

---

SERİ

B

CİLT

38

SAYI

3

1988

---

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
**ORMAN FAKÜLTESİ**  
D E R G İ S İ



Orman Fakültesi Dergisi Cilt 38 Seri B 3.

1992 basımı 500 adet basılmıştır.

**İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ**  
**ORMAN FAKÜLTESİ DERGİSİ**

---

SERİ            B            CİLT            38            SAYI            3            1988

---

İ Ç İ N D E K İ L E R

Prof. Dr. Yılmaz BOZKURT; Yard. Doç. Dr. Nurgün ERDİN: Dünyada Endüstriyel Orman Ürünlerinin İhâlat ve İhracatı .....	1
Prof. Dr. Ertuğrul GÖRCELİOĞLU: Toprak Kaybı Toleransı Üzerine Bir İnceleme .....	16
Prof. Dr. Tahsin TOKMANOĞLU: Uzaktan Algılama Tekniğinden Yararlanarak Erozyon Alanlarının Saptanması .....	29
Prof. Dr. Nihat ULUOCAK: Türk Dili ve Dilin Özleşmesi .....	44
Prof. Dr. Selçuk BAYOĞLU: Üretim Mekanizasyonu Metodları ile Orman Yol Şebekesi İlişkileri .....	56
Prof. Dr. Kadir ERDİN: Türkiye Ormancılığında Temel Altlık Harita Sorunu ve Bilgisayar Destekli Orman Bilgi Sisteminin (ORBİS) Oluşturulması.....	64
Ar. Gör. Dr. Ahmet TÜRKER: Çok Ölçütlü Karar Verme Tekniklerinden "ELECTRE" .....	72
Ar. Gör. Necmettin ŞENTÜRK:Ormancılık Çalışmalarında Altlık Harita Gereksinimi.....	88
Doç. Dr. Kamil YAZICI; Ar. Gör. Erdoğan GAVCAR: Türkiye'nin Çam Fısuğı İhracatı Üzerine Bir araştırma .....	100
Uzm. Mustafa KAYA; Doç. Dr. Cengiz KURTONUR: Edirne Kuş (Aves) Türleri.....	108
Kazimierz BROWICZ (Çeviri: Ar. Gör. Asuman EFE): Güneybatı Asya'nın Odunsu Florasındaki Hyrcanian ve Exuinian Elemanların Karşılaştırılması.....	116



# DÜNYADA ENDÜSTRİYEL ORMAN ÜRÜNLERİNİN İTHALAT VE İHRACATI

Prof. Dr. Yılmaz BOZKURT<sup>1)</sup>  
Yard. Doç. Dr. Nurgün ERDİN<sup>1)</sup>

## Kı s a Ö z e t

Kontrplak, yonga levha, lif levha, odun hamuru, kağıt, karton ve gazete kağıdının ithalat-ihracat miktarları, önemli ülkeler gözönünde tutularak tablolar halinde verilmiş, ayrıca endüstriyel orman ürünlerine ait ticaretin akış yönü belirlenmiştir.

## GİRİŞ

Bu çalışmada Dünyada orman ürünleri ticaretinde önemli yeri olan kontrplak, yonga levha, lif levha, odun hamuru, kağıt, karton ve gazete kağıdı ithalat ve ihracatı, FAO yıllık istatistik bültenlerinden yararlanılarak 1980-1985 yılları itibariyle ele alınarak tablolar düzenlenmiştir. Belirtilen orman ürünlerinin ticaretini yapan ülkeler ile, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere ait toplam miktarları kapsayan tablolarda; dünyadaki ithalat ve ihracat miktarları, hangi ülkelerin en fazla ithalat ve ihracat yaptığı açıklanmıştır.

### 1. Kontrplak İthalat ve İhracatı

1980 yılında dünyada 6.6 milyon m<sup>3</sup> kontrplak ticareti yapılmıştır. Bu miktar ithalat olarak değerlendirildiğinde; 4.5 milyon m<sup>3</sup>'ü gelişmiş ülkeler, 2.1 milyon m<sup>3</sup>'ü gelişmekte olan ülkeler tarafından, ihracat olarak değerlendirildiğinde ise 2.8 milyon m<sup>3</sup>'ü gelişmiş ülkeler, 3.8 milyon m<sup>3</sup>'ü gelişmekte olan ülkeler tarafından gerçekleştirildiği görülmektedir (Tablo 1).

Tabioda; ithalatta gelişmiş ülkelerden A.B.D. 1 milyon m<sup>3</sup>, İngiltere 643 bin m<sup>3</sup> ile, gelişmekte olan ülkelere ise 326 bin m<sup>3</sup> Hong Kong, 300 m<sup>3</sup> ile Suudi Arabistan ilk sıralarda gelmektedir.

İhracatta gelişmiş ülkelere 548 bin m<sup>3</sup> ile Kanada, 531 bin m<sup>3</sup> ile Finlandiya, gelişmekte olan ülkelere 946 bin m<sup>3</sup> ile Güney Kore, 868 bin m<sup>3</sup> ile Çin Halk Cumhuriyeti önde gelmektedir.

1985 yılı kontrplak ticareti 1980 yılına göre artış göstererek 8.4 milyon m<sup>3</sup>'e ulaşmıştır (Tablo 2). Bu miktarın 4.8 milyon m<sup>3</sup>'ünün gelişmiş ülkeler, 3.6 milyon m<sup>3</sup>'ünün gelişmekte olan ülkeler tarafından ithalat olarak, 2.5 milyon m<sup>3</sup>'ünün gelişmiş ülkeler, 5.9 milyon m<sup>3</sup>'ünün gelişmekte olan ülkelere ta-

1) İ.Ü. Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Orman Biyolojisi ve Odun Koruma Teknolojisi Anabilim Dalı

Tablo 1. 1980 Yılı Kontplak İthalat ve İhracatı (x1000 m<sup>2</sup>)

İTHAL EDEN ÜLKELER	İHRAÇ EDEN ÜLKELER																			
	Dünya İhracatı	Gelişmiş Ülkeler	Kanada	Finlandiya	Rusya	A.B.D.	Fransa	Romanya	Belçika	Japonya	Diğer Ülkeler	Gelişmekte Olan Ülkeler	Güney Kore	Çin	Singapur	Malezya	Filipinler	Endonezya	Brezilya	Diğer Ülkeler
Dünya	6578	2766	548	531	314	248	169	135	113	104	604	3312	946	868	616	474	367	245	-	296
Gelişmiş Ülkeler	4525	2452	542	481	236	204	151	105	106	92	535	2073	707	543	156	167	277	62	-	161
A.B.D.	1002	157	44	23	7	-	-	-	-	83	-	845	340	305	2	6	166	26	-	-
İngiltere	634	402	187	92	61	44	4	6	5	3	-	232	26	26	60	58	46	16	-	-
Hollanda	316	206	61	33	5	10	61	-	36	-	-	110	54	24	14	2	16	-	-	-
F.Almanya	296	267	68	107	10	14	47	11	10	-	-	29	10	12	5	2	-	-	-	-
Fransa	182	127	39	36	-	-	-	-	52	-	-	55	21	3	11	7	13	-	-	-
Belçika	239	107	38	11	6	39	10	3	-	-	-	132	47	22	26	6	31	-	-	-
Danimarka	113	91	41	18	-	31	1	-	-	-	-	22	8	3	9	2	-	-	-	-
İtalya	102	82	31	18	-	15	13	5	-	-	-	20	5	12	3	-	-	-	-	-
Japonya	105	57	26	-	26	5	-	-	-	-	-	48	34	4	-	-	1	9	-	-
İsveç	91	86	2	66	13	-	-	5	-	-	-	5	1	4	-	-	-	-	-	-
Kanada	71	29	-	3	3	23	-	-	-	-	-	42	12	25	1	-	4	-	-	-
İsviçre	17	17	1	10	-	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Norveç	32	29	-	29	-	-	-	-	-	-	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-
Avustralya	44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44	-	39	4	1	-	-	-	-
Diğer Ülkeler	1231	795	4	35	105	21	11	75	3	6	535	436	146	64	21	33	-	11	-	161
Gelişmekte Olan Ülk.	2053	314	6	50	78	44	18	30	7	12	69	1739	239	325	460	307	90	183	-	135
S. Arabistan	300	26	-	20	-	5	-	-	-	1	-	274	139	94	37	4	-	-	-	-
Singapur	274	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	273	-	17	-	206	-	50	-	-
Hong Kong	326	2	1	-	-	-	-	-	-	1	-	324	-	56	42	38	88	100	-	-
Mısır	91	20	-	9	10	-	1	-	-	-	-	71	26	45	-	-	-	-	-	-
Nijerya	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	-	16	7	-	-	-	-	-
Diğer Ülkeler	1039	265	5	20	68	39	17	30	7	10	69	774	74	97	374	59	2	33	-	135

Tablo 2. 1985 Yılı Konplak İthalat ve İhracatı (x1000 m<sup>3</sup>)

