlemek duvarların sesi absorbe eden kumaş, keçe, talaş veya liflevhaları, kontrplak ya da masif tahtalar ile kaplanmasıyla mümkün olmaktadır.

## **E. AĞAÇ MALZEMENİN MEKANİK ÖZELLİKLERİ**

Mekanik özellikler, boyut ve şekil değişimleri (deformasyon), gerilme ve kırılmalara yol açan mekanik cinsten dış kuvvetler, çeşitli yüklemelerin etkilerine karşı ağaç malzemenin karşı koyma derecesini ve durumunu belirtmektedir. Anizotrop olan ve özellikleri çeşitli doğrultularda farklı

bulunan ağaç malzemede mekanik kuvvetlerin etkisi büyük ölçüde ağaç türüne, özgül ağırlığa, anatomik yapıya, coğrafi orijine, yetiştirme yeri şartlarına, rutubet miktarına, ısı derecesine, kimyasal bileşimine, çürük ve sağlam oluşuna, kusurların bulunup bulunmamasına, kuvvetin tesir yönü ile lif doğrultusu arasındaki açıya bağlı bulunmaktadır. Böylece, ağaç malzemede mekanik özellikler homojen yapıdaki diğer hammadde veya malzemeden, örneğin metallere farklı olup, bu özelliklerin tespiti de bu gibi malzemede olduğu kadar sade ve basit değildir.

Ağaç malzeme üzerine yapılan yüklemeler, basınç, çekme, eğme, makaslama ve burkma şekillerinde olabilir. Kuvvet yavaş yavaş artmak suretiyle ve ani, şok şeklinde etki edebileceği gibi, uzun süreli ve yorma şeklinde de olabilmektedir.

Mekanik özellikler bilhassa binalarda kullanılan yapı elemanları için en önemli karakteristiklerdir. Herhangi bir kullanım yeri için malzeme seçiminde bu özelliklerin belirlenmesi önde gelmektedir. Örneğin; ağaç malzemenin binalarda taşıyıcı döşeme kirişi, çatı kerestesi veya kontrplak çatı örtüleri, lamine kirişler, merdiven ya da telekomünikasyon direkleri, tel direkleri, yat direkleri ve mobilya iskeleti gibi kullanım yerlerinde mekanik özelliklerin bilinmesi gerekir.

Bir ağaç malzemenin türüne, yapısına ve bileşimine göre karşı koyabileceği yük değişmektedir. Maksimum yüke ulaşıldığında, karşı koyma sona ererek, malzemede kırılma ve parçalanma meydana gelir. İşte kırılma anındaki bu yüke *kırılma yükü*, kırılma yükünün birim alana isabet eden miktarına *kırılma gerilmesi* denmektedir. Kırılma anında tespit edilen kırılma sınır değerine ise *direnç* adı verilmekte ve genellikle daN/cm<sup>2</sup> ya da N/mm<sup>2</sup> veya kp/cm<sup>2</sup> olarak ifade edilmektedir.

Bazı ağaç malzemeler kırılma sınırındaki değerin hemen hemen %70'inde ses vermeye başlarlar. Bu özelliğe cazlama ya da haber verme özelliği denmektedir. Örneğin; Ladin, Melez, Çam (Veymut çamı hariç), Kayın,

Gürgen ve Meşe haber verme özelliğine sahiptirler. Bu tür ağaç malzeme özellikle maden direği olarak kullanılmaktadır.

### **1- Elastikiyet**

Katı bir cismin dışarıdan etki eden bir kuvvet ile yüklenmesi, bu cisimde uzama, kısalma, eğilme gibi deformasyonlar meydana getirebilir. Etki eden yükün kaldırılması ile meydana gelen deformasyonları bertaraf ederek katı cismin tekrar başlangıçtaki orijinal şeklini alabilmesi kabiliyetine elastikiyet denmektedir. Anizotrop yapısı nedeniyle ağaç malzemedeki elastikiyet modülü üç yönde farklı olup, liflere paralel yönde en yüksek, radyal yönde daha düşük, teğet yönde ise en düşüktür. Yerli ağaç türlerimizde elastikiyet modülü yaklaşık 70000-160000 kp/cm<sup>2</sup> arasındadır ve diğer malzemelerle karşılaştırıldığında orta derecede bulunmaktadır.

Özgül kütle arttıkça elastikiyet modülü artar. Odunun sıcaklığı arttıkça ve higroskopik sınırlar içerisinde rutubet arttıkça elastikiyet modülü azalır. Kuvvetin etki yönü ile yıllık halkaların gidiş yönü arasındaki açı 90° iken elastikiyet modülü en yüksek, 45° de ise en düşüktür.

### **2- Basınç Direnci**

Bir yapı malzemesi olarak odunun kullanılmasında önemli rol oynayan bir özellik olup, ağaç malzemeyi ezmeye çalışan kuvvetlere karşı ağaç malzemenin göstermiş olduğu karşı koyma gücüdür. Ölçümleri liflere paralel ve dik yönde olmak üzere iki şekilde yapılmaktadır. Ağaç türlerimizin liflere paralel yönde ve hava kurusu haldeki yaklaşık ortalama basınç dirençleri 300-800 kp/cm<sup>2</sup> arasında değişmektedir.

Higroskopik sınırlar içerisinde rutubet arttıkça basınç direnci azalır. Odunun özgül ağırlığının artması ile ise basınç direncinde artış meydana gelmektedir. Özgül ağırlığın artması ile ilgili olarak ağaç türlerinin basınca göre kalite faktörleri statik ve spesifik olarak iki grupta belirlenmektedir. Odunun sıcaklığı ile basınç direnci arasında doğrusal bir ilişki olup, 0 °C'nin altında sıcaklık düştükçe basınç direnci artarken, 0 °C'nin üzerinde ise azalma

gösterir. Kuvvetin etki yönü ile liflerin gidiş yönü arasındaki açı arttıkça basınç direnci azalır.

### **3-Eğilme Direnci**

Eğilme direnci 2x2x36 cm ölçülerindeki örneklerin liflere dik yönde kırılmaya zorlanması ile yapılan denemelerle elde edilmektedir. Ağaç türlerimizde hava kurusu halde eğilme direnci yaklaşık 700-1200 kp/cm<sup>2</sup> arasında değişmektedir.

Eğilme direnci üzerine rutubet, özgül kütle, sıcaklık, budaklar ve lif yönü etki etmektedir. Odunun rutubeti arttıkça eğilme direnci azalır. Özgül kütle arttıkça eğilme direnci de artmakta olup, özgül ağırlığa göre hesaplanan eğilmede kalite ve sağlamlık değerine göre; eğilmede kalite, düşük, orta, yüksek olarak; eğilmede sağlamlık ise az, orta ve çok sağlam olarak sınıflandırılmaktadır. Odunda bulunan budaklar eğilme direncini azaltmaktadır. Örnek boyuna eksenine ile liflerin gidiş yönü arasındaki açı 0° iken eğilme direnci en yüksek, 90° iken en düşüktür.

### **4- Çekme Direnci**

Birbirinin aksi yönlerde etki yapan ve lifleri koparmaya çalışan iki kuvvete karşı ağaç malzemenin gösterdiği karşı koyma gücüdür. Liflere paralel yöndeki çekme direnci liflere dik yönüne göre 10 kat daha yüksektir. Hava kurusu odunda liflere paralel yöndeki çekme direnci 300-2600 kp/cm<sup>2</sup> arasında değişmektedir.

Çekme direnci üzerinde özgül ağırlığın etkisi diğer dirençlere göre daha fazla olmaktadır. Özgül ağırlığın artması ile çekme direnci artmaktadır. Odun rutubetinin %0-12 arasında olduğu durumlarda %1'lik rutubet artışı çekme direncini %2,5 artırırken, %12-28 arasındaki durumlarda %2,5 oranında çekme direncinde bir azalma meydana gelmektedir. Kuvvetin etki yönü ile liflerin gidiş yönü arasındaki açı arttıkça çekme direnci azalmaktadır.

### **5- Dinamik Eğilme (Şok) Direnci**

Ağaç malzemenin ani etki eden kuvvetlere karşı koyma gücüdür. Uçak yapımı, taşıtlar, makineler, spor aletleri, merdivenler, alet sapları ve bina inşaatlarında kullanılan ağaç yapı elemanları ani olarak meydana gelen şok etkisi tesiri altında kaldıklarından, yapılacakları ağaç malzemenin şok direncinin araştırılması ve bilinmesi gerekmektedir. Genellikle bu kuvvetlerin etkisi çok kısa bir süre devam eder. Şok şeklindeki kuvvetlere karşı dayanıklı ağaçlar arasında en önemlileri Dişbudak ve Amerikan Akceviz'leridir. Şok kuvvetlerine dayanamayan malzemeye ise *gevrek* ağaç malzeme denmektedir.

Şok direnci üzerine ağaç malzemenin yoğunluğu, rutubeti, sıcaklığı, hücre çeperinin anatomik ve kimyasal yapısı ile lif yönü etkili olmaktadır. Yoğunluk ve yaz odunu katılım payı ile şok direnci arasında doğrusal bir ilişki olmakla beraber bu ilişki çok belirgin değildir. Yani yoğunluk şok şeklindeki etkilere karşı koyma kabiliyeti ya da gevrekliği ifade etmede kesin bir ölçü değildir. Ancak, çok hafif odunda dinamik eğilme direnci daima düşük bulunmaktadır. Dikkat edilecek olursa diğer direnç türlerinde rutubet azaldıkça direnç değerlerinde artma meydana gelmektedir. Bu durum şok direncinde görülmez. Çünkü kuru haldeki ağaç malzeme taze haldeki ağaç malzeme kadar esnek değildir. Ancak ağaç türlerine göre etkisi değişmektedir. Kuvvetin etki yönü ile yıllık halkalar arasındaki açı  $90^\circ$  iken şok direnci en yüksek,  $0^\circ$  iken en düşüktür. Örnek boyuna eksenine ile liflerin gidiş yönü arasındaki açı arttıkça şok direnci azalmaktadır. Yıllık halka genişliği arttıkça şok direnci iğne yapraklı ağaçlarda azalır, dişbudak ve meşe gibi halkalı trahelilerde ise artar.

### **6- Makaslama Direnci**

Makaslama direnci ağaç malzemenin iki bitişik kesitini birbirinden ayırmak için aksi yönlerde etki eden ve aynı düzlem içerisinde olmak şartıyla lifleri birbirinden ayırmaya çalışan kuvvetlere karşı gösterilen direnç olup, pratikte yapı malzemesinde birleşme yerlerinde veya çentik açılmış kısımlarda önemlidir.

Makaslama direnci üzerinde yoğunluk, rutubet, lif yönü ve odundaki kusurlar etkili olmaktadır. Ağaç malzemedede yoğunluk arttıkça makaslama direnci artar. Higroskopik sınırlar içerisinde odun rutubeti %1 arttıkça makaslama direnci % 3 azalmaktadır. Tatbik edilen kuvvetle liflerin yaptığı açı 90° olduğunda makaslama direnci en düşük, 0° olduğunda ise en yüksektir. Odundaki kusurlar, özellikle çatlaklar, kaynamamış ve çürük budaklar makaslama direncini azaltıcı yönde etki yapmaktadır.

### **7-Yarılma Direnci**

Ağaç malzemenin bir çok kullanım yeri bakımından en önemli özelliklerinden biri de, odunun kolay bir şekilde yarılıp yarılmamasıdır. Yarılma direnci, odunun lifleri arasına giren ve onu yarmaya çalışan yabancı bir cisme karşı ağaç malzemenin göstermiş olduğu dayanma gücüdür.

Yarılma direncinin aksini ifade eden yarılma kabiliyeti fıçıcılık, müzik aletleri yapımı, sepetçilik gibi kullanım yerlerinde; yarılma direnci çivi ya da vida gibi cisimlerin oduna çakılması veya vidalanması sırasında yarılmaması bakımından önem taşımaktadır.

Yarılma kabiliyetleri bakımından ağaçlar beş grupta toplanmaktadır:

Çok kolay yarılanlar: Ladin, Kavak, Gökmar, Veymut çamı

Kolay yarılanlar : Kayın, Kestane, Söğüt, Çam, Melez, İhlamur,  
Meşe (saplı, sapsız, kırmızı)

Güç yarılanlar : Beyaz meşe, Dişbudak, Akçağaç, Elma, Armut, Erik

Çok güç yarılanlar : Karağaç, Gürge, Huş, Şimşir, Karaçam

Yarılmayanlar : Pelesenk, Üvez, Kızılçık, Abanoz

Ağaç malzemenin yoğunluğu, rutubeti, lif yönü ve malzemedede kusurların olması yarılma direncini etkilemektedir. Yoğunluğun artması yarılma direncini artırır. Genel olarak yarılma direnci yapraklı ağaçlarda daha yüksektir. %12-17 rutubet derecelerinde yarılma direncinde önemli bir değişiklik görülmemekle beraber bu değerlerin altında ve üstünde azalma görülmektedir. Teğet yönündeki yarılma direnci, radyal yönden daha

yüksektir. Yarılma direnci düşük olan bir ağaç malzemedede, ağacın çivi tutma kapasitesi %65 ise, yarılma direnci yüksek olanlarda bu oran %80-90'a çıkmaktadır.

## **F- TEKNOLOJİK ÖZELLİKLER**

Ağaç malzemenin mekanik özelliklerinden olmakla birlikte, direnç özellikleri içerisine girmeyen, sertlik ve aşınma olmak üzere iki özelliği daha vardır. Bunlar malzeme olarak kullanılan odunun kalitesi hakkında fikir vermekte ve teknolojik özellikler olarak bilinmektedir.

### **1- Sertlik**

Ağaç malzemenin belirli kullanılış yerlerine uygunluğu ve işlenme kabiliyeti, onun sertliği ile ilgilidir. Sertlik, ağaç malzeme içerisine, giderek artan bir yük altında çelik bir kürenin sokulmaya çalışıldığında, malzemenin gösterdiği karşı koyma gücüdür. Malzemenin basınç direnci ile yakından ilgilidir.

Sertlik üzerinde, malzemenin yoğunluğu, rutubeti, anatomik yapısı ve kesit yönü etkili olmaktadır. Yoğunluk arttıkça sertlik artar. LDN'na kadar rutubet arttıkça sertlik azalır. Tam kuru halde ise malzeme en yüksek sertliğe sahiptir. Sertlik yıllık halka genişledikçe iğne yapraklı ağaçlarda azalmakta, halkalı traheli ağaçlarda artmaktadır. Yaz odunu katılım payının artması sertliği artırırken, trahelerin sayısı ve çapının artması sertliği azaltır. Kesit yönü bakımından sertlikte değişimler incelendiğinde, enine kesitte en yüksek, radyal kesitte daha düşük, teğet kesitte ise en düşük olduğu görülmektedir.

### **2-Aşınma Direnci**

Çeşitli kullanım yerlerinde ağaç malzemenin aşındırıcı etkilere karşı koyma özelliği de önemlidir. Aşınma direnci, döşeme, parke ve ağaç makine parçaları gibi kullanım yerlerinde çok önemli bir mekanik özelliktir. Aşınmayı meydana getiren faktörler arasında yürüme, taşıma, sürtünme,



darbe, kum, kir ve diğer yabancı maddeler ile kimyasal maddelerin etkisi, rutubet ve sıcaklık değişimleri sayılabilir.

Sertlik, basınç ve makaslama direnciyle yakından ilgili olan aşınma üzerine, ağaç malzemenin yoğunluğu, rutubeti, anatomik yapısı, lif yönü ve yüzey işlemleri etkili olmaktadır. Yoğunluk arttıkça masif ağaç malzemenin aşınmaya karşı koyma gücü de artar. LDN'na kadar rutubet arttıkça aşınma direnci azalır. Aynı yoğunlukta olan ağaçlardan dağınık traheliler, halkalı traheli ağaçlara nazaran aşındırıcı kuvvetlerin etkisine karşı daha fazla dayanırlar. Genel olarak aşındırıcı kuvvetlerin etki yönü ile liflerin gidiş yönü arasındaki açı arttıkça aşınmaya karşı koyma artar. Ayrıca, selülozik cila, polyester cila ve adi cila ile yapılan yüzey işlemleri, odun liflerini yumuşatıcı etki yapan balmumu, parafin ve bezir yağı işlemlerine göre aşınmaya karşı daha iyi koruma sağlamaktadır.

### **KAYNAKLAR**

- 1- Örs, Y., Keskin, H., 2001. Ağaç Malzeme Bilgisi, İstanbul.
- 2- Bozkurt, A., Y., Erdin, N., 1997. Ağaç Teknolojisi, İ. Ü., Orman Fakültesi, Üniversite Yayın No: 3998, Orm. Fak. Yayın No: 445, İstanbul.
- 3- Bozkurt, A. Y., Göker, Y., 1996. Fiziksel ve Mekanik Ağaç Teknolojisi, İ. Ü., Orman Fakültesi, Üni. Yayın No: 3944, Orm. Fak. Yayın No: 436, İstanbul.
- 4- Örs, Y., 1986. Fiziksel ve Mekanik Ağaç Teknolojisi, 1. Kısım Odunun Fiziksel Özellikleri, K. Ü., Orman Fakültesi, Ders Tezsirleri Serisi No: 11, Trabzon.
- 5- Berkel, A., 1970. Ağaç Malzeme Teknolojisi, İ. Ü. Orman Fakültesi, Üniversite Yayın No: 1448, Orm. Fak. Yayın No: 147, Cilt: 1, İstanbul.

## Ormanlarımızda Zarar Yapan Başlıca Mantarlar

● Yrd. Doç. Dr. Sabri ÜNAL

Gazi Üniversitesi, Kastamonu Orman Fakültesi  
Orman Mühendisliği Bölümü

### 1. GİRİŞ

Çeşitli bitkilerde zarar yapan hastalık etmenlerinden biri de mantarlardır. Patojen mantarlar parazit (canlı gövdelerde) ve saprofit (çürümüş ölü odunlarda) olarak çeşitli hastalık, odun çürüklüğü, deformasyon ve renklenme gibi bünye bozulmalarına neden olurlar. Aslında doğal ormanda doğanın genel düzeni içerisinde olmaları gereken ve oynadıkları rol bakımından faydalı olan mantarlar, insanın ekonomik faydalanmasının esas olduğu işletme ormanında çeşitli hastalıklar oluşturarak artım ve servet kaybına yol açarlar. Bunun için kendilerinden yararlandığımız bitkilerin sağlığını tehdit eden etmenleri ve bunlara karşı alınabilecek önlemler ile uygulanabilecek savaş yöntemlerini bilmemiz gerekir.

### 2. MANTARLAR HAKKINDA GENEL BİLGİ

Mantarlar bitkiler dünyasının çiçeksiz bitkiler şubesinde tali bitkiler alt şubesinin bir sınıfı olup basit bir bitkisel yapıları vardır. gerçek kök, gövde ve yaprakları yoktur. Başlangıçlarını bir spordan alırlar. Bünyeleri üst üste binmiş misel denen iplikçiklerden meydana gelir. Mantarlarda klorofil bulunmadığından havanın karbondioksitini alamazlar, fotosentez yapamazlar ve hazır besinlere ihtiyaç duyarlar. Yaşayabilmek için canlı veya ölü organizmalara ya da organik madde bakımından zengin yerlere ihtiyaç gösterirler.

Mantarlar, Myxcomycetes, Phycomycetes, Ascomycetes, Basidiomycetes ve Deuteromycetes (*Fungi imperfecti*) olmak üzere 5 sınıfa ayrılır. Bunlar asidik ortamları bazik ortamlara tercih ederler. Genellikle optimum pH istekleri 3-6 arasındadır. Optimum ısı istekleri ise genellikle 20 °C - 30 °C arasında değişir (1).

Kuru ortamda büyüme faaliyeti göstermezler, daha çok rutubetli yerleri severler. Belli bir rutubet ve uygun ortam bulduklarında çilek reçelinden ayakkabı derisine kadar her yerde gelişebilirler.

Miselleri, hücrelerin içinde bulunan nişasta, şeker, yağ ve yumurta gibi maddeleri harcamakla kalmazlar, aynı zamanda hücre zarındaki selüloz, lignin ve pektini tahrip ederek çeşitli çürüklere neden olurlar.

### 3. TÜRKİYE'NİN ÖNEMLİ MANTAR TÜRLERİ

Bu seminerde özellikle Karadeniz bölgesinde rastlayabileceğimiz zararlı mantar türleri, konukçu bitkileri ve bunlara karşı alınabilecek tedbirlerle, uygulanacak savaş yöntemleri üzerinde durulacaktır. Çok zengin bir mantar florasına sahip olmakla beraber oldukça az sayıda fitopatoloğa sahip olan ülkemizin diğer zararlı ve faydalı mantar türleri 2. Sınıfta Fitopatoloji dersinin kapsamı içinde görülecektir.

#### 3.1. *Phytophthora cactorum* (Leb. and Cohn), Kayın Fidecik hastalığı.

**Syn:** *P. omnivora*.

Hastalık kendisini henüz kitinleşmemiş (sertleşmemiş) yaprak, kotiledon (Çenek yaprak) ve gövde kısımlarında önce koyu yeşil sonra kırmızı esmer lekeler halinde gösterir. Hastalıktan önce görülen bu belirtilere fitopatolojide simptom (belirti), yapılan teşhise diagnose denir. Görülen simptomlara göre teşhis (tanımlama) konur hastalığın ismi saptanır, daha sonra tedavi ve mücadeleye başlanır.

Kayın fidecik hastalığı simptomları ilk bakışta kurak ve yüksek sıcaklık zararları ile karıştırılabilir.

Kuraklık ve yüksek sıcaklık zararları sonucu primer (ilk çıkan) yapraklar ve kotiledonlar kurur, kıvrılır, genellikle de tomurcuk ölür. Mantar zararında ise kotiledon kurur, fakat kıvrılmaz, uç tomurcuk canlı kalır. Zarar sonunda gövdeler henüz odunlaşmadığı için devrilir ve ölürlür. Bu nedenle genel olarak damping-off (Deviren, çöktüren) hastalığı olarakta bilinir.

**Zarar yaptığı bitkiler:**

Yapraklılardan Kayın, Meşe, Akçaağaç, Kestane, Söğüt, Atkestanesi ve Karaağaçlarda, iğne yapraklılardan ise Melez, Sedir, Gökmar, Çam, Ladin ve Mazı fidelerinde tespit edilmiştir.

Hastalık gölgeli yerlerdeki kayın gençliklerinde, fidanlıklar ve ekim sahalarında görülür.

**Hastalıktan korunma ve savaş yöntemleri:**

Mücadele aracı olarak kayın fidecikleri fungusitlerle (mantar öldürücü) örneğin : %2'lik Bordo bulamacı, %1'lik formalin eriyiği (100 hacim su, 1 hacim formalin) veya Metil bromid ile toprak dezenfeksiyonu yapılmalıdır.

Her şeye rağmen hastalığın oluşması önlenememişse, o zaman hastalıklı bitkiler çıkarılarak, toprak üzerinde bulunan yapraklar dahil yakılmalıdır. Hastalıklı yastıklarda en az 5 yıl kayın fideciği yetiştirilmemelidir. (Bitki nöbetleşmesi).

**3.2. *Phytophthora cambivora* (Petri) Buism, Kestane mürekkep hastalığı.**

Kestane ağaçlarında mürekkep hastalığının etmenidir. Türkiye ormanlarının %1.4'ünü oluşturan Kestane, yüksek, serin ve fazla yağış alan yerleri seven bir ağaçtır. Odunu yapı malzemesi olarak kullanılır, ayrıca gemi, direk, travers, mobilya, fiç ve sepet yapımında önemli bir yeri vardır. Zengin yaprak dökümüyle toprağı ıslah ederken, kök yapısıyla erozyon ve toprak kaymasını önleyen kestane, kestane mürekkep hastalığına karşı duyarlıdır. Mantarın etkisiyle kestanelerin kök boynu yöresinde mavi siyah renkli ve kötü kokulu salgılar görülmesi nedeniyle hastalığa "Kestane mürekkep

hastalığı” adı verilmiştir. Bu salgı nedeniyle bazen ağacın kök yöresindeki topraklar bile boyanmış bir görünüm alırlar (2).

**Zarar yaptığı bitkiler:** Hastalık, özellikle Anadolu Kestanesi (*Castanea sativa* Mill.)’de yaygındır. Japon kestanesi (*Castanea crenata* S.) ile Çin kestanesi (*Castanea mollissima* Bl.) türleri hastalığa karşı dayanıklıdır. Fakat bu iki türün meyveleri değerli olmadığı için son yıllarda Portekiz’de bunların hibritleri yapılarak hem meyveleri değerli, hem de hastalığa karşı dirençli bireyler elde edilmektedir.

*P. combivora* hastalığı, akut (şiddetli) ve kronik (sinsi) olmak üzere iki şekilde seyreder.

**Akut durumda:** Ani olarak hastalanan ağaçlarda kambiyum tabakasının hızla tahrip edilmesi sonucu yapraklar kurur ve ardından birkaç ay içinde ağaç ölür.

**Kronik durumda:** Hastalığın bulaştığı ağaçların yaprakları parlaklığını kaybederek donuk gri yeşil bir hal alır, büyümeleri engellenerek normalden küçük ve seyrek olurlar. Hasta ağaçlarda tepe ve dal kurumaları görülür.

**Hastalığa karşı alınabilecek kültürel tedbirler:**

- 1- Gövdelerin etrafında 20-25cm yükseklikte toprak bir set oluşturmak (Hastalık zoospor denilen mantar sporlarıyla yayılır. Zoosporlar kamçılı olduklarından hareket edebilmeleri için suya ihtiyaç duyarlar. Yağmur suları içinde bulunabilecek zoosporların gövdeye temasını önlemek için bu tedbir alınır).
- 2- Sulama suyu olarak (kestane bahçelerinde) dinlenmiş su kullanılmalı. Çünkü dinlenmiş su zoosporların aktivitesine engel olarak onları inaktif hale getirir.
- 3- Drenaja önem verilmeli.
- 4- Fidanlar derin dikilmemeli.
- 5- Hastalığa dirençli kestane türleri yetiştirmelidir.

### **Savaş yöntemleri:**

1. Enfekte olmuş kök boğazı ve gövdeleri (firça ile) %2'lik bordo bulamacı ile ilaçlama.
2. Toprak dezenfeksiyonu.
3. Hastalıklı ağaçların kesilerek uzaklaştırılması.
4. Hastalıklı alanlara en az 6-8 yıl kestane dikmemek.

### **3.3. *Cryphonectria parasitica* (Murr.) Barr., Kestane kanseri**

**Syn: *Endothia parasitica* (Murr.) And. and And.**

Ağaca bulaşma, yara yerlerinden olur. Fungus, buradan kabuk dokusuna girer ve civarındaki hücreleri salgıladığı toksinler ile öldürür. Kambiyum hücrelerinin ölümleri sırasında kanseri andırır yara kapatma oluşumları meydana çıkar.

Eğer kambiyum ve kabuk çabuk ölürse, kabukta üstü düz olan çökük kısımlar belirir. Kambiyum süratle ölmezse, hastalıklı kısmın alt tarafında yeni kabuk partileri oluşur ve dış kısım çatlaklı şişkin bir görünüş alır.

Hastalık etmeninin ağaca girmesinden sonra, iklim şartlarına bağlı olarak 28 günlük bir kuluçka döneminden sonra belirtileri görülmeye başlar. İlk belirtiler, genç ve ince dalların kabukları üzerinde sarı-kırmızımtırak ve koyu-esmer lekelerin meydana gelmesidir. Bunlar daha sonra miselin kabuk altında gelişmeye devam etmesiyle az çok şişer ya da hafifçe çökerler ve sonra uzunluğuna yarıklar halinde çatlayarak odun kısmı açığa çıkar. Daha sonra buralarda kabuk üzerinde hafif kırmızı renkte noktalar halinde piknid (mantar sporu) oluşumları başlar. Piknidler boşaldıktan sonra genellikle aynı stromanın içinde peritesyum taslakları görülür. Peritesyum, termos biçiminde, stroma içine gömülüdür ve uzun bir boyun vasıtasıyla stromal yüzeye ulaşır. İlkbahardan sonbahara kadar yağmurla ıslanan peritesyumlardan (spor koruyucu kabı) askosporlar dışarıya fırlar. Canlı kabuk üzerindeki yaralardan girerek çimlenen askospor ve konidiler enfeksiyonu başlatır (3).

#### D. *parasitica* ile Mücadele yöntemleri

1. En etkili ve uzun süreli hastalıkla mücadele stratejisi, dayanıklı ırklar yetiştirmektir. Anadolu kestanesi hastalığa duyarlı iken Asya ırkları olan Japon ve Çin kestaneleri direnç göstermektedir. Bu nedenle bu iki ağacın hibritleri elde edilmeye çalışılmaktadır.
2. İç ve dış karantina tedbirleri uygulanmalıdır. Yani hastalığın bulunduğu ülkelere hastalıklı fidan ve bitkilerin getirilmesinin ayrıca, yurt içinde hastalığın görüldüğü alanlardan hastalığın bulaşmış olduğu materyalin diğer yerlere götürülmesinin kesinlikle önlenmesi gerekir.
3. Kanserin yaygın olduğu meşcerelerin kesilerek en kısa zamanda temizlenmesi ve buraların hastalığa dayanıklı ağaç türleriyle ağaçlandırılması gerekir.
4. Bu fungusla (mantarla) herhangi bir savaş şimdilik bilinmemektedir. Kestane kanserinin çok kısa zamanda öldürücü olması etkin mücadeleyi zorlaştırmaktadır. Bordo bulamacı ve benzeri fungusitlerle yapılan kimyasal mücadele etkisiz olmakta, masrafı karşılayamamaktadır. Hastalıklı gövdelere bazı kimyasal maddelerin enjekte edilmesi ise kanserin ilerlemesini durdurmakta, hastalığı tedavi edememektedir.
5. Bazı ülkelerde de kestane kanserini kontrol altına almak için hastalanan ağaçlardaki kütük sürgünleri kimyasal yolla yok edilerek, ileride enfeksiyon kaynağı olmaları önlenmektedir.

#### 3.4. *Ceratocystis ulmi* (Buism.), Karaağaç ölümü hastalığı.

Hemen her karaağaç türünde görülen adeta karaağaçların neslini yok etmeye azmetmiş bir mantardır. Bu hastalığın ilk belirtileri tüm ağaç ya da tek dalların yapraklarının hemen ya da yavaş yavaş solmasıdır. Solan yapraklar kırışır, önce sararır, esmerleşir ve sonunda normalden daha erken dökülür. Bu fungusun zararına uğramış dal ve dalcıkların kabuğu kaldırıldığında en dış odun kısımlarında boyuna yönde teğetsel esmer şerit ya da küçük çizgiler görülür. Gövde, dal ve ince dalların odunlarının enine kesitlerinde de az veya

çok birbirleriyle irtibatlı halkalar halinde görülen, esmer veya esmer siyaha boyanmış iletim demetleri dikkati çeker. Hastalık etmeninin miseli, en son oluşmuş yıllık halkanın iletim demetleri içinde bulunur. Karaağaçlar, miselin ilerleyişine faal tül teşekkülatı ve bir nevi sakız salgılama yoluyla karşı koyarlar. Bu sebeple iletim boruları sistemi tıkanır, su iletimi kesintiye uğradığından ağaç ölüme sürüklenir. Hastalığın yayılması esas itibarıyla Karaağaç diri odun böceği (*Scolytus scolytus* (Fabr.)) vasıtasıyla olmaktadır. Hastalık, Fungus+Böcek ilişkisinin bir sonucudur. Hastalıktan genelde fungus sorumludur. Fakat bir ağaçtan başka bir ağaca taşınması bu böcek aracılığı ile olmaktadır. Böceğin yenik kanallarında ve üreme yollarında bulunan mantar sporları, buraya gelen böceklerin çeşitli organlarına yapışmakta, hasta bir ağaçtan sağlıklı bir ağaca giden böcek hastalığı bu ağaca da bulaştırmaktadır.

Hastalığa *Ulmus campestris* (Ova karaağacı)'ler hassas iken *Ulmus montana* (Dağ karaağacı) dayanıklıdır. Bu da herhalde orman ikliminin ağaçları daha çok güçlü kılmasından ileri gelmektedir.

**Karaağaç ölümü hastalığına karşı mücadele yöntemleri:**

1. Sistemik fungusitlerle (Oxychinolin ve Benomyl) karaağaç diplerine dökülerek veya şırınga edilerek mücadele.
2. Hastalıklı fertler imha edilir.
3. Hastalığa dayanıklı türler yetiştirilmelidir.

**3.5. *Armillaria mellea* (Vahl.) Ayakkabı bağı mantarı, Bal şapkalı mantar.**

Mantarın üreme organı, şapka gibi üzeri bal sarısı yada soluk sarıdır, geçici ve kalkık pullarla donatılmıştır. Sap ise üst kısımda karakteristik keçemsi beyaz bir halkaya sahip, esmerimtrak halde de lobut biçiminde kalınlaşmış, kükürt sarısı liflerle kaplı görünümündedir.

**Konukçu bitkileri:** Mantarın konukçu türleri çok fazladır. Özellikle 10-20 yaşları arasındaki bireyler için çok tehlikelidir. İğne yapraklılardan Çam,



Ladin, Gökmar ve Mazılarda, yapraklı ağaçlardan Kızılağaç, Söğüt, Çınar, Ihlamur, Karağaç, Kayın, Meşe ve Dişbudaklarda etkili olur.

**Yayılışı:** Ülkemizde Kuzey ve Güney Anadolu’da bol miktarda görülür.

**Zararı:** Aynı zamanda popüler, herkesçe bilinen ve yenen bir mantar türü olan *A. mellea*, zararlı olduğu bitkilerin kütüklerinde saprofit olarak yaşar. Kendine özgü “*Armillaria* kök çürüklüğü” ya da “Rhizomorphik kök çürüklüğü” adı verilen çürüklüklere neden olur.

*A. mellea* mantarı üreme organı bulunmadığı zamanlarda mantar için çok karakteristik olan “Rhizomorph” oluşumu ile kolayca tanınabilmektedir. Böyle bir Rhizomorph oluşumu, başka hiçbir mantarda bulunmamaktadır.

Rhizomorphlar, çok gelişmiş besin ve hava iletim boruları gibi görev yapan dar lümenli, kalın zarlı, hücreler arası boşlukları olan bir dokudur. Siyah esmer renkli, iplik biçiminde, 0.5-3 mm kalınlığında olup, ağaç köklerine benzer.

Çürütülmüş odunları, ayakkabı bağına benzer, koparılmaya dirençli bir ağla ahtapot gibi sararak tümüyle onların ölümüne neden olur. Zarar gören odun karanlıkta parlar ki bu olaya “Biolüminisenz” denir. Canlı ağaçlarda ise rhizomorphlar yerine kabukla odun arasında yelpaze biçiminde kar gibi misel parçacıkları görülmektedir. Ormanda kesimden sonra bırakılan kütük ve kökler fungusun üreme yuvalarıdır. Fungus sporları burada kolayca çimlenir ve topraktan rhizomorphlar vasıtasıyla diğer ağaçlara atlar.

Kabuk altındaki kar gibi misellerden başka *A. mellea* çürüklüğü tanımlayan başlıca belirtiler, iğne yaprak ve sürgünlerde beliren ani solmalar, kök ve kök boynu yöresindeki kuvvetli reçine akıntılarıdır. Gövde dibinde ve kök boynu yöresindeki toprak üzerinde demetler halinde mantarın üreme organlarının bulunması da hastalığın belirtileri arasındadır. Hastalıklı ağaçlar çok sayıda mantarın adeta hücumuna uğrar.

### **Koruyucu önlemler ve Savaş yöntemleri:**

1. Hastalıklı bireylerin kökleri ile birlikte sökülüp çıkarılması düşünülse de hem pahalı bir işlemdir, hem de toprakta kalan rhizomorphlar enfeksiyon özelliklerini devam ettireceklerinden bu uygulamaya yararlı olmamaktadır.
2. Hastalıklı bölgelerin kenarları hastalığın ilk evresinde 30-50cm derinlikte ayırma hendekleriyle çevrilmelidir. Fakat ilerlemiş bir hastalık durumunda hendekler fayda etmez.
3. En olumlu tedbir, aralama ve bakım işlemlerinin zamanında yapılarak mantara karşı sağlıklı ve doğal meşcereler kurulmasıdır.
4. Bir başka önlemse *A. melleria* mantarının bulunduğu toprakta ya da ormanda onun antagonistlerinden (engelleyici) olan mantar türlerinden bir ya da birkaçını yetiştirmektir.
5. Toprak dezenfeksiyonu: Zehirli kimyasal ilaçlarla (Metil bromid gibi) toprak dezenfekte edilebilir. Fakat bu takdirde de toprak içindeki mikroorganizmaların öldürülmesiyle toprakta ayrışma problemleri yaşanıp, kırıntılı bünyenin bozulacağı unutulmamalıdır.

### **KAYNAKLAR**

- 1- Anşin, R., 1987. Orman Fitopatolojisi. Kayı Yayıncılık, İstanbul.
- 2- Çanakçıoğlu, H. ve Eliçin, G., 1998. Fitopatoloji (Özel Bölüm), İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, Rektörlük No: 4156, O.F. Yayın No: 456, İstanbul.
- 3- Selik, M., 1986. Ormancılık Fitopatolojisi. İ.Ü. Yayın No: 3400, O.F. Yayın No: 377, İstanbul.

## Orman Zararlıları ve Biyolojik Mücadele

● Arş. Gör. Ömer KÜÇÜK

Gazi Üniversitesi, Kastamonu Orman Fakültesi  
Orman Mühendisliği Bölümü

### 1. GİRİŞ

İçinde yaşadığımız yüzyılda artan nüfusun çeşitli gereksinimlerini karşılamada doğal kaynakların katkısı büyüktür. Doğal kaynakların en önemlilerinden birisi de ormanlardır. Ormanlar var oldukları ülkelerin çeşitli gereksinimlerini karşıladığı gibi bu ülkeleri doğal afetlerden koruyan kaynakların başında gelir. Günümüzde ormanların çok yönlü yararlarını dikkate alan toplumlar, bu doğal kaynağı korumak ve geliştirmek için gerekli tüm çabaları kullanmaktadır.

Modern ormancılığın amacı; ormanın devamlılığını sağlayarak optimal faydayı elde etmektir. Bunun için ormanları sadece usulüne uygun olarak yetiştirmek yeterli değildir. Bununla birlikte ormanları çeşitli tehlikelere karşı korumak ve gerekli önlemleri almak gerekir. Dolaysıyla ormanın varlığını tehdit eden etkenleri tanımak ve onlara karşı alınabilecek koruyucu önlemleri ve mücadele yöntemlerini iyi bilmek gerekir.