IHRAC EDEN ÜLKELER / İTHAL EDEN ÜLKELER	Dünya İhracatı	Gelişmiş Ülkeler	Kanada	Finlandiya	Rusya	A.B.D.	Fransa	Romanya	Belçika	Japonya	Diğer Ülkeler	Gelişmekte Olan Ülkeler	Güney Kore	Çin	Singapur	Malezya	Filipinler	Endonezya	Brezilya	Diğer Ülkeler
Dünya	8480	2560	473	456	410	215	128	70	98	-	710	5920	127	556	629	363	269	3575	229	172
Gelişmiş Ülkeler	4787	2316	472	422	354	166	126	39	95	-	642	2471	25	336	202	82	198	1429	127	72
A.B.D.	1414	95	69	19	3	-	2	-	2	-	-	1319	15	227	4	2	102	945	24	-
İngiltere	880	440	215	75	86	39	12	10	3	-	-	440	-	18	63	61	69	165	64	-
F. Almanya	236	216	35	84	27	13	42	6	9	-	-	20	-	3	4	4	2	-	7	-
Hollanda	224	159	16	43	8	29	41	-	22	-	-	65	6	8	29	2	7	7	6	-
Fransa	95	87	15	26	-	2	-	-	44	-	-	8	-	-	3	1	1	-	3	-
Belçika	206	121	38	16	22	29	10	6	-	-	-	85	1	1	40	3	8	24	8	-
Danimarka	112	88	33	21	11	21	1	-	1	-	-	24	1	1	12	5	1	-	4	-
Japonya	334	24	20	-	-	4	-	-	-	-	-	310	-	29	6	1	1	273	-	-
Kanada	65	28	-	1	2	25	-	-	-	-	-	37	-	18	-	-	2	15	2	-
İtalya	82	74	14	10	27	1	13	8	1	-	-	8	-	5	3	-	-	-	-	-
İsviçre	15	14	1	8	-	-	5	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-
Diğer Ülkeler	1126	970	16	119	168	3	-	9	13	-	642	154	2	26	38	3	5	-	8	72
Gelişmekte Olan Ülk.	3693	244	1	34	56	49	2	31	3	-	68	3449	102	220	427	281	71	2146	102	100
Çin	176	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	176	-	-	25	1	26	124	-	-
S. Arabistan	568	13	-	9	-	4	-	-	-	-	-	555	15	64	87	6	-	370	13	-
Singapur	637	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	637	-	12	-	153	-	472	-	-
Hong Kong	1128	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1128	2	10	63	42	42	969	-	-
Mısır	89	47	-	13	2	-	-	31	1	-	-	42	2	24	11	-	-	-	5	-
Kuveyt	43	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	41	1	8	26	3	-	-	3	-
Cezayir	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32	-	-	-	-	-	32	-	-
Latin Amerika	155	80	1	-	41	38	-	-	-	-	-	75	-	12	-	-	-	-	63	-
Umman	25	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	24	-	1	19	4	-	-	-	-
Diğer Ülkeler	840	101	-	9	13	7	2	-	2	-	68	739	82	89	196	72	3	179	18	100

rafından ihracat olarak gerçekleştirildiği görülmektedir.

İthalatta gelişmiş ülkelerden A.B.D. 1.4 milyon m<sup>3</sup> ile, İngiltere 880 bin m<sup>3</sup> ile, gelişmekte olan ülkelerden ise Hong Kong 1.1 milyon m<sup>3</sup>, Singapur 637 bin m<sup>3</sup> ile ilk sıralarda yer almaktadırlar.

İhracatta gelişmiş ülkelerden Kanada 473 bin m<sup>3</sup>, Finlandiya 456 bin m<sup>3</sup> ile, gelişmekte olan ülkelerden İndonezya 3.5 milyon m<sup>3</sup>, Singapur 629 bin m<sup>3</sup> ile en büyük paya sahiptirler.

#### 2- Yonga Levha İthalat ve İhracatı

1980 yılında dünyada Yonga Levha ithalat ve ihracatı 5.4 milyon m<sup>3</sup> olarak gerçekleşmiştir (Tablo 3). Yonga levha ticaretinin dünyadaki yönü izlendiğinde; ithalat olarak 5.1 milyon m<sup>3</sup>'ü gelişmiş ülkeler, 298 bin m<sup>3</sup>'ü gelişmekte olan ülkeler tarafından, ihracat olarak ise 5.3 milyon m<sup>3</sup>'ü gelişmiş ülkeler, 99 bin m<sup>3</sup>'ü gelişmekte olan ülkeler tarafından gerçekleştirildiği görülmektedir.

İthalatta; gelişmiş ülkelerden İngiltere 1.1 milyon m<sup>3</sup>, Federal almanya 967 bin m<sup>3</sup> ile, gelişmekte olan ülkelerden Latin Amerika ülkeleri 76 bin m<sup>3</sup> ile ön sıraları almaktadırlar.

İhracatta; gelişmiş ülkelerden Belçika 1.1 milyon m<sup>3</sup> ile başta gelirken, gelişmekte olan ülkeler topluca 99 bin m<sup>3</sup>'lük paya sahip olmaktadır.

1985 yılında dünya yonga levha ticareti 1980 yılına göre artış göstererek 6.3 milyon m<sup>3</sup> olarak gerçekleşmiştir (Tablo 4). Bu miktar içinde ithalatta gelişmiş ülkelerin 6 milyon m<sup>3</sup>, gelişmekte olan ülkelerin 264 bin m<sup>3</sup>, ihracatta gelişmiş ülkelerin 6.2 milyon m<sup>3</sup>, gelişmekte olan ülkelerin 78 bin m<sup>3</sup>'lük paya sahip oldukları görülmektedir. İthalatta; gelişmiş ülkelerden A.B.D. 1 milyon m<sup>3</sup>, Federal Almanya 825 bin m<sup>3</sup>, Fransa 525 bin m<sup>3</sup> ile, gelişmekte olan ülkelerden ise Latin Amerika ülkeleri 79 bin m<sup>3</sup> ile ilk sıralarda gelmektedir. İhracatta; gelişmiş ülkelerden Belçika 1.2 milyon m<sup>3</sup>, Federal Almanya 984 bin m<sup>3</sup> ile önde gelirken, gelişmekte olan ülkeler toplam olarak 78 bin m<sup>3</sup>'lük paya sahip olmaktadır.

#### 3- Lif Levha İthalat ve İhracatı

Dünyada lif levha ithalat ve ihracatı 1980 yılında 2.3 milyon m<sup>3</sup> olarak belirlenmiştir (Tablo 5). Bu miktar ithalat olarak değerlendirildiğinde; 1.9 milyon m<sup>3</sup>'ü gelişmekte olan ülkeler, 412 bin m<sup>3</sup>'ü gelişmekte olan ülkeler tarafından, ihracat olarak değerlendirildiğinde ise 2 milyon m<sup>3</sup>'ü gelişmiş ülkeler, 252 bin m<sup>3</sup>'ü gelişmekte olan ülkeler tarafından gerçekleştirildiği görülmektedir.

İthalatta; gelişmiş ülkelerden İngiltere 271 bin m<sup>3</sup>, Federal Almanya 216 bin m<sup>3</sup>, A.B.D. 181 bin m<sup>3</sup> ile, gelişmekte olan ülkelerden ise Nijerya 95 bin m<sup>3</sup> ile en önemli yeri tutmaktadırlar. Tablo 5'den görüldüğü gibi ithalatta; gelişmiş ülkeler, gelişmekte olan ülkelere çok daha fazla dış alım yapmışlardır.

İhracatta; gelişmiş ülkelerden Rusya 303 bin m<sup>3</sup>, gelişmekte olan ülkelere Brezilya 183 bin m<sup>3</sup> ile önde gelmektedirler.

1985 yılında dünya Lif levha ithalat ve ihracatı 1980 yılına göre kayda değer bir fark göstermeden 2.3 milyon m<sup>3</sup> olarak gerçekleşmiştir (Tablo 6). Bu miktarın gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında ithalat ihracat bakımından dağılımı da 1980 yılına göre önemli bir ayrıcalık göstermemektedir.

İthalatta;1980 yılında olduğu gibi 1985 yılında da gelişmiş ülkeler payının çok yüksek olduğu ve A.B.D.'nin 401 bin m<sup>3</sup>, İngiltere'nin 247 bin m<sup>3</sup> ile, gelişmekte olan ülkelere Küba'nın 43 bin m<sup>3</sup> ile önde oldukları izlenmektedir.

İhracatta, gelişmiş ülkelere A.B.D. 266 bin m<sup>3</sup> ile, Rusya 260 bin m<sup>3</sup> ile, gelişmekte olan ülkelere Brezilya 171 bin m<sup>3</sup> ile önde gelmektedir.