Bugün tüm dünyada ormanlarda zarar yapan etkenler; biyotik ve abiyotik olmak üzere iki grupta toplanmaktadır. Ormanlarımızın korunması, biyotik ve abiyotik etkenlerin ormana zarar vermeyecek duruma getirilmesiyle gerçekleştirilebilir. Ormanlarda zarar yapan etkenlerden birisi de hiç kuşkusuz zararlı böceklerdir. Üreme enerjileri fazla olan bu küçük canlılar, özellikle tarım ve ormancılıkta ürüne yılda ortalama % 10-20 arasında zarar vermektedir. Zararlı böcekleri tanımak, onlarla mücadele yapmak, yararlı

böcekleri üretmek ve onlardan yararlanmak uygarlıkla birlikte gelişmiş ve insanlar böcekleri zararlı ve yararlı diye ikiye ayırmışlar.

Dünya nüfusu çoğaldıkça ekonomik faaliyetlerin önem kazanmasıyla böceklere verilen önemde artmıştır. Zararlı böcekler günümüz ormancılığında modern işletmenin ve ekonominin en tehlikeli düşmanlarından birini oluşturmaktadır. Dolayısı ile zararlı böceklerin üreme ve gelişmelerine engel olmak için onları tanımak, alınabilecek koruyucu önlemleri ve mücadele yöntemlerini iyi saptamak gerekir.

## 2. GENEL BİLGİLER

Bilindiği üzere böcekler bitkilerde çeşitli şekillerde zarar yaparlar. Böcek zararlarının azaltılması veya önlenmesi için yapılan mücadelelere böceklerle mücadele denir. Böceklerle yapılacak mücadelede harcanan paranın kurtarılacak değerden fazla olmaması gerekir. Ama bazı durumlarda gelecekteki ürünü garantiye alabilmek için ekonomik olmayan bir mücadele yolu da seçilebilir. Ormancılıkta koruma ormanlarında kollektif faydalar, işletme ormanlarında ise ekonomik amaçlar göz önünde bulundurulur.

Böceklerle yapılacak mücadele yöntemini seçerken bunun yöresel koşullara uygun olması gerekir. Ürünün cinsi, yetiştirme dönemi, böceğin biyolojisi, ekolojik etkenler, coğrafi durum, mücadelenin şekli gibi koşullar mücadeleden önce dikkate alınmalı ve incelenmelidir. Böceklerin biyolojilerinin genellikle gizli olması, yaşadıkları yerlere güçlkle ulaşılabilmesi ve vücutlarının küçük bulunması gibi sebepler onlara karşı yapılacak mücadeleleri güçleştirmekte ve başarı ihtimalini düşürmektedir. Bunun için; böceklere karşı koruyucu önlemlerde kültürel önlemlere, kimyasal ve mekanik mücadeleden daha fazla önem vermek gerekir. Alınan koruyucu önlemlere rağmen böcekler normal zararsız miktarı aşarsa bu takdirde onlara karşı doğrudan mücadeleye geçmek zorunluluğu doğar.

## 2.1. Böceklerle Mücadelenin Ekonomik Yönü

Böcek zararlarını insan yardımıyla önlemeye veya yok etmeye yönelik uygulamalı mücadele amacına ulaşırken, ekonomik tedbirlere de önem vermek zorunluluğu vardır. Bunun için yapılmasına karar verilen mücadelenin maliyeti ve sağlanacak kar ayrı ayrı hesap edilmelidir. Ancak böceklerle yapılacak mücadelenin maliyeti önceden hesap edilse de mücadelenin sonunda elde edilecek karın önceden hesaplanabilmesi çok zor olup, mücadelenin başarısı duruma göre değişim gösterir. Örneğin şiddetli böcek afetlerinde yapılacak mücadele giderleri genel kara oranla azdır. Fakat az şiddetli böcek afetlerinde durum terstir (Çanakçıoğlu, 1988).

## 2.2. Böceklerin Bitkilere Zararları

Genel olarak bitkilerde çeşitli kayıplara neden olan etkenleri; parazitler (viral, bakteriyel, fungal) hastalıklar, parazit olmayan (düşük ve yüksek sıcaklık, rüzgar, fırtına, vb) etkiler ve zararlı hayvan grupları (nematodlar, halkalı solucanlar, böcekler, akarlar, kemirgenler) olarak sıralayabiliriz. Bu gruplar içinde en önemli olan, toplam hayvan türlerinin %72'sini oluşturan böceklerdir. Fakat böceklerin zararlı olan türlerinin oranı tüm dünyada % 1 kadardır (yaklaşık 10000 tür).

Böcekler; beslenmek, yumurta koymak ve bitki hastalıklarını taşımak suretiyle kısmen ya da tamamen bitkinin ölümüne neden olurlar.

### 2. 2. 1. Beslenmek Suretiyle Yapılan Zararlar

Bitkilerde belirgin olarak görülen zarar tipi, çiğneyici ağız parçalarına sahip böceklerin yaprakları yemek sureti ile yaptıkları zararlardır. Bu böcekler, yaprakları yiyerek iskeletleştirir, delik açar, yaprakların kenarlarını veya tamamını yer ve yapraklarda gal yaparak zararlı olurlar. Bu zararlar genelde; Orthoptera, Coleoptera, Lepidoptera ve Hymenoptera takımlarına bağlı böcekler tarafından yapılır (*Thaumetapoea pityocampa* (çamkese böceği), *Lymantria dispar* (sünger örücüsü), *Tortrix viridana* (yeşil meşe bükücüsü), *Diprion pini* (çalı antenli çam yaprak arısı), *Neodiprion sertifer* (kırmızımtırak sarı çalı antenli yaprak arısı).

Ağaçların yapraklarının yenmesi, genel olarak ağaçlarda besin nakli işleminin, transpirasyonun (terleme) zarar görmesinin yanında fotosentezin azalmasına da neden olur. Bu etkenlerin kombinasyonu ağaçların büyümesinde kendisini gösterir. Ağaçların tüm türleri yaprak yiyiminden eşit şekilde zarar görmezler. Yapraklı ağaçlar oldukça dirençlidirler. Bunlar genellikle yaprak yenmesine üç yıl ya da daha uzun süre karşı koyabilirler. Bu durum onların depo ettikleri besinlerin fazlalığına ve eksilen yapraklarının yenileme gücüne bağlıdır. Fakat aynı sezon içinde arka arkaya iki defa böcek saldırısına uğrayan ağaçlar oldukça fazla zarar görürler. Zayıflamış ağaçlara ikinci derecedeki (sekonder) etkenler yerleşip birkaç yıl içinde ağaçların kurumalarına neden olmaktadır. İğne yapraklı türler, örneğin Gökmar, Ladin, Çam vb. herdem yeşil ağaçlar yapraklarının tamamen yenmesi veya dökülmesi sonucu ölebilirler.

Yaprak yiyiminin belirli zamanlarda olmasının ağaç üzerindeki etkileri de değişiktir. Örneğin; Ladin, Çam, Gökmar gibi ağaçların ibrelerinin yenmesi yaz ortasından önce olursa (vegetasyonun başlangıcı) ağaçlar gelecek yıla ait tomurcuklarını tam olarak geliştiremezler. Bu durumda ağacın tüm yaprağının yiyen zararlı, ağacın ölümüne neden olabilir. Ancak yaprak yiyimi vegetasyon mevsimi dışında olursa tomurcuklar normal olarak gelecek yıl ağacın gelişmesini sağlayabilirler.

Bitkilerin yaprak, gövde ve diğer kısımlarda özsu emerek zarar yapan böcek türleri de vardır. Bunlar bitkilerin özsuyunu emerek sağlık durumlarının bozulmasına artım kayıplarına, yaprakların bükülüp deforme olmasına ya da ölmelerine neden olabilmektedir.

Bazı böcek türleri yaprakların epidermal tabakaları arasındaki klorofil taşıyan dokuları yerler. Böylece geride epidermis tabakaları kalır. Bu böceklere yaprak oyucu denir. Her yaprak oyucu kendine özgü galeriler açarlar.

Bazı böceklerde doku içine kimyasal madde salarak bitkilerin anormal büyümelerine ve gal oluşumuna neden olurlar. Galler bitkilerin çeşitli kısımlarında oluşur ve her türün tipik bir gal şekli vardır.

Toprakta yaşayan böceklerin bir kısmı da bitkilerin alt kısımlarında önemli zararlar yaparlar. Bu tip zarar genellikle böceğin larva ve nimf döneminde olur. Özellikle Mayıs böcekleri ve Danaburunları orman fidanlıklarında önemli zararlar yaparlar.

### **2. 2. 2. Yumurta Koymak Suretiyle Yapılan Zararlar**

Bazı böcekler bitkilerin yaprak, dal, gövde, kök ve meyvelerine yumurta koyarken zararlı olurlar. Bu tip böcekler genelde yumurtalarını bitki dokularını delerek iç kısımlara koyarlar. Örneğin; *Scolytidae* türlerinin hemen hepsi kabukların altında ve kambiyum tabakasında açtıkları yollara teker teker ya da kümeler halinde yumurta koyarlar.

### **2. 2. 3. Bitki Hastalıklarını Taşımak**

Böcekler çeşitli bitki hastalıklarını bir bitkiden diğerine taşımak suretiyle (vektör) zarar yapabilirler. Örneğin; dünyada yaklaşık olarak 200'den fazla bitki hastalığının afidler tarafından taşındığı saptanmıştır. Hastalık böcek yumurtaları ile ya da böceğin beslenme yerlerinden bitkiye transfer olur, ya da böceğin bitkiye girdiği yerlerden bitki dokularına girerler. Bazı küfler ve çürüklükler bu yolla bitkileri enfekte ederler. Bütün bu zararlara karşı bu zararlılar ile mücadele etmek gerekir (Çanakçıoğlu, 1993).

Bitki hastalıklarıyla biyolojik mücadelenin tarihsel gelişim süreci içerisinde günümüzdeki dönemi, uygulamaları kapsar. Bu dönem genel olarak, 1988'den sonra tüm dünyada artık laboratuvar dışına çıkılan yaygın araştırmalar ve biyopreparat formülasyonları girişimleri ile nitelenebilir (Campbell, 1989).

Bitki hastalıkları ile biyolojik mücadelenin geleceğini belirleyeceğine kesin gözüyle bakılan **fluoresent pseudomonas**'ların (Campbell, 1989) ilk gündeme gelişi 1980'li yıllara rastlamaktadır (Kloepper, 1981). Toprakta ve rizosferde oldukça yaygın olan fluoresent pseudomonaslar hem bitki gelişimini uyarıcı, hem de hastalıkları önleyici etkileri ile dikkat çekmiştir (Weller, 1988).

### 3. BÖCEKLERE KARŞI YAPILAN MÜCADELE YÖNTEMLERİ

Modern ormancılığın amacı; ormanın devamlılığını sağlayarak optimal yararlanmayı gerçekleştirmektir. Bunun için, ormanları yalnızca usulüne uygun olarak yetiştirmek değil aynı zamanda ormanları çeşitli tehlikelere karşı korumak ve gerekli önlemleri almaktır. Bu bağlamda özellikle bitkiler üzerinde zarar yapan böcekler oldukça önem kazanmaktadır.

Zararlıların, bitkilerde yaptıkları çeşitli zararların gerek doğal gerek insan yardımıyla önlenmesine veya hiç olmazsa azaltılmasına yönelik uygulanan yöntem ve harcanan çabalara zararlılar ile mücadele denir. Zararlılar ile mücadeleler çok çeşitli olmakla birlikte; mekanik mücadele, kimyasal mücadele ve biyolojik mücadele öne çıkmaktadır.

Özellikle doğaya uygun olması ve ekosistem dengesinde herhangi bir değişikliğe yol açmaması bakımından **biyolojik mücadele** oldukça önem kazanmaktadır.

### 4. BİYOLOJİK MÜCADELE

Bir çok organizmalar, kitle üremesi yapan veya yapma olasılığı olan böceklerin, olağanüstü çoğalmasını önleyici birer etken olarak rol oynarlar. İşte böcek popülasyonu, dolayısıyla böcek zararını azaltmak için canlı organizmalardan yararlanmak suretiyle yapılan mücadeleye biyolojik mücadele denir.

Biyolojik mücadelede esas olan, hastalıkların önlenmesinde doğrudan ya da dolaylı olarak canlı öğelerin görev yapmasıdır. Bu bağlamda, dayanıklı çeşit kullanmak, mikrobiyal antagonizm, hipovirulent ırkların etkisi, fiziksel ve kimyasal çevrenin, konukçunun dayanıklılığını artırmak ya da konukçuda dayanıklılık olaylarını başlatmak biçiminde konukçu üzerinden gerçekleştirdiği hastalığı azaltıcı tüm etkileri biyolojik mücadele anlamına gelir (Bora / Özaktan,1998).



Biyolojik mücadele elemanlarının etki mekanizmaları üzerinde yapılan çalışmaların sonuçları çevrenin biyolojik mücadele tanımındaki önemini vurgulayıcı olmuştur. En önemlisi de, hastalığın tanımında sözkonusu olan ve hastalık dörtgeni olarak anılan etkileşimin biyolojik mücadele olgusu için de geçerli olduğu anlaşılmaya başlanmıştır. Bu yüzden biyolojik mücadeleyi tanımlarken ne tek başına antagonisti, ne konukçuyu, ne de patojenin virulensini düşünmek yeter, doğru olan bunları çevre ile etkileşimleriyle birlikte ele almaktır.

Uygulamada biyolojik mücadele bir anlamda ekolojinin özünde yer alan bir olgudur. Biyolojik mücadelenin aslında uygulamalı ekoloji olduğunu belirten Andrews, işi daha da yalınlaştırarak “biyolojik mücadelenin amacı; mikrobiyal topluluğu biyolojik mücadele elemanına uygun olarak etkisiz kılmaktır” der (Andrews, 1992).

Biyolojik mücadele diğer mücadele yöntemlerine göre daha zor ve bilgi isteyen bir yöntemdir. Biyolojik mücadelede kullanılacak etkili türün, o çevrenin ekolojik koşullarına uyması gerekir. İnsanoğlu biyolojik mücadelede çeşitli etken gruplardan yararlanmaktadır. Bu gruplar arasında bakteri, mantar, bazı nematodlar, kuşlar vb. mevcuttur. Fakat biyolojik mücadelede kullanılan çeşitli canlı etkenler arasında böcekler özel bir öneme sahip olup, en fazla bunlardan yararlanılmaktadır. Bu böcekler de asalak ve yırtıcı (avcı = predatör) diye iki grupta toplanırlar. Asalaklar, yaşayışları yönünden konukçularına bağlı olup gelişmelerini tamamlamak için bir konukçuyu yeterli görürler. Oysa yırtıcılar, yaşayışları yönünden avlarına bağlı değildirler ve gelişmeleri süresince birden fazla av ile beslenirler.

Biyolojik mücadelede yararlanılacak etken grupların bazıları, doğrudan toplanarak, bir kısmı yetiştirme laboratuvarlarında çoğaltılarak veya ithal edilerek, gerekli zamanlarda zararlının bulunduğu ortama bırakılırlar. Burada şunu unutmamak gerekir ki; biyolojik mücadelede kullanılacak canlı etkenlerin o yörenin ekolojik koşullarına uyması gerekmektedir. Bunun yanında biyolojik mücadelede rol oynayan bazı canlıları korumak ve çoğalmalarına yardımcı olmak da oldukça önem arz etmektedir.

Biyolojik mücadelenin önemli olan özelliklerden birisi de patojenlerden (virüs, bakteri, mantar, protozoa) faydalanmaktır. Bunlardan en önemlisi, büyük çapta üretilip bir çok kelebek türlerinin hastalanmasına ve ölümüne neden olan *Bacillus thuringiensis* Berliner var. *thuringiensis* ile yapılan biyolojik mücadeledir (Çanakçıoğlu, 1988).

#### **4.1. Biyolojik Mücadelenin Avantajları Dezavantajları**

Biyolojik mücadelenin önemi tartışılırken avantaj ve dezavantajlarından bahsetmek gerekir. Biyolojik mücadelenin avantajları şu şekilde sıralanabilmektedir (Wilson / Huffaker, 1976).

1- Bu mücadele en az masrafla en yüksek sonucun alınmasına yarar. Yaralı türlerin kitle halinde üretimi, bir yöreden bir yöreye organizmaların nakli, ilk kuruluşta önemli bir masrafı gerektirmektedir. Fakat bu masrafların ileriki yıllarda azalması ve alınan sonuçların istenen düzeyde olması ilk kuruluşta yapılan harcamalara hoşgörü ile bakılması gerektiğini göstermektedir.

2- Biyolojik mücadelenin en önemli yanı, kimyasal mücadelenin aksine, zararlı yan etkilerinin olmamasıdır.

3- Doğaya salınan ve veya doğada yaşama ve gelişmelerine yardım edilen türler, hem konukçu türler üzerindeki görevlerini yapmakta, hem de üreyerek o yöredeki popülasyonlarını artırmaktadır. Yani; biyolojik mücadelenin kuruluşu güç fakat gelecekteki yararı sürekli olmaktadır.

Biyolojik mücadelenin dezavantajlarını da şu şekilde sıralamak mümkündür:

1- Biyolojik mücadele yöntemleri sınırlıdır. Bu sınırlı yöntemlere dayanarak sonuç almaya çalışmak gerekir. Bu nedenle uygulamada hata yapmamaya dikkat edilmelidir. Hem bilinen yöntemleri uygulamak, hem de yeni yöntemler aramak, uzun zaman içerisinde sürekli çalışmalar ile sağlanabilmektedir.

2- Biyolojik mücadele yetişmiş ilmi ve teknik personel yanında para ve zamanı da gerektirir. Bazen yıllarca yürütülen çalışmalardan hiçbir sonuç alınmayabilir.

#### **4.2. Biyolojik Mücadelenin Problemleri**

Biyolojik mücadele ile ilgili kişinin ilk bilmesi gereken şey; herhangi bir yırtıcı böceğin yeni bir alana getirildiğinde onun ne derece etkili olacağını tam olarak belirlenemeyeceğidir. Bu etkinin derecesi doğada ampirik olarak tespit edilebilir. Buna rağmen bazı ön karakteristikler bir yırtıcı için bazı fikirlerin oluşmasında önem kazanmaktadır. Yırtıcı böcekte arzulanan en önemli özellik, onun konukçusunu arama gücüdür. Yani konukçu az iken onu bulma gücünün yüksek oluşudur.

Biyolojik mücadelede kullanılacak etkili türün, o yörenin ekolojik koşullarına uyması gerekir. Bunun yanında esas sorunlardan birisi de biyolojik mücadelede başarı sağlayacak türü bulup üretmek ve gerekli zaman ve yerde yeter sayıda kullanmak suretiyle ondan yararlanmaktır (Mol, 1988).

Herhangi bir alanda çok başarılı olduğu halde başka bir yerde aynı tür yırtıcı veya parazitten iyi sonuçların alınmadığı durumlar belirtilmektedir. Değişik habitatların, yeni getirilen parazitlere göre farklı etkilerinin, özel türlerin gözle fark edilemeyecek ırk ve ıralarından ileri geldiği öne sürülmüştür (Smith 1941).

Biyolojik mücadelede sekonder parazitleşmeye fırsat verilmemelidir. Bu nedenle getirilen parazitlerin sekonder parazitlik durumları karantina usulleri ile tespit edildikten sonra bunlar alana salınırlar. Çünkü, sekonder bir parazit primer faydalı parazitin fonksiyonlarını kolayca ortadan kaldırabilir.

Böcekler bakımından önemli bir husus da böceğin konukçu olarak fizyolojik değişikliklere ne şekilde cevap vereceğidir. Örneğin bazı türler uygun şartlar altında peş peşe bir çok generasyon yapabilirler. Bunların gelişimleri düşük sıcaklık derecelerinde yavaşlar, normal sıcaklığa dönünce tekrar eski haline döner.

### 4.3. Biyolojik Mücadelede Dikkat Edilecek Hususlar

Bir zararlı ile biyolojik mücadelede önce o zararlının düşmanlarının iyi bir şekilde tespit edilmesi gerekir. Bunlar buldukları yerden, zararlı böceğin olduğu mntıkaya yerleştirilir. Örneğin, kırmızı orman karıncası (*Formica rufa*) yuvaları kraliçe ile birlikte taşıyıp zararlı böceğin olduğu yere götürülür.

Bazı böcekler laboratuvar koşullarında yetiştirilerek araziye bırakılır. Ancak; yararlı tür, zararlı böceğin hangi hayat döneminde etkili ise o zaman araziye bırakılmalıdır.

Aynı şekilde doğal olarak ülkemizde düşmanı olmayan zararlılar için uygulanır. Başka ülkede ya doğal ya da laboratuvar koşullarında üretilerek getirilebilir.

Biyolojik mücadele yaparken mücadelede kullanılacak türün getirildiği yere uyum sağlaması için oradaki yaşam koşulları iyi araştırılıp doğal ortamı ile aynı özellikler içermesine dikkat edilmelidir.

Yararlı organizma, avının ve konukçusunun bol olduğu mntıklara getirilmelidir. Ayrıca böceğin faaliyette bulunacağı durum ve dönem önemlidir. Organizmalar büyük oranda getirilmelidir. Bunlar ayrı yerlere az miktarda bırakılmaktansa, bir yere fazla miktarlarda bırakılmalıdır.

Bir böceğin biyolojik mücadelede kullanma etkinliği, o böceğin belirli karakterlerinin geniş kapsamlı olmasına bağlıdır. Genellikle geçerli olan karakterler şunlardır:

Süratli üreme, konukçu ile uyuşum, az konukçu sıklığında bile büyük konukçu yüzdesini bulup parazitleşebilme, diğer parazitlerle başarılı mücadele edebilme.

Biyolojik mücadelede kullanılan organizmaların değeri inkar edilemez. Fakat, bunlar çevre direncinin sadece bir parçasıdır. Diğer taraftan ne

asalaklar ne de yırtıcılar konukçularını veya avlarını tamamen yok edemezler. Gerek biyolojik mücadelenin yararlı üyeleri, gerekse ormanda zarar yapan böcekler, generasyonlar boyunca birlikte yaşamışlar ve yine de birinci grup (asalak ve yırtıcı böcek türleri), ikincisini (zararlı böcek türlerini) ortadan kaldıramamıştır. Bu nedenle bir organizmayı diğer bir zararlı tür için devreye soktuğumuzda, yararlı böceğin kendi ülkesinde yapabildiğinden daha fazla bir sonuç beklememeliyiz. Biyolojik mücadelenin baskısı, genelde zararlının popülasyonunu azaltıcı bir güçte olabilir. Fakat bu etken tek başına ne zararlıları ne de afetleri ortadan kaldırabilir.

## KAYNAKLAR

1. Andrews, J.H., 1992, Biological Control in the Phyllosphere. Annu.Rev. Phytopathol. 30:603-635.
2. Bora, T., ve Özaktan H., 1998, Bitki Hastalıklarıyla Biyolojik Savaş, 1-202, İzmir.
3. Campbell, R., 1989, Biological Control of Microbial Plant Pathogens, Cambridge University Press, 218p.
4. Çanakçıoğlu, H., 1998, Orman Entomolojisi Genel Bölüm, İ.Ü. Orm. Fak. Yay. No:455, ISBN: 975-404-522-4, İstanbul.
5. Çanakçıoğlu, H., 1993, Orman Entomolojisi Özel Bölüm, İ.Ü. Yayın No:3623, Orm. Fak. Yay. No:412, ISBN: 975-404-199-9, İstanbul.
6. Çanakçıoğlu, H., 1988, Biyolojik Savaşın Amacı, Önemi ve Gelişimi, Orman Böcek ve Hastalıklarıyla Mücadele Semineri, Tarım Orm. Köy İşleri Bak. OGM Yay. No: 670, Seri No: 27, Ankara.
7. Koepper, J.W., and Schroth, M.N., 1981, Relationship of Vitro Antibiosis of Plant Growth Promoting Rhizobacteria to Plant Growth and the Displacement of Root Microbacteria. Phytopatology, 71: 1020-1024.
8. Mol, T., 1988, Biyolojik Savaşta Ana Problemler ve Geleceğe Ait Bazı Düşünceler, Orman Böcek ve Hastalıklarıyla Mücadele Semineri, Tarım Orm. Köy İşleri Bak. OGM Yay. No: 670, Seri No: 27, Ankara.
9. Smith, H.S., 1941, Racial Segregation in Insect Populations and its Significance in Applied Entomology. Jour. Econ. Ent; 34:1-13.

10. Weller, D.M., 1988, Biological Control of Soil Borne plant Pathogens in the Rhizosphere with Bacteria. *Annu. Rev. Phytopathology*, 26:379-407.
11. Wilson, F. and Huffaker, C.B., 1976, The Philosophy, Scope and Importance of Biological Control. In: *Theory and Practice of Biological Control*, Academic Press. 3-15pp, New York.

## Erozyonu Etkileyen Etmenler

● Arş. Gör. Miraç AYDIN

Gazi Üniversitesi, Kastamonu Orman Fakültesi  
Orman Mühendisliği Bölümü

### 1.GİRİŞ

Yeryüzünün büyük bir bölümünde tarım için gerekli olan üst katmandaki toprak kalınlığı 15-20 cm kalınlıktadır. Bu ince katmanın bozulması ekonomik kalkınma ve siyasal istikrar üzerinde, petrol rezervlerinin tükenmesinden daha fazla tehlike oluşturmasına karşın, toprakların yitirilmesi dünyanın hiçbir yerinde petrol rezervlerinin azalması kadar önemsenmemektedir (1). Biz günümüzde doğanın uzun süre emek harcadığı ve bizim için her açıdan önem arz eden topraklarımızı kaybetmekteyiz. Kaybedilen toprakların doğada yeniden yerine konması çok kolay olmamakta, uzun bir zaman ve uygun şartlar gerektirmektedir. Öyle ki tabiat en müsait şartlarda (yani iyi bir orman, çayır veya bitki örtüsü altında) toprağın cinsine ve iklim şartlarına bağlı olarak 2,5 cm kalınlığındaki bir üst toprağı oluşturmak için 200 ile 1000 sene zaman harcamaktadır (2, 3). Öyle ki 20 cm kalınlığında bir üst toprağın su ile taşınmasına müsaade edildiği takdirde tabiatın en azından 1600-8000 senelik emeği yabana gitmiş olur. Aslında bu toprağı elde etmek için geçen zaman hakikatte çok daha uzundur. Zira ikinci santimetrede bulunan toprağın teşekkülü için birinci santimetreye nazaran daha fazla bir zamana ihtiyaç vardır ve bu zaman derinlere gidildikçe artmaktadır (4).

Aslında topraklar bize her açıdan yaşamamız için gereken hayati maddeleri sunmaktadır. Yapılan bir araştırmada dünyadaki tüm besin maddelerinin içinde, bitkisel besin maddelerinin payının %78 olduğunu ortaya koymuştur.

Bu bitkisel besin maddelerinin de ana kaynağı elbette bizim her gün kaybettiğimiz topraklardır (5).

Dünyanın hemen hemen her yerinde toprak kaybı olmaktadır. Fakat ülkemizde bu çok ileri boyutlardadır. Ülkemizden her yıl akarsulara ve denizlere en az 500 milyon ton verimli toprak akıp gitmektedir. Kaybolan bu toprak Kıbrıs adasının tamamını 5 cm kalınlığında bir örtüyle örtebilecek bir miktarı ifade etmektedir.

Kaybedilen bu toprak miktarı hemen hemen Avrupa ve Avustralya kıtalarında kaybedilen toprak miktarına veya sadece Afrika kıtasında kaybedilen toprak miktarına eşittir. Oysa Avrupa Türkiye'nin 14 katı, Avustralya 10 katı ve Afrika ise 42 katı büyüklüğe sahiptir. Tüm dünyadan taşınmakta olan toplam toprak miktarını ele alırsak, Türkiye'den taşınan miktarın bunun 1/40'ı kadar olduğu ve dolayısıyla ülkemiz için çok büyük bir rakamı ifade ettiği görülür. Oysa Türkiye dünya kara yüzeylerinin ancak 1/192'si oranında bir büyüklüğe sahiptir (6).

## 2. TOPRAK EROZYONU

Erozyon doğal dengenin en önemli unsuru olan toprağı yerinde tutan ve koruyan bitki örtüsünün insan tarafından değişikliğe uğratılması sonucunda büyük ölçüde hız kazanmış toprak aşınması ve taşınması olayıdır (7). Yeryüzünü aşındıran ve aşınmış olan materyali (toprağı) taşıyan dış kuvvetler üç başlıkta toplanabilir. Bunlar,

1. Suyun aşındırması ve taşınması
  - a. Yağışın yüzey toprağını gevşetmesi, dağıtması, sıçratması, sürüklemesi,
  - b. Yüzeysel akış sularının ve akarsuların yüzeyi, yanları ve tabanı oyması ve materyali sıçratması, sürüklemesi, suda asılı olarak (bulanık halde) taşınması
2. Rüzgarın aşındırması ve sürüklemesi, sıçratması, havada asılı olarak (toz halinde) taşınması



3. Yerçekimi, dalga, buzul ve çığ gibi kuvvetlerin aşındırması, sökmesi, sürüklenmesi, kütle halinde taşınması (8).

## **2.1. Su Erozyonu**

Toprak erozyonu içerisinde en etkili ve zararı fazla olan erozyon çeşidi su erozyonudur. Su erozyonu, hareket halinde bulunan sıvı fazdaki suyun kinetik enerjisinin etkisi ile toprağın aşınması ve taşınması olayıdır. Sıvı fazdaki suyun toprak erozyonuna neden olabilmesi için hareket halinde olması, diğer bir deyimle bir hız ve dolayısıyla bir kinetik enerji kazanması lazımdır. Toprak erozyonu yaratan bu niteliklerdeki su doğada; (a) yağmur, (b) yağışlardan sonra belli koşullar altında meydana gelen ve arazinin yüzeyinde oluşan “yüzeysel akış” ve (c) çeşitli kaynaklardan beslenen dere ve ırmakların yataklarındaki “dere akımı” veya sadece “akım” şeklinde görülür (9).

### **2.1.1. Su Erozyonunu Etkileyen Etmenler**

Su erozyonunu etkileyen faktörler beş ana başlık altında toplanabilir.

1. İklim
2. Topoğrafya
3. Vejetasyon
4. Toprak ve Ana materyal
5. İnsan

#### **2.1.1.1. İklim**

Erozyon üzerinde başlıca etkili olan iklim öğeleri yağış, sıcaklık, rüzgar ve nemdir. Bunlar içinde erozyon ile doğrudan en fazla etkiye sahip olan faktör yağıştır. Yağışın da erozyon açısından en etkili şekli yağmur olarak kabul edilir. Yağan yağmurun miktarı ve şiddeti arttıkça erozyon olayı da artış göstermektedir. Yağışın yıl içindeki dağılışı da önemli bir etkiye sahiptir. Nitekim ılıman iklimlerde yağışın yıl içinde düzenli bir dağılışı göstermesi, yani her mevsimde benzer miktar ve niteliklerde yağış düşmesi daha az erozyona sebebiyet vermektedir. Ülkemizde Doğu Karadeniz Bölgesi nispeten böyle bir yağış dağılımına sahiptir. Buna karşılık yağmurların belli mevsimlerde yoğunlaşması ve özellikle tarım alanlarında toprağın işlendiği

veya henüz koruyucu bir ürün örtüsünün bulunmadığı dönemlere rastlaması erozyonu artırmaktadır. Ülkemizde bu niteliklerdeki yağışlar İç Anadolu, Ege ve Akdeniz Bölgelerinde görülmektedir. Bu bölgelerde tarım ürünlerinin toprağı koruyan bir örtü oluşturduğu ilkbahar sonu ve yaz ayları az yağışlı bir dönemi oluşturmakta ve toprağın erozyona uğrama olasılığı azalmaktadır. Fakat bu mevsimler haricindeki bir dönemde oluşan şiddetli yağışlar erozyonu artırmaktadır (9).

### **2.1.1.2. Topografya**

Erozyon açısından incelendiğinde yamacın eğim derecesi ve uzunluğu arttıkça erozyon da artış göstermektedir. Erozyonun şiddeti bakımından eğim derecesi çok daha etkin bir faktördür. Denemelere göre %10'un altında eğimi olan bir yamaç üzerinde eğimin %100 yükselmesi toprak erozyonu miktarında da %100 bir artışa neden olmaktadır. Çeşitli araştırmacılar aynı koşullar altında eğimin artması ile erozyon şiddetinin arttığını deneysel olarak saptamışlardır. Erozyon şiddeti ile eğim arasındaki fonksiyonel ilişki, değişik yağış karakteristikleri ve arazi kullanma koşulları altında farklı olmaktadır. Diseker ve Yoder (1936) eğimin %5'ten %10'a çıkması halinde erozyon miktarında 3 kat %5 ten %15'e çıkması halinde erozyon miktarında 5 katlık bir artış olduğunu bulmuştur.

Yamacın bakısı da erozyonda önemli bir faktördür. Kuzey yamaçlar, güney yamaçlardan daha az güneş ışığı almakta ve bu nedenle içerdikleri nem miktarı güney yamaçlardan daha yüksek ve dolayısıyla bitki örtüsü de daha iyi bir özellik göstermektedir. Güney yamaçlar ise daha kurak ve bitki örtüsü bakımından fakir olduğu için erozyon bu yamaçlarda daha fazla etkili olmaktadır (9).

Yamacın eğim uzunluğu arttıkça buna bağlı olarak taşınan toprak miktarı da artmaktadır. Bunun temel nedeni yüzeysel akışın hızının ve debisinin artmasıdır. Yamaç uzunluğunun erozyon üzerine etkisi toprak özellikleri (toprağın tekstürü ve geçirgenliği) ile de yakından ilgilidir. Eğim uzunluğunun yüzeysel akış oluşumu ve toprak kaybı üzerine etkisi aşağıda verilmiştir.

Tablo.1. Eğim Uzunluğunun Yüzeysel Akış ve Toprak Kaybı Üzerine Etkisi.

Eğim uzunluğu M	Yüzeysel akış (Toplam yağışın %'si)	Toprak kaybı ( ton/km <sup>2</sup> )
48	10.8	2.334
96	18.0	4.511
192	20.3	8.120

Tablodan anlaşılacağı gibi eğim uzunluğu arttıkça hem yüzeysel akış (yağışın yüzey akışa geçen kısmı) hem de toprak kaybı kat kat artmaktadır (8).

### 2.1.1.3. Vejetasyon

Vejetasyon örtüsü erozyon olayında en etkili faktördür. Sık ve kapalı bir toprak örtüsü oluşturan bir orman, çalı formasyonu veya otsu bitkilerden oluşan bir mera, iklim, topoğrafya ve toprak gibi faktörlerin toprak erozyonu üzerindeki etkilerini gölgeleyebilecek, değiştirecek veya büyük ölçüde giderecek bir etkiye sahiptir. Vejetasyon örtüsünün erozyon üzerindeki etkisini aşağıdaki şekilde irdelemek mümkündür.

1. Bitki örtüsü intersepsiyonla toprağa ulaşan yağışın miktarını, şiddetini, mekanik etkisini azaltmakta, gidermekte ve dolayısıyla erozyonu önleyici bir işlev yapmaktadır.

2. Özellikle doğal bitki örtüsü (orman, çalı formasyonu ve otsu vejetasyonla kaplı mera) toprak yüzeyinde biriktirdiği ölü örtü ile toprağı hem yağmur damlasının hem de ormanın tepe çatısından süzülen iri damlaların etkisinden korumaktadır. Ormanlardaki mineral toprak üzerindeki ölü örtü en şiddetli yağmurları dahi toprağa tehlikesizce düşey olarak geçirebilmekte ve toprağın iletme kapasitesinin üstündeki fazla suyu yanlamasına kendi içinde ve arazi eğimi yönünde zararsızca iletmekte ve derelere ulaştırmaktadır.

Doğal vejetasyon örtüsü ve özellikle ormanlarda erozyonu engelleyen en önemli ve eşsiz öğelerin başında ölü örtü gelmektedir. Orman veya doğal vejetasyon altındaki toprakları tarım topraklarından ayıran en önemli fark

buradan kaynaklanmaktadır. Tarım alanlarında ölü örtünün bulunmaması ormanlardan farklı olarak tarım alanlarında daha şiddetli erozyonun oluşması sonucunu doğurmaktadır.

Orman ölü örtüsü en şiddetli yağışları kolaylıkla geçirebilecek bir permeabilite kapasitesine sahiptir. Örneğin, çürüntü mul veya mor tipi humus içeren bir iğne yapraklı orman ölü örtü tabakası 150 mm/saat şiddetindeki bir yağışı kolaylıkla süzerek toprağa geçirmektedir.

Böylece ölü örtü derelerdeki sel akımlarını frenlemede, dere hidrografındaki maksimum akımın yani tepe noktasının oluşma zamanının geciktirilmesinde ve buna bağlı olarak dere suyundaki sediment yükü miktarında çok önemli azaltıcı bir etkiye sahip bulunmaktadır. Nitekim 6.5 cm kalınlığındaki iğne yapraklı bir ölü orman örtüsü, 23 mm/saat şiddetinde bir yağışın aynı şiddet düzeyinde alttaki toprağa ulaşmasında 32 dakikalık bir gecikmeye, 24 cm kalınlığındaki mor tipi bir ölü örtü ise 55 dakikalık bir gecikmeye neden olmaktadır. Lowdermik (1930)'de deneylerde elde ettiği sonuçlara göre, ölü örtünün yakılmasından sonra erozyon miktarında 50 ila 3000 kat bir artış meydana getirmiştir (Kittredge,1948).

3. Bitki örtüsü sıklık, kapalılık ve diğer morfolojik özelliklerine bağlı olarak yüzeysel akışın önünde mekanik bir engel oluşturmakta ve erozyonun etkisini azaltmaktadır.

4. Vejetasyonun kökleri, ölü örtü ayrışması ve diğer organik artıkları topraklara iyi bir yapı kazandırmakta, su tutma kapasitesi, infiltrasyon kapasitesi ve permeabiliteyi artırmakta ve yüzeysel akış ile erozyonu azaltmaktadır.

5. Bitki örtüsü transpirasyonla toprak nemini azaltıcı, su depolama kapasitesini ve dolayısıyla infiltrasyonu artırıcı, yüzeysel akış ve erozyonu azaltıcı bir etkiye sahiptir (9).

Sık ve sürekli bitki örtüsü oluşturan çayırklar ve ormanlar, geçici ve seyrek olarak ekilen kültür bitkilerine oranla toprağı daha iyi korurlar. Aşağıdaki

çizelgede arazi kullanımına göre oluşan yüzeysel akış ve toprak kayıpları verilmiştir.

Tablo 2. Toprak İşlemeli Tarım Arazisinde, Çayır ve Orman Örtüsü Altında 9 Yıllık Süre İle Ölçülen Su ve Toprak Kayıpları

Ölçümler	Tarla bitkisi (1032 ha)	Çayır Örtüsü (1447 ha)	Orman örtüsü (902 ha)
Yağış (mm)	967.0	977.0	949.00
Yüzeysel akış (%)	20.6	13.8	3.20
Toprak kaybı (ton)	17.2	0.1	0.01

Çizelgeden anlaşılacağı gibi, belirli bir dönem içerisinde yetiştirilmesi dolayısıyla tarla arazisinde geçici ve seyrek bir örtü oluşturan kültür bitkileri toprağı ve suyu daha az koruyabilmektedir. Orman örtüsü altındaki arazide hem yüzeysel akış ve hem de toprak kaybı, çayır örtüsü altındaki kayıptan birkaç kat, ama tarla bitkileri yetiştirilen arazideki kayıptan (özellikle toprak kaybindan) kat kat daha azdır (8).

#### 2.1.1.4. Toprak ve Anamateryal (Anakaya)

Anakayalar fiziksel, kimyasal ve minerolojik yapı ve bileşimleri bakımından birbirinden farklılık gösterirler ve bu farklılıklarını kendisinin üzerinde gelişen topraklara da büyük ölçüde yansıtırlar. Yani bir toprağın yapısı o anakayanın özelliklerini göstermektedir. Bu nedenle de farklı anakayaların üzerinde gelişen toprakların ayrışma hızları, süreleri ve dolayısıyla erozyona duyarlılığı (yani erodobilitesi) de farklılık göstermektedir.

Çeşitli eroziv dış etmenlerin yarattığı erozyon olayına uğrayan toprak sahip olduğu bu çeşitli fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri ile erozyonun oluşumunda önemli bir rol oynamaktadır. Toprak erozyonunda etkili olan toprak özellikleri iki ana grupta toplanabilir. Bunlar;

1. Eroziv kuvvetlerin etkisi ile toprak agregatlarının dispersiyonu ve çözülmesine karşı direnç ve yatkinlık gösteren toprak özellikleri (Yani toprağın erodobilitesi)

2. Yağış sularının toprak yüzeyinden girerek sızmasını (yani infiltrasyon ve perkolasyonu) etkileyen toprak özellikleridir.

Belli koşullar altında toprakların erozyonla daha az aşınma ve taşınması için, yağmur damlası ve yüzeysel akış gibi eroziv kuvvetlerin çözücü ve taşıyıcı etkilerine karşı dirençli olmaları, diğer taraftan da bu eroziv kuvvetlerin etkinliklerini hafifletici niteliklere yani yüksek infiltrasyon ve perkolasyon kapasitelerine sahip olmaları gerekir. Nitekim erozyonla toprak özellikleri arasındaki ilişkileri aşağıdaki niteleyici eşitlikle ifade etmek mümkündür.

$$\text{Erozyon} = \frac{\text{Toprağın erodobilitesi}}{\text{Toprağın (İnfiltrasyon+Perkolasyon) Kapasitesi}}$$

Bu eşitlikte paydaki erodobilite ne kadar yüksek ve paydadaki infiltrasyon ve perkolasyon ne kadar küçük olursa genellikle erozyon o kadar fazla olacaktır.

Erodobilite toprakların tamamen kendi bünyelerindeki çeşitli özelliklerden kaynaklanan ve eroziv kuvvetlere karşı direncini veya erozyona uğrama eğilimini gösteren bir niteliğidir. Yani erodobilite, erozyondan farklı olarak bir eğilimi veya bir potansiyeli ifade eden bir kavramdır. Nitekim, sık ve koruyucu bir bitki örtüsü, örneğin sık bir orman altında bulunan bir toprakta hiçbir etkin erozyon görülmediği halde, bu toprağın bazı yapısal özelliklerinden kaynaklanan “erodobilitesi” yüksek olabilir. İşte böyle toprakların koruyucu örtüsünün kaldırılması sonucunda, topoğrafik ve yağış koşullarının elverişli olması halinde büyük bir erozyon olayı kaçınılmaz olacaktır. Diğer taraftan eğimi fazla bir yamaç üzerinde bulunan ve koruyucu bitki örtüsü kaldırılmış olan bir toprak, erodobilitesi ne kadar düşük yani erozyona ne kadar dayanıklı olursa olsun yine de kolayca erozyona uğrayabilmektedir. Diğer bir deyimle, aynı eroziv etkenler altında her toprak farklı yoğunlukta ve şiddette erozyona uğruyorsa, bu farklılık çeşitli toprak özelliklerinin yani erodobilite karakteristiklerinin farklı olmasındandır.

#### 2.1.1.4.1. Erodobilitiyi Etkileyen Etmenler

Toprakların erodobilitesi yani erozyona karşı duyarlılığı da şu faktörlere göre değişmektedir.

- 1- Toprak tekstürü
- 2- Agregat dayanıklılığı
- 3- Toprağın kesme direnci
- 4- İnfiltrasyon kapasitesi
- 5- Organik madde içeriği

#### 1- Toprak tekstürü

Tekstür, bir topraktaki çeşitli toprak fraksiyonlarının oransal karışımıdır. Toprağın fraksiyonları uluslar arası sisteme göre boyut gruplarına ayrılmış ve sınıflandırılmıştır.

2.0mm	0.2mm	0.02mm	0.002mm
Kum		Toz	Kil
Kaba	İnce		

Burada 2 cm den büyük olursa taş ve 2 cm ile 2 mm arasındakilere çakıl adı verilmektedir. Taş, çakıl ve kum toprağın kaba fraksiyonlarını, kil ve toz ise toprağın ince fraksiyonlarını oluşturmaktadır. Tekstür sınıfları, toprakta egemen olan fraksiyonlarına göre isimlendirilirler.

#### 1. Kum toprakları

Bu topraklarda kil oranı %18'den az, kum oranı %65'ten çoktur. İşlenmesi kolay olduğu için tarım kesiminde bu topraklara "hafif topraklar" adı verilir. Su geçirgenlikleri yüksek su tutma kapasiteleri düşüktür.

#### 2. Kil toprakları

Kil oranı %35'ten fazla olan topraklardır. İşlenmesi güç olduğu için tarım kesiminde "ağır topraklar" adı verilir. Geçirgenlikleri düşük, su tutma kapasiteleri yüksektir.

### 3. Balçık toprakları

Kil oranı %18'den yüksek, kum oranı %65'ten düşüktür. Bu sınıf topraklar kum toprakları ile kil toprakları arasında yer alırlar. Bitki gelişimi için fiziksel ve kimyasal özellikleri ideal topraklardır. Kil ve kumun belli oranlarda karışımından oluştuğu için su tutma kapasiteleri ve geçirgenlikleri yüksek topraklardır.

Erozyon açısından değerlendirildiğinde toprakta kum ve toz fraksiyonlarının yüksek olması erodobilite yani erozyon eğilimini arttırıcı rol oynamaktadır. Buna karşılık eroziv kuvvetlere karşı çözülmeyi ve aşınmayı azaltıcı ve önleyici rolü olan kil gibi ince fraksiyonların yüksek olması erozyona eğilimi azaltıcı bir rol oynamaktadır.

Killi topraklar ıslandıkları zaman birbirlerine yapışarak erozyonun aşındırıcı etkisine karşı mukavemet gösterirler. Kil gibi ince koloidal fraksiyonlar taşınmaya karşı dirençsiz, fakat çözülmeye karşı dirençlidirler. Yağış esnasında yüzeysel akış fazla olmasına rağmen erozyon miktarı daha az olur.

Kumlu topraklar ise taneler arasındaki bağlantılar zayıf olduğundan erozyonun aşındırıcı etkisine karşı mukavemet gösteremezler. Kum ve toz gibi kaba tanecikler taşınmaya karşı daha dirençlidirler.

Richter ve Negendank (1977), toz içeriği %40-60 ve daha fazla olan topraklarda erodobilitenin en yüksek olduğunu belirtmiştir. Diğer taraftan Evans (1980), kil içeriği %9 ile %30 arasında olan toprakların erozyona en duyarlı topraklar olduğunu belirtmiştir. Kil tanecikleri organik madde ile birlikte dayanıklı toprak agregatları oluşturdukları için böyle topraklar erozyona dirençli olmaktadır.

**2- Agregat Dayanıklılığı:** Agregat, toprak taneciklerinin birbirleriyle kenetlenerek, çevrelerinden kopup ayrılmak suretiyle, belirgin şekillenme yüzeylerine sahip doğal parçacıklardır. Özellikle topraktaki doğal çimento maddeleri (kil, kireç, demir oksit, humus, organik maddeler) toprak



taneciklerini birbirine yapıştırarak erozyona karşı daha dayanıklı bir yapının oluşturulmasında önemli rol oynamaktadır.

**3- Toprağın Kesme Direnci:** Bir toprağın kesme direnci onun yerçekimi, akışkan sıvılar (su) ve mekanik yüklerin kesme kuvvetlerine karşı direncinin ve kohezyonunun ölçüsüdür. Yani, toprağa dışardan uygulanan bir kuvvete karşı topraktaki organik ve inorganik parçacıkların gösterdiği mukavemeti artırır. Topraktaki nem oranının artmasıyla toprağın kesme direnci azalır ve davranışında değişimler başlar. Düşük nem derecelerinde basınca uğradığında toprak katı madde gibi davranır ve çatlar. Aynı basınç altında nem artmaya devam ederse plastiklik özelliği kazanır ve kırılmadan kendi ağırlığıyla birlikte akmaya başlar.

**4- İnfiltrasyon ve Perkolasyon Kapasitesi:** İnfiltrasyon, yağış sularının toprak yüzeyinden içeriye sızması olayıdır. Perkolasyon ise toprak yüzeyinden sızan suyun toprak profili boyunca aşağıya doğru hareketidir. İnfiltrasyon ve perkolasyon kapasitesi yüksek olan topraklar yağış sularını daha kolay bünyelerine alırlar ve dolayısıyla yüzeysel akış ve erozyon olasılığı da daha az olur.

İnfiltrasyon kapasitesi yağış sularının toprak yüzeyinden maksimum sızma hızıdır. İnfiltrasyon kapasitesi;

- a) Toprağın yüzey koşullarına (bitki örtüsü, kapalılığı, ölü örtü tabakası vb.)
- b) Yağış sırasında toprağın nem içeriğine
- c) Toprak profilinin permeabilitesine bağlıdır.

Yağışın başlangıcındaki nem miktarı, ilk 20 dakikalık süre içerisinde toprağın infiltrasyon kapasitesini etkileyen önemli bir etmendir. Çünkü topraktaki nem miktarı yüksek olduğunda toprağın infiltrasyon kapasitesi düşmekte, yağın yağış infiltrasyon kapasitesini daha erken aşmaktadır. Bu da yüzeysel akışlarla erozyona sebebiyet vermektedir.

Kumlu topraklarda, toprakların makro boşluk oranı daha yüksek olduğu için bu toprakların infiltrasyon ve perkolasyon kapasiteleri yüksektir. Bunun aksine killi topraklarda makro boşluk oranı düşük olduğundan toprakların infiltrasyon ve perkolasyon kapasiteleri düşüktür.

**5- Organik Madde:** Toprağın üstünde ve içinde bulunan tüm ölmüş bitkisel ve hayvansal maddeler ile bunların organik ayrışma ürünleridir. Organik maddeler çimento özelliğine sahip olduğu için özellikle kil taneciklerini birbirine yapıştırarak agregatlaşma meydana getirirler. Organik maddeler toprakların gözenek hacmini arttırarak infiltrasyonu artırıcı etkilerde bulunurlar. Dolayısıyla erozyonu azaltıcı bir etkileri vardır.

#### **2.1.1.5. İnsan**

Erozyona neden olan diğer faktörleri yanına temel bir etmen olarak insanı da eklemek yerinde olur. Çünkü insan, hem erozyon sürecini başlatıp hızlandıran ve hem de erozyonu denetim altına almaya çalışan bir etmendir. İnsanlar söz konusu bu etmenlerin erozyon üzerine olan etkilerini ya da katkılarını doğrudan ya da dolaylı olarak değiştirebilmektedir. Örneğin insan, toprağın bazı fiziksel özelliklerini doğrudan doğruya denetim altına alamaz, pek değiştiremez, fakat araziye teraslayarak topoğrafyanın erozyon üzerine olan etkisini dolaylı yoldan azaltabilir.

İnsanların erozyonu başlatması ve hızlandırmasına, öncelikle toprağı bilgisizce kullanmaları ile toprağı ve araziye iyi tanımadan tarım yapmaları neden olmuştur. Nitekim erozyon zararı daha ziyade toprak işlemleri tarım arazilerinde ortaya çıkmaktadır.

İnsanlar sürekli olarak doğal örtüye bırakılması gereken otlak ve ormanlık arazilerden yararlanırken bazı önemli yanlışlıklar yapmıştır. Örneğin otlak alanlarını erken ve aşırı otlatmışlar, hiç te elverişli olmadığı halde pulluk altına almışlardır. Belli niteliklere sahip olan bir otlak belli sayıdaki bir hayvan sürüsünü besleyebilir. Bu sınırlı sayı aşıldığında fazla otlatma ve çişlenme nedeniyle bitki örtüsü zayıflar ve toprağın yapısı bozulur.

Devamlı bir örtü oluşturan ormanlık alanlarda erozyon olayı hemen hemen hiç görülmez. Ama insanlar, orman içi otlatmalarla, özellikle keçi otlatarak genç sürgünlere zarar vermekle, usulsüz ve kaçak kesim yaparak ormanı seyrekleştirmekle, yangınlarla ve tarla kazanmak amaçlı açmalarla örtüyü yok etmekle bu sahalarda da erozyonu başlatıp hızlandırmaktadır (8).

### 3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Erozyonu etkileyen etmenler kendi aralarında bir etkileşim içinde bulunurlar ve tüm faktörlerin birlikte etkileşimi sonucu erozyon olayı gerçekleşmektedir. Erozyon oluşumunda diğer faktörlerin yanında anakayaların etkileri önemlidir. Anakayaların etkisinde gelişen ve onun özelliğini yansıtan topraklar iklim, vejetasyon, topoğrafya gibi faktörlerden değişik oranlarda etkilenmektedirler. Toprağın oluştuğu anakayanın cinsi, minerolojik bileşimi, minerallerin iri veya ince taneli oluşu, killi veya kumlu oluşu, katı veya gevşek oluşu topraklaşmayı önemle etkiler. Diğer bütün faktörler bu çeşitli özellikteki anakayaları etkilediklerinde farklı sürede topraklaşmayı sağlayabilirler. Toprağın oluşumunun temel maddesi olan anakaya en önemli toprak yapan faktördür. Ancak anakayanın toprağın gelişimindeki etkinliği bölgesel olarak değişir. Özellikle serin ve nemli iklimin etkisi altındaki bölgelerle, sıcak ve nemli iklimin etkisi altındaki bölgelerde toprağın gelişiminde anakaya iklimden daha az etkilidir. Buna karşılık ülkemizin de yer aldığı ılıman kuşaktaki toprak gelişimi olaylarında anakaya özelliklerinin iklim özellikleri kadar etkili olduğu anlaşılmıştır.

Ülkemiz nemli ve ılık-serin iklim bölgelerinde toprakların gelişmelerinde anakaya özelliklerinin iklim etkisine denk etkiler yaptığını ortaya koyan çalışmalar yapılmıştır. Buna karşılık yüksek dağlık ve yağışlı mntıklarımızda, kurak olan bozkırlarımızda ve Akdeniz ikliminin etkisi altındaki bölgelerimizde toprakların gelişimi üzerinde iklim etkisinin anakaya etkisinden daha kuvvetlice olduğu görülmektedir (10).

Anakaya kendi yapısına göre üzerindeki topraklara damgasını vurabilir. Fakat bu hususta, o bölgedeki iklim koşulları ile vejetasyon karakteristikleri

anakayanın etkisini azaltıcı veya artırıcı yönde hatta tamamen ortadan kaldıracak şekilde olabilir. Toprak oluşumunda anakayanın etkisinin tamamıyla egemen olabilmesi için iklim koşullarının ayrılma için elverişsiz olması gerekir. O nedenle sıcaklık ve nemin optimumda olduğu bölgelerde, kısa bir zamanda ve hızlı olarak cereyan eden olaylar sonunda anakayanın etkisinden eser kalmaz. Aynı şekilde yüksek dağlık bölgelerde oluşan toprak erozyonla götürülürse de anakayanın özellikleri egemendir (5).

Anakayaların erozyona karşı dayanıklılığında erodobilite faktörleri arasında bahsedilen toprağın tekstürünün önemi büyüktür. Çünkü, farklı tekstür sınıfları erozyona karşı farklı tepkiler göstermektedir. Tekstür sınıflarında bahsettiğimiz balçık sınıfı topraklar birçok açıdan olduğu gibi erozyon açısından da dayanıklı toprakları verirler. Balçık topraklarında kil ve kumun erozyon açısından iyi olmayan özellikleri düzeltilmiş olur. Anakayaların bu tekstür sınıfları içerisinde verdikleri topraklara göre erozyona duyarlılığı oluşur.

Örneğin, Çankırı dolaylarında yapılan bir araştırmada Andezit anakayasından oluşmuş topraklarda organik madde ve kil içeriği artınca toprakların erozyona karşı dayanıklı oldukları, buna karşın elektriki geçirgenlik yani suda çözünebilir tuzların miktarı ve toz içerikleri arttığında erozyona karşı daha hassas oldukları saptanmıştır.

Anakaya kendi özelliklerini bilhassa toprakların erozyona uygun hale geldiği durumlarda gösterir. Doğal vejetasyonun yavaş büyüdüğü, seyrek olduğu ve kaldırılmasından sonra tekrar yerine getirilmesinin yeter bir hızla cereyan etmediği kurak iklimlerde tehlike büyüktür. Bu bölgelerde vejetasyon örtüsü kaldırıldığında yağın şiddetli yağışlarla toprak erozyona uğramakta ve bu durumda anakayanın özellikleri de erozyona yatkın ise oluşan erozyon çok büyük miktarlarda olabilmektedir. Toprak erozyonu yukarıda bahsedilen beş faktörün etkisi altında gerçekleşmektedir. Genel olarak baktığımızda, insan faktörü dışında diğer dört faktöre herhangi bir etkide bulunabilmek pek mümkün görülememektedir. Ancak insan faktörü diğer faktörler üzerinde özellikle olumsuz yönde bir etkide bulunmaktadır. Bu çerçevede erozyonu

etkileyen etmenler üzerinde erozyonu azaltıcı yönde etkide bulunacak çalışmalar yapmak gereklidir. Bu konuda alınabilecek önlemler şunlardır;

-Ülkemiz genellikle dağlık ve engebeli bir arazi şekline sahip olduğu için bilimsel olarak tarım yapılabilmesi mümkün olmayan yerlerde tarımsal faaliyetlerde bulunulmamalıdır.

- Tarım alanı olarak kullanılan arazilerde arazi kabiliyet sınıflarına uygun şekilde hareket edilmeli ve erozyon oluşumunu önleyici gerekli önlemler alınmalıdır.

- Orman ve mera alanlarına olan baskıyı azaltmak ve bu alanların tarım alanlarına dönüştürülmesini önlemek amacıyla arazi ve orman kadastroları yapılmalıdır.

- Özellikle mera alanlarında aşırı ve bilinçsiz otlatmadan kaynaklanan arazilerin çıplaklaşması ve toprak kayıplarının oluşmasını önlemek için gerekli yasal düzenlemeler yapılmalı ve buralarda yaşayan halkın bilinçlendirilmesine çalışılarak bu alanlarda bilimsel kriterlere uygun olarak yararlanılması sağlanmalıdır.

## **KAYNAKLAR**

1. Anonim, 1999. Çevre Dergisi, Ankara.
2. Bennett, H. H., 1939. Soil Conservation, McGraw-Hill Book Co., New York.
3. Blair, T.A., 1942. Climatology, Generaland Regional, Prentice Holl Inc., New York.
4. Bennett, H.H., 1947. Elements of Soil Conservation, Mcgraw-Hill Book Co., New York.
5. Çepel, N., 1988. Toprak İlimi Ders Kitabı, Orman Topraklarının Karakteristikleri, Toprakların Oluşumu, Özellikleri ve Ekolojik Bakımdan Değerlendirilmesi, İ.Ü. Orman Fakültesi, Yayın No: 389, İstanbul.

6. Günay, T., 1995. Orman Ormansızlaşma Toprak ve Erozyon, TEMA Yayınları No:1, İstanbul.
7. Uslu, S., 1985. Erozyon-Mera, T.C. Başbakanlık, V. Beş yıllık Kalkınma Planı Özel İhtisas Komisyonu Raporu, D.P.T. Yayın No:2006, O.İ.K:310, Ankara.
8. Sönmez, K., 1994. Toprak Koruma, Topraklarımızı Koruyalım, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 169, Erzurum.
9. Balcı, A. N., 1996. Toprak Koruması, İ.Ü. Orman Fakültesi, İstanbul.
10. Kantarcı, D., 1987. Toprak İlimi, İ.Ü. Orman Fakültesi, Yayın No: 387, İstanbul.

## Doğu Karadeniz Bölgesi Orman İşletmeciliğindeki Sorunlar ve Çözüm Önerileri

● Arş. Gör. Burak Arıcağ  
Gazi Üniversitesi, Kastamonu Orman Fakültesi  
Orman Mühendisliği Bölümü

### 1. GİRİŞ

Orman İşletmesi, ormana ve ürünlerine olan ihtiyacı doğrudan doğruya ya da dolaylı olarak sürekli bir şekilde sağlamak amacıyla, sınırları belli olan ormanlarda ekonomik faaliyetlerde bulunan bir birim olarak tanımlanmaktadır.

Ormancılıkta başarıya ulaşabilmek, hızla değişen ormancılık politikalarına ayak uydurabilmek ve yeni bir ormancılık fikrine ulaşabilmek için öncelikle ormancılık problemlerinin iyi teşhis edilmesi gereklidir.

Türkiye ormanlarının tamamına yakını (%99) devlet mülkiyetinde olduğundan, orman işletmeciliği de devlet tarafından yapılmaktadır. Ormancılığın devlet mülkiyetinde olmasına rağmen gerek orman kadastrounun tamamlanmamış olması gerekse de geleneksel olarak orman arazilerinin sahiplenilmesi ve yararlanma alışkanlıkları orman işletmelerinde işletmecilik işlevlerinin uygulanmasında önemli sorunlara neden olmaktadır.

Doğu Karadeniz Bölgesindeki ormanların durumu, ülke ormanlarının genel durumunun çok gerisinde bulunmaktadır. Bölgenin topoğrafik yapısının uygun olmaması, ormanların dağınık halde bulunması diğer bölgelere göre orman işletmeciliği yönünden daha farklı sorunlar oluşturmaktadır.

Ormancılık, toplumun orman ürünlerine olan gereksinmesini sürekli bir biçimde sağlamak amacıyla girilen çok yönlü, teknik ve ekonomik faaliyetlerdir. Bu faaliyetlerin etkin ve rasyonel olabilmesi iyi bir yönetim ve organizasyonu zorunlu kılar.

İşletmecilik açısından işlev (fonksiyon), işletmenin sürekliliği için gerekli olan ve başka eylem gruplarından açıkça ayrılan eylem gruplarına denilmektedir. İşletmelerde tedarik, üretim ve pazarlama çalışmaları olmaksızın işletme olmaz. Diğer taraftan; tedarik, üretim ve pazarlama eylemleri, birbirlerinden ve işletmedeki başka eylem gruplarından her yönüyle farklı çalışmalar olduğu için, birer işletme işlevi olmaktadır.

## **2. GENEL İŞLETMECİLİKTE İŞLETME İŞLEVLERİ**

### **2.1. Tedarik İşlevi**

Amaca erişmek için gerekli olan araç ve olanakların önce sağlanması, yani emre hazır edilmesi gereklidir. Bu konuyla ilgili işleme tedarik denir.

Tedarik faaliyetlerini, tedarik konularına göre şöyle gruplandırabiliriz:

- a) Parasal etmenlerin tedariki,
- b) Maddesel etmenlerin tedariki,
- c) İnsansal etmenlerin tedariki.

### **2.2. Üretim İşlevi**

Üretim, ihtiyaçları tatmin edebilmek için fayda yaratılmasıdır. Başka bir deyişle, kıt malların faydasını artırmak veya yararlı hizmetler sunmak için harcanan tüm çabalara üretim denir.

Üretim, gereksinimlere karşılık verecek mal veya hizmet ortaya çıkarmak, varolan mal ve hizmetlerin değerini artırmak faaliyetidir. Üretim süreci çeşitli işletim kollarında farklılıklar gösterir. Tarım işletmelerinde ürün elde etmek, maden işletmelerinde maden çıkartmak, sanayi işletmelerinde mal yapmak çeşitli iş kollarındaki üretim faaliyetlerine birer örnektir.



Üretimde söz konusu olacak başlıca sorunlar; neyin, ne zaman, ne miktarda, nasıl üretileceğidir. Neyin üretiminden amaç, ürün veya yapının çeşidi, cins ve kalitesinin seçimidir. Bunun yanında, miktar da önemlidir. Kitle halinde üretimde bulunduğu takdirde, büyüklüğün birçok artırımlarından yararlanır. Bunun için de, işletmenin büyüklüğünü fazla tutmak gerekir. Yine, kitle halinde üretim için yüksek derecede makineleşme gerekir. Bu gibi işletmelerde sabit anamal oranı çok yüksek, sabit masrafların maliyetteki yükü de ona göre fazla olur.

### **2.3. Yönetim İşlevi**

Yönetim, uygulama olarak insanlık kadar eskidir. Ancak yönetim faaliyet ve olaylarının bilim konusu haline gelmesi ve bu yolda gelişmesi bu kadar eski değildir. Gerçek anlamda işletme yönetimi uygulamaları ve bilimi ancak içinde bulunduğumuz yüzyılın ortalarında ortaya çıkmıştır.

Yönetim, insanların işbirliğini sağlama ve onları bu amaca doğru yürütme iş ve çabaların toplamıdır. Başka bir deyişle, başkalarının aracılığıyla amaçlara ulaşma veya başkalarına iş gördürme faaliyetlerinin toplamı yönetim sürecini oluşturur.

Yönetim işlevlerinin herhangi birinin yokluğunda bir yönetimden söz edilmez. Planlama, örgütlenme, yürütme, güdüleme, uyumlaştırma ve denetim adı altındaki gruplara yönetim işlevi denir. Tüm işletme işlevleri için, yönetim ayrı ayrı yerine getirilmelidir.

Çeşitli işletmelerde yapılan üretim, tedarik, muhasebe, pazarlama gibi işlevlerin etkin ve verimli bir biçimde yerine getirilmeleri için yönetim ilke ve kuralları uygulanmalıdır.

### **2.4. Pazarlama İşlevi**

Pazarlama; “değişimleri kolaylaştırmaya ve tamamlamaya yönelik birtakım insan faaliyetleridir” tanımından yola çıkarsak, pazarlama özellikle insan faaliyetleri arasında yer almıştır.

Pazarlamanın dinamik karakteri olduğundan, içinde bulunduğu her toplumun kendine özgü sosyal, ekonomik ve politik özelliklerini yansıtmasından her zaman ve her toplum için geçerli olacak nitelikte bir pazarlama tanımı yapılmamıştır. Kısacası bir ülkenin ekonomik, sosyal ve teknolojik yapısını bir kap olarak düşünürsek, pazarlamayı da suya benzetebiliriz. Sözkonusu yapı değiştikçe pazarlama da değişir.

Pazarlama, mal ya da hizmet satışına yardımcı olmak amacıyla yapılan çalışmaları ifade eder. Bu çalışma, üretimden tüketime kadar geçen aşamalardan oluşur. Yani satış öncesi ve satış sonrası çalışmaları kapsamaktadır. Pazarlama faaliyetleri dağıtım, toplama, taşıma, depolama, sınıflandırma, ambalajlama, değiştirme, finansman ve risk faktörlerinden oluşmaktadır.

### **3. ORMAN İŞLETMECİLİĞİNDE İŞLETME İŞLEVLERİNDE KARŞILAŞILAN SORUNLAR ve ÇÖZÜM ÖNERİLERİ**

#### **3.1. Orman İşletmelerinde Tedarik İşlevi**

Orman İşletmeleri mal ve hizmetlerin tedarikini şu gruplarda inceler:

- Tesis mallarının tedariki (orman arazisi, bina, makine...),
- Materyal tedariki (tohum, fidan, koruma, ilaçlama...),
- Yabancı hizmetler (taşıma, tamirat, haklar...) tedariki,
- Finansman (mali kaynaklar) tedariki.

Üretim araçlarının tedarikinde yaşanan bir sorun üretimi, daha sonraki aşamalarda da pazarlamayı etkileyecektir. Orman arazisi, kurulacak işletme için doğada hazır bulunur. Orman arazilerinin devlete ait olması nedeni ile arazi tedariki konusunda sıkıntı çekilmez.

Yöre köylüsünün fakirliği tarım yapılacak arazinin hemen hiç derecesinde oluşu ve maalesef mevcut olan dağınık yerleşim alışkanlığı köylüyü; iaşesini temin için mısır, çay ve fındık ziraati amaçlı sahilden, alçak rakımdan yükseklerle doğru açma yapmaya zorlamış; orman zonunu takip eden

yaylalarda yayla zamanı gerek yakıt gerekse otlatma ihtiyacı nüfus artışına paralel olarak yüksekte alçağa doğru aksi yönde tekrar tahribata neden olmuştur. Ülkenin en nadide orman varlığı sahile paralel uzanan dağ silsilesi boyunca 800-1800 m rakımlar arası dar bir şerit halinde adeta iki ateş arasında sıkışıp kalmıştır.

Makineler işletmelere Orman Bakanlığı tarafından tahsis edilir. Akaryakıt tedarikinde anlaşmalı istasyonlar kullanılır. Makinelerde doğacak bir sorun üretimi direkt olarak etkilemektedir. Orman İşletmelerinde makine ve aletlerin tamiri önceleri kurulu bulunan Orman Tamirhanelerinde yaptırılırken son yıllarda ihaleyle özel tamirhanelere verilmeye başlanmıştır.

Materyal tedariki, Orman İşletmelerinin bütün işlevlerinde söz konusudur. Bu materyallerin tedariki işletme tarafından yapılmaktadır. Tohum toplama, çıkarma ve depolama işine daha fazla önem verilerek, tekniğine uygun şekilde bu işlemler gerçekleştirilmelidir. Yörede düz fidanlık alanı bulunmamaktadır. Islah işlemi gereken fidanlıklarda, bu işlem için gereken makine ve ekipmanlar sağlanmalıdır.

Tesis mallarının tedariki işletmenin kuruluşu sırasında yapılmaktadır. Bir kısmı işletmenin kuruluşunda tedarik edilirken bir kısmı da zaman içinde geliştirilir.

Orman İşletmelerinde işgücü, zihni ve bedeni işgücü olarak ikiye ayrılmaktadır. Zihni işgücü, işletme faaliyetlerinin sevk ve idaresinde kullanılırken bedeni işgücü bu sevk ve idare altında her türlü faaliyetleri yapmakta kullanılan işgücüdür.

Orman İşletmelerinde özellikle işgücü tedarikinde her zaman sıkıntılar yaşanmaktadır. İş, işgücü, personel devamlılığı göz önünde bulundurulmalıdır. İşçilere her yıl iş verecek şekilde yıllık planlar yapılmalıdır. İşgücü tedarikinde çok zorluk çekilen yerlerde daha az işgücü, daha çok alet ve makine kullanımı sağlanarak sorun çözüme kavuşturulmalıdır. Orman İşletmeleri bünyesinde sosyal güvenlikleri

sağlanmış, belli bir eğitimden geçmiş, belli sayıda orman işçisi bulundurarak işletmenin her türlü faaliyetinde çalıştırılmalıdır.

Yabancı hizmet tedarikinden kasıt, üçüncü şahısları yani işletme dışındaki gerçek ve tüzel kişilerin hizmetlerinin teminidir. Yabancı hizmet tedarikinde idare bünyesinde çalışan kişilerin kendi tanıdıklarına öncelik vermeleri, buna bağlı olarak maliyet ve kalitenin dikkate alınmaması karşılaşılan sorunlardandır. Bu da işletmeyi zarara sokacaktır. Diğer bir soru ise işletmenin yabancı hizmetlerin tedariki için ayırdığı bütçenin çalışacaklara yeterli gelmeyip talebin az olmasıdır.

Tüm işletmeler için önemli olan finanssal kaynaklar Orman İşletmeciliği için de önemlidir. Orman İşletmelerinin önemli bir bölümünü öz sermaye oluşturmaktadır. Öz sermayenin payı bu işletmelerde %90–100 arasındadır. Bu derece yüksek öz sermaye, orman işletmelerinin %3 gibi çok düşük bir rantabilite ile çalışmasından ve buna bağlı olarak dış finansman bulma zorluklarından kaynaklanmaktadır.

Orman İşletmelerinin sermayesi olan ormanların idare süresinin uzun olmasından dolayı özel sektör parasını ormancılık için kullanmayıp daha kısa sürede gelir getirecek yatırımlar yapmayı tercih etmektedir. Ormancılığa finans kaynağı sağlamak amacıyla reklam yapmanın bir yararı olmayacağı işletmeciler tarafından düşünülmektedir.

Ormancılıkta arazi, ağaç serveti, binalar, yollar ve makinelerden oluşan giderler sabit sermayeden; kesim, taşıma, yeni tesis oluşturma, koruma, gerekli araç ve gereçlerin satın alınması ve yönetim masrafları için kullanılan paralar döner sermayeden karşılanmaktadır.

Orman İşletmeleri finans bakımından otofinansmana tabidir. Otofinans, işletmenin kendi gücüyle dışarıdan kaynak olmaksızın sermaye ortaya koymasınıdır. Diğer bir deyişle işletmenin kendi kendini finanse etmesi yani kendi yağıyla kavrulmasıdır. Otofinansla sağlanan kaynaklar işletmenin satış süreci sonucunda doğmaktadır. Otofinans, işletmenin elde ettiği karları

dağıtmayıp ya da işletme sahiplerinin işletmeden bu kaynakları çekmeyiip işletmede bırakması durumudur.

Orman İşletmeleri döner sermaye bütçesi dışında katma bütçeden mali kaynak sağlamaktadır. İşletme gelirlerinin, işletme giderlerini karşılama oranları %27.6'dır. Geri kalan açık ise katma bütçeden karşılanmak zorundadır.

### **3.2. Orman İşletmelerinde Yönetim İşlevi**

Yapılacak her türlü çalışmada olduğu gibi ormancılık çalışmalarında da başarı ve başarısızlık insan unsuruna bağlıdır.

Ormancılık çalışmalarında uygulama birimi İşletme Müdürlükleri ve İşletme Şeflikleridir. İşletme Şefliklerinin sahalarının geniş olması, işletme şefine çok fazla ve değişik konularda görev verilmiş olması, yardımcı teknik elemanların bulunmaması dolayısıyla başarının azalmasına sebep olmaktadır.

İşletme şeflikleri emrine işletme şefine yardımcı olması amacı ile bir yardımcı teknik elemanın verilmesi gerekir. Ayrıca İşletme Müdürlüklerine ihtiyaca göre koruma, inşaat, depo vb. şeflikler kurulmalıdır. Silvikültür Mühendisliği her işletme müdürlüğünde muhakkak bulundurulmalıdır. Bakanlığın taşra kuruluşundaki çok başlılık kaldırılmalı ve birimler birleştirilerek güçlendirilmelidir.

Orman Fakültelerinden mezun olan ve uygulamada deneyimi bulunmayan orman mühendisleri mezun olur olmaz işletme şefliklerine atanmamalı, en az bir yıl stajer mühendislik yaptıktan ve işletme şefliğine hazırlanma eğitiminden geçtikten sonra işletme şefliklerine atanmalıdır.

Ormancılık çalışmalarında ceza-ödül müessesesi oluşturulmalı, başarılı olan teknik elemanlar ödüllendirilmeli, çalışanla çalışmayan birbirinden ayrılmalıdır.

Teknik personel ve orman muhafaza memurlarının tayin ve nakilleri politikadan uzak tutularak sağlıklı bir düzenlemeye tabi tutulmalıdır. Orman muhafaza memurları uygun bir eğitimden geçirilmelidir.

İşletme Müdürlükleri iyi vasıflı araçlar ve üretim makineleri ile takviye edilmelidir. Haberleşmede, her yerden sağlıklı görüşme yapılabilecek telsiz ağı sistemi kurulmalıdır.

Orman İşletmesi yönetimi; üretim bilinçli bir şekilde yapılmazsa, pazar şartlarını dikkate almadan üretim yaparsa pazarlamada güçlüklerle karşılaşacaktır. Pazara tomruğun mu, maden direğinin mi, sanayi odununun mu gerekli olduğunu bilmeden gelişigüzel yapılacak üretim yöneticiye zorluklar çıkaracaktır. Bu yüzden yönetici pazar şartlarını bilmeli, ona göre üretime gitmelidir. Yönetici ürünü pazara arz edeceği zamanı belirlerken de dikkatli davranmalıdır.

Kadastro sorunundan dolayı orman idaresiyle köylüler arasında yüksek oranda ihtilaf vardır. Bunun çözümü orman idaresinde değildir. Kanunlardan doğan büyük ölçüde darboğazlar vardır. Kadastro komisyonlarının sayılarını artırarak en kısa zamanda kadastronun tamamlanması için gerekli teşvikler sağlanmalıdır.

Yönetim problemlerine çözüm olarak; ormancılık sektörünün tek bir disiplin altında toplanması gerektiği düşünülebilir. Yönetimin bölünmesi ve ayrı ayrı müdürlüklerin açılması Orman İşletmelerine bir yarar sağlamamıştır. Yönetimin tek bilek, tek yürek ilkesiyle başarısının daha da artacağı buna bağlı olarak diğer işletme işlevlerinin de bundan olumlu şekilde yararlanacağı göz önünde bulundurulmalıdır.

### **3.3. Orman İşletmelerinde Üretim İşlevi**

Ormancılıkta üretim kesme, tomruklama, sürütme ve taşıma olmak üzere 3 aşamada incelenir. Kesme-tomruklama sırasında meydana gelen kayıp ve hasarlar; dip kütüğü kaybı, devrilme kesişinin eğik yapılması nedeniyle dip tomruğun baş kısmının düzeltilmesi sonucu meydana gelen kayıplar,

devrilme sırasında gerek devrilen ağaçta, gerekse dikili ağaçlarda çarpma ve sürtünme sonucu meydana gelen hasar ve kayıplar; yine devrilme sırasında devrilen ağaçların gençlik üzerinde meydana getirdiği hasarlar, sürütme sırasında meydana gelen hasar ve kayıplar, tomruğun kontrolsüz sürütülmesi, atılması ya da yuvarlanması sonucu tomrukta meydana gelen çatlama, ezilme ve parçalanmalar ile dikili ağaçlarda ve gençlikte meydana gelen kabuk soyulmaları, yaralanma, ezilme ve kırılmalarıdır. Ayrıca bu aşamada toprağın sıkışması ve erozyona yol açabilecek oyuntuların meydana gelmesi gibi orman toprağı ile ilgili hasarlar da ortaya çıkabilecektir. Taşıma sırasında, yani nakliyatta ise daha çok yükleme ve boşaltma sırasında tomrukta çatlama, yarılma ve ezilme gibi hasarlar meydana gelebilmektedir.