#### 4- Odun Hamuru İthalat ve İhracatı



Tablo 3. 1980 Yılı Yonga Levha İthalat ve İhracatı (x1000 m<sup>3</sup>)

İTHAL EDEN ÜLKELER	İHRAÇ EDEN ÜLKELER		Belçika	Avusturya	F.Almanya	Finlandiya	Fransa	Rusya	İsveç	İspanya	İsviçre	Romanya	A.B.D.	Portekiz	İngiltere	Yeni Zelanda	Hollanda	Kanada	Diğer Ülkeler	Geliş. Ol. Ül.	Diğer Ülkeler
	Dünya İhracatı	Gelişmiş Ülkeler																			
Dünya	5429	5330	1164	675	660	374	372	332	295	281	247	237	227	83	-	68	62	-	253	99	99
Gelişmiş Ülkeler	5131	5072	1157	667	654	341	351	302	294	268	247	237	154	79	-	18	62	-	241	59	59
İngiltere	1146	1146	212	54	87	221	36	-	133	254	23	20	3	72	-	4	27	-	-	-	-
F.Almanya	967	967	326	237	-	8	206	10	34	-	106	27	-	-	-	-	13	-	-	-	-
A.B.D.	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hollanda	614	614	378	5	169	2	50	5	1	-	1	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-
İtalya	481	481	7	201	136	-	38	-	-	9	87	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fransa	401	401	216	16	129	1	-	13	-	1	22	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-
D.Almanya	189	189	-	36	-	26	-	113	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polonya	169	169	-	-	-	16	-	102	-	-	-	51	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Danimarka	105	105	8	-	28	11	-	-	58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Belçika	104	104	-	2	66	-	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-	-	-
İsviçre	77	77	-	69	7	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Norveç	52	52	-	-	-	6	-	-	46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Japonya	70	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57	-	-	13	-	-	-	-	-
Çekoslovakya	68	68	1	37	1	1	-	21	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
İrlanda	26	26	7	-	6	10	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diğer Ülk.	661	602	2	10	25	39	-	38	5	4	8	129	91	4	-	1	5	-	241	59	59
Gelişmekte Olan Ülk.	298	258	7	8	6	33	21	30	1	13	-	-	73	4	-	50	-	-	12	40	40
Latin Amerika	76	76	-	-	2	-	2	11	1	-	-	-	60	-	-	-	-	-	-	-	-
Diğer Ülkeler	222	182	7	8	4	33	19	19	-	13	-	-	13	4	-	50	-	-	12	40	40

Tablo 4. 1985 Yılı Yonga Levha İthalat ve İhracatı (x1000 m<sup>3</sup>)

İTHAL EDEN ÜLKELER	İHRAÇ EDEN ÜLKELER																				
	Dünya İhracatı	Gelişmiş Ülkeler	Belçika	Avusturya	F.Almanya	Finlandiya	Fransa	Rusya	İsveç	İspanya	İsviçre	Romanya	A.B.D.	Portekiz	İngiltere	Yeni Zelanda	Hollanda	Kanada	Diğer Ülkeler	Geliş.Ol. Ül.	Diğer Ülkeler
Dünya	6342	6264	1208	672	984	191	279	298	340	102	267	-	211	291	42	-	-	1023	356	78	78
Gelişmiş Ülkeler	6078	6000	1197	668	972	186	271	234	332	102	266	-	90	285	38	-	-	1018	341	78	78
İngiltere	1453	1453	390	102	216	136	90	1	106	102	45	-	-	261	-	-	-	4	-	-	-
A.B.D	1016	1016	-	-	1	-	-	-	-	-	3	-	-	1	-	-	-	1011	-	-	-
F.Almanya	825	825	225	329	-	-	125	1	8	-	132	-	-	4	1	-	-	-	-	-	-
Fransa	525	525	270	29	170	2	-	20	-	-	28	-	-	3	3	-	-	-	-	-	-
Hollanda	482	482	287	2	170	-	20	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-
İtalya	293	293	-	130	96	-	15	-	-	-	49	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
Danimarka	281	281	10	3	132	5	-	-	130	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
D.Almanya	120	120	-	-	-	5	-	115	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
İsviçre	102	102	-	57	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
İrlanda	51	51	11	1	7	2	-	-	1	-	-	-	-	-	29	-	-	-	-	-	-
Belçika	75	75	-	5	48	-	13	6	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-
Norveç	84	84	-	-	2	5	-	-	77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Avusturya	66	66	-	-	56	-	-	1	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
İsveç	41	41	-	4	14	21	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
Kanada	88	88	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	87	-	-	-	-	-	-	-	-
Diğer Ülk.	576	498	4	6	14	10	8	90	10	-	-	-	3	11	-	-	-	1	341	78	78
Gelişmekte Olan Ülk.	264	264	11	4	12	5	8	64	8	-	1	-	121	6	4	-	-	5	15	-	-
Çin	68	68	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	67	-	-	-	-	-	-	-	-
Latin Amerika	79	79	-	-	1	-	-	53	1	-	-	-	23	1	-	-	-	-	-	-	-
Diğer Ülkeler	117	117	11	4	10	5	8	11	7	-	1	-	31	5	4	-	-	5	15	-	-

1980 yılında dünya odun hamuru ithalat ve ihracatı Tablo 7'de görüldüğü gibi 21.5 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Bu miktar ithalat olarak değerlendirildiğinde 19.1 milyon tonu gelişmiş ülkeler, 2.4 milyon tonu gelişmekte olan ülkeler tarafından, ihracat olarak değerlendirildiğinde ise 19.9 milyon ton gelişmiş ülkeler, 1.6 milyon tonu gelişmekte olan ülkeler tarafından gerçekleştirildiği görülmektedir.

İthalat bakımından gelişmiş ülkelerden A.B.D. 3.7 milyon ton ile başta gelmekte, onu 2.2 milyon ton ile Federal Almanya, 2.1 milyon ton ile Japonya, 1.7 milyon ton ile İngiltere izlemektedir. Gelişmekte olan ülkelere Latin Amerika ülkeleri 674 bin ton ile ithalatta önde gelmektedir.

İhracatta; gelişmiş ülkelerin büyük payı olup, en sırayı 7.2 milyon ton ile Kanada almakta, Kanada'dan sonra A.B.D., İsveç, Finlandiya gelmektedir. Gelişmekte olan ülkelere ise Brezilya 890 bin ton ile en önde yer almaktadır.

1985 yılı dünya odun hamuru ithalat ve ihracatı 1980 yılına göre az bir artış göstererek 21.8 milyon ton olarak gerçekleşmiştir (Tablo 8). Bu miktar içinde ithalatta; gelişmiş ülkelerin payı 18 milyon ton, gelişmekte olan ülkelerin payı 3.8 milyon ton, ihracatta ise; gelişmekte olan ülkelerin payı 20 milyon ton, gelişmekte olan ülkelerin payı 1.7 milyon ton olarak görülmektedir.

İthalatta; gelişmiş ülkelerden A.B.D. 3.8 milyon ton ile önde gelmekte, bu ülkeyi 2.4 milyon ton ile Federal Almanya, 2.1 milyon ton ile Japonya, 1.5 milyon ton ile İngiltere izlemektedir. Gelişmekte olan ülkelere Çin Halk Cumhuriyeti 704 bin ton ile 1985 yılında en büyük ithalatı gerçekleştirmiştir.

İhracatta; gelişmiş ülkelerden A.B.D. 3.4 milyon ton, İsveç 3 milyon ton, Finlandiya 1.5 milyon ton ile, gelişmekte olan ülkelere Brezilya 930 bin ton, Şili 503 bin ton ile önemli yer tutmaktadır.

#### 5- Kağıt, Karton ve Gazete Kağıdı İthalat-İhracatı

Dünya kağıt, karton ve gazete kağıdı ticaretinin 1980 yılında 22.6 milyon ton olarak gerçekleştiği Tablo 9'da görülmektedir. Bu miktar ithalat olarak değerlendirildiğinde; 17.7 milyon tonun gelişmiş ülkeler, 4.9 milyon tonun gelişmekte olan ülkeler tarafından, ihracat olarak değerlendirildiğinde 22 milyon tonun gelişmiş ülkeler, 663 bin tonun gelişmekte olan ülkelere tarafından gerçekleştirildiği görülmektedir.

İthalatta; gelişmiş ülkelere 2.milyon ton ile Federal Almanya, 2.3 milyon ton ile İngiltere, 1.7 milyon ton ile Fransa, 1.2 milyon ton ile A.B.D., gelişmekte olan ülkelere ise 1.1 milyon ton ile Latin Amerika ülkeleri ilk sıralarda yer almaktadırlar.

İhracatta; gelişmiş ülkelere A.B.D. 3.9 milyon ton, Finlandiya 3.4 milyon ton, İsveç 3.3 milyon ton, Kanada 1.8 milyon ton ile önde gelmekte iken, gelişmekte olan ülkelere topluca 663 bin tonluk bir paya sahip olmaktadır.