Yörede sanayii fazla gelişmemiş, kırsal kesimin de içinde olacağı iş sahaları yeteri kadar gelişmemiştir. Ekonomi bozuk, gelir düzeyi azdır. Kırsal kesim halkı barınmak, hayvan barındırmak, beslenmek veya ticaretini yapmak amacıyla gerek ormanların ağaç varlığına, gerekse toprak varlığına büyük bir hücum halindedir. Son zamanlarda değer kazanan yayla turizmi ve yaylacılık faaliyetlerini ormanlara alttan yukarı mevcut olan baskıyı yukarıdan aşağıya artırır hale getirmiştir. Yörede orman koruma problemleri hat safhadadır.

Yol ağının yeterli olmayışı ormanlarımızın tümünün işletmeye açılmasına, gerekli teknik müdahalelerin yapılmasına, bakım ve gençleştirmeye ayrılan blokların tümüne girilmesine, gençleştirme metotlarının gereğince uygulanmasına ve korumanın sıhhatli yapılmasına engel teşkil etmektedir. Yol ağının yetersiz olması amenajman planlarının yapımını da güçleştirmektedir.

Doğu Karadeniz Ormanları genel olarak çok dik ve sarp arazilerdir. Bu arazilerde gençleştirme ve bakım çalışmalarında transport sorunu karşımıza çıkan en önemli sorun olmaktadır. Bakım çalışmalarında eta çoğunlukla yolun üstünden alınmakta ve yolun altına hiç dokunulmamaktadır. İşletme şefi kesip yola taşıyamayacağı ağacı damgalamamaktadır. Bunun sonucu olarak aynı bölgede yolun yukarısında fazla kesim nedeniyle kapalılık kırılmakta, meşcerenin altını diri örtü kaplamakta ve degrade olmaktadır.

Yolun altında ise servet birikmekte, ara ve alt tabakaya düşen fertler ölerек alandan uzaklaşmaktadır. Bu, kaybolan bir servet demektir.

Doğal yapı gereği yol inşaatı çalışmalarında dikkatli olunmalı, meylin fazla olduğu yerlerde gerekli tedbirler alınarak çevreye fazla zarar verilmemelidir. Yolların kayalık zeminlerden geçmesinin zorunlu olduğu durumlarda kayaların yerinde parçalanmasına ve çıkacak materyalin aşağıya atılmadan başka yerlere taşınmasına özen gösterilmelidir. Yol ile hava hattı gibi mekanizasyon teknikleri birbirini tamamlayacak şekilde planlanmalıdır.

Yol yapımı çalışmalarında çıkarılan malzemenin dolgu olarak kullanılmayıp eğim yönünde ormanın içine atılması sonucunda ağaçlar kabuk böceğinin kolaylıkla arız olabileceği hale gelir.

### **3.4. Orman İşletmelerinde Pazarlama İşlevi**

Üretim ne kadar kaliteli yapılırsa yapılsın, ne kadar ekonomik olursa olsun, depolarda ne kadar güzel istiflenirse istiflensin, pazarlama yapılmazsa bunların hiçbir anlamı olmayacaktır. Orman ürünleri yapıları gereği zaten kolay bozular niteliktedir. Bu nedenle üretim pazarlamayla daha bir önem kazanır.

Orman ürünleri pazarlamasında ihale ile satış söz konusudur. Bu durumda ormancılık sektörü piyasadaki dalgalanmalardan etkilenmektedir. Genel durum ormancılık sektörünü de etkilemektedir. Kıyı ve sınır ticaretinin piyasaya girmesiyle, orman işletmeleri tekeli kırılmış, ürünleri pazarlamada güçlük çeker olmuşlardır.

Orman işletmeciliğinde, işletmenin üzerine ağır bir yük getirmeyecek şekilde basit bir pazarlama yapılmalıdır. Buna göre işlemeci, ormandaki teknik işlerle uğraşmalıdır, pazarlamayla uğraşmamalıdır. Dikili ihalelerin yapılması gündeme getirilmelidir.

Odun ürünlerinin yapacak olarak kullanım yerlerinin azalması, kalıp, doğrama, dekorasyon malzemesi olarak başka malzemelerin kullanılması ve



özellikle ekonomik bozukluğu yüzünden özellikle Sovyet Ülkeleri'nden ucuz temin edilebilen kaliteli orman ürünleri bölgede büyük bir pazarlama sorunu yaratmıştır.

Tomruk satış fiyatlarına ilave edilen %3 özel idare hissesi, %3 bakanlık fonu, açık artırmalı satışlarda %1–2 dellaliye ve bütün satışlara ilave edilen %18 oranındaki K.D.V. bu fiyatları olumsuz yönde etkilemektedir.

Orman İşletmeciliğinde işletme-pazarlama alanlarında kadastro ve mülkiyetten kaynaklanan sorunlar vardır. Bu sorunlar yöneticinin becerisi ile çözülebilir nitelikte sorunlar değildir ve tamamı kanun konusudur. Bilim çevrelerine ve yönetici çevrelerine düşen, ülkemizin sosyal şartları ve ekonomik durumunu göz önünde tutarak meslek kamuoyunca bilinen sorunlar ile, araştırarak netleştirilecek sonuçların parlamentomuza ulaştırılmasını sağlamaktır.

Pazarlama üretim alanından başlanarak düşünülmelidir. Örneğin bir kayın hasat ediliyorsa kayının kısa sürede ardaklanacağı göz önünde bulundurulmalı, buna göre kış üretimi yapılması düşünülmelidir. Ürün çeşitleri piyasaya tanıtılmalıdır. Belli bir ürün sürekliliği sağlanmalıdır.

Kişisel ilişkilerle alıcıların ihalelere olan ilgisi artırılmaya çalışılmalıdır. Faizsiz satışlar yapılmalıdır. Vade farkı alınmadan, vadeli satışlar yapılmalıdır. Fiyat indirimi yapılmalıdır, özellikle eksik rekabet koşullarının geçerli olduğu günümüz koşullarında müşterilerin ilgisinin çekilmesi için fiyat indirimi önemlidir.

Dış ülkelerden gelen orman ürünlerine kota konmalıdır. Devlet Orman İşletmeleri ürünlerini satamazken, Rusya'dan gelen orman ürünleri arz-talep dengesini değiştirmiştir. Devlet kendi sektörüne rekabet imkanı tanımamaktadır. Her şeyden önce devlet kendi işletmesini korumalıdır.

İşçilerin eğitimine önem verilmeli, böylece ürünlerin daha kaliteli olması sağlanmalıdır. üretimde yaşanan olumsuzluklar pazarlamayı etkileyeceği için

üretimde meydana gelebilecek aksaklıklar aşılmaya çalışılmalı, çalışanların ücretleri ve çalışma şartları iyileştirilmelidir.

### **3.5. Orman İşletmelerinde Ekonomik ve Sosyal Yönden Sorunlar**

Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yerleşim düzensiz şekildedir. Alçak kesimlerde köyler, orta rakımlarda mezarlar ve yüksek rakımlarda yaylalar ormanla iç içe durumdadır. Mülkiyet konusu çözümlenmemiştir. Yöre halkı ekonomik ve sosyal yönden geri kalmıştır. Bu nedenle geçimini ormana ve ormanlardan açma yaparak kazandığı veya kazanacağı arazilerden sağlama yoluna gitmektedir. Alçak kesimlerde orman varlığı yok edilerek bunun yerine çay ve fındık bahçeleri oluşturulmakta, orman yukarı rakımlara doğru çekilmektedir. Yüksek rakımlara doğru çok yoğun durumdaki yaylacılık, ormanı aşağıya doğru itmekte; orta rakımlarda ise mezra yerleşimi de ormanlara zarar vermektedir. Bu zararların azaltılması veya ortadan kaldırılması için, yöre insanı ekonomik yönden desteklenmelidir. Yörede açmacılık yanında ormana en büyük zararı usulsüz yakacak ve yapacak odun sağlanması vermektedir. Bu nedenle yakacak odun kullanımının azaltılmasını sağlayıcı tedbirler alınmalıdır. Doğu Karadeniz Bölgesi'nde alternatif kaynaklar devreye sokulmalı ve bu konuda orman köylüsü desteklenmelidir. ORKÖY'ce verilen kredilerin gerçekçi olarak verilmesi ve yerinde kullanılması sağlanmalıdır. Ayrıca, arıcılığı, ahır hayvancılığını, kültür balıkçılığını, halıcılığı ve bunun gibi gelir getirecek, yöre insanının geçimini sağlayacak projeleri geliştirmeli ve orman köylüsünün ekonomik yönden güçlenmesi sağlanmalıdır.

Özellikle alçak rakımlarda vatandaşlar tarafından sahiplenilmiş çok miktarda orman bulunmaktadır. Vatandaşların elinde bu ormanlara ait eski tapular da mevcuttur. 4785 sayılı yasa ile ormanların kamulaştırılmasından yöre halkının haberi yoktur. Bu tip sahalarda yapılacak ormancılık çalışmalarında yöre halkı ormancının karşısına çıkmakta, çalışmaları engellemekte ve orman-halk ilişkilerinin bozulmasına neden olmaktadır. Kısaca, mülkiyet sorunu sağlıklı bir çözüme kavuşturulmalıdır.

Bölgede ticari amaçlı kaçakçılık olayları ormanlarda önemli ölçüde tahribata neden olmaktadır. “Ormanı bekçi değil sevgi korur” sloganına uygun olarak, ormanların yöre halkına sevdirmesi gerekir. Bunu sağlamak için ormanların faydaları ve ormancılık çalışmaları değişik yöntemlerle anlatılarak halk aydınlatılmalıdır.

Orman idaresi üzerindeki sosyal ve siyasi baskılar ortadan kaldırılmalı, orman suçlarındaki cezaların caydırıcılığı artırılmalı, Milli Ormancılık Politikası belirlenmeli ve bu politika değiştirilemez duruma getirilmelidir.

Orman İşletme Şefleri ve Orman Muhafaza Memurlarının korumada karşılaştığı problemler hat safhadadır. Bölgede mülkiyet problemleri çözülmemiş, kadastro çalışmalarında hedeflerin çok altında kalınmış ve dolayısıyla şefler ve muhafaza memurları nereyi kimin adına koruyacağını bilemez durumda koruma gücünü, vicdan rahatsızlığı ve çalışma şevklerinin yok olduğu psikolojik ortamda günü kurtarmaya çalışmaktadırlar. Görevin çeşitliliği, çokluğu ve riski yönünden ormancılık çalışmaları çok zor şartlarda yapılmaktadır.

## **KAYNAKLAR**

Aksu, S., 1995. Doğu Karadeniz Bölgesi 25 Devlet Orman İşletmesinin Gelir ve Gider Analizi Yardımıyla Ekonomik Başarılarının Belirlenmesi, K.T.Ü. Orman Fakültesi, I. Ulusal Ormancılık Kongresi Bildiriler, 4.Cilt, s. 223-230, Trabzon.

Anonim, 1997. Doğu Karadeniz Bölgesi Ormanlarının Gençleştirilmesi, Ağaçlandırılması, İyileştirilmesi Sorunları ve Çözüm Önerileri, Trabzon.

Ata, C., 1988. Doğu Karadeniz Ormancılığında Silvikültürel Uygulamalar ve Karşılaşılan Problemler, Doğu Karadeniz Ormancılığı Sempozyumu, Orman Müh. Odası Yayın No:14, Trabzon.

Çakır, A.C., 1995. Doğu Karadeniz Ormanlarında Koruma Problemleri İle Orman Muhafaza Memurlarının Korumadaki Etkinliği ve Alınması Gereken Tedbirler, I. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, Bildiriler 4.Cilt, Trabzon.

Çetin, N., 1998. Doğu Karadeniz Ormancılığının Özellikleri, Doğu Karadeniz Ormancılığı Sempozyumu, Orman Müh. Odası Yayın No:14, Trabzon.

Ertaş, S., 1998. Doğu Karadeniz Ormancılığında Fidan ve Fidanlık Problemleri ve Çözüm Yolları, Doğu Karadeniz Ormancılığı Sempozyumu, Orman Müh. Odası Yayın No:14, Trabzon.

Toksoy, D., 1991. Devlet Orman İşletmelerinde Ekonomik Analiz ve Trabzon Devlet Orman İşletmesi Örneği, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ, Fen Bilimler Enstitüsü, Trabzon.

Tosun, K., 1978. İşletme Yönetimi, İstanbul Üniversitesi Yayın No:2456, İşletme Fakültesi Yayın No:82, Yönetim ve Organizasyon Enstitüsü Yayın No:1, Fatih Yayınevi Matbaası, İstanbul.

Türker, M. F., 1998. Orman İşletmeciliği Ders Notu, K.T.Ü. Orman Fakültesi Ders Notları Serisi Yayın No:52, Trabzon.

## Bağlantı Elemanları

● Arş. Gör. M. Hakan AKYILDIZ \*

Yrd. Doç. Dr. Abdulkadir MALKOÇOĞLU \*\*

\* Gazi Üniversitesi, Kastamonu Orman Fakültesi, Orman  
Endüstri Mühendisliği Bölümü-Kastamonu

\*\* Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman  
Endüstri Mühendisliği Bölümü-Trabzon

## ÖZET

Bu çalışmada, mobilya ve ahşap yapılarda iskeletin elemanlarını birleştirmek için kullanılan bağlantı elemanları incelenmiştir. Bununla beraber, çivilerin ve vidaların konstrüksiyonda kullanımında dikkat edilmesi gereken önemli özellikler özetlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bağlantı elemanları, çivi, vida, mobilya, ahşap yapı

## Fasteners

## ABSTRACT

In this study, fasteners used for connect the structural members of furniture and wooden constructions were pointed. However, the important characteristics cared to use of nails and screws in construction were summarized.

**Key Words:** Fasteners, nail, screw, furniture, wooden construction

## 1. GİRİŞ

Ağaç işleri ile ilgili endüstri kollarında gerek eşya yapımı gerekse konut yapımlarında temel malzeme olarak masif ahşap malzeme ve masif ahşaptan elde edilen yongalevha, liflevha, kontrplak, kontrtabla vb malzemeler kullanılmaktadır. Ayrıca, değişik özellik ve yapıya sahip metal, plastik, cam, deri, mermer, tekstil ürünleri ve buna benzer bir çok malzeme mobilya yapımında geniş kullanım alanı bulmuşlardır.

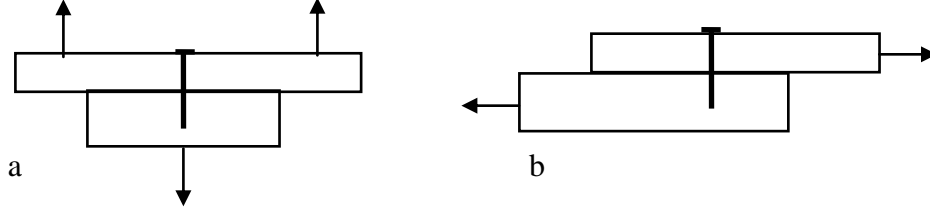
Bu ana malzemelerin dışında hem konut hem de mobilya imalatında kulp, kilit, menteşe vb eklentiler yanında bu aksesuarları birleştirebilecek çivi ve vida gibi bağlantı elemanlarına da ihtiyaç duyulmaktadır.

## 2. BAĞLANTI ELEMANLARI

Gerek ahşap yapılarda gerekse mobilya endüstrisinde kullanılan ana malzemelerden farklı olarak metal, plastik veya bunların kombinasyonundan yararlanılmak suretiyle yapılan malzemelere de ihtiyaç duyulmaktadır (1). Bağlantı elemanları ve plakalarının bir çok tipi yapısal bir üniteyi diğer bir üniteye bağlamada kullanım için uygundur (2). Her bir yapının dayanıklılığı ve stabilitesi, onun parçalarını bir arada tutan bağlantı elemanlarına bağlıdır (1). Bunlardan çiviler, vidalar, kare başlı vidalar, kavelalar, başsız saplama çivi ve başsız saplama cıvata gibi bağlantı elemanları yıllardır kullanılmıştır. Tasarımlar için uygun diğer bağlantı elemanı ve plakaları ise özel çiviler, çatal (U) çiviler, bilezikler, kesme plakalar, çivili ızgara plaka, dişli geniş yüzlü çelik plakalar, kısaç plakalar, çerçeve demirler ve giriş askılarıdır (2).

Yapı malzemesi olarak odunun asıl avantajı, bir ürünü oluşturan parçalarının çok çeşitli bağlayıcılar ile birleştirilmesinin kolay olmasıdır. En yüksek sağlamlık, dayanıklılık ve kullanım için her bir bağlantı elemanı, odunun lifleri boyunca ve liflerine dik yönlereki dayanım özelliklerine ve rutubet değişimi ile meydana gelen boyutsal değişikliklere uyumlu olarak tasarlanmış birleştirmeler gerektirirler (1).

Bağlayıcıların etkililiğinde yaygın olarak iki ölçü kullanılır. Bunlardan birincisi; Çekme Direnci olup; bir parçayı diğer bir parçaya tutturan bağlayıcının uç kısmının tutturulduğu parçadan çıkarılması için gerekli gücün ölçümüdür (Şekil 1-a). İkincisi ise Yanal Direnç olup Şekil 1-b de gösterildiği gibi; bağlayıcı eksenine dik olarak uygulanan bir kuvvet veya kuvvet bileşiminden sonuçlanan gücün ölçümüdür (1, 2, 3).



Şekil 1. Bağlayıcıların maruz kaldığı yükleme şekilleri a) Çekme Yüklemesi, b) Yanal Yükleme. (2).

Çiviler genellikle hafif yükleme olduğunda (daha çok hafif çerçeve yapılar, bölmeler ve bölme duvarlarda vb) kullanılırlar. Vidalar ise inşaatta ahşap parçalarının birleştirilmesinde bağlayıcı olarak yaygın bir şekilde kullanılmazlar. Ancak, vidalar iş kaybına daha az eğilimli oldukları için titreşim ve çekme yüklemeleri altında çivilerden daha iyi direnç gösterirler (2).

## 2. 1. Bağlantı Elemanları Çeşitleri

### 2. 1. 1. Cıvatalar

Cıvatalar, çivi ve vidalara nazaran daha yüksek bağlama kapasitesi olan somunlu vidalardır. Diğer bir ifadeyle, birbirine bağlanması istenen ahşap malzemelerin veya metallerin deliklerinden geçirilerek ucuna somun takılıp sıkıştırılan bombeli, kare veya altıgen başlıklı bağlama gereçleridir. Cıvatalara somundan önce uygun çap ve kalınlıkta bir rondela takılır (4, 5).

Cıvatalar diş açlarına göre iki ayrı sistemde üretilirler:

a- Metrik sistem (M); Bu sistemde diş açıları 60°'dir,

b- Withwort sistem (W); Dış açıları 55° olan sistemdir.

Bu cıvataların kullanımında aynı dış sistemlerini hem cıvata hem de somunlarda kullanmak zorunludur. Cıvatalar genel olarak sade karbonlu semantasyon, çelik ve bakır alaşımı, alüminyum alaşımı ve pirinçten yapırlar (4, 5).

### **2. 1. 2. Menteşeler**

Kapı, pencere, mobilya ve sandık kapağı gibi hareketli elemanların gerektiğinde açılıp kapanacak şekilde yerlerine tutturulmasına yarayan metal gereçlerdir.

Menteşeler; yumuşak demir, paslanmaz çelik, pirinç, bronz, plastik ve krom nikel levhalardan ve profillerden yapılır. Bunların genel olarak iki yaprağı birbirine tutturun ve açılıp kapanmalarını sağlayan bir pimleri (milleri) vardır.

Doğrama ve mobilya endüstrilerinde çok çeşitli menteşeler kullanılmakta olup bunların önemlileri; düz yaprak, boy (piyano), profil, lambalı, pomel, cermen, tas, pimli (milli), çift kapak ve karyola menteşeleri olarak belirtilebilir (4, 5).

### **2. 1. 3. Ahşap Bağlantı Elemanları**

Bunlar mobilya üretiminde bağlama gereci olarak ve gerektiğinde tutkallı kullanılan elemanlardır. Bu elemanları başta kavela olmak üzere kama, yabancı çita, kırılmaç kuyruğu bağlama elemanı ve kendinden çitalı olarak sayabiliriz. Özellikle kavelaların sert ağaçlardan yapılması birleştirmelerin yeterli dirençte olması açısından tercih edilir. Yabancı çitalı birleştirmelerde ise yabancı çitanın teknolojik bir zorunluluk olarak tabakalı ağaç malzemedden (kontrplak) üretilmesi daha iyidir. Ahşap bağlantı elemanları genellikle tutkallı olarak kullanılırlar. Kavelaların tutkalsız kullanılması durumunda mutlaka değişik bağlantı elemanları ile (vida gibi) desteklenmesi gerekir (5, 6).



#### **2. 1. 4. Plastik Bağlantı Elemanları**

Bunlar orta sert ve sert plastikten kalıpta basılmış ve kullanım amacına uygun biçimde yapılmış “plastik kavela” veya “dübel” olarak adlandırılan elemanlardır. Plastik kavela veya dübeller 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20 mm çaplarında uçları yarık ve tırtıllı yapılmışlardır. Ağaç vidalarla kullanılırlar. Vida dübel içinde ilerledikçe hacmini genişleterek çakıldığı deliği sıkıca tutar. Ahşap malzemelerin birbirlerine tutturulmaları için özel plastik bağlayıcılar da yapılmıştır (5).

#### **2. 1. 5. Özel Bağlantı Elemanları**

Son yıllarda mobilya endüstrisinde fonksiyon ve yapısal üstünlükleri nedeni ile kullanım zorunluluğu olan, genellikle metal, metal-plastik karışımı özel bağlantı elemanları kullanılmaya başlanmıştır. Bunların bağlantıları mekanik bir işlemle gerçekleştirilir. Bu tip bağlantı elemanlarının derinlik, yükseklik vb. özelliklerinin ayarlanabilir olması, montaj ve taşımada kolaylık sağlaması, açısız deformasyonların önlenmiş olması gibi üstünlüklerinden dolayı tercih edilirler. Bunlardan önemli bazı bağlantı elemanları şunlardır (5, 6, 7);

- a- Silindirik-eksantrik çektirme elemanları,
- b- Trapez (tırnaklı) çektirme elemanları,
- c- Tek elemanlı-vidalı bağlantı elemanları,
- d- Modül bağlantı elemanları ve
- e- Üniwersal askı bağlantı elemanları.

#### **2. 1. 6. Çiviler**

Çiviler, konstrüksiyonda çok yaygın olarak kullanılan mekanik bağlantı elemanlarıdır. Bir çok çivi tipi kaplamalı yüzeyli ve değişik biçimde geliştirilmiştir (1, 2, 5).

Çiviler, çelik, bakır, çinko, pirinç ve alüminyum alaşımlardan yapılırlar ve yapı malzemesine, yapısına ve kullanılma amacına göre; tel çiviler, cam çivileri, döşemeci çivileri, U (çatal) çiviler ve özel çiviler adı altında çeşitlendirilirler (5, 6). Çivilerin sınıflandırılması, farklı çivi tiplerine ait ölçü

ve değerler çeşitli kaynaklarda verilmektedir. TS 155'de (8) çiviler; gövdelerin şekline göre; yuvarlak kesitli, kare kesitli ve burma kesitli olmak üzere üç sınıfa, yapıldıkları malzemeye göre: çelik, bakır ve bakır-çinko alaşımı olmak üzere üç sınıfa ayrılır. Yuvarlak kesitli çiviler; havşa başlı, düz-küçük başlı, düz-büyük başlı, silindir başlı, konik başlı, bombeli başlı, bombeli başlı-döşemeler için, havşa başlı-ayakkabılar için, kubbe başlı-ayakkabılar için, duvarlar için, döküm kalıpları için, başsız, başsız-ayakkabılar için, çatal, çengel başlı olmak üzere on altı tipe; kare kesitli çiviler; çengel başlı, koni ya da piramit başlı, havşa başlı, düz başlı olmak üzere dört tipe ayrılırlar (1, 3, 9).

Tahdit çivileri aynı uzunluktaki adi çivilerden daha büyük çaplıdır fakat daha uzun ölçülerde yapılırlar. Sertleştirilmiş çiviler adi çivi ve tahdit çivilerinden daha küçük çaplıdır. Sandık çivileri, aynı çaptaki adi çivilerden daha derinlere girebildikleri ve odun yarılmasına daha az meyilli oldukları için bir çok kullanıcı tarafından tercih edilirler (9).

### **2. 1. 6. 1. Çivi Tutma Direnci**

Tutma direnci Şekil 1-a da gösterildiği gibi çivi eksenine paralel uygulanan güç veya güç bileşenlerinin sonucudur. Mümkün olduğu sürece çiviler yatay (çivi eksenine dik) olarak yüklenmeli, eksene paralel olarak yüklenmeden kaçınılmalıdır (2).

İzin verilen yükleme değerleri; çivilerin çakılması işleminde odunun yarılmaması, işlem sonrası odun rutubetinin değişmemesi, çivilerin normal yükleme süreci içinde bulunması ve çivilerin liflere dik yönde çakılması koşulları göz önünde bulundurularak elde edilmiştir (2). Adi tel çiviler veya tahdit çivileri odun liflerine paralel yönde yüklenmemelidir. Uygulama yapılan birleştirmede varsayılan koşullar yeterli olmadığı durumlarda aşağıdaki koşullar göz önünde bulundurularak düzeltmeler yapılması gereklidir;

- a- Yükleme süreci,
- b- Kullanım sırasındaki rutubet,
- c- Yangın geciktirici muamelesi.

Eğer odun yangın geciktirici bir kimyasal madde ile emprenye edilmiş ise izin verilebilen tasarım değerlerini % 25 kadar veya üretici firma önerilerine uygun olarak azaltmak gerekebilir (2).

İzin verilebilen yüklemeler odunda yarılma meydana gelmeyecek şekilde, uygun aralıklarda çivi adedi üzerine dayandırılmıştır (9, 10).

### **2. 1. 6. 2. Çivi Tutma Direncini Etkileyen Faktörler**

Bunlar; odun faktörlerinin etkisi, çakma yönteminin etkisi, çivi boyutlarının etkisi ve gövde karakteristiklerinin etkisi olarak dört grupta incelenmektedir (1, 3).

#### **2. 1. 6. 2. 1. Odun Faktörlerinin Etkisi**

Odunda çivi tutma direncini etkileyen asıl değişkenler; özgül ağırlık, lif yönü, çakma anındaki ve kullanımdaki rutubet miktarı ile değişimi, odundaki koruyucu ve emprenye maddeleridir.

**1- Özgül Ağırlık:** NDS (NFPA 1968)'e göre liflere dik yönde çivi tutma direnci özgül ağırlığın  $5/2$ 'inci kuvveti ile ( $G^{5/2}$ ) orantılıdır. Örneğin  $0.7 \text{ gr/cm}^3$  özgül ağırlığındaki bir oduna çakılan çivinin çivi tutma direnci  $0.4 \text{ gr/cm}^3$  özgül ağırlığındaki oduna çakılan aynı çivinin direncinin yaklaşık dört katıdır (3).

**2- Lif Yönü:** Liflere dik yönde çakılan çivilerin çivi tutma direnci, parçanın enine kesitine yani odun liflerine paralel olarak çakılan çivilerin direnç değerlerinden % 25-50 daha büyüktür. Bu farklılık, özgül ağırlığı yüksek türlerde özgül ağırlığı düşük türlerden daha azdır. Çiviler çakıldıktan bir süre sonra veya rutubet miktarındaki değişimden sonraki liflere paralel yön ile liflere dik yön arasındaki çivi tutma direnci oranı çakımdan hemen sonra elde edilen tutma direncinden genellikle yüksektir (3).

**3- Rutubet Miktarı ve Çakımdan Sonra Geçen Zamanın Etkisi:** Genel olarak yeni kesilmiş rutubetli haldeki oduna çakılan ve herhangi bir kuruma

meydana gelmeden çekilen çiviler, kurutulmuş oduna çakılan ve çakımdan hemen sonra çekilen çivilerle yaklaşık olarak aynı direnci gösterirler (3).

Rutubet miktarı değişimi etkisinde olan oduna çakılan çivilerin çivi tutma dirençleri, çakma sonrası hemen test edilen çivilerin direnç değerlerinden % 25 daha düşük olabilir. Fark edilebilir derecede rutubet miktarı değişimi göstermeyen kurutulmuş odunda zamanla liflerin gevşemesinden dolayı çivilerin tutma direnci de azalabilir (1). Yeni kesilmiş rutubetli haldeki oduna çakılan çiviler belli bir zaman sonra çekildiğinde dirençlerinin belli bir miktarını kaybederler (3).

**4- Odundaki Emprenye Maddelerinin Etkisi:** Güney çamı odunları üzerinde yapılan çalışmalarda çiviler yağ esaslı koruyucularla işleme tabi tutulduğunda düz çivilerin çakılma gücü ve tutma direnci işlem görmüş odunda, işlem görmemiş odunlarinkinden daha az olmaktadır. İşlem görmemiş oduna göre yeni kreozot ile işlem görmüş odunda çivilerin tutma direnci çakma işleminden sonra zamanla azalır (3).

#### **2. 1. 6. 2. 2. Çakma Yönteminin Etkisi**

Çiviler genellikle odunlara ön delme uygulanmaksızın doğru açı ile çakılmakta ve uçları perçinlenmemektedir. Çakma yönteminin etkisi üç başlıkta verilebilir. Bunlar; eğimli çakma, perçinleme ve ön delme (kılavuz deliği) olarak belirtilebilir.

**1- Eğimli Çakma:** Eğimli çakma işleminin etkisi tamamen belirgin değildir. Fakat normal birleştirme yöntemlerinde eğimli çakma ile tutma direncinin azaldığı belirlenmiştir. Ancak, karşılıklı çapraz eğimli çakma ile tutma direncinde en yüksek değer elde edilmiştir (3).

**2- Perçinleme:** Perçinlenmiş çivilerin çivi tutma direnci, perçinlenmemiş çivilerin tutma direncinden oldukça yüksektir. Perçinlenmiş ve perçinlenmemiş çivilerin yüklenmeleri arasındaki oran çivinin çakıldığı ve çekildiği andaki odunun rutubet miktarına, odun türlerine, çivinin boyutuna ve odunun lif yönüne bağlı olarak değişir. Suni kurutulmuş veya yaş oduna

çakılan ve perçinlenen bir çivi çakıldıktan hemen sonra çekilen perçinlenmemiş bir çiviye göre % 45 ile % 170 daha fazla direnç gösterir. Çivi çakıldıktan sonra kurutulan yaş odunda, perçinlenmiş bir çivi perçinlenmemiş bir çividen % 250 ile % 460 arasında daha büyük direnç vermektedir. Buna rağmen perçinlenmiş çivinin perçinlenmemiş çiviye göre belirlenen bu yüksek değeri, kerestenin kuruması sonucu birleştirmeyi gevşeterek olumsuz etkilemesi nedeniyle yaş kereste kullanımının uygun olacağını göstermez. Liflere çapraz olarak perçinlenmiş çiviler lifler boyunca perçinlenmemiş çivilerden yaklaşık % 20 daha fazla çivi tutma direncine sahiptirler (1).

**3- Ön Delme (Kılavuz Delik):** Çivi çapından daha küçük bir çaptaki kılavuz deliğe çakılan çiviler daha az yarma etkisi gösterirler ve kılavuz deliksiz olarak çakılan çivilerden biraz daha yüksek çivi tutma direncine sahiptirler. Kılavuz delik çapı yaklaşık olarak çivi gövdesinin 2/3 oranında uygulanabilir (3).

### 2. 1. 6. 2. 3. Çivi Boyutlarının Etkisi

Çivi tutma direnci yalnız odun faktörleri ve çakma yöntemine göre değil, çivinin çapı, uzunluğu, girme derinliği ve çivi ucunun şekli dikkate alınarak hesaplanır.

**1- Çap:** Genellikle bütün türlere uygulanabilen, kurutulmuş ve kuru kalacak veya rutubetli ve rutubetli kalacak oduna çakılan adi tel çivilerin izin verilebilen çivi tutma direncinin hesabı için USDA FPL şu formülü yayınlamıştır (3):

$$p = 1.150 \times G^{5/2} \times D$$

- p- İzin verilebilen yük (uç kısmın bulunduğu parçadaki her bir 25.4 mm girme derinliği için (kg)),  
G- Odunun özgül ağırlığı (gr/cm<sup>3</sup>),  
D- Çivi çapı (mm).

**2- Girme Derinliği:** Genel olarak çivi tutma direnci, çivi uç kısmının parçaya girme derinliği miktarı ile artan yönde doğrusal bir ilişkiye sahiptir. Örneğin 101.6 mm girme derinliği miktarına sahip bir çivi 50.8 mm girme derinliği miktarına sahip bir çiviye göre iki kat daha fazla dirence sahip olduğu kabul edilir (3).

**3- Uç Şekli:** Adi tel çiviler genellikle baklava biçiminde uca sahiptirler. Uzun uçlar çakma direncini düşürür ve tutma direncini yükseltir, fakat parçaları çatlatmaya eğilimlidir. Kısa veya kör uçlar çakma direncini artırır, ancak çivi tutma direncini azaltır ve çatlatma eğilimini azaltır. Kereste yarılmasının (çatlamasının) en az olması gereken yerlerde kesik (yassı) kör uçlar yeğlenir. Tamamen kör uçlara sahip çiviler ise liflerin fazlaca yıkımlanmasına neden olur (3).

#### **2. 1. 6. 2. 4. Gövde Karakteristiklerinin Etkisi**

Çivi tutma direnci çivi yüzeyi pürüzlülüğü, yüzey kaplama maddesi ve gövde şeklinden etkilenir. Buna göre çakma işleminden hemen sonra çekme ve daha sonraki çekme işlemlerinde de en iyi tutma direncini adi tel çiviler göstermekte ve bunu sırayla plastik kaplı-ilave başlı çiviler, düz sandık çiviler, çimento kaplı kurşun çiviler ve kaplamasız-ilave başlı çiviler izlemektedir (3).

#### **2. 1. 7. Vidalar**

Vidalar, belirli bir açı altında birbirini kesen helis yüzeylerin meydana getirdiği geometrik şekil olarak tanımlanabilir (11). Başka bir açıklama ile, ahşap malzemeleri sökölüp takılabilir durumda birbirine veya diğer bir malzemeye bağlamaya yarayan ve gövdesine vida dişi açılmış bulunan eleman olarak tanımlanmaktadır (12). Ayrıca, yüzeylere eşit adım ve aynı profilde açılan helis kanallara da vida denilmektedir (13).

Vidalar altı grup içinde sınıflandırılmaktadır (13, 14). Bunlar:

1. *Vida sistemine göre;* a- Metrik vida, b- Withwort vidalar,
2. *Vida profiline göre;* a- Üçgen profilli vida, b- Trapez profilli vida,

c- Testere profilli vida, d- Yuvarlak profilli vida,  
e- Kare profilli vida ve f- Özel profilli vida,

3. *Dişlerin kabalık incelik durumuna göre*; a- Normal vida, b- İnce vida,

4. *Kullanma amaçlarına göre*; a- Bağlantı vidası,  
b- Hareket vidası,  
c- Boru vidaları,

5. *Ağız sayısına göre*; a- Tek ağızlı vida, b- Çok ağızlı vida,

6. *Kullanma yerlerine göre*; a- Metal vidaları, b- Ağaç vidaları olarak belirtilebilir.

Mobilya ve doğrama endüstrilerinde oldukça çok kullanılan ağaç vidaların yaygın tipleri, düz, oval ve yuvarlak başlıdır. Düz başlı vida çoğunlukla düzgün yüzey istenildiğinde kullanılır. Oval başlı ve yuvarlak başlı vidalar dış görünüş için kullanılırlar ve yuvarlak başlı vidalar havşa yeri sakıncası olduğunda kullanılırlar. Baş kısmın yanı sıra bir vidanın diğer bazı önemli kısımları gövde, yivli kısım (yiv) ve göbek yani öz'dür (1). Bir vidada yivli kısmın uzunluğu yaklaşık olarak toplam vida uzunluğunun 2/3'üdür (9). Genel olarak vida; baş, boyun ve dişli kısım olmak üzere üç kısımdan oluşmaktadır (12).

Ağaç vidaları; genellikle çelik, pirinç veya diğer metallerden, alaşımlardan veya nikel, krom, kadmiyum gibi özel yüzey işlemleriyle kaplanırlar. Ağaç vidalar malzemelerine, tiplerine, yüzey işlemine, baş şekline ve çap veya gövdenin ölçü birimine göre sınıflandırılırlar. Ahşap bağlantı elemanları ayrıca, kılavuz vidaları da içerirler. Kılavuz vidalar gövde boyunca yivlere sahiptirler ve böylece belirli özel kullanımlar için bazı yararlar sağlayabilirler (1).

Ağaç vidaların birleştirme tasarımlarındaki genel işlevi çivilerle aynıdır. Fakat bazı önemli farklar vardır (2, 3). Vidalar gövde çaplarına göre oldukça çeşitli uzunluklarda tasarlanırlar (6, 11, 12).

### **2. 1. 7. 1. Vida Tutma Direnci**

Suni kurutulmuş oduna liflere dik yönde vidalama sonucunda en büyük direnç kullanılarak vida tutma direnci belirlenir (7). Birleştirmede tasarım değerlerinin hesabında varsayılan koşullar yeterli değilse düzeltmeler yapılması gereklidir. Düzeltmeler yapılırken göz önünde tutulması gerekli koşullar şunlardır (2):

- 1- Kullanım yeri rutubeti,
- 2- Yükleme süreci,
- 3- Yangın geciktirici muamelesi.

Ağaç vida, uygulanan yükten daha büyük bir çekme direncine dayanabilecek iç kısma (öze) sahip olmalıdır. Yıkımlanma ağaç vidadan daha çok odunda oluşmalıdır. Ağaç vidalarla uygulamalarda aşağıdaki etkenler göz önünde bulundurulmalıdır:

**1- Ağaç Vidaların Sayısı:** Birden fazla vida kullanıldığında tasarım değeri her bir vida için geçerli tasarım değerinin toplamına eşittir (2).

**2- Kılavuz Delik:** Ağaç vidalar için kılavuz delikler özgül ağırlığı yüksek türler için zorunludur. Bununla birlikte bütün türler için uygulanması istenir (2).

Genel olarak yivli kısım için kılavuz delik çapı yumuşak odunlarda vida kök çapının %70'i, sert odunlarda ise vida kök çapının % 90'ı olmalıdır. Ağaç vidalarda vidalar arası mesafe, baş kısım ve kenarlar için odunun yarılmasına neden olmayacak şekilde olmalıdır (9).

**3- Girme Derinliği (Nüfuz):** Etkili girme derinliği vida uç kısmını tutan veya uç kısmın girdiği parçadaki vidanın yivli kısmının uzunluğudur. Bu miktarın artması ile vida tutma direnci artmaktadır.

**4- Enine Kesit:** Ağaç vidalar odun liflerine paralel yönde yük etkisinde kalacak şekilde vidalanmamalıdır (2).



### 3. SONUÇ ve ÖNERİLER

Yukarıda verilen kısa açıklamalardan sonra çivi ve vidalarla yapılacak uygulamalarda aşağıdaki hususların göz önünde bulundurulması hem konstrüksiyonların sağlamlığı hem de uzun ömürlülüğü açısından önem arz etmektedir.