1985 yılındaki kağıt, karton ve gazete kağıdı ticareti 1980 yılına göre artış göstererek 26.9 milyon tona ulaşmıştır (Tablo 10). Bu miktar ithalat olarak incelendiğinde; 21.5 milyon tonu gelişmiş ülkelere, 5.4 milyon tonu gelişmekte olan ülkelere tarafından, ihracat olarak incelendiğinde ise 25.7 milyon tonu gelişmiş ülkelere, 1.2 milyon tonu gelişmekte olan ülkelere tarafından gerçekleştirildiği görülmektedir.

İthalatta; gelişmiş ülkelere Federal Almanya 2.8 milyon ton, İngiltere 3 milyon ton, A.B.D. iki milyon ton, Fransa 1.9 milyon ton ile, gelişmekte olan ülkelere Latin Amerika ülkeleri 1 milyon ton, Çin Halk Cumhuriyeti 546 bin ton ile ilk sıraları almaktadırlar. İhracatta; gelişmiş ülkelere Finlandiya 4.6 milyon ton, İsveç 3.9 milyon ton, A.B.D. 2.9 milyon ton, Federal Almanya 2.8 milyon ton ile, gelişmekte olan ülkelere Brezilya 539 bin ton ile önde gelmektedirler.

Tablo 5. 1985 Yılı Lif Levha İthalat ve İhracatı (x1000 m<sup>3</sup>)

İTHAL EDEN ÜLKELER	İHRAÇ EDEN ÜLKELER		Rusya	İsveç	Polonya	A.B.D.	Fransa	Finlandiya	İspanya	Kanada	Avusturya	Romanya	Bulgaristan	Norveç	Yugoslavya	İtalya	F.Almanya	Diğer Ülkeler	Geliş.Ol.Ülk.	Brezilya	Diğer Ülkeler
	Dünya İhracatı	Gelişmiş Ülkeler																			
Dünya	2308	2056	303	280	201	200	138	120	118	93	72	67	63	60	54	-	-	287	252	183	69
Gelişmiş Ülkeler	1896	1716	264	227	158	150	128	97	90	91	70	67	53	44	38	-	-	239	180	131	49
İngiltere	271	256	12	65	54	6	15	50	26	1	-	1	-	25	1	-	-	-	15	15	-
F.Almanya	216	206	-	38	38	2	39	6	28	-	41	8	2	1	3	-	-	-	10	10	-
A.B.D.	181	111	12	1	7	-	-	1	-	90	-	-	-	-	-	-	-	-	70	70	-
Polonya	88	88	88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hollanda	105	83	13	42	4	-	-	12	6	-	4	-	1	1	-	-	-	-	22	22	-
Fransa	22	22	-	5	4	-	-	3	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
İtalya	115	114	39	-	2	6	3	-	13	-	16	3	-	-	32	-	-	-	1	1	-
D.Almanya	74	74	53	5	7	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Belçika	54	47	-	9	7	-	18	3	3	-	-	2	5	-	-	-	-	-	7	7	-
Kanada	151	148	15	-	5	128	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	-
Danimarka	78	78	4	43	15	-	-	2	-	-	-	-	-	14	-	-	-	-	-	-	-
İsviçre	6	6	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diğer Ülkeler	535	483	28	19	9	8	53	11	4	-	9	53	45	3	2	-	-	239	52	3	49
Gelişmekte Olan Ülk.	412	340	39	53	43	50	10	23	28	2	2	-	10	16	16	-	-	48	72	52	20
Nijerya	95	79	-	34	31	-	-	11	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	16	16	-
Arjantin	15	7	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8	-
Singapur	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	-
Fas	18	18	-	-	-	1	-	-	11	-	-	-	5	-	1	-	-	-	-	-	-
S.Arabistan	5	5	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Malezya	10	9	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	1	-
Diğer Ülkeler	265	222	39	12	12	38	10	12	17	2	2	-	5	11	14	-	-	48	43	23	20

Tablo 6. 1985 Yılı Lif Levha İthalatı ve İhracatı (x1000 m<sup>3</sup>)

İTHAL EDEN ÜLKELER	İHRAÇ EDEN ÜLKELER																				
	Dünya İhracatı	Gelişmiş Ülkeler	Rusya	İsveç	Polonya	A.B.D.	Fransa	Finlandiya	İspanya	Kanada	Avusturya	Romanya	Bulgaristan	Norveç	Yugoslavya	İtalya	F.Almanya	Diğer Ülkeler	Geliş.Ol.Ül.	Brezilya	Diğer Ülkeler
Dünya	2276	2206	260	206	174	266	133	75	53	189	50	-	-	89	62	66	90	313	250	171	79
Gelişmiş Ülkeler	1974	1755	189	185	155	197	118	73	47	188	50	-	-	78	60	56	88	271	219	150	69
A.B.D.	401	309	53	17	2	-	-	1	20	187	-	-	-	23	-	-	6	-	92	92	-
İngiltere	247	241	-	67	27	39	7	37	23	1	-	-	-	30	-	3	7	-	6	6	-
F.Almanya	141	132	-	30	1	2	38	2	-	-	30	-	-	1	4	24	-	-	9	9	-
Hollanda	142	127	-	21	52	14	8	13	1	-	-	-	-	1	-	4	13	-	15	15	-
D.Almanya	12	12	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fransa	28	25	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	7	15	-	3	3	-
İtalya	83	80	-	-	-	-	16	2	-	-	12	-	-	-	43	-	7	-	3	3	-
Polonya	46	46	46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kanada	126	114	-	-	-	111	-	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	12	12	-
Danimarka	82	82	-	25	26	1	-	5	-	-	-	-	-	13	-	2	10	-	-	-	-
İsviçre	25	25	-	1	3	-	-	1	-	-	6	-	-	-	1	4	9	-	-	-	-
Belçika	49	45	-	4	-	10	22	-	-	-	-	-	-	-	-	2	7	-	4	4	-
Yunanistan	7	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	-	-	1	1	-
İsveç	32	32	7	-	10	-	-	3	-	-	-	-	-	4	-	2	6	-	-	-	-
Macaristan	10	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Japonya	4	4	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diğer Ülkeler	539	465	73	19	22	15	27	6	3	-	2	-	-	5	9	5	8	271	74	5	69
Gelişmekte Olan Ülk.	302	271	71	21	19	69	15	2	6	1	-	-	-	11	2	10	2	42	31	21	10
Küba	43	43	43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S.Arabistan	10	7	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	3	3	-
Diğer Ülkeler	249	221	28	21	19	67	15	1	6	1	-	-	-	7	2	10	2	42	28	18	10

Tablo: 7. 1980 Yılı Odun Hamuru İthalat ve İhracatı (x1000 Ton)

İTHAL EDEN ÜLKELER	İHRAÇ EDEN ÜLKELER																			
	Dünya İhracatı	Gelişmiş Ülkeler	Kanada	A.B.D.	İsveç	Finlandiya	Rusya	Güney Afrika	Norveç	Yeni Zelanda	Portekiz	Avusturya	Fransa	İspanya	Diğer Ülk.	Geliş.Ol.Ülk.	Brezilya	Şili	Afrika	Diğer Ülkeler
Dünya	21463	19865	7244	3392	3052	1939	821	653	529	475	445	248	-	-	1067	1598	890	416	259	33
Gelişmiş Ülkeler	19123	17922	6777	2710	2867	1756	647	653	491	387	420	248	-	-	966	1201	789	128	259	25
A.B.D.	3717	3616	3511	-	9	20	-	76	-	-	-	-	-	-	-	101	100	-	1	-
F.Almanya	2255	2181	496	392	613	358	48	84	108	-	56	26	-	-	-	74	32	36	6	-
Japonya	2199	1953	901	672	84	50	-	4	1	241	-	-	-	-	-	246	204	28	14	-
İngiltere	1762	1701	378	234	410	292	6	186	106	-	89	-	-	-	-	61	37	4	20	-
İtalya	1574	1514	454	292	325	200	34	1	45	-	47	116	-	-	-	60	37	8	15	-
Fransa	1370	1308	344	202	418	179	55	-	36	-	74	-	-	-	-	62	-	42	20	-
Hollanda	719	688	208	122	198	81	-	-	54	-	25	-	-	-	-	31	30	-	1	-
Belçika	747	533	203	192	65	39	-	-	26	-	8	-	-	-	-	214	214	-	-	-
Norveç	335	215	-	-	124	81	-	-	6	-	4	-	-	-	-	120	120	-	-	-
İspanya	260	250	67	53	76	23	-	-	-	-	31	-	-	-	-	10	-	10	-	-
İsviçre	238	238	18	39	113	41	-	-	2	-	14	11	-	-	-	-	-	-	-	-
Avustralya	284	282	76	34	11	15	-	-	-	146	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-
D.Almanya	140	140	-	-	17	24	86	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Yugoslavya	197	197	8	11	33	10	55	-	9	-	-	71	-	-	-	-	-	-	-	-
Polonya	226	226	1	-	67	5	126	-	21	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rusya	230	230	-	2	18	184	-	-	14	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-
Macaristan	137	137	2	-	28	19	87	-	1	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-
Diğer Ülkeler	2733	2513	120	465	258	135	150	302	49	-	66	2	-	-	966	220	13	-	182	25
Gelişmekte Olan Ülk.	2340	1943	467	682	185	183	174	-	38	88	25	-	-	-	101	397	101	288	-	8
Güney Kore	322	280	89	140	19	5	-	-	-	27	-	-	-	-	-	42	12	30	-	-
Çin	418	405	163	139	15	59	-	-	3	26	-	-	-	-	-	13	13	-	-	-
Latin Amerika	674	398	120	198	7	6	33	-	32	-	2	-	-	-	-	276	65	211	-	-
Diğer Ülkeler	926	860	95	205	144	113	141	-	3	35	23	-	-	-	101	66	11	47	-	8