1- Genellikle odun liflerine dik yönde çakılan çiviler, liflere paralel yönde çakılan çivilerden daha dirençli birleştirmeler verirler (10).

2- Çiviler eksene göre paralel tutma ile karşılaştırıldığında Şekil 1'de görüldüğü gibi yatay olarak yüklendikleri zaman en iyi performansı gösterirler. Bu nedenle çivili birleştirmelerde daha çok yatay yüklemeli olan tasarımlar önerilmektedir (9).

3- Bir kural olarak düşük özgül ağırlıktaki türler yüksek özgül ağırlıktaki türler kadar kolay yarılmazlar. Bu durumda düşük özgül ağırlıktaki türler daha dar aralıklarla çivilemeye imkan vermektedir. Liflere paralel çakılan çivilerin tutma direnci, liflere dik çakılan çivilerle elde edilen tutma direncinin en fazla yarısı kadardır (9, 10).

4- Çivilerin çakılacağı odunun rutubet miktarının kullanım ortamı denge rutubetine eşit olması, tutma direnci değerinde çakım sonrası oluşan rutubet değişimi ile oluşacak azalmayı önlemektedir (3).

Bacher, rutubet değişiminin çivi tutma direnci üzerine etkisi ile ilgili olarak yaptığı çalışmada; % 60 rutubetindeki oduna çaktığı çivileri % 0 rutubete kadar geçen sürede çekerek çivi tutma dirençlerini belirlemiş, rutubet lif doygunluğu noktası altına düştüğünde tutma direncinde belirgin bir azalma olduğunu tespit etmiştir (15).

Noguchi ve Sugihara, çivi çakma işlemi sonrası geçen süre ve odun özgül ağırlığına ilişkin fark edilebilir değişimle çivi tutma direncinin azaldığını belirlemişlerdir. Ayrıca, statik çakmadaki çivi tutma direncinin dinamik

çakmadaki çivi tutma direncinden daha büyük olduğunu da tespit etmişlerdir (16).

Akyıldız, %30 rutubetteki odunda %12 rutubetteki odundan daha yüksek çivi tutma direnci değerleri elde etmiştir (10).

5- Kılavuz delik delme ve çakma işlemi sonrası çivi ucunun perçinlenmesi, çivi tutma direncini yükseltmektedir (1, 3).

6- Çivi çapının ve çivi ucunun oduna girme derinliğinin artması, çivi tutma direncini artırmaktadır (3).

Stern ve Price, çivi girme derinliği üzerine yaptıkları çalışmada; büyük çaplı çivilerde çivi çapı ve çivi tutma direnci arasında doğrusal ilişkinin olması yanında, çivi tutma direnci ile çivi girme derinliği ilişkisinin artan yönde eğrisel olduğunu saptamışlardır (17).

7- Kesitler açısından Radyal kesit en yüksek çivi tutma direncine sahiptir. Radyal kesiti teğet kesit izlemekte, Enine kesit ise düşük değerler vermekle beraber birleştirmelerde önerilmemektedir (10).

8- Vidalar için kılavuz delik delinmeli, vidalar döndürülerek vidalanmalı ve asla çekiç ile çakılmamalıdır (2, 3).

9- Vida yüzeyinin vaks veya sabun ile yağlanması vidalama işlemini kolaylaştırmakta ve tutma direnci üzerinde ise önemsiz bir etki yapmaktadır (2).

10- Özellikle yapı tasarımlarında ağaç vidaların ahşap malzeme enine kesitlerindeki kullanımlarındaki düzenlemelerden kaçınılmalıdır (2).

11- Vida çapının artması vida tutma direncini artırmaktadır. Broker ve Krause, yongalevha, Doğu Ladini (*Picea abies*) ve Avrupa Kayını (*Fagus*

*sylvatica*) odunlarında vida tutma direnci değerinin vida uzunluğu ve vida çapı ile doğru orantılı olduğunu saptamışlardır (18).

Kjucukov ve Enceev, Gökmar ve Kayın odunu üzerinde, vida boyutları ile ilgili çalışma sonucunda vida çapının tutma direncini artırdığını saptamışlardır (19, 20).

12- Çivilerin aksine %30 rutubet miktarında %12'ye göre daha düşük vida tutma direnci değerleri saptanmıştır (10).

13- Bues ve diğerleri, özgül ağırlık-tutma direnci üzerine yaptıkları araştırma sonucunda; çivi ve vida tutma direnci değerlerinin özgül ağırlıkla arttığını belirlemişlerdir (21).

## KAYNAKLAR

1. Anonymous, 1974. Wood Handbook, Forest Product Laboratory, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook No: 72. Washington.
2. Faherty, K.F., Williamson, T.G. (Editor), 1989. Wood Engineering And Construction Handbook, Mexico.
3. Koch, P., 1972. Utilization of The Southern Pines, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Volume-II (Processing), Agriculture Handbook No. 420, Washington.
4. Şanıvar, N., Zorlu, İ., 1988. Ağaç İşleri Gereç Bilgisi, İstanbul.
5. Malkoçoğlu, A., 1989, Mobilya Endüstrisi, Ders Notu, K.T.Ü. Orman Fakültesi, Orm. End. Müh., Trabzon.
6. Doğanay, S., 1995. Mobilya Endüstrisinde Kullanılan Ahşap Malzemenin Vida Tutma Direncinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, G.Ü. Teknik Eğitim Fakültesi, Ankara.
7. Anonymous, 1992. Der Grobe Höfele GmbH Co Beschlogtechnik Freudensöder str. 70. 74 Postfach 1234, D- 7270 Nagold, Germany.
8. TS 155, Şubat-1978. Çiviler, Türk Standartları Enstitüsü, I. Baskı, Ankara.

9. Hoyle, R.J., 1972. Wood Technology in the Design of Structures, Second Edition, College of Engineering Washington State University, Pullman, Washington.
10. Akyıldız, M., H., 1999. Doğu Karadeniz Bölgesinde Yetişen Önemli Bazı Ağaç Oduklarının Çivi ve Vida Tutma Dirençleri, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
11. TS 61-1, Temmuz-1994. Bağlama Elemanları – Vidalar, Kısım 1- Terimler ve Tarifler, Türk Standartları Enstitüsü, I. Baskı, Ankara.
12. TS 431, Temmuz-1975. Cıvatalar-Ahşap İçin, Türk Standartları Enstitüsü, I. Baskı, Ankara.
13. Küçük, M., 1990. Makine Bilgisi, End. Mes. Liseleri İçin, Milli Eğitim Basımevi, I. Baskı, Ankara.
14. İleri, H., 1973. Makine Elemanları Hesabı, İ.T.Ü. Kütüp. Sayı: 963, İstanbul.
15. Bacher, F., 1964. Nailing of Wet Wood, Holzforsch. U. Holzverwert., Wien 16 (3), (55-6), German.
16. Noguchi, M., Sugihara, H., 1961. Studies on Static Withdrawal Resistance of Nail. Effect of Driving Method and Time After Driving, Wood es. Kyoto No. 25, (1-13).
17. Stern, E.G., Price, A.E., 1949. Effects of Depth Penetration on Nail Withdrawal Resistance, Wooden Box and Crate, vol. 11 (2;3), Washington, D.C.
18. Broker, F.W., Krause, H. A., 1991. Preliminary Investigations on the Holding Power of Dynamically Loaded Wood-Screws, Holz-als-Roh-und-Werkstoff, v. 49, no: 10, p. 381-384, German.
19. Kjucukov, G., Enceev, E., 1977. The Effect of Screw Sizes on the Withdrawal Resistance in Fir Wood, Holztechnologie, v. 18-1, p. 26-29, German.
20. Kjucukov, G., Enceev, E., 1977. The Effect of Screw Dimensions on the Withdrawal Resistance in Beech Wood, Holztechnologie, v. 18-3, p. 149, German.
21. Bues, C.T., Schulz, H., Eichenseer, F., 1987. Investigation of the Pull out Resistance of Nails and Screws in Pine Wood, Holz-als-Roh-und-Werkstoff, v. 45, no. 12, p. 514, German.

## Buğday Saplarından Kağıt Hamuru Üretimi ve Sülfat Yöntemi

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

### GİRİŞ

Kağıt, bitkisel liflerin özel aletlerle dövülmesi sonucu liflerin keçeleşmesi, saçaklanması, su emerek şişmesi ve mekanik etkiler sonucu kesilmesinden sonra süzgeç üzerinde oluşturulan safihanın daha sonra kurutulmasıyla hidrojen bağlarının oluşumu sonucu belirli bir sağlamlık kazanan düzgün safihadır (1).

Kağıt, çağımızda yalnız yazı yazmak için bir vasıta değil aynı zamanda en önemli ihtiyaç maddelerinden biridir. Doğadaki pek çok maddenin değeri, bu maddelerin az bulunduğu oranında arttığı halde (altın, platin, uranyum vs.) kağıdın gerçek değeri bunun herkes için daha elverişli bir duruma getirilerek daha fazla kullanma olanağının meydana getirilmesi ile artar. Bir ülkede kağıt tüketiminin artması o ülke için kültür ve endüstri alanlarında gelişmişliğin göstergesi olarak kabul edilmekte ve uygarlığın bir ölçüsü olarak değerlendirilmektedir (2). Bu gerçek gelişmiş ülkeler ile gelişmekte olan ülkeleri birbirinden ayıran farklılıklardan birisidir.

Günümüzde ve gelecekte kağıt endüstrisi üç ana sorunla karşı karşıyadır (3):

- a- Hammadde temini,
- b- Enerji tüketiminin azalması, rasyonel kullanımı ve değişik enerji kaynaklarından yararlanma,

c- Çevre kirlenmesinin en az düzeye indirilmesi, az kirlenen tekniklerin geliştirilmesi.

Bu sorunlar içerisinde en önemlisi kuşkusuz hammadde teminidir. Bu sorunun çözülmesi için alınacak tedbirler şu şekilde özetlenebilir; Boş alanlar ağaçlandırılarak odun hammaddesinin artırılması, hızlı büyüyen türlerin yetiştirilmesi ve dolayısıyla idare sürelerinin kısaltılarak kağıtlık odunun kısa sürede elde edilmesi.

Tüm ağaç kullanımı (Whole tree utilization); Ağacın kök, gövde, dal, kabuk gibi kısımlarının kağıt hamuru yapımında kullanılmasıdır. Bu kısımların yongalanması ve pişirmede karşılaşılan sorunlar, tüm ağaç kullanımının kağıt kalitesine etkisi gibi konularda çalışma sürmektedir (4).

Özellikle tarıma dayalı bir ekonomiye sahip olan, orman kaynakları sınırlı olan ülkelerde tarımsal artıklar ile kültüre edilmiş veya edilmemiş yıllık bitkilerin kağıt hamuru üretiminde kullanım oranının artması sebebiyle de bir ilgi uyanmıştır. Bunun esas nedeni aşağıdaki faktörlerden kaynaklanmaktadır (5).

- 1- Orman kaynaklarının kısıtlı oluşu nedeniyle kağıt sektörüne yeterli odun hammaddesinin sunulmaması,
- 2- Tarımsal kaynaklı ve yeterince değerlendirilemeyen önemli miktardaki hammadde potansiyelinin mevcut oluşu,
- 3- Gelişmekte olan ülkelerde hızlı nüfus artışına paralel olarak kültürel ve endüstriyel kağıt talebinin hızla artışı.

Dünya toplam kağıt hamuru üretiminde yıllık bitkilerin payı 1970'den sonra dikkate değer ölçüde artış göstermektedir. FAO raporlarına göre, 1990 yılında dünyada yıllık bitkilerden kağıt ve karton üretimi 15.6 milyon ton olup bu miktar toplam dünya kağıt hamuru üretiminin %8.2'sine tekabül etmektedir (6).

Kağıt üretiminde bir takım problemlerin olması, bu problemlerin başında hammadde sorununun bulunması ve ülkemizin de orman varlığının pek artış gösteremediği hatta her geçen gün azalmakta olduğu gerçekleri bize kağıt endüstrisinin hammaddesini odundan başka kaynaklardan temin etmeye ve çeşitli alternatifler araştırmaya ve bulmaya sevk etmiştir.

Bu şartlar dahilinde ülkemizin bir tarım ülkesi olduğu gerçeği de bilindiğinden, kağıt endüstrisine hammadde temini konusunda Türkiye'nin büyük bir potansiyeli elinde bulundurduğu söylenebilir.

Yıllık bitki lifleri elde edildikleri kaynaklara göre dört grupta sınıflandırılabilir (7). Bunlar;

- 1- Bitki sapı veya ot sapı lifleri (ekin sapları, otlar, kamışlar, bambu, şeker kamışı sapı),
- 2- Soymuk lifleri (keten, hint kenevir, kenevir),
- 3- Yaprak lifleri (sisal kenevir, abaka),
- 4- Tohum saçılıfları (pamuk).

Bunlardan bitki sapı lifleri genel amaçlı kağıt endüstrisinde kullanılmaktadır. Diğerleri ise daha çok tekstil endüstrisinde kullanılmaktadır.

Yıllık bitki lifleri diğer bir sınıflamada ise üç kısma ayrılmaktadır (8).

- 1- Tarımsal atıklar (şeker kamışı, süpürge darısı, mısır sapları, pamuk sapları, pirinç samanı, ekin samanları),
- 2- Tabii yetişen bitkiler (hint kamışları, esparto, elephant otları, kamışlar, sabatı otları, Johnson otları, papirus,
- 3- Lifleri için yetiştirilen ekinler (soymuk lifleri, yaprak lifleri, tohum tüyleri).

## **1. Buğday Saplarından Kağıt Hamuru Elde Edilmesinde En Çok Kullanılan Yöntemler**

Odun yongaları veya lifsel yapıli maddelerin pişirilmesi sonucunda ortaya çıkan ürün teknik yönden kağıt hamuru olarak isimlendirilir (9). Tahıl saplarından ise kağıt hamuru üretiminin tarihi 1800'lü yıllara dayanır. Matthias ve Montgolfier tahıl saplarından ağartılmış kağıt yapmayı denemişlerdir (10). Daha sonraları geçirgen yapı ve kolay pişirilmesi sebebiyle açık kaplarda kireç kaymağı ile tahıl saplarından kağıt hamuru üretilebilmiş ve böylece paçavradan sonra tahıl sapları en çok kullanılan hammadde durumuna gelmiştir (11).

1845 yılında Mellier soda yöntemi ile samandan kağıt hamuru elde edilmesi üzerine bir patent almıştır. 1868-1874 yılları arasında sülfite yöntemi, 1879'dan sonra da sülfat yöntemleriyle odundan kağıt hamuru yaygınlaştıktan sonra yıllık bitkiler daha çok oluklu mukavva ambalaj kağıtları vs. yapımında kullanılmaya başlanmıştır (12).

Aşağıda da ayrı ayrı buğday saplarından kağıt hamuru elde etme yöntemleri açıklanmasına rağmen buğday sapı, tütün sapı ve ayçiçeğı sapından kimyasal kağıt hamuru eldesinde en etkin pişirme yöntemleri soda, soda-O<sub>2</sub>, kraft ve NSSC yöntemleridir (3, 13).

### **1.1. Kireç Kaymağı İle Muamele**

Tarımsal atıklardan liflerine ayırmada kullanılan en eski yöntem kireç kaymağı ile muamele olup, 3-4 m eninde, 3-4 m boyunda ve 2-2.5 m derinliğindeki çukurlara önce saplar sonra da kireç kaymağı dökülerek 5 gün süre ile bırakılır. Beş gün sonunda çukur boşaltılarak saplar çeşitli yollarla liflerine ayrılır. Sarı renkte bir saman kağıdı elde edilir (14, 15). Bu hamur daha çok oluklu mukavvanın ondüdeli iç kısmının imalinde kullanılır (13).

Kireç kaymağının avantajı; çözünürlüğünün az olmasından dolayı eğer yeterli oranda çözelti kullanılırsa homojen bir pişirme sağlaması ve ucuz bir madde olmasıdır. Az miktarda kireç kullanılarak çok miktarda doymuş kireç kaymağı elde edilebilir. Sakıncaları ise; Pişirmeden sonra yıkama ile kireci



hamurdan ayırmak mümkün değildir. Hamur alkali reaksiyon gösterir. Kağıt yapımı sırasında kireç, kağıt makinesinin elek ve keçelerini tıkar. Fermantasyon düzensiz olduğundan elde edilen kağıt hamuru kırılğan ve zayıftır. Kireç hamurdan ayrılmadığı ve dolgu görevi yaptığından verim % 100'ü bulur (15). Bu nedenlerden dolayı elde edilen hamur kaba ve düşük kaliteli olup ambalaj ve sargılık kağıtlar ile oluklu mukavva yapımına uygun özelliktedir (13).

## 1.2. Soda Yöntemi

Dünya üzerinde yıllık bitkilere uygulanan en eski yöntem soda yöntemidir. Sabit silindirik kazanlar yanında döner dairesel kazanlarla da pişirme yapılır. Uygulanacak sıcaklık süreye bağlı olup 130-140 °C gibi düşük sıcaklıklarda 170 °C gibi yüksek sıcaklık seviyelerine oranla daha uzun reaksiyon süresi gerekmektedir. Ekin sapları kullanıldığında elde edilecek hamurun özelliklerine göre aşağıdaki pişirme şartları tavsiye edilmektedir (16).

- Alkali miktarı (NaOH) :	%10-12
- Sıcaklık :	150-170 °C
- Çözelti/sap oranı :	1/2 - 1/3
- Pişirme süresi :	2.5-3 saat
- Ağartılmış hamur verimi :	%35-40

Yıllık bitkilerden kağıt hamuru üretmek amacıyla kurulan fabrikaların çoğunda soda yöntemi tercih edilmektedir. Bunun nedeni pişirme kimyasallarının ve ısının etkili bir şekilde geri kazanılabilmemesinin yanında geleneksel doldurulup boşaltılan tip (batch) pişirme kazanlarında ağartılabilir nitelikte kağıt hamuru üretimine uygun olmasından kaynaklanmaktadır. Bu yöntemin en önemli sakıncası fabrika atık sularından kaynaklanan çevre kirliliğinin önlenmesi için pahalı bir yatırım olan geri kazanma sisteminin kurulma zorunluluğudur. Buna ilaveten yıllık bitki bünyesinde doğal olarak mevcut silis ve silikatlar geri kazanma sisteminde birikerek bu üniteye bakım masraflarının artmasına neden olmaktadır (17).

Buğday saplarından soda yöntemiyle endüstriyel olarak ağartılabilir kağıt hamuru üretebilmek için %13-15 oranında NaOH gerekli olup, bu durumda kağıt hamurunun kappa numarası 12-15 arasında değişmektedir. Kappa numarası 10 olan bir kağıt hamuru elde etmek için  $\text{Na}_2\text{O}$  olarak %14.5 oranında aktif alkali gerekmektedir. Elenmiş verim %46-48 arasında değişmektedir (18).

### 1.3. Monosülfite (NSSC) Yöntemi

Monosülfite yönteminde esas delignifikasyon maddesi  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  olup, NaOH ve  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  daha iyi bir tampon özelliği gösterdiğinden ve daha açık renkli hamur verdiği için genellikle tercih edilmektedir (13, 14).

Laboratuvar denemelerine göre, bu yöntemle buğday saplarından kaliteli kağıt hamuru elde etmek için optimum şartların; %8  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  ve %3  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  olarak kimyasal madde; maksimum 170 °C, maksimum sıcaklıkta pişirme süresi 2 saat, çözelti/sap oranının 7/1 olduğu belirtilmektedir. Bu şartlar altında elde edilen kağıt hamuru %70 parlaklık elde etmek için %5 toplam klor, %80 parlaklık için ise, %7-8 oranında toplam klor ihtiyacı duymaktadır (12).

Bu yöntemde elenmiş verim yüksek ve ağartmada kullanılan kimyasal madde soda ve sülfate yönteminden daha azdır. Beyazlık derecesi soda ve sülfate kağıt hamurundan %5-10 oranında daha yüksektir. Ancak geri kazanma uygulanmadığı için su kirlenmesi sorunu vardır. Mekanik hamurlar haricinde kullanılan diğer yöntemlere göre hamurdaki hemiselüloz oranı daha yüksektir (18).

### 1.4. Pomilio Yöntemi

Bu yöntem çok kademeli ve sürekli çalışan bir yöntem olup kullanılan NaOH ve klor gazı NaCl'nin elektrolizi ile elde edilmektedir. Uygulama 4 kademe olmaktadır.

- 1- Buğday saplarını düşük sıcaklıkta ve kısa sürede zayıf NaOH çözeltisi ile muamele,

- 2- Ön pişirmeden sonra yıkanan lifsel maddenin ıslak  $Cl_2$  gazı ile soğukta muamelesi,
- 3- Su ile yıkanmış lifsel maddenin zayıf NaOH çözeltisi ile yeniden muamelesi,
- 4- Hipokloritle muamelesi.

Celcedor pomilio yöntemi, pomilio yönteminin yeni şekli olup buğday sapları %2-3 oranında NaOH çözeltisi ile ıslatıldıktan sonra reaksiyon kulesine gönderilmekte ve orada 110-130 °C sıcaklıkta çözelti/sap oranı 3/1 olan, 1-3 saat süreyle muamele edilmektedir. Ağartılabilir kağıt hamuru için birinci kulede pişen lifsel maddeler %12-18 oranında  $Cl_2$  gazı kullanılarak ikinci bir kulede muamele edilmektedir. Bu kulede %30 konsantrasyonda 30-40 dakika tutulan hamur çıkışta yıkanır ve %0.4 oranında NaOH ile ekstraksiyona tabi tutulur. Sonra %3 oranında klor kullanılarak hipokloritle ağartma yapılır. Celcedor pomilio yönteminde verim kaba hamurlar için %60-65, ağartılmış hamurlarda ise %40-45'tir (13, 16).

### 1.5. Kimyasal Mekanik Yöntem

Bu yöntem ABD'nin Illinois eyaletindeki Northern Regional Research Laboratory'de geliştirilmiştir. İşlem bir hidropulper içersindeki Atmosfer basıncında 95-100 °C sıcaklıkta yapılmaktadır. Pişirme reaktifi olarak ya sadece NaOH ya da NaOH ve  $Na_2SO_3$  karışımı kullanılmaktadır. Yıllık bitki sapları uzunluğuna kesildikten sonra bantlı taşıyıcı ile hidropulpere verilmekte, pişirme çözeltisi olarak da temiz çözelti ve siyah çözelti karışımı kullanılmaktadır. Çözelti/sap oranı 15/1-12/1 arasında tutulmaktadır. Gereken reaksiyon sıcaklığı direkt pulpere buhar verilerek sağlanır. Pulper tarafından sağlanan mekanik hareket samanı açıp kimyasal maddelerle reaksiyona girecek yüzey alanı arttığından delignifikasyona yardımcı olmaktadır. Bu yöntemde pişirmenin derecesi kullanılan kimyasal madde miktarına, konsantrasyona sıcaklığa ve pulperin içersindeki mekanik hareket miktarına bağlıdır.

Tipik pişirme şartları, tam kuru sap miktarına oranla %5-6 NaOH, 95-98 °C sıcaklık, %10 konsantrasyon ve 40-60 dakika pişirme süresidir. Bu şartlarda verim %70-77 olmaktadır (16, 19).

Kimyasal mekanik yöntemle elde edilen kağıt hamurunun kalitesi düşük olup, hamur içinde büyük oranda lekeler ve lif demetleri vardır. Tam ağartılmış kağıt hamuru elde etmek için uygun bir yöntem olarak görülmemektedir.

Hamurun dövülme özellikleri iyi olup elek üzerinde daha hızlı süzülmekte, yüksek yoğunlukta kağıt vermekte, lifler iyi hidratlanmakta ve keçeleşme yeteneği iyi görülmektedir (11). Ayrıca, kullanılan kimyasallar geri kazanılmadığında kirlenme sorunu olan bir yöntemdir (3).

#### **1.6. Esher WYSS CMP Yöntemi**

Özellikle samana uygulanan bir yöntem olup, Fransa, İspanya ve Yugoslavya'da bu yöntemi kullanan 3 adet fabrika mevcuttur. Kesilmiş saman ağız kısmından pişirme çözeltisinin püskürtüldüğü emprenye tüpüne girer. Emprenye tüpünde vidalı taşıyıcıların hareketiyle saman ve kimyasal maddeler karıştırılır. Tüp içi sıcaklığı genellikle 80-85 °C, konsantrasyon ise %20-25 arasındadır. Materyal vidalı taşıyıcı ile emprenye tüpünden sıcaklığın 100 °C'ye çıkarıldığı ön pişirme tüpüne buradan da aynı sıcaklığa sahip pişirme tüpüne gelir. Bu tüp içinde birbirine ters yönde dönen iki vidalı taşıyıcı tarafından oluşturulan daha yoğun bir mekanik hareket vardır. İşlemin son adımı 4. tüp olan desintegratör tüpünde tamamlanır. Desintegratör tüpündeki sıcaklık 90-95°C olup materyal bu tüpten konsantrasyonun %35'e çıkarıldığı bir ekstraktöre boşaltılır.

Esher WYSS CMP yönteminde kuru maddeye oranla %6-8 oranında NaOH, Kireç veya NaOH+Kireç kullanılmakta olup konsantrasyon %20-25, sıcaklık ise 95-98 °C'dir. Atmosferik basınçta 2-2.5 saat sürede yapılan pişirmeler sonucunda verim %55-70 arasında değişmektedir.

Basınç altında yapılan pişirmelere göre bu yöntemin en önemli avantajı daha az kimyasal madde ve buhar tüketimidir. Buna karşın tüplerdeki vidalı sıkıştırıcılarda sık sık mekanik problemler oluşmaktadır. Ayrıca tüpler içerisindeki materyalin mantarlaşmasını önlemek için daha fazla çözelti kullanımı gerekmektedir. Sonuçta seyreltik alkali ile hammaddenin reaksiyonu düşük seviyede kaldığından penetrasyon zayıf, elek artışı miktarı fazla, %53 gibi yarı kimyasal yöntemler için kabul edilemez bir verime ulaşmaktadır (16).

### **1.7. HF (Hojbygaard Fabrik) Yöntemi**

Bu yöntem samandan oluklu mukavva yapımında kullanılacak yarı kimyasal hamur üretmek amacıyla Danimarka'da geliştirilmiştir. Pişirme işlemi ters akım prensibine göre çalışan ve kalıntı kimyasal maddeler ve ısının etkili kullanımını sağlayan bir difüzör içinde meydana gelmektedir. Difüzör 3 bölgeden oluşmuştur. İlk kısım emprenye bölgesi olup saman burada kalıntı kimyasallar ile ısı etkisinin altında işlem görmektedir. Saman daha sonra vidalı taşıyıcılar ile ikinci kısım olan pişirme bölgesine gelmektedir. Buradaki sıcaklık 95-98 °C civarındadır. Son bölge yıkama zonu olup burada lignin ve pentozanlar yıkanarak uzaklaştırılırken ısı da yıkama suyuna transfer edilir. Pişirme süresi 4 saat olup %6-7 NaOH kullanarak %12-18 konsantrasyonda %75-78 hamur verimine ulaşmaktadır.

HF yönteminin atmosferik basınçta az miktarda buhar ve su tüketilerek kolay bir işlemlerle kağıt hamuru elde etmek gibi avantajlarına karşın yalnızca oluklu mukavva yapımında değerlendirilebilecek kaba hamurların üretimine uygun oluşu ve işlem sırasında fazla miktarda elektrik enerjisi kullanımı gibi sakıncaları mevcuttur. Çevre kirliliğini önlemek için atık su arıtma tesisinin kurulması gerekmektedir (16).

### **1.8. Saica Yöntemi**

HF yöntemine benzer bir çalışma ilkesine sahip olup İspanya'nın Zaragoza kentindeki SAICA fabrikasında samandan yarı kimyasal hamur elde etmek amacıyla geliştirilmiştir. Pişirme, özel olarak tasarlanmış yatayla 5° eğime sahip silindirik bir kazan içerisinde yapılmaktadır. Hammadde kazana birbiri

ile ters yönde dönen iki paralel vidalı presle sabit hızda verilmektedir. HF yönteminde olduğu gibi pişirme işlemi 3 ayrı zonda yapılmaktadır. (ön emprenye, pişirme, ters akımlı yıkama). Ön emprenye işlemi kazan girişinde ve kazanın alt kısmındadır. Saman burada çekiçleme etkisine benzer bir şekilde ezilerek daha önce kullanılmış pişirme çözeltisi ile karıştırılır. Pişirme kısmında, hammadde bir buhar ceketinden gelen direkt buharla ısıtılarak atmosferik basınçta pişirilmektedir. Çözelti olarak pişirilmeye uygun konsantrasyonda NaOH ve bunun kontrollü olarak siyah çözelti ile karışımı kullanılmaktadır. Yıkama zonunda ise hamur 8 m<sup>3</sup>/ton suyun kullanıldığı kağıt fabrikasından gelen beyaz su ile yıkanmaktadır. Kazandan gelen atık çözelti toplanarak ön emprenye oluşuna pompalanır. Atık çözeltinin fazlası ise kanalizasyona boşaltılır. Kazandan çıkan hamurun konsantrasyonu bir vidalı pres kullanılarak %37.5'e getirilir. Bu işlemde elde edilen süzüntü çözelti tekrar pişirme amacıyla kazana verilir.

Bu yöntem, tam kuru sapa oranla %5 NaOH kullanılarak 98 °C'de ve %20-25 konsantrasyonda uygulandığında %71 verim elde edilmektedir. Kullanılan kimyasal maddenin hammaddeye penetrasyonu için daha fazla mekanik enerjiye ihtiyaç vardır. Elde edilen hamurun direnç özellikleri düşük olduğundan fazlaca atık kağıt hamuru karıştırılarak kullanılması tavsiye edilmektedir (16).

### **1.9. NACO Yöntemi**

Samandan kesintisiz yolla kaliteli kağıt hamuru üretmeye yönelik bir yöntemdir. İtalya'da geliştirilen bu yöntemde kağıt hamuru üretimi sırasında sodyum karbonat ve sodyum hidroksit karışımı kullanılarak oksijen delignifikasyonu ve ardından ozon ağartması gibi yeni teknikler uygulamaya geçirilmiştir.

Bu yöntem, ayrıca yıllık bitkilerden kağıt hamuru üretiminde karşılaşılan önemli güçlüklerden biri olan geri kazanma ünitesinde silikat birikmesi problemine de çözüm getirmiştir. İtalya'da uygulamaya geçilen ilk fabrikada işlem aşağıda belirtilen 3 aşamada gerçekleştirilmektedir.

1. Ön işlem (desilikasyon)
2. Pişirme (delignifikasyon)
3. Ağartma

Desilikasyon işlemi tam kuru materyale oranla %1.5-2 NaOH kullanılarak bir pulper içerisinde yapılmaktadır. Ön işlem gören materyal daha sonra bir preste sıkılarak çözülden ayrıldıktan sonra basınç altında tek diskli rafinörden geçirilip içinde delignifikasyonun gerçekleştiği bir turbopulperde oradan da bir oksijen reaktörüne gelmektedir. Delignifikasyon işleminde tam kuru materyale oranla %6 NaOH ve %20-25 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> kullanılmakta olup turbopulperdeki konsantrasyon %10, sıcaklık ise 130 °C'dir.

NACO yönteminde ön işlem sırasında hammaddede %20 oranında bir kayıp olmakla birlikte saptaki silis ve silikatların büyük bir kısmı bu işlem sonunda uzaklaştırılmaktadır. Delignifikasyon kademesinden sonra hamurun kappa numarası 15-16, parlaklık ise 50-52, verim ise %48-52 arasında değişmektedir.

Yöntem; pişirmede kükürtlü bileşikler ve klor kullanılmadığı için daha az çevre kirlenmesine yol açması, kostikleşme işlemi yapılmadığından geri kazanma sisteminin daha ucuza kurulabilmesi, daha küçük işletmeler için ekonomik çalışma imkanı sağlaması gibi bir takım avantajlara sahiptir. Buna karşılık siyah çözültinin yakılması ile elde edilen enerji miktarı azdır. Oksijen eldesi için ek bir tesise ihtiyaç vardır (16).

#### **1.10. Sülfat Yöntemi**

Yonga formundaki odunun pişirilmesinde kullanılan en yaygın yöntem olan sülfat yöntemi, yıllık bitkilerin pişirilmesinde de kullanılabilir. Ancak yıllık bitkilerin pişirilmesinde bu yöntem soda yöntemi kadar yaygın değildir (17).

Sülfat yönteminde kullanılan kimyasal maddeler NaOH ve Na<sub>2</sub>S olup kimyasal madde oranı yarı kimyasal kağıt hamuru elde edildiğinde %6-10 ve kimyasal hamur elde etmek için de %10-15 arasında alınmaktadır.

Maksimum sıcaklık 165-170 °C ve bu sıcaklıkta pişirme süresi 2 saattir. Endüstriyel uygulamalarda çözelti/sap oranı 3/1 ile 3.5/1 dolaydır (19).

Toplam kimyasal madde oranı %6-16 arasında değiştirilerek, 170 °C'de 2 saat süre ile çözelti/sap oranı 7/1 alınarak buğday saplarından yapılan laboratuvar denemelerinde kullanılan kimyasal madde oranı arttıkça verimin azaldığı belirtilmektedir. En az kimyasal madde ihtiyacı %12 olmuştur. Elde edilen kağıt hamuru soda yöntemi ile elde edilenden daha zor ağartılmakta, verim soda yönteminden daha yüksek olmaktadır (20).

%15 oranında toplam kimyasal madde kullanılarak 100-140 °C sıcaklıklarda yapılan denemelerle sülfat yönteminde süre, sıcaklık gibi etkenlerin lignin çözünmesi ve karbonhidratlar üzerine etkisi incelenmiştir. Buna göre ligninin çözünmesi sıcaklığa bağlı olup ilk 60 dakikadan sonra çözünme artmamaktadır. Oysa süre uzadıkça karbonhidratların çözünmesi devam etmekte dolayısıyla pişirme süresi karbonhidratların çözünmesine önemli oranda etki etmektedir. Diğer taraftan, sıcaklığın artması kağıdın kopma uzunluğunu olumsuz yönde etkilemektedir. 140 °C'de 7710 m. olan kopma uzunluğu, 170 °C'de 6800 metreye düşmektedir. Eğer sıcaklık yüksek tutuluyorsa bu durumda sürenin kısa tutulması tavsiye edilmektedir (21).

Sülfat yönteminin avantajları; verimin yüksek, sağlamlığın daha iyi olması ve daha beyaz hamurlar vermesinin yanında terabentin yağı, tall oil, lignin türevleri, dolgu maddeleri, yol yapımında kullanılan kimyasal maddeler de geri kazanılabilmektedir. Sakıncaları ise; daha önce belirtildiği gibi kağıt hamurunun daha zor ağartılması ve kullanılan Na<sub>2</sub>S maddesi ile hava kirlenmesine neden olmasıdır (3, 22).

## **2. Sülfat Pişirmesinin Kimyası**

### **2.1. NaOH'ın Etkisi**

Alkali yöntemlerde NaOH tüketimi maksimum sıcaklığa varmadan önce ve maksimum sıcaklığa varıştan hemen sonra çok hızlıdır. Pişirmenin sonuna doğru ise NaOH tüketimi dengelenir. Tüketilen alkali:



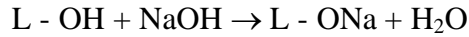
- a- Lignin ile reaksiyonda
- b- Karbonhidratların çözülmesinde
- c- Odunda doğal olarak bulunan ve pişirme sırasında oluşan organik asitlerin nötralize edilmesinde
- d- Reçineli ve tanenli maddelerle reaksiyonda kullanılır.

Örneğin %16 oranında NaOH tüketildiğinde bu miktarın %12'si hemiselüloz tarafından (%3'ü hemiselülozların çözülmesinde, %9'u organik asitlerin nötralize edilmesinde) kullanılmaktadır. Yalnızca %3-4 kadarı ise lignini çözmek için kullanılmaktadır (23).

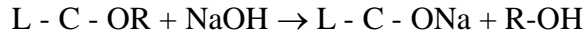
Alkali çözeltiler selülozu degradasyona uğratmakla birlikte asit çözeltilerden daha az degradasyon yaparlar. Bununla birlikte selüloz her sıcaklıkta konsantre alkaliden etkilenir. Seyreltik alkalide ise, 100 °C'nin üstündeki sıcaklıklarda etkilenir.

Alkali pişirmelerde orta lamelde bulunan lignin diğer çeperlerdeki lignin ayrılmadan önce, hemen tümüyle çözünür. Yani alkali çözelti tercihen orta lameldeki lignini etkiler oysa bisülfid pişirmelerde durum tersinedir (23).

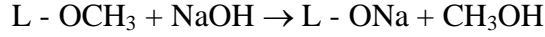
Ligninin NaOH ile reaksiyonları iyi bilinmemekle birlikte NaOH'm aktif kimyasal madde olarak kullanıldığı soda yönteminde NaOH asit karakterde olan lignin molekülünden fenolik hidroksil grupları ile reaksiyona girerek lignat oluşturulmaktadır.



ve lignin asit ve ester grupları ile reaksiyona girebilir (23).



Diğer taraftan fazladan bulunan OH gruplarının etkisi sonucu alkali hidroliz yoluyla metoksil grupları ligninden ayrılabilir



Bu durumu atık suyunda metil alkol bulunması ve alkali ligninin metoksil oranının doğal ligninden düşük olması doğrulamaktadır (23).

Lignin degradasyonu ve çözünmesine paralel olarak bazı yan reaksiyonlar da oluşur. Bu reaksiyonlar delignifikasyonu yavaşlatır ve engellemeye çalışır. Bunlar :

- 1- Lignin kondensasyonu,
- 2- Ligninin karbonhidratların degradasyon ürünleri ile kondensasyonu,
- 3- Pişirmenin son fazında, daha önce çözünmüş organik bileşiklerin lifler üzerinde absorpsiyonu.

Bu reaksiyonlar nedeniyle, alkali yöntemlerle selülozu aşındırmadan, son derece delignifiye olmuş kağıt hamuru üretmek mümkün değildir. Aksi halde direnç özellikleri düşer (23).

## 2.2. Na<sub>2</sub>S'ün Etkisi

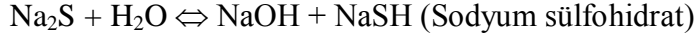
Sülfat yönteminde NaOH'ın etkisi aynı kalmakla birlikte Na<sub>2</sub>S'in etkisini de dikkate almak gerekir. Na<sub>2</sub>S'in üç türlü etkisi vardır:

- 1- Çok indirgen bir karaktere sahiptir; alkali ortamda;  
 $S^{-2} + 8OH^{-} \rightarrow SO_4^{-2} + 8e^{-2} + 4H_2O$

Bu özelliğinden dolayı daha pişirmenin başlangıcında karbonhidratlar için kötü olan ve oksidasyon sonucu oluşan tüm degradasyon ihtimallerini ortadan kaldırır. Alkali ortamda karbonhidratların degradasyonunu önleyici yani koruyucu rol oynar(23).