Tablo 8. 1985 Yılı Odun Hamuru İthalat ve İhracatı (x1000 Ton)

İTHAL EDEN ÜLKELER \ İHRAÇ EDEN ÜLKELER																				
	Dünya İhracatı	Gelişmiş Ülkeler	Kanada	A.B.D.	İsveç	Finlandiya	Rusya	Güney Afrika	Norveç	Yeni Zelanda	Portekiz	Avusturya	Fransa	İspanya	Diğer Ülk.	Geliş.Ol. Ül.	Brezilya	Şili	Afrika	Diğer Ülkeler
Dünya	21771	20040	7024	3415	3088	1534	1070	307	612	428	879	284	304	311	834	1731	930	503	-	298
Gelişmiş Ülkeler	17992	17108	6301	2482	2599	1335	912	207	579	329	758	286	299	309	712	884	599	133	-	152
A.B.D.	3879	3701	3552	-	72	15	-	60	2	-	-	-	-	-	178	167	11	-	-	-
F.Almanya	2440	2302	457	434	635	380	38	10	96	2	112	31	42	65	-	138	92	46	-	-
Japonya	2144	1946	873	683	114	51	-	-	2	223	-	-	-	-	198	173	25	-	-	-
İngiltere	1530	1477	338	208	281	234	31	74	90	2	151	-	2	66	-	53	44	9	-	-
İtalya	1496	1443	271	213	358	132	26	8	47	1	66	115	150	56	-	53	42	11	-	-
Fransa	1078	1078	205	204	302	95	42	-	50	-	125	10	-	45	-	-	-	-	-	-
Hollanda	908	891	215	213	206	64	-	-	55	-	112	-	2	24	-	17	17	-	-	-
Belçika	521	518	164	159	86	-	-	-	58	-	24	-	22	5	-	3	3	-	-	-
İspanya	277	272	35	-	79	17	-	-	21	-	71	-	54	-	-	-	-	-	-	-
İsviçre	228	228	21	32	76	46	-	-	6	1	13	-	6	27	-	-	-	-	-	-
Avusturya	128	128	9	17	81	9	-	-	6	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Avustralya	190	190	61	9	1	16	-	-	-	98	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Macaristan	147	147	-	-	9	2	126	-	2	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-
Yugoslavya	181	181	3	10	16	-	68	-	-	-	-	83	-	1	-	-	-	-	-	-
Rusya	146	146	-	-	-	124	-	-	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diğer Ülkeler	2699	2455	97	300	283	150	581	55	122	2	73	39	21	20	712	244	61	31	-	152
Gelişmekte Olan Ülk.	3781	2934	723	933	439	199	158	100	33	99	121	-	5	2	122	847	331	370	-	146
Çin	704	531	244	147	43	30	-	24	-	30	13	-	-	-	-	173	53	120	-	-
Güney Kore	572	515	120	237	56	14	-	-	1	24	63	-	-	-	-	57	30	27	-	-
Meksika	343	334	45	289	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	9	-	-	-
Venezuela	220	131	52	78	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	89	43	46	-	-
Endonezya	191	178	32	77	32	10	-	-	6	21	-	-	-	-	-	13	4	9	-	-
Diğer Ülkeler	1751	1245	230	105	308	144	158	76	26	24	45	-	5	2	122	506	192	168	-	146

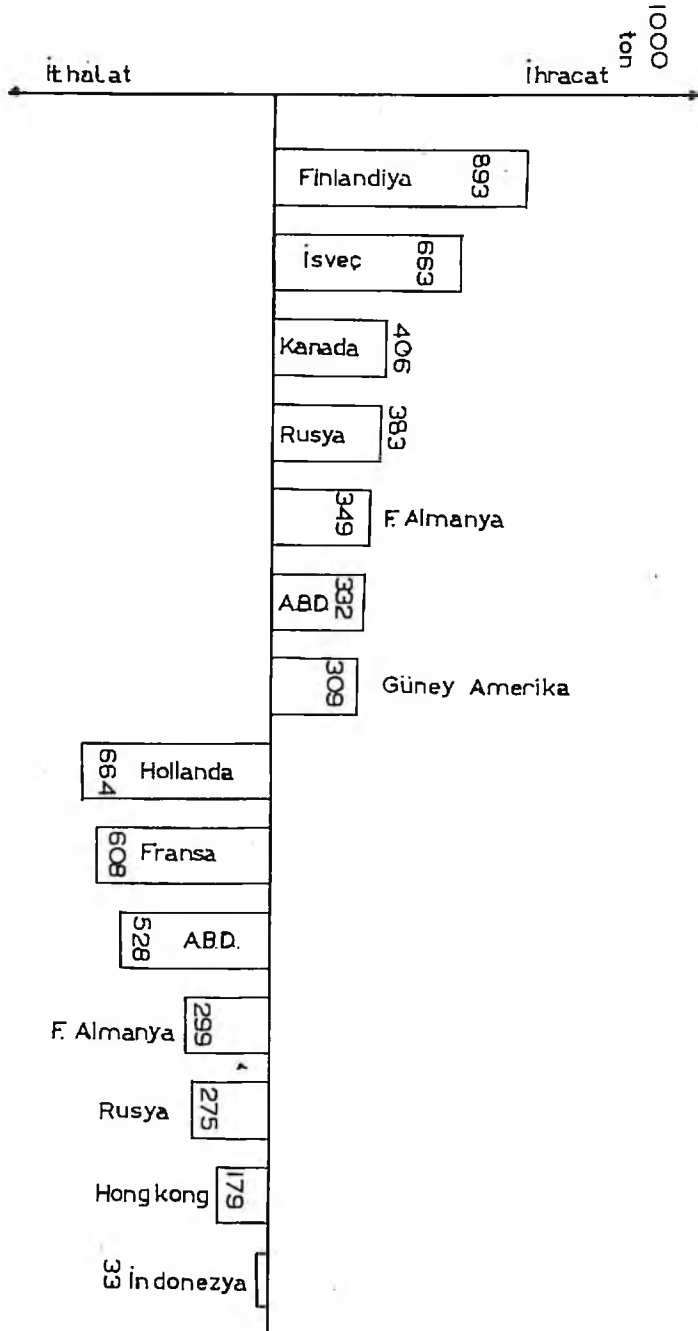
Tablo 9. 1980 Yılı Kağıt-Karton ve Gazete Kağıdı İthalat-İhracatı (x1000Ton) \*

İTHAL EDEN ÜLKELER	İHRAÇ EDEN ÜLKELER																			
	Dünya İhracatı	Gelişmiş Ülkeler	A.B.D.	Finlandiya	İsveç	Kanada	F.Almanya	Fransa	Hollanda	Avusturya	Rusya	Japonya	Norveç	İtalya	Belçika	İngiltere	Diğer Ülkeler	Geliş.Ol.Ülk.	Brezilya	Diğer Ülkeler
Dünya	22625	21962	3961	3436	3387	1849	1611	1061	908	847	699	666	526	488	450	408	1665	663	-	663
Gelişmiş Ülkeler	17668	17005	2124	2846	2841	1635	1510	903	882	688	557	146	424	411	440	309	1289	663	-	663
F.Almanya	2722	2722	268	470	508	34	-	375	351	245	51	19	69	173	124	35	-	-	-	-
İngiltere	2305	2305	332	641	593	150	142	119	92	41	-	2	146	27	20	-	-	-	-	-
Fransa	1707	1707	75	194	404	25	480	-	142	19	-	9	25	83	176	75	-	-	-	-
A.B.D.	1216	1216	-	140	13	1023	10	5	2	-	-	6	8	3	-	6	-	-	-	-
Hollanda	1004	1004	93	124	184	11	303	107	-	32	-	2	11	12	103	22	-	-	-	-
Rusya	791	791	24	588	93	-	30	-	-	-	-	-	51	1	2	2	-	-	-	-
Belçika	963	963	47	56	105	119	207	142	198	18	-	11	10	27	-	23	-	-	-	-
İtalya	681	681	164	32	209	-	119	111	22	-	-	3	5	-	7	9	-	-	-	-
Japonya	454	454	230	60	13	71	6	-	2	66	-	-	2	1	-	3	-	-	-	-
Danimarka	438	438	6	112	235	-	27	8	16	-	-	-	28	-	-	6	-	-	-	-
Avustralya	335	335	106	87	28	27	9	-	3	1	-	34	6	20	2	12	-	-	-	-
İsviçre	242	242	10	50	94	-	5	-	8	-	-	4	9	6	2	4	-	-	-	-
D.Almanya	221	221	25	4	8	-	-	-	-	-	182	-	1	1	-	-	-	-	-	-
Kanada	375	375	364	4	3	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-
Macaristan	163	163	-	19	4	-	11	-	1	-	116	1	-	11	-	-	-	-	-	-
İspanya	185	185	38	79	19	-	31	-	-	-	-	-	-	12	-	6	-	-	-	-
Diğer Ülkeler	3866	3203	342	186	328	175	80	36	44	266	208	54	53	34	4	104	1289	663	-	663
Gelişmekte Olan Ülk.	4957	4957	1837	590	546	214	101	158	26	159	142	520	102	77	10	99	376	-	-	-
Çin	468	468	193	15	25	-	-	-	-	-	-	235	-	-	-	-	-	-	-	-
Hong Kong	222	222	62	3	9	30	2	5	2	-	-	102	4	-	-	3	-	-	-	-
Malezya	99	99	32	6	16	9	1	-	2	2	-	22	5	-	-	4	-	-	-	-
İran	178	178	-	71	88	-	12	2	-	-	-	3	1	1	-	-	-	-	-	-
Latin Amerika Ülk.	1137	1137	690	154	60	106	5	8	3	6	45	18	13	17	4	8	-	-	-	-
Afrika	698	698	217	122	139	4	15	-	10	50	14	2	46	24	5	50	-	-	-	-
Diğer Ülkeler	2155	2155	643	219	209	65	66	143	9	101	83	138	33	35	1	34	376	-	-	-



Tablo: 10. 1985 Yılı Kağıt-Karton ve Gazete Kağıdı İthalat ve İhracatı (x1000 Ton)

İTHAL EDEN ÜLKELER	İHRAÇ EDEN ÜLKELER																			
	Dünya İhracatı	Gelişmiş Ülkeler	A.B.D.	Finlandiya	İsveç	Kanada	F.Almanya	Fransa	Hollanda	Avusturya	Rusya	Japonya	Norveç	İtalya	Belçika	İngiltere	Diğer Ülkeler	Geliş.Ol.Ülk.	Brezilya	Diğer Ülkeler
Dünya	26889	25676	2930	4618	3950	1882	2810	1347	1116	1293	695	839	523	740	-	495	2438	1213	539	674
Gelişmiş Ülkeler	21462	21050	1604	4203	3406	1563	2728	1220	1086	1086	521	90	461	683	-	400	1999	412	183	225
F.Almanya	2864	2838	66	580	636	1	-	420	369	387	-	3	92	243	-	51	-	26	26	-
İngiltere	3081	3064	214	955	800	65	339	179	213	92	1	2	152	52	-	-	-	17	17	-
A.B.D.	2095	2049	-	273	104	1212	183	27	65	7	-	26	34	90	-	28	-	46	46	-
Fransa	1993	1984	28	360	416	1	731	-	162	51	-	-	21	129	-	85	-	9	9	-
Hollanda	1264	1258	87	238	227	87	450	75	-	23	-	4	14	20	-	33	-	6	6	-
İtalya	954	909	79	94	212	4	212	153	12	121	-	-	7	-	-	15	-	45	45	-
Belçika	1089	1067	8	106	126	70	306	160	195	-	-	-	12	30	-	54	-	22	22	-
Rusya	650	650	-	521	41	-	43	10	-	-	-	-	34	-	-	1	-	-	-	-
Danimarka	519	519	3	146	244	-	66	8	22	3	-	-	21	1	-	5	-	-	-	-
Kanada	616	613	509	50	18	-	14	6	5	1	-	2	-	4	-	4	-	3	3	-
Japonya	632	631	313	163	36	99	-	-	-	-	-	-	18	-	-	2	-	1	1	-
Avustralya	370	370	87	122	47	6	-	3	11	-	-	3	5	42	-	14	-	-	-	-
İsviçre	334	334	5	60	105	-	120	23	10	-	-	-	2	4	-	5	-	-	-	-
Avusturya	251	251	1	54	40	-	129	6	-	-	-	-	1	18	-	2	-	-	-	-
D.Almanya	255	255	66	15	4	-	-	-	-	-	170	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diğer Ülkeler	4495	4258	138	466	350	18	135	150	32	401	350	20	48	50	-	101	1999	237	8	229
Gelişmekte Olan Ülk.	5427	4626	1326	415	544	319	82	127	30	207	174	749	62	57	-	95	439	801	356	416
Hong Kong	376	360	102	16	14	9	-	-	8	3	-	196	1	7	-	4	-	16	16	-
Çin	546	538	118	36	40	43	-	1	-	-	-	296	-	-	-	4	-	8	8	-
Mısır	195	166	40	26	23	1	8	-	-	26	24	11	2	3	-	2	-	29	29	-
Singapur	236	231	33	13	27	-	8	-	3	-	102	39	3	-	-	3	-	5	5	-
Latin Amerika Ülk.	1045	950	680	96	44	81	14	15	3	-	-	-	7	4	-	6	-	95	95	-
Diğer Ülkeler	3029	2381	353	228	396	185	52	111	16	178	48	207	49	43	-	76	439	648	203	445



Şekil 1: Kağıt, karton, gazete kağıdı 1985 yılı ithalat ve ihracatında büyük öneme sahip bazı ülkelerin katkı payları (FAO İstatistik Yıllığı 1986).

## SONUÇ

Önemli orman ürünleri ticaretine ait verilerin değerlendirilmesi sonucu, 1985 yılında;

Kontrplak ithalat ve ihracatında, gelişmiş ülkelerden Kanadan'ın İngiltere'ye en büyük dışsattımı gerçekleştirdiği görülmektedir.

Yonga levha ihracatında Belçika-Lüksemburg önde gelmekte ve sırasıyla İngiltere, Federal Almanya Fransa ve Hollanda'ya önemli ölçüde dışsattım yaptığı izlenmektedir. Belçika'yı takip eden Kanada en büyük dışsattımını A.B.D.'ye yapmaktadır.

Lif levha ticaretinde ilk sırayı A.B.D. alarak en büyük ihracatını Kanada'ya gerçekleştirmektedir. Diğer taraftan Kanada'nın da A.B.D.'ye büyük ölçüde dışsattım yaptığı görülmektedir. Gelişmekte olan ülkelere Brezilya'nın A.B.D., Hollanda ve Kanada'ya önemli ölçüde ihracat yaptığı izlenmektedir.

Dünyada odun hamuru ticaretinde en büyük paya Kanada sahip olup, üretiminin yarısını ABD'ye, diğer yarısını sırasıyla Federal Almanya, Japonya, İngiltere ve İtalya'ya ihraç etmektedir. Aynı şekilde İsveç ve Finlandiya'nın da A.B.D. hariç aynı ülkelere önemli ölçüde dışsattım yaptığı görülmektedir.

Kağıt, karton ve gazete kağıdı ticaretinde Finlandiya önde gelmekte, onu İsveç takip etmektedir. Sözkonusu ülkelerin en fazla dışsattım yaptığı ülkeler ise Federal Almanya, İngiltere, A.B.D., Fransa, Hollanda'dır. Ancak Rusya'nın Finlandiya'dan önemli miktarda (521 bin ton) kağıt, karton ve gazete kağıdı aldığı, Kanada'nın A.B.D.'den 500 bin tona yakın dışsattım bulduğunu görülmektedir.

Ayrıca dünya kağıt, karton ve gazete kağıdı ticaretinde önemli paya sahip olan ülkeler ve bazı bölgelerin ihracat ve ithalat miktarı Şekil 1'de gösterilmiştir.

## KAYNAKLAR

*FAO, 1980-1981. FAO Commodity Review and Outlook. Economic and Social Development Series. Food and Agriculture organization of the United Nations. Rome.*

*FAO, 1985: Yearbook of Forest Products. 1970-1981 Food and Agriculture organization of the United Nations. Rome.*

*FAO, 1985: Yearbook of Forest Products, 1974-1985 Food and Agriculture organization of the United Nations. Rome.*

*FAO, 1986: Yearbook of Forest Products. 1975-1986 Food and Agriculture organization of the United Nations. Rome.*

*STEINLIN, H: Kein Holzangel in absehbarer Zukunft, Forstwissenschaftlichen Fakultät der Universität Freiburg.*

# TOPRAK KAYBI TOLERANSI ÜZERİNE BİR İNCELEME

Prof. Dr. Ertuğrul GÖRCELİOĞLU<sup>1)</sup>

## Kısa Özet

Bitkisel üretim amacıyla işlenen arazilerde verimin sürekliliğini garanti altına almak üzere, belli niteliklerdeki topraklarda hoş görülebilecek toprak kaybı miktarları, yani telafisi mümkün olan maksimum toprak kaybı düzeyi belirlenmekte ve toprak koruma planlaması, bu tolerans değerlerine dayandırılmaktadır.