2- Sulu ortamda hidroliz:

Na<sub>2</sub>S sulu ortamda aşağıdaki reaksiyona göre hidroliz olur:



Bu reaksiyon iki yönlü olup denge ortamındaki OH<sup>-</sup> iyonu konsantrasyonuna bağlıdır. OH<sup>-</sup> konsantrasyonu azalır ise denge sağa doğru kayarak NaOH oluşur. Bu demektir ki Na<sub>2</sub>S bir NaOH rezervi gibi rol oynar, pişirme çözeltilisinin NaOH konsantrasyonunu dengede tutar. Böylece delignifikasyon daha tedrici olur, dolayısıyla karbonhidrat fraksiyonu da korunmuş olur(23).

3- Hidroliz sonucu oluşan NaSH ve SH<sup>-</sup> iyonunun etkisi:

Hidroliz sonucu oluşan NaSH ligninle hızla reaksiyona girerek alkali ortamda çok daha kolay çözünen tiyoligninleri oluşturur. Sülfat yöntemini soda yönteminden ayıran en büyük farkta budur.

Tiyoligninlerin oluşması iyi bilinmemekle birlikte, ligninin karbonil grupları üzerinde katılma reaksiyonu sonucu, NaOH içinde daha kolay çözünen asidik bileşiklerin oluştuğu sanılmaktadır.



NaSH aynı zamanda lignini sülfürleyerek, ligninin kondensasyona elverişli gruplarını bloke etmekte ve ligninin kondenzasyonu engellemektedir.

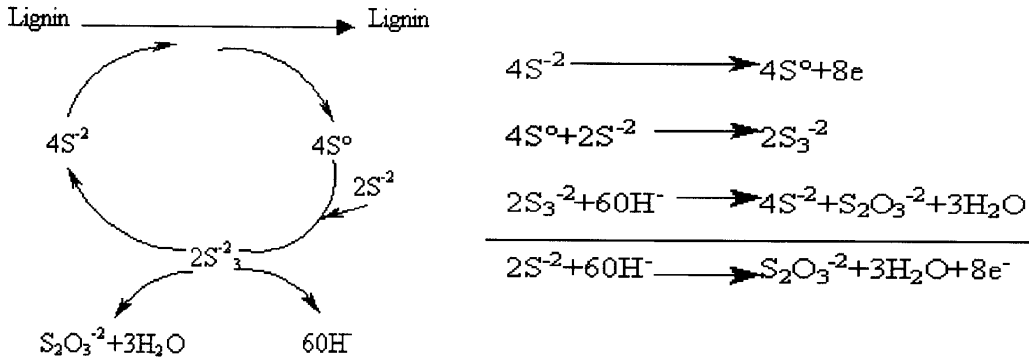
Aynı şartlarda sülfat ve soda pişirmede karbonhidratların çözünme hızı aynıdır. Ancak sülfat yönteminde ligninin çözünme hızı çok daha yüksek olduğundan pişirme daha hızlı, verim daha yüksek ve degradasyon daha azdır (23).

1960'lı yılların başında sülfat yöntemindeki reaksiyon mekanizmasının ligninin doğal polimerindeki temel bağları alkali hidrolizi ile ortadan kaldıran delignifikasyon olduğuna inanılırdı. Ayrıca, pişirme ortamında bulunan sülfat ve hidrosülfat iyonları delignifikasyon esnasında açığa çıkan

aktif grupları stabilize etmekte ve parçalanma ürünlerinin yeniden yoğunlaşmasını engellemektedir.

Degrade edilmiş ligninde bulunan aktif grupları stabilize etmek için sülfite iyonlarının rol oynayıp oynamadığı fikri yıllarca tartışıldıktan sonra 2 farklı görüş ileri sürülmüştür. Enkvist ve grubu kondensasyonu çok duyarlı olduğu söylenen  $\text{HS}^-$  veya  $\text{H}_2\text{S}$ 'in disülfite veya tiyollerini oluşturmak için lignindeki  $\alpha$ -alkoksil guayesilpropan reaktif grupların tutunarak bağlandığına inanmaktadır. Tishchenko'nun başkanlık ettiği grup ise sülfat pişirmesindeki sülfite iyonunun rolünü ligninle oksidasyon-redüksiyon reaksiyonlarına katılması olduğunu kabul eder. Buna göre  $\text{Na}_2\text{S}$ 'in oksidasyonu ile  $\text{S}^{-2}$  oluşur ve daha sonra da tiyosülfat oluşur. Bu çalışmalar pişirme çözeltilisindeki  $\text{Na}_2\text{S}$ 'in hidroksifenilmetan'ı indirgeyerek parçaladığını ortaya koymuştur. Tishchenko'nun bu görüşü Nikitin ve Shchegolev tarafından yapılan çalışmalarda da doğrulanmıştır (24).

Aşağıdaki şemada Fleming ve arkadaşları tarafından sülfat hamurunun reaksiyon kinetiği üzerine yapılan çalışmalar sonucunda 2 sülfite iyonu ve 6  $\text{OH}^-$  iyonunun sürekli reaksiyona girdiği ve bir tiyosülfat iyonu ile  $8 e^-$  açığa çıkardığı ortaya konulmuştur.



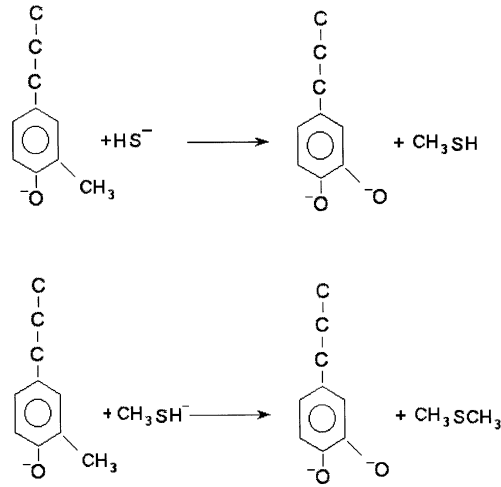
Şekil 1. Sülfat Hamuru Reaksiyon Kinetiği

Sülfat yönteminde  $\text{Na}_2\text{S}$  kullanılması sebebiyle pişirme çözeltisindeki sülfat iyonunun aşağıdaki gibi hidroliz olduğu belirtilmektedir.



Ayrıca,  $\text{S}^{2-}$  iyonunun + 20 °C’de tamamen hidroliz olduğunu ve  $\text{Na}_2\text{S}$  içeren bir çözeltide  $\text{OH}^-$  iyonunun etkinliği aynı konsantrasyona sahip  $\text{NaOH}$  çözeltisinden daha düşük olduğu ifade edilmektedir (25).

Karakteristik sülfat fabrikası kokusundan sorumlu başlıca bileşikler TRS bileşikleri olarak isimlendirilmekte olup bunlardan metilmerkaptan ve dimetil sülfürün aşağıdaki reaksiyonlardan ortaya çıktığı ileri sürülmektedir



Şekil 2. Metilmerkaptan ve Dimetil Sülfür Reaksiyonu

İlk kademedede pişirme çözeltisinde bulunan  $\text{Na}_2\text{S}$ 'in hidrolizi sonucu açığa çıkan  $\text{HS}^-$  iyonları ligninin metoksil gruplarını etkileyerek metil merkaptanı oluşturabilir. Daha sonra merkaptid ( $\text{CH}_3\text{S}^-$ ) dimetil sülfür oluşturmak için ligninin ikinci bir metoksil grubuyla reaksiyon verebilir. Adı geçen her iki reaksiyon da biyomoleküler nükleofilik süstitusyon reaksiyonudur (26).

## KAYNAKLAR

1. Eroğlu, H., 1990. Kağıt ve Karton Üretim Teknolojisi, K.T.Ü Basımevi, Genel Yayın No. 90, Trabzon.
2. P.P.I Newsbriefs, 1980. Pulp Prices Rice as Expected for 1980, Pulp and Paper International, Volume: 22, Number: 1.
3. Eroğlu, H., 1980.  $\text{O}_2$ -NaOH Yöntemiyle Buğday (*Triticum aestivum L.*) Sopalarından Kağıt Hamuru Elde Etme Olanaklarının Araştırılması, Doçentlik Tezi, Trabzon.
4. Morton, K., Amidon, T.E., Koeppicus, R., 1976. Origine of Some Problems in Whole Tree Pulping, TAPPI, Vol.: 59, No:12 p:107,112.
5. Atchinson, J.E., 1989. New Developments in Nonwood Plant Fiber Pulping –A Global Perspective, Wood and Pulping Chemistry Symposium, Tappi Proceedings, 451-472, New Orleans.
6. Cheng, Z., 1993. Recent Developments in China Pulp and Paper Resarch on Wheat Straw, Straw-A Valuable Raw Material, April 1993, Pira International, Paper 18, London.
7. Hurter, A.M.,1988. Utilization of Annual Plants and Agricultural Residues for the Production of Pulp and Paper, Pulping Confrence, Tappi Proceedings, 139-160, New Orleans.
8. Atchinson, J.E., 1987. Data on Nonwood Plants Fibers, The Secondary Fibers and Nonwood Pulping, Edited by Hamilton, F., Third Edition, Tappi Press, Atlanta.
9. Vurdu, H., Üç Yaşındaki Kavağın Gövde ve Dal Odunu ile Kabuğundan Yapılan Kraft Kağıtlarının Karşılaştırılması, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, Cilt 25 (1) : 19-28.
10. Aribert, M., 1954, La Fabrication du Papier et de Pâtes à Papier, E.F.P., Grenoble, 34 p.p.

11. McDonald, G.R., 1969, Pulp and Paper Manufacture, Vol. 1, McGraw Hill Book Co., New York.
12. Aronowsky, S.I., Recent Advances in Pulping Straw in the United States, Tappi, Vol.: 36, 167A-171A.
13. Casey, J.P., 1966, Pulp and Paper, Second Edition Vol.: 1, Interscience Publishers Inc., New York.
14. Zadeh, Y.N., 1971, Sur l'aptitude papetière de la paille de riz d'Iran, épuration biologique des eaux résiduaires de cuisson, Thèse de docteur Ingénieur, U.S. M.G., Grenoble 177 pp.
15. Vilars, J., 1978, Cours de Formation papetière, Pâtes, CTP, Grenoble, 165 pp.
16. Jeyasingam, J.T., 1987, Critical Analysis of Straw Pulping Methods World Wide, Nonwood Plant Fiber Pulping Conference, November 1987, Tappi Press, Progress Report No. 18, 103-112, Washington.
17. Kırıcı, H., 1996, Soda-Oksijen Yöntemiyle Göl Kamışından (*Phragmites Communis L.*) Kağıt Hamuru Üretim Koşullarının Belirlenmesi, Doçentlik Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimler Enstitüsü, Trabzon.
18. Misra, D.K., 1971, Comparative study of Bagasse and Wheat Straw for Pulp and Papermaking Tappi, Nonwood Plant Fiber, Progress Report No:2, 31-50.
19. Rydholm, S.A., 1965, Pulping Processes, Interscience Publishers, New York.
20. Aronowsky, S.I., Ernst, A.J., Sutcliffe, H.M. and Nelson, G.H., 1948, Agricultural Residue Pulps-Comparison of Pulping Processes, Paper Trade Journal, Vol. 126, No: 26, 289-294.
21. Morton, R., Lengyel, P. And Coltai, G., 1955, Consideration Theoriques Sur la Chmie de Divers Cuissons de Pailles: Sulfate, Monosulfite, Bisulfite, ATIP, No: 4/5, 120-128.
22. Bensed, D.W., 1975, Wood Technology Forestry 380, Department of Forestry Iowa State University, Ames, Iowa,.
23. Eroğlu, H., 1981, Sülfat Yöntemiyle Kağıt Hamuru Elde Edilmesi, K.T.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Cilt: 4, Yıl: 1981, Sayı:1, Sayfa: 65-68, Trabzon.

24. Fleming, B.I., H.I. Bolker, G.I. Kubes, J.M. Mcleod, D.P. Werthenmann, 1980, Sulfide as a Reducing Agent in Kraft Delignification, TAPPI Journal, Vol.: 63, No:11, 73-77.
25. Gonthier, Y., D. Marchand, M. Renaud, 1983, On the Dissociation of Constant of HS ions, Svensk Papperstidning, 113-114.
26. Usta, M., 1989, Sülfat Pişirmesinde Açığa Çıkan Toplam İndirgenmiş Kükürt (TRS) Bileşiklerinin Oksijenle Yükseltgenmesi, Doktora Tezi, K.T.Ü. Orman Fakültesi, Trabzon.



## Ekolojik Planlama ve Toplu Konut

● Arş. Gör. Ülkü DUMAN

Gazi Üniversitesi, Kastamonu Orman Fakültesi  
Peyzaj Mimarlığı Bölümü

### 1. GİRİŞ

Eldeki verilere göre Dünya üzerinde konutlara ait ilk belirtiler Paleolitik'e kadar uzanmaktadır. Bununla birlikte yapay konutların ortaya çıktığı dönem çoğunlukla Mezolitik olarak kabul edilmektedir. Başlangıçta mağara, kovuk vb. doğal barınaklardan yararlanan insan, günümüzden yaklaşık 14.000 yıl önce yani mezolitikte insan eliyle düzenlenmiş konutlara doğru bir gelişme göstermiştir.

Konutun doğuşu, insanlığın evriminde belli bir gelişme aşamasıdır. İnsanın gelişmesiyle birlikte barınaklar nitelik değiştirmeye başlamış ve böylece içgüdünün yönlendirmesinin ötesine geçen ve biriken yaşam deneyimlerinin de etkisini taşıyan barınaklar ortaya çıkmıştır.

Neolitikten itibaren yani günümüzden yaklaşık 8000 yıl önce ilk köy yerleşmelerinin ortaya çıktığı görülür.

İnsanlık kültüründeki değişimlere bağlı olarak yerleşim birimleri de evrim geçirmiştir. 19. yy'da; sanayi devrimiyle birlikte kentlerde yaşayan nüfus oranı hızla artmıştır. Bu artış kentleşme hızının da artmasına ve kentlerde büyük oranda konut ihtiyacının doğmasına neden olmuştur. 19. yy'a kadar konut direkt kullanıcılar tarafından üretilen, yöresel ve geleneksel özelliğini devam ettiren bir yapıya sahiptir. Ancak endüstri devrimi ve beraberindeki toplumsal dönüşümler sonucu geleneksel konut üretim süreci içinde toplu

konut fikri, hızlı kentleşmenin yarattığı sorunlara bir çözüm yolu olarak ortaya atılmıştır.

Toplu konut; ekonomik, sosyal, kültürel ve sosyal-psikolojik nedenlerle ortak ilişkiler kurmaya karar vermiş ve bu ortak ilişkilerini yeni uyumlu bir kentsel yaşam düzeyinde üretmek ve yaşatmak üzere aralarında bilinçli olarak anlaşmış, bu anlaşmayı farklı gereksinimlerini dikkate alarak oluşturmuş bir insan grubunun toplu yaşamı sosyal mekanın fiziki ve fiziki olmayan bileşkenlerinde düzenlemesidir.

Dünyada 19. yy'da başlayan toplu konut olgusu I. ve II. Dünya Savaşları gibi konut ihtiyacının arttığı dönemlerde yeniden gündeme gelmiştir ve günümüze kadar farklı planlama yaklaşımlarını içeren aşamalardan geçerek güncelliğini korumaya devam etmektedir.1970'lerde enerji bunalımıyla birlikte yaygınlık kazanan ekolojik hareket de bu yaklaşımlardan biridir ve 1970'lerden günümüze değin dünyada ve Türkiye'de ekolojik yaklaşımla planlanmış toplu konut örneklerini görmek mümkündür.

Büyük bir kentleşme süreci yaşayan Türkiye'de konut talep ve sorunu yine ülkenin sosyal, ekonomik ve kültürel alt sistemleri koşutunda gerçekleşmiştir. Türkiye'de ilk toplu konut uygulamaları 19. yüzyılın sonlarında ortaya çıkmıştır. İstanbul'da izlenebilen örnekler genellikle Batı'nın yaşam biçimine uygun olarak tasarlanmıştır. Bu uygulamalar esnafa, küçük tüccara ve bürokratlara yönelik üretilen konut komplekslerini kapsamıştır. Sultan Abdülaziz (1861-1876) tarafından saray hizmetlilerinin kullanımı için İstanbul'un geleneksel Osmanlı konut şemasından farklı tasarlanan Beşiktaş Akaretleri (1870) ilk toplu konut uygulamasıdır. Yine erken örnekler arasında Taksim Surp Agop sıra evleri sayılabilir. Ayrıca 1918 yangınından zarar görenler için 1921'de Laleli'de inşa edilen Herikzedegan Apartmanları da (Tayyare Apartmanları) erken bir toplu konut denemesi niteliğindedir.

Cumhuriyetin ilanından sonra hızlı gelişme ile birlikte ortaya çıkan barınma sorunu ise özellikle kentleşmenin çok hızlı olduğu Ankara'da kendini

göstermiştir. Ankara'nın başkent oluşundan sonra sayıları hızla artan memur ailelerinin bir yandan konut azlığı, diğer yandan da yükselen kiralar nedeniyle artan sorunlarına çözüm arama çabaları, dikkatlerin memur konutları konusunda yoğunlaşmasına neden olmuştur. Bu dönemde, konut kooperatifçiliğinin denendiği, kooperatiflerin ilk örnekleri olan "Bahçelievler" ve "Güvenevler" yerleşmelerinin gerçekleştirildiği görülür. Aynı yıllarda bir başka toplu konut üretim modeli sanayi tesisiyle birlikte fabrikalarda çalışan nitelikli personel için tasarlanan lojman konutlardır.

Toplu konut üretiminde bugün varılan düzey hedef kitleye yeterli sayıda konut sunumundan öteye gidememektedir. Ülkemizde toplu konut alanları çok sınırlı bir arsa üzerinde mümkün olduğu kadar çok sayıda konut üretimi kaygısı taşıyan yüksek yoğunluklu alanlardır.

## 2. EKOLOJİK PLANLAMA

Kentleşme olgusunun giderek artan hızı, doğa üzerinde olumsuz etkileriyle birlikte pek çok çevre sorununu da beraberinde getirmiştir. Özellikle kentleşmenin yüksek, buna karşın yerleşilebilir alanların sınırlı oluşu toprağın tarımsal kullanımdan kentsel kullanıma dönüşümünü hızlandırmıştır. Kentlerimiz içme suyu, kanalizasyon ve ulaşım altyapıları açısından sağlıksızlaşmış; çevre sorunlarının olumsuz etkilerinin yoğun olarak yaşandığı mekanlar haline gelmiştir. Bunun sonucunda ekolojik dengelerin gözetildiği, yaratılan kirlenmenin en aza indirildiği bir planlama sistemi geliştirilmesi ihtiyacı doğmuştur ve böylece ekolojik planlama kavramı gündeme gelmiştir.

Ekolojik planlama; ekosistemi oluşturan biyotik ve abiyotik unsurların karşılıklı etkileşim ve doğal süreç içerisindeki gelişimlerini bozmayan ve kesintiye uğratmayan planlama yaklaşımıdır.

Yerleşim alanlarında ekolojik planlama yaklaşımı "kent ekolojisi" kavramının doğuşundan sonra ortaya çıkmıştır. Alptekin (1992)'e göre ekolojik planlamanın amacı; insan-çevre arasındaki ilişki ve etkileşimlerin

incelenmesi, doğa ile uyum içinde olan kentlerin oluşturulmasıdır. Aslında ekolojik planlama günümüz kentlerinin giderek artan ölçülerde hammadde ve enerjiye ihtiyaç göstermesi, sürekli artan bir şekilde atık ve kirlilik üretmesi ve bu niteliği ile yarattığı ekolojik dengesizliğe bir tepki olarak gelişmiştir. Gerçekten de kentsel alanların klasik yaklaşımlarla planlanması birçok problemi de beraberinde getirmektedir. Geleneksel planlamada, yerleşimler belirli işlevleri olan teknik bir sistem olarak kabul edilir. Dolayısıyla bir makine işlerliği içinde, girdi-çıkıtı değerlerinin ekonomik verimliliği aranır. Ekolojik planlama açısından ise yerleşimler sürekli gelişim içinde kendini yenileyen, dinamik, canlı, biyotik unsurlarla bütünleşebilen organik bir sistem olarak kabul edilir.

Ekolojik yaklaşım önceleri yapı formu ve yapı malzemelerinin seçiminde ekolojik ilkeleri gözetme gibi algılanmış ve bu yönde mimarlar ve şehir plancıları tarafından çalışmalar yürütülmüştür. Solar konutlar, güneş ve rüzgar enerjisinin konutların ihtiyacı olan enerjinin sağlanmasında daha etkin kullanımı, mimari tasarımda iklimsel özelliklerin ön plana çıkarılması yerleşim alanlarının planlanmasında ekolojik yaklaşıma örnek olarak verilebilir. Bununla birlikte konuya bütüncül yaklaşıldığında planlamada ekolojik ilkelerin sadece konut bazında ele alınmasının yeterli olmadığı anlaşılmıştır.

### **3. TOPLU KONUT ALANLARININ SEÇİLMESİ, BELİRLENMESİ ve PLANLANMASINDA EKOLOJİK İLKELER**

Toplu konut alanlarının seçilmesi, belirlenmesi ve planlanmasında gözetilmesi gereken ekolojik ilkeler şunlardır:

#### **3.1. Jeoloji**

Yerleşme yerlerinin seçilmesi ve belirlenmesinde temel ekolojik öğelerden birisi yerleşme biriminin kurulacağı yerin jeolojik yapısıdır. Jeolojik yapı tektonizma, litolojik faktörler ve kütle hareketleri bakımından ele alınmalıdır.

Ekolojik planlama açısından yeni kurulacak toplu konut alanlarında jeolojik açıdan alınabilecek tedbirler ise;

- Özellikle tektonik depresyonlarda kurulmuş kentlerin gelişme bölgelerinin fay çizgilerine doğru kaymasına izin verilmemesi
- Binaların oturtulacağı zeminlerde zemin mekaniği başta olmak üzere yeraltı su seviyesinde değişikliklere yol açabilecek derinliği fazla kazı ve dolguların doğal ortama olabilecek etkileri göz önünde bulundurulması
- Mimari tasarımda yörenin depremselliği dikkate alınarak uygun kat sayısı seçimi yapılması
- Toplu konut alanlarında yapılacak kazı ve dolguların boyutunun kütle hareketlerinin oluşumuna neden olmayacak düzeyde tutulması
- Çevre düzenleme çalışmalarında yörede bulunan kayaç türlerinin kullanımına öncelik verilmesidir.

### 3.2. Jeomorfoloji

Arazinin jeomorfolojik yapısıyla yerleşimlerin yerleri ve yerleşim yerlerinin mekansal organizasyonu arasında sıkı ilişkiler vardır. Jeomorfolojik yapı farklı açılardan yerleşme yerleri üzerinde etkide bulunur.

#### a. Yükseklik

Ekolojik planlama açısından yükseklik enerji tüketimi ile doğrudan ilgisi olması nedeniyle dikkat çekicidir. Kesin bir kural olmamakla birlikte yükselti arttıkça yerleşimlerin beslenme ve barınma için ihtiyaç duyduğu enerji miktarı da artar.

#### b. Eğim

Eğimli alanlara kurulmuş olan yerleşimler güneşleme ve rüzgâr dolaşımı bakımından çok elverişli koşullara sahiptir. Bunun yanında bu yerleşimlerin; binaların birbirlerinin görüş alanına engel olmaması, yerleşim yerinin taşkına maruz kalmaması, hava kirlenmesi olayının pek

etkili olamaması, kanalizasyon şebekesinin etkin bir mekanik aktarma gücü kazanması gibi avantajları vardır (Doğanay 1984).

c. Bakı

Yerleşme yerlerinin batı, doğu veya özellikle güneye dönük olarak planlanması yerleşimin enerji bilançosu üzerinde pozitif etki yaratır. Güneş enerjisinden yararlanma oranı, bu yönlerde daha fazla olacağından ekosistem üzerinde olumsuz etkiler yaratan karbon kökenli enerji kaynaklarının tüketim oranı azalır.

### 3.3. İklim

İklim gerek yarattığı çevresel koşullar sonucu yerleşim yerlerinin sit ve situasyonu üzerinde gerekse o ortamdan yararlanmanın boyut ve biçimi üzerinde denetleyici olarak rol oynar. Bu nedenle iklim konusu iki açıdan ele alınır. Bunlar mevcut iklimden yararlanma olanakları ve mekandan ekolojik yaklaşım çerçevesinde optimum yararlanmayı sağlamak için iklimlendirme çalışmalarıdır.

Kentsel ortamlar kırsal ortamlarla karşılaştırıldığında kentsel ortamlarda günde yaklaşık 1 saat daha az güneş ışığından yararlanıldığı; gelen ışığın %50 oranında azaldığı; %10 oranında daha fazla yağış ve %25 oranında daha az rüzgar olduğu; bulutluluğun % 100 arttığı; günde 50.000 ton gaz, yağ ve benzinin atmosfere salındığı; ışık alma açısından; yüzeye gelen ışık miktarının %15-20; kış mevsiminde ultraviyole ışınlarının %30, yaz mevsiminde ise %5 daha azaldığı; aydınlanmanın yaz mevsiminde %5, kış mevsiminde ise %15 oranında daha azaldığı; bulutluluğun %5-10 daha fazla olduğu; toplam yağışın %5-10 daha fazla olduğu; yıllık ortalama sıcaklığın 0,5- 1° C daha yüksek olduğu; nispi nem yıllık ortalamasının % 6 daha az olduğu; yıllık ortalama rüzgar hızının %20-30 daha az olduğu ve görüş mesafesinin %80-90 daha azaldığı bilinmektedir.

Kentsel ortamlara ilişkin bu değerler göz önünde bulundurulduğunda ekolojik planlama yaklaşımında iklim parametrelerinin

değerlendirilmesinin ve iklimlendirme çalışmalarının önemi anlaşılmaktadır.

### **3.4. Hidroloji**

Hidroloji başlığı altında akarsular, göller, yeraltı suları ve kaynaklar irdelenmeli; yerleşim bu kaynaklardan en optimum faydalanacak şekilde planlanmalıdır.

Bilindiği üzere akarsular, göller, yeraltı suları ve kaynaklar içme ve kullanma suyu temini, biyolojik çeşitlilik, iklimlendirme, taşımacılık, su ürünleri üretimi, endüstriyel ve tarımsal kullanım, enerji üretimi, rekreasyon ve turizm açısından yerleşimler için önemli bir potansiyel sağlamaktadırlar. Bunların yanı sıra sedimantasyon, kirliliğin kolayca taşınması gibi birtakım dezavantajları da bulunmaktadır.

### **3.5. Toprak**

Kentlerin ekolojik yaklaşımla planlanmasında toprak açısından detaylı bir arazi klasifikasyonuna bağlı olarak yerleşimin yeri belirlenmeli ve kentsel mekanın düzenlenmesinde de yapılan bu klasifikasyon göz önünde bulundurulmalıdır. Arazinin sahip olduğu potansiyel değerlendirilerek arazi kullanma yeteneğine göre sınıflandırılması da toprak açısından önemli bir çalışmadır. Yapılan sınıflandırma sonucunda 1. sınıf araziler kesinlikle tarıma ayrılmalıdır; 2. ve ağırlıklı olarak 3. sınıf arazilerde ise yeni yerleşim birimlerine yer verilebilir. Mümkünse 2. sınıf arazilerde yerleşim birimi kurmaktan kaçınılmalıdır. 4. sınıf araziler erozyon koruma alanı olmalı, 5. sınıf araziler orman ve meraya ayrılmalı, 6. ve 7. sınıf araziler hayvancılık yapılabilecek yerler olarak belirlenmeli, 8. sınıf araziler ise yaban hayatı yaşama ortamları ve su toplama havzaları olarak değerlendirilmelidir.

Ekolojik ilkeler gözetilerek yürütülecek bir planlama çalışmasında hızlandırılmış erozyona veya sedimantasyona yol açabilecek bütün uygulamalardan kaçınılmalıdır.

### **3.6. Bitki Örtüsü**

Bitki örtüsü ekolojik sistemin bir parçasıdır. Doğal veya antropojenik etkilerle ortamı oluşturan ekolojik faktörlerden birinin veya birkaçının değişmesi ve/veya bozulması öncelikle bitki örtüsünün değişmesine ve hatta dejenere olmasına neden olmaktadır (Atalay 1983).

Kentsel mekanlarda yapılan planlamalarda mevcut doğal bitki örtüsü korunmaya çalışılmalıdır. Ayrıca bitkilendirme çalışmalarında da doğal bitki örtüsünde bulunan türler kullanılmalıdır. Böylece daha başarılı bitkilendirme çalışmaları yapılabilir.

Bilindiği üzere yeşil alanların yerleşim alanları açısından havanın nemini düzenleme, hava düzenleyicisi olarak görev yapma, yağış miktarını arttırma, çığ oluşumunu arttırma, sıcaklığın etkisini değiştirme gibi ekolojik fonksiyonları ve arazi kullanımlarını yönlendirme, estetik değer kazandırma, gürültüyü azaltma, rüzgar perdesi oluşturma, görsel kirliliği perdeleme ve güneş radyasyonu kontrolü gibi fiziksel fonksiyonları bulunmaktadır.

### **3.7. Altyapı Düzenlemeleri**

#### **a. Enerji**

Ekolojik planlama da taşıdığı nosyon gereği ekosisteme daha az zarar veren ve yenilenebilir nitelikteki enerji kaynaklarının kullanımı konusunda ilgilenebilir. Ekolojik planlama yaklaşımında kullanılması önerilen öncelikli kaynaklar, güneş enerjisi, jeotermal enerji ve rüzgar enerjisidir.

#### **b. Ulaşım**

Kentsel mekanın işlevsel bir tamamlayıcısı olan ulaşım, üretim-tüketim ilişkilerinden, boş zamanların değerlendirilmesine kadar bütün kentsel toplumsal sistemleri ve bu sistemlerde yapılabilecek düzenlemeleri etkiler. Ekolojik planlama açısından ulaşım göze önünde bulundurulması gerekenler; arazinin eğim durumuna göre altyapı düzenlemelerinin yapılması ve toplu taşıma olanaklarının geliştirilmesi ve özendirilmesidir.



### 3.8. Yapı Malzemesi

Ekolojik planlama yaklaşımına göre yeni yerleşim alanları inşa edilirken yapı malzemesi seçiminde uyulması gereken prensipler şunlardır:

- Seçilen yapı malzemesinin insan sağlığına olumsuz etkileri olmamalıdır.
- Malzemenin üretimi için gerekli enerji ihtiyacı ve üretimden kaynaklanan zararlı maddeler mümkün olduğunca az olmalı ve azaltılmalıdır.
- Seçilen malzemeler yenilenebilir ve yeniden değerlendirilebilir olmalıdır.
- Yerel malzemeler seçilmelidir.
- Üretimde merkezi olmayan metotlar seçilmelidir.
- Seçilen malzeme ucuz olmalıdır.

### 3.9. Çevre Yönetimi

#### a. Katı Atık Yönetimi

Ekolojik yaklaşıma bağlı olarak katı atık yönetiminde gözönünde bulundurulacak iki temel nokta bulunmaktadır:

- Katı atıkların yeniden kullanımı (Recycling)
- Düzenli deponi alanlarının oluşturulması ve bu alanlarda peyzaj restorasyon çalışmalarının yapılması.

#### b. Atık Su Yönetimi

Ekolojik planlama açısından su yönetiminde üç temel problemin ekolojik ilkelere göre çözümü zorunludur:

- Su kaynaklarının devamlılığını sağlama
- Atık-birikim problemleri
- İstenmeyen yerde kuraklık ya da aşırı su birikimine yol açılması.

#### c. Gürültü Yönetimi

Kentsel ortamlardaki sanayi tesisleri, ana ulaşım aksları, büyük ticaret merkezleri, havaalanları, tren istasyonları gibi yerler gürültünün en yoğun

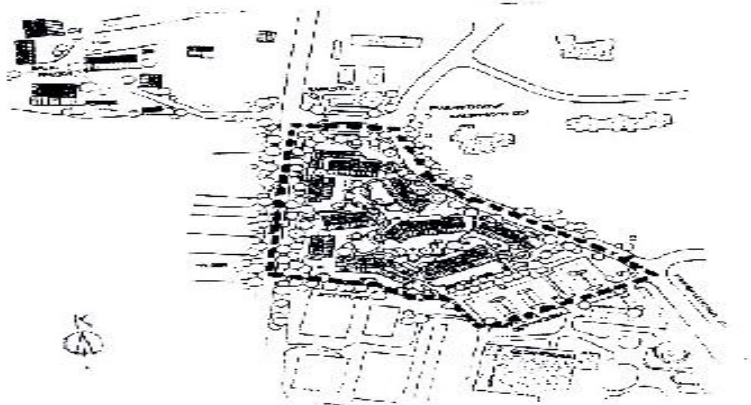
olduğu kesimlerdir. Gürültünün etkisinin azaltılmasında iki temel yöntem vardır. Bunlar;

- Gürültüyü yaratan kaynaktan alınacak önlemlerle ortama salınan gürültünün etkisinin azaltılması.
- Mekansal düzenlemelerle gürültü etkisinin indirgenmesi.

#### **4. EKOLOJİK YAKLAŞIMLA PLANLANMIŞ BİR TOPLU KONUT ÖRNEĞİ: “Schafbrühl Tübingen Ekolojik Yerleşimi”**

Schafbrühl yerleşimi, ekolojik yerleşim planlamasının Almanya'daki ilk örneklerindedir. Alanın planlanması 1980'li yıllara dayanır, 1987'de 110 konuta kiracıları taşınmıştır. Ancak Schafbrühl bugüne kadar yaşanmamış; bu yaklaşımın ilk örneği olarak zirveye oturmuştur.

Schafbrühl yerleşimi 1.3 ha büyüklüğünde bir alanda kurulmuştur. Yerleşimin doğusu, batısı ve kuzeyi yollarla çevrilmiştir. Alanın doğusunda 60'lı yılların alışlagelmiş yüksek konutları; batısında tarımsal amaçla kullanılan çiftlikler bulunmaktadır; kuzeyde sanayi alanı ve güneyde spor alanları ve okul otoparkıyla bitişiktir. Şekil 1.'de Schafbrühl yerleşiminin vaziyet planı görülmektedir.



Şekil 1. Schafbrühl Yerleşiminin Vaziyet Planı

#### **4.1. Schafbrühl Ekolojik Yerleşiminde Uygulanan Bazı Kriterler**

1. “Doğayla uyum içinde yaşama” ekolojik planlamanın amacıdır. Planlamanın, tek ailelik bir konut, bir apartman ya da Schafbrühl gibi yoğun bir kentsel yerleşim olması bu amacı değiştirmez. Ekolojik planlama, doğal kaynakları tutumlu ve koruyarak kullanmaya dayanır; örneğin tutumlu elektrik ve su kullanımı, güneş enerjisi gibi çevre duyarlı enerji türlerinin kullanımı gibi. Schafbrühl yerleşiminde merkezi-uzak ısıtma kullanılır. Sıcak su temini de bu uzak ısıtma sistemi ile karşılanmaktadır. Atık sular ayrı işlem görür. Çatıdan akan yağmur suları ise iç avluları dolaşan dereyi besler.

Schafbrühl yerleşiminde enerji, yapı formuyla da biriktirilir. Kuzey cephede aşağı doğru çekilmiş çatılar ve küçük pencereler; güney cephede bütün güneş ışınlarını yakalayan kış bahçeleri ve büyük cam yüzeyler güneş enerjisinden faydalanmayı sağlar.

Kaynakları tutumlu kullanan planlamaya çöpün ayrımı da dahildir. Bahçede büyük bir kompost ünitesiyle ilgili çalışma hâlâ devam etmektedir. Yerleşimdeki bahçeler kompost gübre ile gübrelenir. Yapay gübreler, yabancı otları yok edici ilaçlar ya da böcek ilaçları kullanılmaz.

2. Ekolojik planlamada sağlıklı yapı malzemesi kullanımı da önemlidir. Schafbrühl’de kullanılan bütün malzemeler yapı biyolojisi kurallarına uygundur.

3. Ekolojik planlama alanının fiziksel özelliklerine uyar. İklim ve hava; güneşlenme ve rüzgar yönü ve tabii ki arazi formu planlamada oldukça önemli kriterlerdir. Bölgedeki geleneksel yapı formu da değerlendirilmelidir.

Schafbrühl yerleşimindeki konutların çatı formları çevredeki çiftçi evlerinin çatılarına benzer. Güneye doğru genişleyen hafif eğimli arazide; gruplaşmış konutlar arasında çeşitli büyüklük ve formda üç adet iç avlu oluşturulmuştur. Yerleşim için ilk öneride doğu batı yönünde keskin sıra ev şeklinde yapılar önerilmiştir. Bu güneş enerjisi kullanımı açısından oldukça iyidir. Ancak iç

avlu fikrinin içerdiği sosyal boyut ve bölgeye uyum karşısında “enerji” fikri kaybetmiştir. Bölgeye uyum, bahçe şekillenmesinde de etkili olmuştur. Yerleşimde sadece yöresel bitkiler kullanılmıştır, bazı bahçeler de doğal halde bırakılmıştır. Bu bahçelerde bir peyzaj mimarının parmağı sezilmektedir; bazıları katı geometrik şekilleriyle bir hobi bahçesidir ya da bazılarının daha informal formda lahana, sarımsak, yabani çilek gibi sebzelerin yetiştiği bahçelerdir.

4. Ekolojik planlamada sözü edilen doğayla uyumlu oturmak ve yaşamak bir taraftan da insanın kendi doğası ile uyumlu yaşayabilmesidir ve plancılar bunun için kentsel ve yapısal temeller geliştirilmeli ve uygulamalıdır.

Planlamada ekoloji kadar önemli bir diğer nokta da sosyal bakış açısıdır. İnsan yaşadığı dört duvar arasında hoş bir sosyal ortam arar. Schafbrühl yerleşimindeki konutlar yapısal koşulları ile iletişim imkanları arasında bir denge bulunmaktadır. Bahçelerde de özel, yarı özel ve ortak kullanım mekanlarının dengelenmesi sağlanmıştır.

5. Schafbrühl ekonomik yapılaşmaya da iyi bir örnektir. “Ekolojik” yapılaşma “ekonomik” de olabilir. Schafbrühl yerleşiminin maliyeti diğer kiralık konut yapım maliyetiyle aynıdır. Şayet daha ucuz olma faktörü gerçekleştirilirse “Ekolojik Yapılaşma” geleceğin yapı tarzı olacaktır.

Ekolojik planlamada plancılar ve kullanıcılar birlikte çalışır, karar verir ve uygularlar. Schafbrühl işte bu konuda eleştiri almaktadır. Dört mimar ve bir belediye görevlisi tanımadıkları insanlar için planlamayı yapmışlardır. Bu normal koşullarda sık rastlanan bir uygulamadır ancak ekolojik planlamada bir problemdir.

## **4.2. Schafbrühl’ün Planlama Prensipleri**

### **a. Açık Alanlar**

Avlularda mümkün olduğunca bahçe şehire benzer bir atmosfer yaratılmaya çalışılmıştır. Yeşil alanlar biyolojik-ekolojik kurallara göre planlanmıştır. Üç küçük iç avlu, dinlenme alanı olarak düzenlenmiştir. Bütün konutlara ait özel

bahçe fikri yoğun yapılaşmadan dolayı gerçekleştirilememiştir. Sadece giriş katında oturanlar bahçeyi kullanabilirler. Kullanıcılardan oluşan bir topluluk kalan yeşil alanların dağılımı ve kullanımını düzenlemektedir.

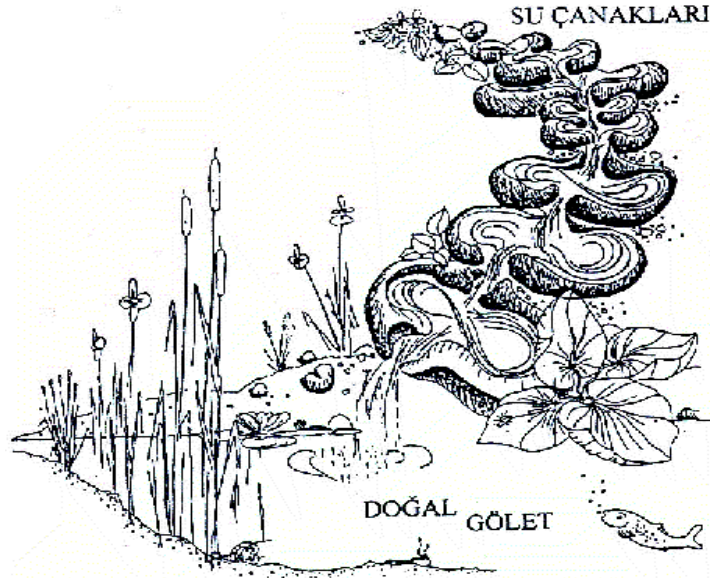
### **b. Su Kullanımı**

Ekolojik planlamada ve çevre düzenlemesinde en temel unsur “su”dur. Schafbrühl’de su kuyulardan, akarsu yataklarından, balık göletlerinden, çocuk göletlerinden kaskatlardan geçerek ve ekolojik açıdan etkili bir atmosfer yaratarak ve özellikle üst katlarda oturanlara farklı bir manzara kalitesi sağlayarak akar (Şekil 2). Su, çatılardan akan yağmur sularıyla beslenir ve uygun topografya sayesinde gölette biriktirilir. Suyun dolaşımı, en düşük kotta toplanıp tekrar ana kaynağa pompalanmasıyla sağlanmış olur. Pompa ve basınç iletiminden kaynaklanan negatif difüzyon değerleriyle azalan su kalitesi, kaskatlardan geçirilerek arttırılır ve balık göletine kaliteli su akmış olur.

### **c. Duyuların Uyarılması:**

Schafbrühl’de bahçeler güzel renk ve kokularıyla, böcek vızıltılarıyla ve kuş ötüşleriyle insanların bütün duyu organlarına hitap eder. Hugo Kükelhaus’a ait avlularda yer alan “duyuların okulu”da deneyim açısından oldukça değerlidir (Şekil 3).

Alışlagelmiş oturma alanları ve çocuk oyun aletleri yerine su yolu boyunca kayalarla çevrelenmiş kum havuzu, gölet, denge tahtası ve yürüme okulu ile farklı, eğitici bir planlama yapılmıştır. Planlamanın tamamlayıcısı olan fırın, sera ve atölyeyi içeren çok amaçlı bina bütçe yetmediğinden inşa edilememiştir.



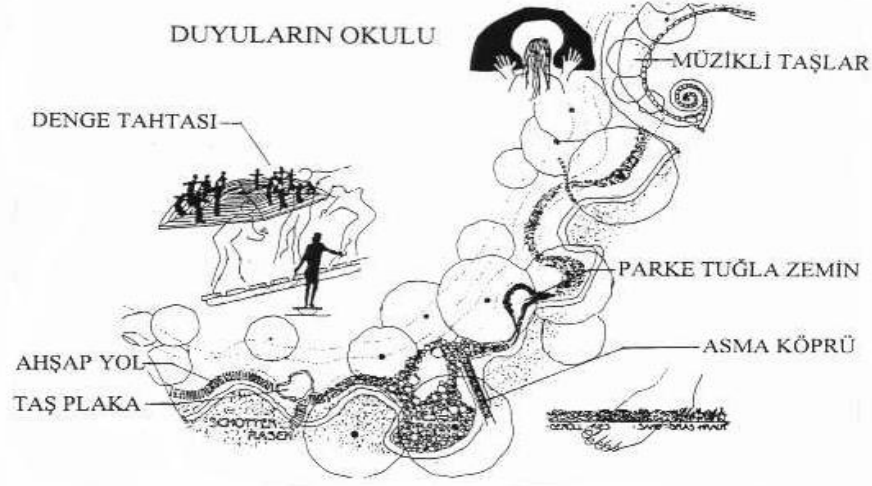
Şekil 2. Schafbrühl'de Su Kullanımı

#### **d. Yolların Bitkilendirilmesi**

Kapalı ve açık otoparklar dışındaki yollarda çakıl taşı kullanılmıştır. Böylelikle yerleşimde çok fazla su geçirimsiz yüzey oluşturulmamıştır. Çitler ve duvarlar çevrede bulunan kayalarla ve kuru taş duvar şeklinde yapılmıştır. Bitkilendirme doğal çit bitkileri ve çevrede yetişen meyve ağaçlarıyla (erik, elma, ceviz gibi) yapılmıştır.

#### **e. Otoparklar**

170 araçlık büyük otopark arazinin güneyinde yer alır. Bu otopark alanının üçte biri yerleşimin yanındaki okulla değişikli olarak kullanılmaktadır. Arazinin kuzeyinde de 74 araçlık ikinci bir otopark vardır. Yerleşimin merkezinde ise küçük çocukları olan kiracılar, özürülüler, açılması düşünülen doğal ürünlerin satıldığı bir mağaza için kısa süreli otopark alanı vardır.



Şekil 3. Duyuların Okulu

#### f. Sosyal Hedefler

Schafbrühl yerleşiminin düzenlenmesinde iç avludan başlayıp konut merkezine kadar uzanan temel düşünce; beraber yaşama ortamı, iyi komşuluk ilişkileri oluşturmak ve bunlarla bireyselliği dengede tutabilmektir.

Yerleşimde oturmak isteyen kiracıların çocuklu olanları tercih edilir. Yerleşimin sorumlusu bahçenin biyolojik ve ekolojik bakımını sağlar. Kiracılar da kendi paylarına düşen kısımla ilgilenmek zorundadırlar. Biyoloji ve ekoloji konularında bütün kiracılara konferanslar verilir. Kiracılara formlarla yerleşim hakkında bilgi verilir.

#### 5. SONUÇ

Bu çalışmada toplu konut yerleşimlerinin ekolojik yaklaşımla planlanmasında göz önünde bulundurulması gereken ilkeler kısaca açıklanmaya çalışılmış ve Almanya'da uygulanmış ilk örneklerden biri olan

Schafbrühl yerleşiminden kısaca bahsedilmiştir. Unutulmaması gereken bir nokta da ekolojik planlamanın disiplinler arası bir çalışma olduğudur.

### **KAYNAKLAR**

Alptekin, İ.V. 1992. Kentsel Çevre ve Ekoloji I. Mimar Sinan Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Yayın No: 13, İstanbul.

Doğanay, H. 1984. Bölge Planlamasının Coğrafi Esasları. Atatürk Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Ders Notları No: 8, 210 s., Erzurum.

Eriç, S. 1984. Ortam Ekolojisi ve Degradasyonel Ekosistem Değişiklikleri. İstanbul Üniversitesi Yayınları No: 3213, 140 s., İstanbul.

Greiffenhagen, S. 1992. Realisierte Alternative Wohnen auf dem Schaufbrühl in Tübingen. Forum Bauen und Leben, Band 8, 76 s., Bonn.

Kolay, H. 1995. Ekolojik Planlama İlkelerinin Uygulanmasında Arazi Kullanım Politikalarının Belirlenmesi ve Esenyurt Örneği Üzerinde İrdelenmesi. Yüksek Lisans tezi (Basılmamış). İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bil.Enst., 180 s., İstanbul.

Krusche, P., Althaus, D., Gabriel, İ. ve Krusche, M.W. 1982. Ökologisches Bauen. umweltsundesomt, Bauverlag GMBH. Wiesbaden und Berlin.

Perçin, M.H. 1982. Ankara Kenti Toplu Konutlarının Peyzaj Mimarisi Yönünden Çevre Düzenleme İlkelerinin Saptanması. Doktora Tezi (Basılmamış). A.Ü. Fen Bil.Enst. Ankara.

Tekeli, İ. 1996. Türkiye’de Yaşamda ve Yazında Konut Sorununun Gelişimi. TC Başbakanlık ve Toplu Konut İdaresi Başkanlığı Konut Araştırmaları Dizisi: 2, 165 s., Ankara.

Tjallingii, S.P. 1991. Kentsel Sistemlerde Su İlişkileri. Kent Planlamada Yeni Gündem-Çevre ve Katılım Toplantısı, TMMOB Şehir Plancıları Odası, 61-70, Ankara.

Uslu, T. 1996. Ütopyaların Toplu Konut Tasarımına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış). İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı,



## Özel Çevre Koruma Bölgeleri ve Önemi

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

### 1. Dünya ve Türkiye’ de Çevre Korumacılık

#### 1.1. Genel Durum

20. yy’ın ikinci yarısında başlayan ve korkunç boyutta devam eden ekonomik kalkınma yarışı, birçok teknolojiyi insanlığın hizmetine sunarken, diğer taraftan da insanlığın “**Ortak Geleceği**” olan çevre değerlerini tahrip etmekte, hatta bazı yerlerde doğayı yaşanmaz bir hale getirmektedir.

Günümüzde bu tehlikenin geçte olsa fark edilmesi sonucu; çevre en hayati, güncel konular arasına girmiştir. Son yıllardaki global ve lokal çevre olaylarına baktığımızda bu konunun önemi daha da anlaşılmaktadır. Şöyle ki;

- \* Afrika’daki açlık krizi 35 milyon insanı tehdit etmiş, 1milyon insanın ölümüne sebep olmuştur.
- \* Çernobil nükleer kazası, radyasyon ve kimyasal maddeler yayarak yakınındaki ve çevredeki halkın tümünün sağlığını tehdit etmiştir.
- \* Ayrıca bu olaylar birçok biyolojik varlığın da yok olmasına veya nesillerinin tehlikeye düşmesine sebep olmuştur.
- \* Bunun yanında erozyon yoluyla her yıl milyonlarca ton toprak denizlere akarak, tarım alanları çölleşmeye sürüklenmektedir.
- \* Dünyada, özellikle geri kalmış ülkelerde, fosil yakıt kullanımı nedeniyle atmosfere verilen CO<sub>2</sub> miktarı artmakta ve sera etkisi meydana getirmektedir.

- \* Bunun yanında kullanılan floro ve clorokarbon bileşikleri ozon tabakasının incelmesine, delinmesine ve sonucunda; yeryüzünde iklim değişikliklerine neden olmaktadır.
- \* Bu oluşumun sonuçta ekolojik yapıyı da olumsuz yönde etkilemesi kaçınılmaz olacaktır. Küresel düzeyde tespit edilen bu olaylar, Türkiye'deki çevre sorunlarının da temel nedenlerini oluşturmaktadır.

### 1.2. Ülkemizde ve Dünyada Çevre Korumada Durum

Dünyada “çevre” konusu 1970’ li yıllarda gündeme gelmiş ve önemli bir konu olarak hala güncelliğini korumaktadır. Gelişmekte olan 3. dünya ülkeleri başlangıçta, en büyük çevre sorunu “**az gelişmişliktir**” diyerek “**yoksulluk şartlarında çevre sorunu çözülemez**” ilkesini benimsemişlerdir. Gelişmiş ülkeler ise doğal kaynakları yok edencesine kullanarak “**Sanayileşme**” yi çevreyi korumaya tercih etmişlerdir.

Ancak bu sorumsuz davranışların sonucunda, tüm insanların ortak geleceğinin olumsuz yönde etkilendiğinin anlaşılmasıyla hem sanayileşmeyi, hem de doğal dengeyi koruyacak önlemler arayışına girilmiş ve “**Sürdürülebilir Kalkınma**” anlayışı ortaya çıkmıştır. Bu kavram tüm taraflarca da kabul görmüştür.

Bu dönemde Birleşmiş Milletler Çevre Programı (MNEP ve UNDP) kurulmuş ve diğer uluslararası kuruluşlar kendi ilgi alanlarına giren çevre konularında çalışmaya başlamıştır. Aynı zamanda dünyada ve ülkemizdeki çeşitli gönüllü kuruluşlar, dernek ve vakıflar da çevre konularında çalışmaya başlamıştır (Doğal Hayatı Koruma Vakfı, Çevre ve Kültür Değerlerini Koruma ve Tanıtma Vakfı (ÇEKÜL) vb.). “Çevre Sorunları” 1980’li yıllarda da kamuoyunda ilgi odağı halinde olmaya devam etmiştir. Bu dönemde (ÇED) Çevresel Etki Değerlendirme Yöntemi geliştirilmiştir. 1983 yılında Birleşmiş Milletler tarafından “Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu” kuruldu. Bu komisyon “Ortak Geleceğimiz (Our Common Future)” adlı bir rapor yayımlayarak; Çevre problemlerinde “Dengeli Kalkınma veya Sürdürülebilir Kalkınma’yı” kabul etmiştir. Haziran 1992’ de Rio de

Jenarîo’da Birleşmiş Milletler tarafından “Dünya Zirvesi” düzenlenmiştir. Bu toplantıya Devlet ya da Hükümet Başkanları düzeyinde katılım olmuştur.

Zirvede şu temel belgeler görüşülmüştür.

1. Rio Deklarasyonu
2. Gündem 21
3. İklim Değişikliği Sözleşmesi
4. Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi

Türkiye’ de ise çevre koruma ve çevre sorunları ilk kez 1973-1977 Beş Yıllık Kalkınma Planlarında yer almıştır. Daha sonraki kalkınma planlarında da güncelliği artarak devam etmiştir. Daha sonra 1989 yılında 383 sayılı KHK ile “Başbakanlık Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı” kurulmuştur. Bu kuruma bağlı olarak özel Çevre Koruma Bölgeleri ilan edilmiştir. Bu yerler; tarihi, doğal, kültürel ve çevre değerleri açısından ulusal veya uluslar arası ölçekte öneme sahip alanlardır.

Bu alanların korunması amacıyla; 2872 sayılı Çevre Kanunu’na göre uygun yerler Bakanlar Kurulu’nca ilan edilmektedir. Bugüne kadar 12 adet Özel Çevre Koruma Bölgesi ilan edilmiştir. Bu bölgeler:

### **1. Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi**

Foça, Ege Bölgesi’nde, İzmir iline bağlı, gerek doğal özellikleri, gerekse tarihi nitelikleri ve mitolojideki yeri bakımından değer taşıyan, pek çok kıyı yerleşim birimine göre daha az yapılaşma gösteren ve nispeten bozulmamış bir yerleşim merkezidir. Tarihi ve kültürel değerler olarak ilçede, Taş Ev, Şeytan Hamamı, Sur ve Beşkapılar, Dış Kale, Fatih Camii ve Siren Kayalıkları bulunmaktadır.

Bölgenin önemi, binlerce yıldır burada yaşayan hatta ilçeye de adını veren foklardan kaynaklanmaktadır. Nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan Akdeniz Foku’nun (*Monachus monachus*) halen görülebildiği, Akdeniz ülkeleri arasında Türkiye ikinci sırada yer almaktadır.

Bölgenin yaklaşık %50'si Kızılcım ormanı ile kaplı olup florayı ağırlıklı olarak maki oluşturmaktadır. Genel olarak ormanlarında domuz, kurt, çakal, tilki, sansar, keklık, üveyik, bıldırcın gibi türler yaşamaktadır.

## **2. Gökova Özel Çevre Koruma Bölgesi**

Muğla ilinin güneydoğusunda yer alır. Bölgede Akdeniz iklim tipi hakim olup, girintili çıkıntılı kıyıları ve koylarıyla yat turizmi yönünden önemli bir potansiyele sahiptir. Akdeniz bitki topluluğu elemanlarının tümünü bir arada görmenin mümkün olduğu bölgede, Kızılcım ve Günlük ormanları büyük bir değer taşır. Orman örtüsü Gökova Körfezi' nin kuzey kıyısında Kıran Dağları yamaçlarında yoğunluk kazanır. Flora ve fauna yönünden zengin olup ekolojik önemi büyüktür.

## **3. Datça-Bozburun Özel Çevre Koruma Bölgesi**

Datça ilçesi Muğla ilinin güneybatısındadır. Yarımada, antik çağlarda Lakerdaimanya' lılar tarafından kurulan ve günümüzde sit alanı statüsünde bulunan Knidos antik kentinin yanı sıra, Loryma (Bozukkale), Bybassium, Hydas, Patakis, Soranda ve Erine bu bölgedeki en önemli tarihi yerlerdir. Yarımada, engebeli topografik yapısı sonucu sayısız koylarla bezenmiştir.

Bu özellikleri yanı sıra, bölge tür çeşitliliği ile floristik açıdan da oldukça zengin bir yöredir. Doğal bitki örtüsü zeytin, kıızılcım, sandal ağacı, badem, kekik, adaçayı, defne ve keçiboynuzu gibi Akdeniz bitki türleri yer almaktadır.

Bitki örtüsünün bilinen özelliklerine ek olarak, 1982 yılında Datça Yarımadası' nda daha önceleri sadece Girit Adası' nda endemik olarak bulunduğu sanılan yeni bir endemik hurma türünün (*Phoenix theophrasti*) varlığı ortaya konulmuştur. Ayrıca bölgede endemik bitkilerden Günlük Ağacı (*Liquidambar orientalis*) bulunmaktadır.

## **4. Köyceğiz-Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgesi**

Köyceğiz, Muğla iline 75 km uzaklıkta bir ilçedir. Yöre, Köyceğiz çöküntü gölünün çevresinde yer alan farklı nitelikteki yeryüzü şekillerinden

oluşmaktadır. Köyceğiz Gölü ile deniz arasındaki yörede 4 adet küçük göl ve sayısız kanal bulunmaktadır. Sahil şeridi yaklaşık 4.5 km uzunluğundadır. Bu sahil, Akdeniz’deki deniz kaplumbağalarının (*Caretta caretta*) en önemli üreme alanlarından biridir.

Köyceğiz-Dalyan çevresinde üç ana vejetasyon hakimdir. Bulardan birincisi, Köyceğiz Gölü-Dalyan Deltası ve yakın çevresindeki sulak ve bataklık alanları kapsayan kamışlık ve sazlıklardır; ikincisi Akdeniz’ in tipik maki bitki örtüsüdür; üçüncüsü ise kızılçam ormanlarıdır. Yapılan araştırmalara göre; bölgede 700 civarında çiçekli bitki, ibrelili ve eğreltili türü bulunduğu tespit edilmiştir. Bunlardan bir kısmı endemiktir. Günlük ağacı (*Liquidambar orientalis*) çevre baskısı nedeniyle giderek sayısı azaldığından koruma altına alınmıştır. İztuzu kumsalını üreme alanı olarak kullanan *Caretta caretta*’ lar da nesli yok olma tehlikesi altında olduğundan koruma altına alınmıştır. Göl çevresi, kanallar ve ormanlar çeşitli hayvanların üreme ve barınma yeri olarak zengin bir potansiyele sahiptir. Sakarmeke, leylek, İzmir yalıçapkını, kırlangıç, saz bülbülü, gülen sumru, yılan kartalı, arı kuşu, martı, çeltikçi, küçük beyaz balıkçıl ve diğer çok çeşitli kuş türü, bölgeyi kışlama ve kuluçka alanı olarak kullanmaktadır.

##### **5. Fethiye-Göcek Özel Çevre Koruma Bölgesi**

Fethiye-Göcek, Muğla ilinin Akdeniz Bölgesi sınırları içinde yer alır. Fethiye’ nin güney kıyıları birden bire yükselen sarp dağlarla kaplıdır. Deniz birdenbire derinleşir. Kıyı boyunca küçük koylar ve körfezler bulunmaktadır. Belceğiz köyündeki Ölü Deniz Lagünü sakin bir görünüm arz eder.

Kentin denize doğru olan kesimlerinde Helenistik ve Roma dönemine ait kalıntılara rastlanmaktadır. Antik Telmessus kentinden kalma kaya mezarları, Telmessus Tiyatrosu’na ait antik duvar kalıntıları, Osmanlı döneminden kalma Cezayirli Camii önemli tarihi eserler arasındadır.

Bölgedeki bitki örtüsü, kıyıda makiler ve daha yüksek yerlerde çam ormanlarından meydana gelir. Bu ormanlar Karaçam (*Pinus nigra*),

Kızılcım (*Pinus brutia*) ve Sedir (*Cedrus*) ormanlarıdır. Kıyılarda fundalıklar, zeytinlikler, meşelikler ve narenciye bahçeleri bulunmaktadır.

### **6. Patara Özel Çevre Koruma Bölgesi**

Kentin önemli anıtsal yapıları, lahit mezarları, tarım alanları ve orman alanları kum altındadır. Altı büyük Likya kentinden biri olan Patara, Antalya ile Fethiye sınırındadır.

Patara antik kenti, Antalya ilinin Kaş ilçesine bağlı Kalkan bucağına yaklaşık 12 km uzaklıkta ve Gelişmiş köyü sınırları içersindedir. Ören yerinin doğusunda Davlum tepesinin eteklerinden başlayan Patara kumsalı 18 km' lik uzunluğuyla Akdeniz'in en uzun kumsalıdır.

Buradaki en tipik doğal yapılardan birisi hareketli kum tepeleridir. Bu bölgede ağaçlandırma yapılması suretiyle kum tepelerinin hareketleri önlenmeye çalışılmaktadır.

Bu bölge de *Caretta caretta*'ların önemli yumurtlama ve üreme alanlarından birisidir.

### **7. Kekova Özel Çevre Koruma Bölgesi**

Bölge, Kaş İlçesi'nin doğusunda, Uluburun'dan başlayan ve Kekova burnunun doğusunda, Kale (Demre) ovasında biten çok girintili bir kıyı boyunca uzanan adalardan oluşur. Kıyıdan itibaren hemen yükselmeye başlayan eğimli araziler, düzlüklerden sonra dik yamaçlarla aniden yükselerek 550 m' yi aşan dağlara ulaşır.

Bölgeye adını veren Kekova, bölge içinde yer alan en büyük adadır. İç Ada, Toprak Adası, Aşılı Ada önemli diğer adalardır. Bölge genelde Akdeniz iklim tipine uygun makilik ve yer yer çam ağaçlarıyla kaplıdır.

Bölgede denize göçmüş eski kent surları ve kale kalıntıları bulunur. Buranın antik Simena kenti olduğu tahmin edilmektedir. Ayrıca çok sayıda batık kent vardır.

### **8. Belek Özel Çevre Koruma Bölgesi**

Belek Özel Çevre Koruma Bölgesi' nin bir kısmı Serik, bir kısmı da Manavgat ilçe sınırları içerisinde yer almaktadır.

Bu bölgede dağınık vaziyette antik kalıntılar mevcuttur. Ayrıca Gündoğdu köyünün Aktaş mevkiini içine alan sahilde büyük bir arkeolojik sit alanı mevcuttur.

Yörede tarım alanları geniş yer kaplamaktadır. Seracılık da giderek yaygınlık kazanmaktadır. Bögedeki, flora ve fauna hızla yayılan tarım faaliyetlerinin tehdidi altındadır. Özellikle Kızılçam (*Pinus brutia*) ormanları eskiden bu bölgede geniş yer tutarken bugün çok azalmıştır. Manavgat' ın doğusu ve Acısu' nun batısında ise fıstık çamı (*Pinus pinea*) ormanları dikkat çekmektedir.

Zengin bir flora ve faunaya sahip olan bu bölge, endemik bitki ve hayvan türlerinden dünyada nesli tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan deniz kaplumbağalarının üreme alanlarındandır.

### **9. Göksu Özel Çevre Koruma Bölgesi,**

Göksu Deltası, 10,000 km<sup>2</sup> lik havzaya sahip Göksu Irmağı'nın Silifke-Taşucu arasındaki denize açıldığı bölgedir. Deltanın sağında iki sığ lagün gölü; Paradeniz ve Akgöl yer alır.

Denizden ortalama 2 m yükseklikte bulunan Göksu Deltası'nda doğal bitki örtüsünü, Akdeniz'in maki formasyonu, kumul bitkileri ve tuz stepleri oluşturmaktadır. Deniz kıyısından kuzeye gidildikçe doğal bitki örtüsü değişim göstermektedir. Delta'nın güneyi Akgöl ve Paradeniz çevresindeki geniş alanlar alçak ve yatık bir şekilde halofit (tuzcul) bitki örtüsüyle kaplı bulunmaktadır. Bitkilerin mevcudiyeti toprak tuzluluğuna ve taşkın periyodunun süresine bağlı olarak değişiklik göstermektedir.

Göksu Deltasının flora ve fauna zenginliğinde, ekolojik yapısının yanında coğrafi konumunun son derece etkili olduğu söylenebilir. Ornitolojik

(kuşlar) açısından çok önemli bir konumda bulunması, *Caretta caretta*'ların Akdeniz'de bulunan ana üreme bölgelerinden biri oluşu, deltanın öneminin daha da artmasına neden olmaktadır.

Keklik, üveyik, bazlak, bıldırcın, karatavuk, turna, çulluk, yaban ördeği, yaban güvercini, yaban kazı, saksağan, karga, kartal, akbaba, çaylak, şahin, göksaz tavuğu, yaz ördeği, gece balıkçıl, alaca balıkçıl, küçük ak balıkçıl, büyük ak balıkçıl, erguvan balıkçıl, eltekçi, kaşıkçı, angıt, asbaş, dalağan, saz delicesi, küçük kerkenez, turaç, bataklık kırlangıcı, sumru, İzmir yalıçapkını, ırmak bülbülü, saz bülbülü, balaban gibi birçok kuş türü Göksu Deltası' nı kışlama ve kuluçka alanı olarak kullanmaktadır. Özellikle Akdeniz bölgesinde yalnızca belirli bölgelerde rastlanan ve sayıları gittikçe azalan Saz horozu (*Porphyrio porphyrio*) Göksu Deltası' nın en önemli kuş türlerinden biri olup, adeta bu bölgenin simgesi durumundadır.

### **10. Pamukkale Özel Çevre Koruma Bölgesi**

Kendine has doğal yapısı ve tarihi değerleri olan bir bölgedir. Denizli ilinin Pamukkale (Ecirli), Akköy, Karahayıt, Develi, Yeniköy yerleşim alanlarını içine alır.

Çökelez Dağı'nın güney yamacında bir traverten düzlüğünde büyük bir kristal kitlenin hemen önünde kalker katmanların arasından çıkan termal sular yeryüzünde tek örneği olan Pamukkale' yi oluşturur.

Pamukkale kendine has doğal yapısı ve içerisindeki tarihi değerleri bakımından UNESCO' nun Dünya Kültürel ve Doğal Mirasının Korunması Sözleşmesi uyarınca Dünya Mirası listesindedir.

### **11. Gölbaşı Özel Çevre Koruma Bölgesi**

Ankara iline 17 km mesafede bulunan Gölbaşı, deniz seviyesinden 970 m yüksekte olan İç Anadolu platosu üzerinde bulunmaktadır. Gölbaşı' nın tarihi pek eskilere dayanmaz. İlçe 70 yıl öncesine kadar Örencik köyüne bağlı küçük bir mahalle iken gelişmeye başlamış ve Gölbaşı adını almıştır.



Gölbaşı karasal bir iklime sahip olup, yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk geçer. Gölbaşı yerleşimi Ankara metropolünün yakın etki alanında olduğundan Ankara için çok amaçlı rekreasyona yönelik önemli alanlardan biridir. Gölbaşı' nın yakın çevresinde bulunan Emir ve Mogan Gölleri sahip oldukları peyzaj özellikleri ve su unsuru olarak Ankara halkı için yıllardan beri bir cazibe merkezi olmuştur.

Göl çevresi genellikle çıplak görünümde olup topoğrafik ve morfolojik yapısı yüzey erozyonuna müsait bulunmakta, toprak sürekli göle taşınmaktadır. Çevrede Mogan Gölünü besleyen derelerin çok fazla olmaması nedeniyle, göl yaz başlarında kurumaktadır

## **12. Ihlara Özel Çevre Koruma Bölgesi**

Ihlara (Kapadokya) Bölgesi, güneyde Ihlara kasabası sınırından Yapraklıhisar, Belisırma köylerini içine alarak Selime' nin kuzeyde bulunan üst sınırına kadar uzanmaktadır. Vadide Melendiz Çayı akmaktadır.

Denizden 1220 m yükseklikte bulunan yöre, jeolojik olarak Pliosen devrinde Hasan ve Erciyes Dağlarının volkanik aktiviteleri sonucu oluşan kayalarla örtülüdür. Yaklaşık 14 km uzunluğunda olan Ihlara vadisi tektonik açıdan doğrultu atımlı fay şeklinde bir yapıya sahiptir. Yörede bitki örtüsü olarak tipik bir Orta Anadolu vejetasyonu hakimdir. Ayrıca yörede birçok temel kayak bulunmaktadır.

## **2. SONUÇ**

Özel Çevre Koruma Bölgeleri, ülkemizin en nadide, en özellikli ve mutlaka korunması gereken yerlerindedir. Aslında ülke çapında buna benzer alanların varlığı bilinmektedir. Bu alanlar Özel Çevre Koruma Bölgesi olarak en kısa sürede ilan edilmeli ve ülkemizdeki bu karakterdeki bölgeler mutlaka korunmalıdır.

## **KAYNAKLAR**

1. Anonim, 1994. Türkiye’de Özel Çevre Koruma Bölgeleri, Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı, Şubat, Ankara.
2. Mortaş, F., Yüksel, E., Molu, O., 1996. Çevre Koruma Araştırma Projeleri, T. C. Çevre Bakanlığı, Özel Çevre Koruma Kurulu Başkanlığı, Ankara.
3. Kaya, Z., Kün, E., Güner, A., 1997. Türkiye Bitki Genetik Çeşitliliğinin Yerinde (In Situ) Korunması Ulusal Planı, Ankara.

## Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesinde Fındık ve Çay Ziraatı ile Birlikte Kızılağaç Tarımının İrdelenmesi\*

Yrd. Doç. Dr. Sezgin AYAN\*\*

Şaban ÇETİNER\*\*\* Fahrettin ULU\*\*\*

\*\* Gazi Üniversitesi, Kastamonu Orman Fakültesi

Orman Mühendisliği Bölümü 37200-Kastamonu

\*\*\* Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü 61200-  
Trabzon

### ÖZET

Orta bölümü hariç, genelde dağlık araziye ve kıt tarım alanlarına sahip Karadeniz Bölgesi'nde önemli endüstri ürünlerinden ikisi fındık ve çaydır. Çay, Fatsa'dan Gürcistan'a kadar yetişmesine rağmen, yoğun olarak Araklı'nın doğusundaki 0-500 m yükselti kuşağı için önemlidir. Fındık ise, Araklı-Ordu arasında önemli miktarda kültür edilmiş halde 0-700 m arasındaki alanlarda yetiştirilmekle birlikte bölgenin tamamına yakınında yetişebilmektedir.

Ekolojik özellikleri bakımından çay ve fındık ile kısmen benzerlikler gösteren kıızılağaç ise 0-1400 m, hatta 1800 m yükseltiye kadarki alanlarda doğal olarak bulunmakta veya yetiştirilebilmektedir. Kızılağaç; çay ve fındığın optimal yetiştirme alanı olan 0-500 m yükseltide bu bitkilerle birlikte küme, grup veya sıra-bordür, diğer alanlarda ise ağaç tarımı şeklinde önemli bir gelir kaynağı olabilecektir.

\* 19 Mayıs Ün. Ziraat Fak., Karadeniz Tarım Kongresinde (4-5 Ocak 1999) sunulmuştur

Çünkü bu tür; hızlı büyümesi, kısa üretim periyoduyla işletilebilmesi ve verimin yüksekliği vs. özellikleri nedeniyle özellikle 0-1000 m kuşağında önemli bir ek gelir kaynağı olabilecektir. Kızılağaç tarımı uygulamasıyla hem arazilerdeki toprak kaybı önlenecek hem de monokültür nedeniyle çay ve fındıkta bazı yıllar karşılaşılan verim düşüklüğü ve pazarlamadaki olumsuzluklara karşı bölge halkı ve sanayisi desteklenmiş olacaktır.

Samsun-Artvin arasındaki fındık ve çay plantasyonlarının kızılağaç ile entegre tarımı, topraklardan faydalanmanın azami olmasına ve bozuk alanların ek ıslah tedbirlerine gerek kalmadan değerlendirmesine yarayacaktır.

## **Alder, Tea and Hazelnut Cultivation in The Eastern and Central of Black Sea Region**

### **ABSTRACT**

Hazelnut and tea are two of the industrial plants in the Black sea region which has mainly steep mountenous areas and less agricultural lands, except the Middle sub-region. Although its grown between Fatsa and Georgia, tea is important till 500 m altitude at the east of Araklı county. Hazelnut is grown in region all, but its cultivation is important between Ordu and Araklı, from seaside to 500 m altitude.

Alder—which has same similar ecological characteristics with tea and hazelnut- is grown till 1400 m (sometimes 1800 m) altitudes naturally or by plantation. Plantation of alder in groups, big groups and lines in farmlands and farm-trees in other areas may give an important income, between 0 and 500 m altitudes which has the optimal site conditions for tea and hazelnut. Since it's grown fast, manageable in short-rotation periods, high income, etc., alder has an economical importance, especially from seaside to 1000 m altitudes.

Neither lands' protection against erosion by alder plantation, but also regional farmers may be supported economically against monoculture problems of tea or hazelnut as low production and their marketing problems.

Briefly agroforestry applications using tea, hazelnut and alder in the Eastern and Middle of The Black Sea Region, may be more economical and degraded areas may be useful for regional and national economy.

## 1. GİRİŞ

Ordu ve Samsun hariç, 1988-1995 döneminde, Türkiye genelinde ancak % 2-2,5 Gayri Safi Yurt İçi Hasıla değerine sahip olan ve payı yıllara göre düşen yatırım fakiri bölgedeki 1,4 milyon ha ormanın % 66'sı deniz etkisinde olup % 58'i bozuk yapıdadır. Bölgedeki odun hammaddesi ihtiyacının bir bölümü Rusya'dan ithal edilmektedir. Ormanla kaplı olması gereken V-VII. sınıf arasındaki arazilerin bir kısmı ise tarımda kullanılmaktadır (Çetiner ve Bilgin 1998).

Kısa sürede verim alınması, her yıl düzenli gelir sağlanması ve bu alanların sahiplenilebileceği zannı, ayrıca hükümetlerce desteklenmesi nedeniyle çay veya fındık bahçelerine dönüştürülen birçok orman alanı, son yıllarda köyden kente göç nedeni ile atıl duruma gelmesiyle doğal olarak kızılgaç ormanlarına dönüşmektedir.

Kalkınma ve artan orman ürünleri talebinin karşılanması için bozuk ormanların verimli hale getirilmesi çalışmaları, bölgede sahanın çokluğuna rağmen yetersizdir. Örneğin, 1997 yılında ancak 2360 ha ağaçlandırma yapılmıştır (Çetiner ve Bilgin 1998). Orman bakımından Türkiye'nin en zengin bölgesi sayılan Karadeniz'de çalışmaların hızlandırılması gittikçe zorlaşan bir mesuliyet haline gelmiştir.

Bölge arazisinin çok engebeli, dik ve sarp olması teknik ormancılığın uygulanmasını oldukça zorlaştırmaktadır. Ülkenin orman yetiştirilmesi için

en iyi ekolojik koşullarına sahip Karadeniz sıra dağlarının deniz etkisindeki yamaçlarında yüksek eğim nedeniyle ağaçlandırmada modern teknikleri uygulama imkanı oldukça sınırlıdır.

Tarım yapılabilir arazilerin azlığı ve dağınık yerleşim, ormanları çay ve fındık tarımı ile yukarıya, yüksek rakımlarda ise yaylacılık ve yayla turizmi ile aşağıya iterek daraltmaktadır. Sıradağların ardındaki yarı kurak yörede ise arazi daha düzgün, toprak derinliği daha az ve yerleşimler topludur.

Bölgedeki gelişmesi, zararlılara dayanıklılığı ve kısa periyotta birim alandaki verimi diğer ağaç türlerinden daha yüksek olan kızılğacın yaygınlaştırılmasıyla, halkın ve orman ürünleri sanayilerinin ihtiyacı karşılanarak doğal orman ve gen kaynakları üzerindeki baskı azaltılacaktır.

Orman alanlarını potansiyel sınırlarına ulaştırmak için, yetişme ortamı verim güçlerinin ortaya konulması ve uygun türlerle ağaçlandırmalar gereklidir. Bölgemiz için önemi tartışılmaz olan kızılğacın uygun potansiyel sahaları bir an önce belirlenmeli ve yöre ekonomisine kazandırılmalıdır.

## **2. KIZILAĞAÇ HAKKINDA GENEL BİLGİLER**

### **2.1. Kızılğacın Yetiştirme Ortamı İstekleri**

Kızılğaç genel olarak sahilde, dere içlerinde ve nemli-serin yamaçlarda, sahilden 1800 m'lere kadar yetişebilmektedir. Toprak nemi istemi yüksek olup, en çok dere kenarlarının bataklık ve durgun sulu yerlerinde, yamaç ayağında ve derelerin rutubet etkisine sahip orta ve alt yamaçlarında bulunmaktadır (Yaltırık 1993). Bu alanlarda yüksek bir üreme potansiyeline ve mekanik hasarlara karşı belirgin bir toleransa sahiptir (Müller 1998).

Kızılğaç türlerinin yeterli neme sahip balçık toprakları üzerinde yetişebildikleri, fakat, kum topraklarında iyi yetiştirme için taşkın mıntıklarında bazen millenme ile gübrelemeye gerek duyulduğu ileri sürülmektedir (Ürgenç 1986).

Kızılağacın ıslak, bataklık ve drenajı güç sahalarda yetişebildiği, köklerinin oksijen yetersizliğine dayanıklı olduğu ve bu itibarla su kaynaklarının kıyı ve yakın çevreleri için çok uygun olduğu belirtilmektedir. Sahillerdeki dolgu araziler için önerilen kızılğaç akarsu kenarlarının stabilize edilmesinde de başarıyla kullanılabilir özelliktedir (Ürgenç 1992).