Son yıllarda yapılan bazı incelemeler, kullanılmakta olan toprak kaybı tolerans değerlerinin hatalı kabullere ve varsayımlara dayandırılmış olduğunu göstermektedir.

## 1. GİRİŞ

Toprak kaybı toleransı, erozyonla taşınmasına izin verilen maksimum toprak miktarı olup, her yıl bu miktarda toprağın taşınmış olması tarım alanının verimlilik düzeyinde önemli bir değişme meydana getirmemektedir (AKALAN, 1974).

Toprak koruma planlamasında Evrensel Toprak Kaybı Eşitliğinin yardımcı bir araç olarak kullanılabilmesi ve böyle bir planlamanın yapılabilmesi için de, toprak kaybı toleransının (T değeri-nin) belirlenmesi gerekir (GÖRCELİOĞLU, 1988). Bu amaçla A.B.D.'de, Toprak Koruma Servisi (SCS, 1973) tarafından saptanan esaslar uyarınca her bir toprak serisi için bir tolerans (T) değeri belirlenmektedir. Toprak serileri için takdir edilecek toprak kaybı tolerans değerlerinin belirlenmesinde, toprak uzmanları ve ilgili diğer uzmanlar tarafından şu kriterler esas alınmaktadır:

1) Toprak içinde, bitkilerin büyümesine yeterli bir köklenme derinliğinin korunması (idamesi) gerekir. Özellikle sert kaya üzerindeki ya da köklenmeyi kısıtlayan daha başka tabakalar üzerindeki sığ toprakların korunması çok önemlidir; dolayısıyla böyle topraklarda toprak kaybı toleransı fazla olamaz. Geçirimsiz tabakalar üzerindeki sığ topraklarda toprak kaybı toleransı, derin topraklar için ya

1) İ.Ü. Orman Fakültesi Öğretim Üyesi.

da altındaki toprak materyalleri amenajman pratikleriyle yenilenebilecek nitelikteki topraklar için sözkonusu olandan daha düşük olmalıdır.

2) Üst (yüzey) tabakası erozyonla taşındığı takdirde önemli verim azalmasına yol açacak topraklara, erozyonun verimi çok az etkilediği topraklara göre daha küçük toprak kaybı toleransı değerleri verilir.

Çeşitli köklenme zonu derinliklerine sahip bulunan topraklar için toprak kaybı toleranslarının takdirinde rehber olarak kullanılan değerler, Tablo 1'de gösterilmiştir.

TABLO 1: FARKLI KÖKLENME DERİNLİKLERİNE SAHİP TOPRAKLAR İÇİN TOPRAK KAYBI TOLERANS DEĞERİ (T) NİN TAKDİR EDİLMESİNDE REHBER OLACAK AŞINIM MİKTARLARI (SCS, 1973)

Köklenme Derinliği (cm)	Toprak Kaybı Toleransı Değeri (Yıllık Toprak Kaybı - ton/ha)	
	Yenilenebilir Toprak <sup>a)</sup>	Yenilenemeyen Toprak <sup>b)</sup>
0 - 25	2.2	2.2
25 - 50	4.5	2.2
50 - 100	6.7	4.5
100 - 150	9.0	6.7
> 150	11.2	11.2

- a) Derin sürme, gübreleme, organik madde takviyesi ve daha başka işlemlerle yenilenmeye elverişli alt tabakalara sahip bulunan topraklar.
- b) Ekonomik ölçüler içinde yenilenmeye elverişli olmayan, sert ya da yumuşak kaya gibi alt tabakalara sahip bulunan topraklar.

Tablodan görüleceği gibi uygulamada kullanılan toprak kaybı toleransı (T) değerleri, 2.2 ton/ha/yıl ile 11.2 ton/ha/yıl arasında değişmektedir. Bu rakamlar, yiyecek, hayvan yemi ve lif bitkileri yetiştirilecek olan tarım alanlarında hektar başına yılda en çok ne kadar toprak taşınmasına izin verilebileceğini ifade etmektedir. Bu tolerans (T) değerleri, evrensel erozyon denkleminin (Evrensel Toprak Kaybı Eşitliğinin) kullanılabilirdiği inşaat alanlarına ya da tarım dışı amaçlarla kullanılan diğer arazilere uygulanmaz.

Evrensel Toprak Kaybı Eşitliği ile bağlantılı olarak (T) değerlerinin kullanılması daha önceki bir yayında (Bkz: GÖRCELİOĞLU, 1988) verildiğinden, burada bu konu üzerinde durulmayacaktır.

Evrensel Toprak Kaybı Eşitliğinin ve buna bağlı olarak toprak kaybı toleransı değerlerinin 30 yılı aşkın bir süredir kullanılmakta olduğu A.B.D.'de, son zamanlarda bu konuda bazı tereddütler ortaya çıkmaya başlamıştır. Bu tereddüt ve eleştiriler, kullanılan erozyon toleransı değerlerinin gerçeklerle bağdaşmadığı doğrultusundadır. Toprak kaybı toleransı konusundaki gelişmelerin tarihçesini inceleyen ve irdeleyen Leonard C.Johnson (1987), ilginç noktalara parmak basmaktadır.

Nitekim Johnson'a göre, toprak koruma programlarında A.B.D.'de uygulanmakta olan "caiz görülebilir toprak kaybı" anlayışı, bitkisel üretim yapılan arazilerde verimliliğin devanunu garanti al-

ına almaktan ve insanoğlunun uzun vadeli çıkarlarına hizmet etmekten uzaktır. Çünkü tarım toprakları için takdir ve kabul edilmekte olan toprak kaybı toleransı (T) değerleri, üst toprağın gelişimi ile mineral ayrışma süreçlerinin hızları konusunda hatalı kabul ve varsayımlara dayandırılmış bulunmaktadır.

Toprak kaybı toleransı, iki temel kabule dayanmaktadır. Bunlar:

- 1) Toprak uzmanlarının, tolere edilebilecek maksimum toprak erozyonu şiddetlerini güvenilir ölçüde doğru ve objektif olarak belirleyebilecekleri;
- 2) Politikayı saptama yetkisini elinde tutanların, belirlenen bu tolere edilebilir toprak erozyonu şiddetlerini, doğru biçimde saptanabileceği varsayılan çelişkili çıkarlar ve gereksinimler karşısında objektif olarak tartıp ağırlıklandırabilecekleri

şeklindeki kabullerdir. Dikkat edilirse, bu iki temel kabul de açıkça tartışılabilir niteliktedir.

Kısa vadeli politik düşünceler, toprak kaynaklarının tedrici, fakat sürekli olarak degradasyonuna ve sonuçta tarımsal amaçlarla kullanılamaz duruma gelmesine göz yumulmasını gerektirebilir. Fakat böyle bir politikanın bile sürdürülebilmesi için, tarımsal kullanımda toprağın gelişim hızı konusunda eldeki bilgilerin kapsam ve güvenilirliğinin açık şekilde ortaya konulması gerekir. Toprak kaybı toleransı değerleri, "güya bilimsel" esaslara dayandırılmaya devam edilemeyecek derecede büyük bir önem taşımaktadır.

## 2. "T" DEĞERİ KAVRAMI

A.B.D.'de 1930'larda başlatılan ülke düzeyindeki yoğun toprak koruma hareketi, toprağın için ve nasıl erozyona uğradığı konusunda ve toprak erozyonunun önlenmesi ya da kontrol altına alınması pratikleri ve teknikleri hakkında geniş bir bilgi derleme çalışmasını da beraberinde getirmiştir. Çeşitli resmi kurum ve kuruluşlar, hayati önem taşıyan toprak koruma çalışmaları için sağlam bir bilimsel ve teknolojik temel oluşturmak amacıyla değişik kaynaklardan bilgi elde etmek üzere büyük bir çaba içerisine girmişlerdir.

Çok sayıdaki kapsamlı araştırma ve geliştirme çalışmaları sayesinde, toprak erozyonunu ve bunun kontrolunu sayısal olarak ve gerçeğe yakın biçimde belirleme olanakları giderek artmıştır. Bu arada toprak koruma uzmanları, erozyon kontrolü önlemlerinin etki derecelerinin değerlendirilebilmesi için kantitatif bir standart geliştirilmesi gerektiğini anlamışlardır. Bu standart, "tolere edilebilir toprak kaybı şiddeti", "toprak kaybı toleransı" ya da kısaca "T değeri" olarak bilinen ve genellikle ton/ha/yıl cinsinden ya da benzeri boyutlarla ifade edilen değerdir.