Öncü tür olan kızılğaç, yaprak dökümü ile toprağı organik maddece zenginleştirir. Köklerinde havanın azotunu bağlayan yumruların bulunması nedeniyle nemli fakir kumlu yetişme ortamlarında öncü ağaç olarak kullanılabilir (Yaltırık 1993). Optimum gelişimini nemli, taze ve organik madde bakımından zengin balçık topraklarında gösterirler. Genellikle hızlı büyümeleri, ham topraklarda iyi gelişebilmeleri nedeniyle açık alanların kültive edilmesinde kullanılmaktadırlar (Yılmaz 1996). Heyelan veya aşınımına uğramış topraklar üzerinde öncü ağaç olarak yerleşmekte, kolay ve hızlı gelişerek bu sahaların ıslah edilmesinde önemli rol oynamaktadır. İklim kriterleri bakımından su açığının bulunmadığı, yoğun sis oluşumunun bitkilerin su ihtiyacını karşılayacak düzeyde olduğu alanlarda varlığını göstermektedir (Yılmaz 1996).

## **2.2. Kızılağacın Kullanım Alanları**

Gelişimi ilk 20, hatta 10 yılda çok hızlı iken sonradan yavaşlayan kızılğaçın daha kısa sürelerle işletilmesi karlılığı artırabilecektir. Kaplama, kontraplak, yonga levha, kurşun kalem, kibrit, el aletleri, mobilya, kağıt hamuru, ambalaj sanayii, puro kutusu, MDF, yakacak odun ve emprenye edildiğinde çit kazığı olarak kullanılabilir kızılğaç; bölge için bir sektör olma yolundadır (Akyüz 1998).

## **3. MATERYAL**

Bu çalışmada Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki Artvin, Rize, Trabzon, Gümüşhane, Giresun, Ordu ve Samsun illerine ait arazi varlığının bazı ana toprak gruplarına göre çay, fındık ve kızılğaç plantasyonları için kullanımı ve bu kullanımda verimliliğinin artırılması ile toprakların korunmasına yönelik agroforestry uygulamalarının irdelenmesi amaçlanmıştır.

Çalışmada, özellikle tarım amaçlı kullanılan alüviyal, koluviyal ve ırmak taşkın yatakları ile bölgedeki tarım yapılabilir arazilerin azlığı nedeniyle ekolojik olarak orman olması gereken 1000 m rakıma kadarki kuşaktan faydalanmanın doğal kaynakların sürdürülebilirliği ilkesi ışığında daha ekonomik değerlendirebilme varyasyonları yapılarak, toprak kullanımında tarım ve ormancılığın tarımsal ormancılık sistemlerinde bütünleştirilmesine çalışılmıştır. Ayrıca, bölge illerinin alüviyal, koluviyal ve ırmak taşkın yataklarının bir kısmının yetişme muhiti özellikleri kızılğacın istekleri ile örtüşmektedir. Bu nedenle bu sahalar kızılğaç ağaçlandırmaları için potansiyel alan olarak düşünülmüştür.

#### 4. EKONOMİK ANALİZ

##### 4.1. Kızılğacın Verimi

Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü tarafından yürütülen **Kızılğaç Aralık-Mesafe Denemeleri** isimli projenin 12. yıl veri sonuçlarına göre, boy ve göğüs çapı gelişimi ile fidan yaşama yüzdesi açısından 3x3 m aralık x mesafede kare dikim şekli (1111 adet/ha) plantasyon tesisi için tavsiye edilebilir.

1. Bonitette, 3x3m aralıklarla tesis edilmiş 1 ha alanda 10-20 yıllık periyotlarda ara hasılat alımı düşünülmeden işletilen kızılğacın ölçülebilen verimi 1998 yılı muhammen bedele göre Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Kızılğacın Verimi ve Fiyatlandırılması

Yaş (İdare Süresi)	Boy (m)	Ortalama Göğüs Çapı (cm)	Ağaç Sayısı (ad/ha)	Tek Ağaç Hacmi (m <sup>3</sup> )	Toplam Verim (m <sup>3</sup> /ha)	Birim Fiyat (000 TL/m <sup>3</sup> )	Toplam Gelir (000 TL)	Yıllık Gelir* (000 TL)
10	15,0	9,3	1111	0,042	46,662	25000	1166580	116655
20	21,5	17,6	1111	0,212	219,978	25000	5499450	274973

\* Yıllık Gelir: Toplam Gelir / İdare süresi formülünden hesaplanmıştır.



Tabloda yaşa göre, çap ve boy Kızılağaç Hasılat Tablosundan (Batu ve Kapucu 1995) hacim değerleri ise ağaç sayısının Ağaç Hacim Tablosundaki (Saraçoğlu 1988) değerlerle çarpımıyla elde edilmiştir.

#### 4.2. Çay ve Fındıkta Verim

Yapılan araştırmalara ve Kasım 1998 piyasa durumuna göre 1 ha alanda fındık (Kaya ve Çalışkan 1995) ve çayın verimi (Anonymous 1994,) ile gelir durumu Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Çay ve Fındıkta Rakımlara Göre Verim Durumu ve Fiyatlandırılması

Ürün	Rakım (m)	Verim (kg)	Piyasa Fiyatı (000 TL)	Tutar (000 TL / Yıl)
Fındık	0-250	1068	680	726.240
	250-500	733		498.440
	>500	607		412.760
Çay	0-250	9000	85	765.000
	250-500	7000		595.000
	>500	5000		424.000

#### 4. TARTIŞMA

- Bugünkü piyasa şartlarında 0-500 m rakımlarda kızılğaç plantasyonlarına göre ekonomik anlamda çay ve fındık plantasyonları daha yüksek artı değere sahiptir. Ancak, bu kuşaktaki I.-IV. sınıf arazilerden erozyon, tuzluluk, taşlılık, yüksek eğim ve yaşlık gibi faktörler nedeniyle tarım yapılamayan veya pahalı ıslah önlemi gerektiren kısımlarında kızılğaç ağaçlandırmaları daha ekonomik olacaktır.

- Yükseltisi 500 metreden fazla olan arazilerde ise kızılğaç daha uygun olacaktır. Çünkü parayla ölçülebilen değer yanında, kızılğacın erozyona duyarlı alanlarda toprağı muhafaza etmesi ve tarım için kısıtlayıcı alanlarda ıslah edici rol oynaması bu alanlarda ve çay ve fındığa kıyasla kızılğaca öncelik verilmesini gerektirmektedir.

Aydemir (1973)'e atfen yapılan bir araştırmada % 15, % 28 ve % 45 eğimli alanların ortalaması olarak, yüzeysel akış ortalaması ormanlık alanda % 1.6, fındıklık alanda % 15.3 ve buna bağlı olarak taşınan toprak miktarları yine eğimler ortalaması olarak, ormanlık alanda önemsenmeyecek derecede az olmasına rağmen, fındıklık alanda yılda 2.280 ton /ha olarak ölçülmüştür (Eyüboğlu 1992).

Diğer yandan sahiliden yükseldikçe çay ve fındıkta verim düşüklüğü olmaktadır (Mahmutoğlu 1994;Kaya ve Çalışkan 1995). Şöyle ki; yüksek alanlarda bol ürün fındıkta 2-3 yılda bir, çayda ise sahilde bir mevsimde üç hasada karşın ikiye ve hatta bir defaya düşmekte ve iki türde birim alandaki verim de düşmektedir. Ayrıca, iki ürünün satışında da sorunlar vardır. Yani ürünün zamanında ve karlı satılması, paranın zamanında alınmaması şeklinde üretici veya fazla üretim durumunda hükümetlerce kapasitesinin üzerinde alıma zorlanan Çaykur ve Fiskobirlik, dolayısıyla ülke zarara uğrayabilmektedir. Kızılağaçta ise bu olumsuzluklar görülmemektedir. Çünkü satışta darboğaz yoktur, yani hazır piyasa vardır. Ayrıca, odun işleyen kuruluşların hammadde talebi yerli üretimle karşılanamadığından ithalata önemli miktarda döviz ödenmektedir. Örneğin Ordu Çamsan Fabrikası yıllık talebinin üçte biri olan 100000 m<sup>3</sup> hammaddeyi Rusya'dan almaktadır. Kısaca, üretilecek kızılağaç için pazarlama zor olmayacaktır.

- Kızılağaç, tarım arazilerinin bir kısmında tarım ürünlerinin ekolojik istekleri dikkate alınmak şartıyla, küme-gruplar veya sıra-şeritler halinde bu bitkilerle (agroforestry) kombine edilmelidir. Böylece çiftçi ek gelir sağlayacaktır. Kızılağaç ağaçlandırmaları için uygun olan 3x3 m kare dikim, birkaç yıl ara tarım ürünlerinin yetiştirilmesine imkan verebilecektir.

- Genellikle VIII. sınıf arazilerdeki ırmak taşkın yatakları, ağaçlandırmalar için olumsuz ve yetersiz şartları taşımakla birlikte; kanaatkar ve öncü ağaç olması, nemin kısıtlayıcı olmadığı alanlarda kumlu, molozlu ve çakıllı arazilerde bile yetişme olanağı bulabilmesi nedeniyle, kızılağaç için düşünülebilir (Ayan ve Ark. 1998). Ayrıca, çöküntü gösteren, oyukların

devrilmeye başladığı yamaçlarda, oyuntu çukurlarında ve kenar tahkimlerinde (Ürgenç 1986) kızılğaç yaygınlaştırılmalıdır.

- Tarıma elverişli olmayan Rize, Giresun, Trabzon ve Ordu illerindeki toplam 6448 ha büyüklüğündeki kolüviyal toprakların önemli bir kısmında kızılğaç plantasyonu düşünülebilir (Ayan ve ark. 1998).

Sonuç olarak; Orta ve Doğu Karadeniz bölgesindeki alüviyal ve kolüviyal topraklar ile ırmak taşkın yataklarında, özellikle rutubetin sınırlayıcı olmadığı kısımlarda kızılğaç yetiştirilebilir. Tarımın verimli bir şekilde yapılamadığı veya iklimin kısıtlayıcı olduğu arazilerde sulanan kızılğaç plantasyonu düşünülmelidir (Tablo 3).

Tablo 3. Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi İllerinde Kızılğaç Plantasyonuna Uygun Alanlar (Ayan ve ark. 1998).

İLLER	KOLUVİYAL TOPRAKLAR (HA)	IRMAK TAŞKIN YATAKLARI (HA)	TOPLAM (HA)
Artvin	®	®	®
Rize	1.075*	817	1.892
Trabzon	1.060*	903	1.963
Gümüşhane	®	®	®
Giresun	3.208*	2.905	6.113
Ordu	1.105*	682	1.787
Samsun	®	®	®
TOPLAM	6.448	5.307	11.755

® İklimin kısıtlayıcı faktör olduğu arazilerde sulama düşünülebilir

\* Tarıma elverişli olmayan topraklar

Böylece, atıl sahalara üretime katılacak, kısa sürede ürün ve nema veren hızlı büyüyen türler cazip olacak, piyasaya kısa sürede ve bol odun hammaddesi sunulacağı için odun ihtiyacı yasal yollardan ve ekonomik olarak karşılanarak ormanlar üzerindeki baskılar azalacaktır.

## 5. ÖNERİLER

- Ulusal tarım politikaları ile ormancılık politikalarının birbiriyle uyumlu hale getirilmesi için çaba harcanmalıdır.

- Tarım, ormancılık ve çiftlik hayvancılığı sektörleri arasında koordinasyon amacıyla mevcut sektörlerin kurumlarında yapısal değişiklikler veya yenilikler düşünülmelidir. Böylece sektörlerin farklı konularda varmış oldukları bilgi ve tecrübelerin diğer sektörlerle aktarılması koordinasyon birimleriyle sağlanırken, ortak yapılabilecek çalışmalar yine bu birimlerce daha hızlı ve kolay işlerlik kazanabilir.

- Tarımsal ormancılık sistemlerinin bölgesel uygulanabilirliği konusunda araştırmalara ağırlık verilerek, doğrudan uygulamalı araştırmalara başlanılmalıdır.

- Verimli alanlara öncelik verilip kadastro ve arazi sınıflaması yapılmalı ve tarıma uygun orman arazileri tarıma; tarıma uygun olmayan V. - VIII. sınıf arazilerin bir kısmı meraya, büyük kısmı ormana iade edilmeli ve ormancılık çalışmaları ekolojik açıdan sorunsuz, az eğimli ve verimli orman alanlarında yoğunlaştırılmalıdır.

- Özel ağaçlandırmalar için saha ve kredi tahsisi gibi özendirici önlemler alan Orman Bakanlığı, tarımsal ormancılık uygulamaları için de benzer teşvikler sağlamalı ve tapulu arazilerden sahiplerinin faydalanmasını kolaylaştırmalıdır.

## KAYNAKLAR

Akyüz M., 1998. Kızılağacın Odun Özellikleri ve Kullanım Özellikleri, K.T.Ü. Orman Fakültesi, Orman Mülkiyet Sorunları Sempozyumu, 6-8 Ekim 1998, (Poster Bildiri), Trabzon.

Anonymous, 1994. Çay Plantasyonlarının Yeniden Ölçülmesi, Ruhsatlandırılması ve Rehabilitasyonu Projesi, Çaykur Genel Müdürlüğü, Rize.

Anonymous, 1998. Kızılağaç Aralık-Mesafe Denemeleri, 03.3201 nolu Devam Eden Proje, Doğu Karadeniz Orman Araştırma Müdürlüğü, Trabzon.

Anonymous, Trabzon (1996), Rize (1993), Giresun (1987) ve Ordu (1993) İl Arazi Varlığı Raporları, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.

Ayan S. ve ark. 1998. Orta ve Doğu Karadeniz'deki Aluviyal ve Koluviyal Topraklar İle Taşkın Yataklarından Kızılağaç Plantasyonuna Uygun Potansiyel Alanlar, K.T.Ü. Orman Fakültesi, Orman Mülkiyet Sorunları Sempozyumu, 6-8 Ekim 1998, (Poster Bildiri), Trabzon.

Batu F. ve Kapucu F., 1995. Doğu Karadeniz Bölgesi Kızılağaç Meşcerelerinde Bonitet Endeks ve Hasılat Tablosunun Düzenlenmesi, K.T.Ü. Orman Fakültesi, I. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, 23-25 Ekim 1995, Cilt: 4, Trabzon.

Çetiner Ş. ve Bilgin Y. Z. 1998, Sorunlu Doğu Karadeniz Ormanları İçin Öneriler, K.T.Ü. Orman Fakültesi, Orman Mülkiyet Sorunları Sempozyumu, 6-8 Ekim, 1998, (Poster Bildiri), Trabzon.

Eyüboğlu A. K., 1992. Fındığa Alternatif Olan Kızılağacın Yetiştirilmesinin Benimsenebilmesi Amacıyla Orman Kanununda Yapılması Uygun Olacak Değişiklikler, 29.12.1992 Tarih ve 106 PTK 56-1/108 Sayılı Rapor, Trabzon.

Kaya A., Çalışkan N., 1995, Fındık Tarımında Asgari İşletme Büyüklüğünün Saptanması Üzerine Bir Araştırma, Fındık Araştırma Enstitüsü Yayını, Giresun

Mahmutoğlu H., 1994. Rize İlinin Bazı Ekolojik Koşullarında Seleksiyonla Bulunan Altı Çay (*Camellia sinensis* (L.) =Kontze) Klonunun Gelişiminin Araştırılması, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, (Basılmamış Doktora Tezi), Trabzon.

Müller H., 1998. Dilek/Güroluk Hidroelektrik Projesi, Fırtına Deresi Havzası, Rize İli; D.H.K.D. Adına Mayıs 1998'de Yapılan Gezi Raporu ve ÇED'in Bazı Yönlerinin Analizi, Amden.

Saraçoğlu N., 1988., Kızılağaç (*Alnus glutinosa sub. Barbata*) Gövde Hacim ve Biyokütle Tablolarının Düzenlenmesi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yayını, Doktora Tezi, Trabzon.

Ürgeç S., 1992. Ağaç ve Süs Bitkileri - Fidanlık ve Yetiştirme Tekniği – İ.Ü. Üniversite Yayın No: 3676, Fakülte Yayın No: 418, İstanbul.

Ürgeç S., Ağaçlandırma Tekniği, İ. Ü. Orman Fakültesi R. No. 3314, F. No. 375, 1986, İstanbul.

Yaltırık F., 1993. Dendroloji II, Angiospermae (Kapalı Tohumlular) Bölüm I, İ.Ü. Orman Fak. Yayınları No. 420, İstanbul.

Yılmaz M., 1996. Artvin-Rize Yöresindeki Orman Ekosistemlerinin Verimliliği İle Bazı Edafik ve Fizyografik Etmenler Arasındaki İlişkiler, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Trabzon.

## **Assessing The Implications for Forest Products Marketing of Turkey Eventually Joining The European Union**

● **Prof. Dr. Hasan VURDU**

Gazi Üniversitesi, Kastamonu Orman Fakültesi  
Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü

### **ABSTRACT**

The prospective timber demand-supply situation in Turkey shows that there will be increasing competition for all forest products. The industrial wood consumption is higher than the production. Current marketing situation of forest product industries are evaluated on the structural basis and under the general marketing principles.

### **1- POPULATION**

The population growth of Turkey is increasing at a rate of 1.4 %. The population is given in Table 1. Therefore, increasing population and development by the years will increase the demand for wood and wood products in Turkey. Thus, the domestic consumption for wood and wood products will increase eventually (1, 4, 5). The direct contribution of forestry is around 2 percent of the gross national product originates in some form of timber-based activity. Thousand of workers are employed in processing wood products, and in many rural areas, timber is the principal economic base.(2,3).

Table 1. The Population of Turkey.

<b>YEARS</b>	<b>TOTAL POPULATION (x1000)</b>
1940	17.820
1950	20.947
1960	27.755
1970	35.605
1980	44.737
1990	56.098
2000	65.500

## 2- MARKETING

The most important sector for the forest product market is building construction. Eventhough, there were some recession for the building construction in the past, the sharp increase will be expected in the near future because of August 1999 earthquake and the increasing population. In addition, consumers increasingly prefer wooden houses after earthquake. This adds the additional wood consumption which is not included at the wood consumption forecast. It seems that the domestic timber and wood products produced in Turkey will not meet the domestic market needs. On the other hand, fuelwood consumption is expected to decrease in the future because of the substitution with solar energy, natural gas and fossil fuels (2, 5). Thus, some of the fuelwood will be transferred to wood industries, mainly, particleboard and fiberboard productions. Turkey is the importer of logs, processed wood, plywood, particleboard, fiberboard, furniture, pulp and paper (1, 2, 5).

Used to be the price of the forest products had been determined by OGM. Because, the domestic demand for forest products had been met mostly by OGM . In addition, there had been high costum duty and other taxes for the wood import in the past.



At the domestic market, the current wood selling systems of OGM are (6):

- a) Open competition selling,
- b) Allotment selling, and
- c) Price lowered inventively sellings.

Approximately, 53% of the industrial wood sold by the way of open competition under the rule of free market from the wood depots. OGM stores the wood at wood depots before selling. However, whenever the demand decreased to wood, there would be quality decreases on wood because of long period of storing time at wood depots. In order to eliminate this possible quality decrease, time bargaining and standing tree selling practices of OGM should be increased in general.

35% of the industrial wood sold by OGM in the way of allotment selling. In this selling system, OGM puts the prices of wood and sells to some government organizations and private sectors. Obviously, the wood price put by OGM in this system is lower than the domestic market wood prices that causes unfair competition among private sectors which are processing the same products. This selling system should be stopped to eliminate unfair competition.

12% of the industrial wood is sold by OGM with inventively lowered price selling system. In this system, OGM determines the wood prices under the production cost to OGM. In this way, OGM sells wood to forest villagers and forest development cooperatives. 50% of the fuelwood is sold to forest villagers with the same system. As a result, selling wood under the production cost is giving the big financial damage to OGM and unfair competition among private sectors and state wood product industries. The rules and regulations on these wood selling systems should be evaluated and changed to free market rules and standards.

The past several years, domestic wood demand has been increasingly by met private sector productions and by the imports. As a results, the monopoly of OGM on the wood prices is coming to end. Free and competitive market

prices have been started to wood products. These free and competitive market prices will get more in the future because of globalized economy and entering the European Union. In the near future, price and quality determination on the wood products will be based on world prices. From now and then, there would be a free markets which determine the prices on the basis of competition, wood quality and standards. Turkey has to be prepare her forest products quality standards and international competitive prices.

Price determination and current selling systems must be adapted to free and competitive markets. Otherwise, the wood productions of OGM will decrease and the OGM may lost even the domestic market. The final remark can be say that no monopoly is any more in the very near future.

### **3- DOMESTIC MARKET of INDUSTRIAL WOOD**

The domestic markets for forest products and services will expect to increase in the short and long run as compare to the past. The supply of industrial wood and wood products had sufficient to meet domestic demand until 1985. Since then, the demand for industrial wood in Turkey was started to increase. The present level of demand is about 12 million cubic meters and it is expected to increase to 16 million cubic meters industrial wood by the year 2023. The domestic production of Industrial wood is about 11 million cubic meters in 2000 and is expected to increase to 12 million cubic meters by the year 2023. Thus, Turkey will increasingly become a net importer of industrial wood. In addition, there is an expected potential to increase for secondary wood product industries in Turkey in order to produce products for domestic and international markets. Therefore, potential wood product industries will make additional increase in import of industrial wood.

Between 1993-2000, total wood productions of Turkey are 198.656.000 m<sup>3</sup> where 57% of this total comes from Government forests, 25% from illegal cutting of Government forests and 18% private forests. At the same period, total wood consumption of Turkey is about 209 million cubic meters which

is 95% of domestic production and the other 5% comes from imports (Table 2). Decreasing wood production of OGM from 1995 to 1999 is related to changing economic policies of Turkey and decreasing demand for wood. Log, telephone pole and fuelwood productions of OGM have been decreased from 1993 to 1999 and the fiber+chipwood increased slightly (Table 3 ).

Getting the globalization of world economy and the possibilities joining into the European Union, the forestry policies of Turkey on wood productions, standardization, quality requirements and market prices shall be adjusted to the European Unions.

Table 2. The Total Wood Production and Consumption of Turkey  
Between 1993-2000. (1000 m<sup>3</sup>)

Years	PRODUCTION						
	OGM	Illegal Production	Private Sector	Total	Increase %		
1993	15.145	6.959	3.925	<b>26.029</b>			
1994	12.996	6.736	4.066	<b>23.798</b>	-8,57		
1995	15.200	6.521	4.303	<b>26.024</b>	9,35		
1996	15.331	6.312	4.399	<b>26.042</b>	0,07		
1997	13.993	6.110	4.495	<b>24.598</b>	-5,54		
1998	13.446	5.915	4.577	<b>23.938</b>	-2,68		
1999	13.198	5.725	4.625	<b>23.548</b>	-1,63		
2000	14.427	5.550	4.702	<b>24.679</b>	4,80		
<b>Total</b>	<b>113.786</b>	<b>49.828</b>	<b>35.092</b>	<b>198.656</b>			
<b>Procent</b>	<b>57</b>	<b>25</b>	<b>18</b>	<b>100</b>			
Years	CONSUMPTION						
	OGM	Illegal Production	Private Sector	Total	Increase %	Import	Total
1993	13.714	6.959	3.925	<b>24.598</b>		2.859	<b>27.457</b>
1994	14.579	6.736	4.066	<b>25.381</b>	3,18	1.094	<b>26.475</b>
1995	15.527	6.521	4.303	<b>26.351</b>	3,82	854	<b>27.205</b>
1996	15.067	6.312	4.399	<b>25.778</b>	-2,17	1.170	<b>26.948</b>
1997	13.852	6.110	4.495	<b>24.542</b>	-5,12	1.099	<b>25.556</b>
1998	13.267	5.915	4.577	<b>23.759</b>	-2,85	1.287	<b>25.046</b>
1999	12.914	5.725	4.625	<b>23.264</b>	-2,08	1.170	<b>24.434</b>
2000	14.427	5.550	4.702	<b>24.679</b>	6,08	1.200	<b>25.879</b>
<b>Total</b>	<b>113.347</b>	<b>49.828</b>	<b>35.092</b>	<b>198.267</b>		<b>10.733</b>	<b>209.000</b>
<b>Procent</b>	<b>54</b>	<b>24</b>	<b>17</b>	<b>95</b>		<b>5</b>	<b>100</b>

\*DPT

Table 3. Wood Production of OGM Between 1993-2000

Years	Logs	Telephone Poles	Mining Poles	Industrial Wood	Paper Wood	Fiber+Chip Wood	Stick	Fuelwood	Total
1993	3.199	129	396	78	1.466	1.001	3	8.135	<b>15.145</b>
1994	2.939	113	449	68	1.577	1.925	2	6.284	<b>13.996</b>
1995	3.578	134	498	93	1.558	1.320	2	7.184	<b>15.200</b>
1996	3.172	88	436	88	1.568	1.362	1	7.802	<b>15.330</b>
1997	2.845	53	444	83	1.369	1.406	2	6.934	<b>13.908</b>
1998	2.817	36	483	82	1.588	1.278	2	6.279	<b>13.329</b>
1999	2.735	90	430	73	1.644	1.208	2	6.188	<b>13.054</b>
2000	3.100	141	468	85	1.547	1.317	3	6.809	<b>14.269</b>

\*DPT

#### 4- THE CONSTRUCTION INDUSTRY

The prime wood using industry in Turkey had been the construction industry in the past. It will be the major wood using industry for coming decade (2, 3). Because;

- 1) There has been a shortage in housing in Turkey because of significant recession in construction sector in the past.
- 2) Increasing population needs new houses to be constructed.
- 3) Migration from village to town is expected to continue for coming decade, that means new houses.
- 4) Increasing income of the people will expect to consume more wood in the house as parquets, tables, and the other furniture uses.
- 5) After the earthquake in August 1999, the additional demand to the construction of new houses is already existed.
- 6) Again, after the earthquake, consumers start to think and increasingly prefer wooden houses instead of cement, brick houses. The construction of wooden houses is expected to increase in the short term.

## **5- A STRATEGY TO IMPROVE FOREST PRODUCTS MARKETING ON DOMESTIC AND INTERNATIONAL MARKETS**

Marketing strategy is generally concerned with the recognition and assessment of potential consumer demand, and with the development of a broad plan for satisfying consumer needs. Strategy refers to the estimation of the market structure which may be analyzed as exchange value gained, competition, demography and consumer behavior and economics. At this point of view, forest products marketing strategy should be examined with qualitative and quantitative aspects in order to satisfy consumer needs and high market competition. Forest products in Turkey have been focused mainly in domestic market up to now. The major handicap of Turkey's wood products industries are:

- 1) The forest product industries have not had to much competition for their goods up to now.
- 2) The consumer protection regulations are not satisfactory.
- 3) Mostly, very small-sized businesses are producing goods as furniture, parquets, windows and doors.
- 4) Most of the small wood products business do not aware of the national or international standards.
- 5) The most of the produced wood products in the market do not have any guaranty for customer protection and satisfaction.
- 6) There is not enough educated person on furniture design.
- 7) Wood carving, decorative wooden toys have not been developed as expected.
- 8) Training of small wood using businessman has been omitted.

## **6- POLICY CHANGES**

The final or semifinal wood products producing businessman or industries must change their historical behaviour. Because, the marketing includes decisions of pricing, channels of distribution, advertising, personal selling,

and product development. In addition, customs duty is getting decrease for some of the goods, and eventually, the customs duty will be free. That means, there will be a very strong competition even in domestic markets. This strong competition is an experience of today's international market. Especially, when Turkey enters the European Union, the domestic market will not be the same for Turkey's forest product industries. Customers will prefer to buy products having high quality, better guaranty, good satisfaction and services with lower prices.

Therefore, Turkey's forest product industries, either big or small, must organize themselves under these headlines;

#### **A- Structural Basis**

- 1) It must meet the required conditions of an international standards.
- 2) The products must be safe for customer and environmentally sound and free from health hazard.
- 3) Wood used for the products must be technically processed.
- 4) The price of the products should be competitive with the similiar products.

#### **B- Marketing System**

- 1) They must start to use the science of marketing either domestic and international.
- 2) They must prepare their products for international market firstly. Thus, if there is a recession in Turkey, the business will not be effected from this recession, and it will not loss its market entirely.

The above organizational changes is not very difficult for the big forest products industries in Turkey. They are all accomplished in a short time. Because, they have high technical equipments and known technical processes for productions. They should only start to give importance for their products and must accept the coming strong competition even in domestic market (5).

## **7- INSTITUTIONAL SUPPORT MEASURES**

Especially, the institutional support is necessary for small business. Because, these small businesses do not have enough technical equipment and information about the wood use characteristics. In addition, they are not able to hire professionals. For this reason, the related departments of Universities, existing Unions and Organizations of forests and wood products should come all together. After establishing good collaboration between them voluntarily or organized by Turkish Government, the training teams shall be train the small wood using business such as the necessity of wood drying, free formaldehyde emission, wood-liquid relations, wood impregnation, wood decay, wood painting, marketing and etc. These training teams shall train and give some basic knowledge to the small wood using business on the country-wide bases as cities, small towns and even villages where the forest products business is existed.

## **8- CHANGING WORLD AND GLOBALISATION**

In a controlled economy, the quality and the value of the products are determined by the objectives stated by the planning authorities. In a free economy and globalisation of the world, the product quality and the values are determined by the market. That means even in domestic market, there will be heavy competition among goods. Because, the consumers are free to buy the types of products and services which have high quality and lower prices. The quality and price of the goods are the decisive elements for competition. The closer the products are in quality, the more important is the consideration of price. But, quality is important because it creates the basis for the product differentiation. In Turkey, forest product market is generally characterized by an arrangement that the local producer would sell his products at local place at regular or varying intervals. This market is obviously local and most of the production is of furniture, kitchen cabinet, tables, chairs, windows, doors and etc. Therefore, the wood product industries, especially, furniture and handicraft nature are family type, one man, business units and they are distributed at all over the country. It is not

hard to say that many of these single man forest product business are not included and seen on the industries statistics and they are not even registired and not known of their existences by the state (5).

The big firms of forest product industries are generally having high technological plants and equipments. They already have or they are able to hire professionals in order to produce products competible with the similar international quality products. However, some of their products, produced for domestic market, may not meet the international quality and standards, But, the quality can be increased in a short time because of technological and professional capability.

## **9- GUIDELINES FOR IMPROVING QUALITY**

Improving quality in forest products can be considered for two different business from as small firms, one-man , family operated business, and the big companies either piravite or state owned.

### **A- Small Firms:**

The small firms urgently need technical and marketing assistance. Because, they have skills and abilities to produce products. On the other hand, they need the technical knowledge of wood such as; the importance of drying, impregnation, storage, related standards and etc. They also need help to be organized in order to sell their products in the domestic and international markets. As a small business, they may not able invest money to wood kiln-drying equipment and they may not understand the domestic and international product standards.

Therefore, the following action plan shall be applied;

- 1) Turkish Standard Institute should establish teams in order to introduce the related standards.
- 2) With the collaboration of profession of forest product unions and universities, wood characteristics should be explained with better utilization of wood.



- 3) The above collaboration is also organized to help example designs of products for better quality and the appropriate to standard requirements.
- 4) They also help to organize small firms locally in order to enter domestic and international markets.

### **B- Big Firms:**

As already stated that the big firms are able to catch the international quality in a short time if they desire. So that, the active measures for these firms can be seen much easier than small firms as;

- 1) Convincing the importance of international market for their firms, and persuading them that they are able to make products with high quality required at least in international standards.
- 2) Explaining the globalisation of the world which affects to get lowering customs in coming decade resulted to high competition even at domestic market.
- 3) The necessity and importance of product development, quality control and marketing departments shall be explained to the firm managers.

The above action measure should be handled one way with the collaboration among government, State Planning Organization, Turkish Standard Institute, Universities and the related professional Unions.

## **10- MARKET INFORMATION SYSTEM FOR FOREST PRODUCTS**

Forest products business exist in order to sell their semi-final or final products. This is true for any kind of business. Because, the business seeks to achieve a higher and increasing level of profit and this can be done only by achieving sales on satisfactory terms.

Each forest company or business build up information about the market, present state and future state. This may be prospective customers, about competitors, government or political action. Then, the decision should be taken as;

- \* Identify the target market.
- \* Determine the products.
- \* Determine the provided services.
- \* Decide the price the sale terms and communications policy.
- \* Decide the distribution channels.

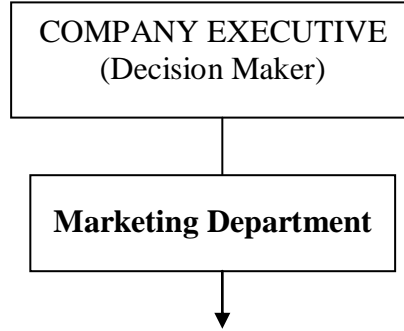
For the market information system, the company should establish its own marketing department to make marketing research to the right decision of production. Marketing department should continuously collect data and analyze it.

Firstly, the company should examine its capability. Because, the success depends upon choosing a market matched to the company's feasible pattern of resources. Therefore, a necessary stage is the preparation of an inventory of company resources. These are its financial strength, raw material reserves, physical plant, patents, public acceptance, specialized experience, personnel and management characteristics. Second, market facts and forecasts are analyzed. There are many ways to get information, both formal and informal about the market. Some of the information sources are: sales force, major costumers, distributors, business papers, trade and technical papers and attending exhibitions, conferences, and seminars. Thus, marketing research is important to collect data, to analyze it for the efficiency of the company's marketing tools. In general, the basic requirement is a structural survey and forecast of trends in the market concerned. This study would commonly comprise;

- \* Estimated market size. Breakdown by: product group, intermediate customer, end-use and/or end-user, region.
- \* Description of end-uses and schedule of main intermediate customers and end-users.
- \* Description of buying decision procedures and influences.
- \* Schedule of competing products, comparison of their specifications and prices.

- \* Schedule of main competitors (or classes of competitors), showing size, market share, and marketing policies.
- \* Description of distribution channels (where appropriate).
- \* Government action (e.g., import duties, taxation).
- \* Future trends in respect to these items.

The Market Information System Would be Summarized as;



**A-Inventory of Company Resources**

- \* Financial strength
- \* Raw material reserves
- \* Physical plant
- \* Location
- \* Patents
- \* Public acceptance
- \* Specialized experience
- \* Personnel
- \* Management

**B- Marketing Research**

- \* Market size
- \* Major customers
- \* Buying decision procedures
- \* Similiar competing products
- \* Main competitors
- \* Distribution channals
- \* Government actions
- \* Future trends

## **11- RESULTS**

- The population of Turkey is around 65 millions.
- Thousands of people are employed at forest based activities.
- Building construction is the major source for increasing wood and wood products demands.
- The earthquake of August 1999 may cause to increase wood demand.
- The prices of forest products had been determined mainly by OGM.
- The current selling systems of OGM are; open competition, allotment, and price lowered incentively sellings.
- Standing tree selling practices of OGM are not widespread.
- Allotment and price lowered incentively sellings cause the unfair competition among wood users.
- Turkey is the importer of wood and many kinds of wood products.
- The demand for wood and wood products will expected to increase more in the near future.
- Lowering custom duty and other taxes for the import of wood and wood products cause to the lowering OGM' s wood productions.
- Forestry policies wood prices of OGM needs some changes for the getting globalized world economy.
- Wood using industries are starting to open themselves to an international markets.
- The analyzing consumer behavior is important for marketing strategy.
- The consumer protection regulations are not satisfactory.
- Wood and Wood products organizations and/or industries are not having real free market competition.
- Small sized businesses do not know too much about wood characteristics and cannot afford to buy the necessary equipment for wood processing.
- Training of small sized wood businessman is needed.
- Wood and wood products industries need to change their historical behavior to the free market conditions.
- Products quality, Products guaranty, prices and safety are important for free and competitive markets.

- Government supports are needed by small-sized wood industries both technical and financial.
- Training and marketing organizations are need to be established for small sized wood industries.
- The monopolistic or the controlled economy dictate the price and quality of products.
- The product prices and quality are determined at the markets in a free competitive economy.
- The quality and prices of the products are the decisive elements for competition.
- One-man oriented small wood industries are distributed at all over the country sites.
- Big wood using industries are having high technological plants and equipments.
- The small firms need technical and marketing assistance.
- Big firms are able prepare themselves to international markets if they are convinsed .
- The company should have marketing department for market analysis.
- Small firms are not able to have marketing departments and need help for the market information system.
- The function of marketing department is very important for the company's survival.

## **12- PROPOSALS**

- Concerning globalized world and entering the European Union shall dictate to OGM to do preparation of the necessary rules and regulations for forest products standardizations, quality rules, wood products selling systems for the free and competitive domestic and international markets.
- The custom duty of wood imports shall be lowered in order to eliminate the heavy pressure on forests and to encourage the wood using industries for enlargement or establishment of new ones.

- The unfair competition among wood users shall be ended by changing the regulations about the wood selling systems of OGM.
- For more wood productions and protecting the environment the degraded and unproductive forests shall be rehabilitated and the necessary funds to be allocated by the government.
- The Ministry of Forestry shall organize the study team in order to prepare the rules and regulation changes for the adaptation on European Union standards and free market conditions.
- The government shall establish a new organization in order to solve the training, marketing, products designing and standardization problems of small-sized wood industries.
- Entering the international markets, the consumer protection rules and regulations shall be evaluated and adapted to European Union standards.
- Government financial support to small-sized forest products industries shall be continued and the given support measures are clearly specified by rules and regulations.
- The Production and marketing Department of OGM shall be strengthened with enough equipments and the number of staff.
- The government institutions, related non-governmental organizations and professional unions shall be organized for the collaboration in order to make training and educating the small firms.
- The small firms shall be supported by the government organized marketing units. Therefore, the new marketing units shall be established by rules and regulations. Because; the existence trade unions are mostly helping the big firms. Therefore, the information distribution channels shall be established to small firms by the government for solving their problems.

## **REFERENCES**

1. Gürkan, K. 2000. KİT Alt Komisyonu Toplantısından. SEKA Kağıtçılık Dergisi. Sayı: 66, Page. 4-7.
2. Konukçu, M. 1998. Statistical Profile of Turkish Forestry. SPO.,Ankara.
3. Muthoo, M. 2001. Forests and Forestry in Turkey. Second Edition. Published by Güzeliş Ltd. Şti., Ankara.
4. Vurdu, H. 2001. General Review of The Range of Forest Products in Turkey; As An Both Wood and Non-Wood Basis. G. Ü., Orman Fakültesi Dergisi, Cilt:1 No:1. Page 1-10., Kastamonu.
5. Vurdu, H. 2001. Examination of Current Policy, Strategy And Methods Employed İn Marketing Forest Product İn The Domestic And İnternational Markets And Assessing Their Efficacy. Kastamonu Orman Fakültesi Dergisi, Cilt:1 No:2, Kastamonu, (Yayıma kabul edildi).
6. DPT. 2001. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Ormancılık Özel İhtisas Komisyonu Raporu. Yayın No: DPT: 2531-ÖİK: 547. Ankara.