Toprak erozyonu ve erozyon kontrolü konularındaki ilk araştırmacılar arasında yer alan, böyle bir kantitatif erozyon kontrol standardına gereksinime olduğunu ilk ifade edenlerden olan ve "caiz görülebilecek toprak kaybı" kavramının anlaşılıp kabul edilmesinde entellektüel katkılarda bulunan Dwight Smith (1941), müsaade edilebilecek maksimum toprak kaybı şiddetinin "toprak verimliliğini en azından sabit -ya da tercihan artan- bir süre boyunca garanti altına almayı sağlayacak bir değer" olması gerektiğini ifade etmiş, toprak verimliliğinin korunup sürdürülmesinin, toprak kaybı toleransında "kritik determinant" olduğunu vurgulamıştır. Smith, müsaade edilebilecek toprak kaybı şiddetlerinin, erozyonla kaybedilen mineral besin maddelerini toprağa yeniden kazandırmak amacıyla toprağı gübreleme olanaklarına bağlı olarak değişebileceğini de ifade etmiştir.

Bununla birlikte, aşırı ölçüdeki erozyon şiddetinin tehlikesine de değinen Smith'e göre, "Erozyonun, toprağın sürülmesi sırasında yüzey toprağına alt topraktan ince tabakaların karışmasına neden olacak kadar ilerlemiş olduğu yer ve durumlarda 10 ton/ha/yıl düzeyinde bir erozyon şiddeti, toprak verimliliğinin sürdürülebilmesi bakımından çok fazla olabilir".

O.E.Hayes ve N.Clark (1941) da toprak erozyonu şiddetlerine pratik bir limit konulması gerektiğini belirtmiş ve örneğin tozlu balçık topraklarında müsaade edilebilecek toprak kaybı şiddetinin

7,5 ton/ha/yıl olarak düşünülmesini önermişlerdir. Bu araştırmacılar, jeologların hesaplarına dayanarak, kalker anakayadan 30 cm derinliğinde kalıntı (residual) toprak materyalinin meydana gelebilmesi için en az 30 m kalınlıkta anakayanın ayrışmasına ve binlerce yıla gereksinme olduğu sonucuna varmışlardır. Bu durumda 7,5 ton/ha/yıl düzeyindeki toprak kaybı bile, doğal ayrışma süreçleriyle toprak materyalinin oluşması hızından çok fazladır.

Müsaade edilebilir toprak kaybı kavramının daha da geliştirilmesi doğrultusundaki çalışmalarında D.D.Smith ve D.M.Whitt (1948), "Toprak korumanın nihai amacı, toprağın verimliliğini ve dolayısıyla bitkisel üretimi sonsuza kadar sürdürmektir. Verimliliği azaltacak derecedeki toprak kaybı mutlaka önlenmelidir" demektedir, topraktaki organik madde içeriğinin toprak verimliliği bakımından kritik determinant ya da indikatör olduğu inancını belirtmektedirler. Adı geçen araştırmacılar bu düşünceden hareketle, seçilmiş bazı topraklar için, organik madde içeriğinin yıllık değişim değerlerini yıllık toprak kaybı değerlerine karşı noktalamak suretiyle grafik bir yöntem uygulanmış ve bu topraklar için geçerli olabilecek "caiz görülebilecek maksimum toprak kaybı şiddetleri"ni ortaya koymuşlardır.

A.B.D.'de Tarımsal Araştırma Servisi (ARS), Toprak Koruma Servisi (SCS) ve bazı üniversite elemanlarının katılımıyla gerçekleştirilen bir konferansta (ANONİM, 1956), müsaade edilebilir toprak kaybı konusu ele alınmış, görevlendirilen bir komite "...hiçbir yer ve durumda 12,5 ton/ha/yıl düzeyini aşan bir müsaade edilebilir toprak kaybı değeri (T değeri)nin kullanılmasına izin verilmemesi" kararına varmıştır. Bu tavsiye kararı, "bir ton topraktaki azot ve fosfor besin maddelerinin değerinin ortalama 2 Dolar olduğu" esasına ve "hektar başına yılda 25 Dolardan fazla bitki besin maddesi kaybının herhangi bir çiftçi için çok fazla olduğu" varsayımına dayandırılmıştır. Komite aynı zamanda toprak kaybı tolerans değerlerinin gübre maliyetinden ve daha kârlı ürün çeşitleri yetiştirme olanaklarından daha sağlam ve daha geçerli hususlara dayandırılması gerektiğini de vurgulamıştır. Müsaade edilebilir toprak kaybı şiddetlerinin belirlenmesinde birinci derecede önem taşıyan hususlar, adı geçen komite tarafından şöyle sıralanmıştır:

- Ürün yetiştirmeye yeterli bir toprak derinliğinin korunması.
- Kaybedilen mineral besin maddelerinin değeri.
- Su kontrol tesislerinin kapasite ve etkinliklerinin korunması ve taşkın düzlüğündeki sedimentasyonun kontrolü.
- Oyuntu oluşum ve gelişiminin önlenmesi.
- Üst topraktan 2,5 cm'lik erozyon kaybına tekabül eden ürün verimindeki azalma.
- Yüzeysel akış şeklindeki su kayıpları.
- Fidan (fide) kayıpları.

Daha sonraki bir Toprak Koruma Servisi toplantısında (BENDER, 1962) bu yedi husus, T değerlerinin belirlenmesi için üç genel kriter ya da ana hedefe indirgenmiştir:

- Toprak kaybı, tarım ve orman ürünlerinin uzun süre yetiştirilmesine yeterli bir toprak derinliğinin korunmasına uygun bir düzeye indirilmelidir.
- Toprak kayıpları, arazide şiddetli oyuntulanmaya ya da su yollarında, teras kanallarında, drenaj hendeklerinde ve yol hendeklerinde ciddi siltasyona yol açabilecek miktardan daha az olmalıdır.
- Bitki besin maddeleri kayıpları aşırı ölçüde olmamalıdır.

Diğer bazı araştırmacılar T değerini kısmen de olsa ekonomik açıdan tanımlamış, yani toprak erozyonuna bağlı olarak verimlilikteki azalmanın giderilmesi için gerekli -gübreleme vb gibi- iyileştirme çalışmalarının maliyetini esas alan bir yaklaşım benimsemişlerdir. Müsaade edilebilecek toprak kaybını geniş bir çerçevede tanımlamak üzere yapılan ilk girişimde, toprak erozyonu yüzünden kaybedilen mineral bitki besin maddelerinin toprağa yeniden kazandırılmasının maliyeti dikkate alınmıştır.

Smith ve Wischmeier'e göre (1962) "Toprak kaybı tolerans değerlerinin belirlenmesinde hem fiziksel, hem de ekonomik faktörler dikkate alınır. Bu belirlemede hedef, toprak kaybının, toprak verimliliğinin ekonomik olarak sürdürülmesine imkân verecek düzeylerin üzerine çıkmasının engellenmesidir". Aynı görüş Wischmeier ve Smith tarafından hazırlanan (1978) Agriculture Handbook No. 537'de de yer almakta, "Toprak kaybı toleransı terimi, ekonomik ve devamlı olarak yüksek bir ürün verme gücünü sürdürmeye fırsat verecek maksimum toprak erozyonu düzeyini ifade eder" denilmektedir.

Toprağın tarımsal verimliliği, toprağın kendisi -fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri- ile bitkilerin hayat süreçleri arasındaki ilişkilerin bir fonksiyonudur. Tarım arazilerinde toprakların degradasyonu esas itibarıyla iki genel mekanizma sonucu ortaya çıkar: (1) toprak materyalinin erozyonla kaybı, (2) toprak işleminin hızlandırdığı organik madde kaybı ve arzu edilen fiziksel özelliklerin değişikliğe uğraması sonucu eşafik özelliklerde meydana gelen kalitatif degradasyon. Bazı topraklar "yüksek düzeyde bir verimlilik" kapasitesine ya hiç sahip olmamış, ya da kapasitelerini yanlış kullanım veya kötü amenajman nedeniyle kaybetmiş olabilirler; ancak, bu özelliğin belirlenmesi mümkündür. Erozyonun kontrol edilmesine gerek olup olmadığı, varsa bunun nasıl yapılacağı ya da erozyonun ürün verimi üzerindeki olumsuz etkilerinin nasıl giderileceği konularında verilecek kararları, hizmetlerin maliyetleri önemli ölçüde etkileyebilir. Örneğin toprak kaybı toleransının kimyasal gübrelerin bugünkü maliyetlerine dayanılarak belirlenmesi halinde, sağlıklı bir üst toprağın, hayati değer taşıyan eşafik özelliklerinin geniş ölçüde yok olmasına ya da toprak işlemeyle artan organik madde oksidasyonuna karşı korunmasının önemi üzerinde pek durulmamış olur. Böyle bir tolerans belirlenmesinde çeşitli önlemlerin ve gübrelerin gelecekteki maliyetlerinin ne olacağını bilemeyişimiz, sakıncalı bir durum yaratır.

Pratikte, toprak kaybı toleransı anlayışının, toprakların bugünkü haliyle (*in situ*) tarımsal verimliliğinin korunmasını esas aldığı görülmektedir. Üst toprak derinliğinin aşırı derecede azalmasının önlenmesi erozyon kontrol pratiklerinin etkinliği konusunda uygulamada en baskın kriter olagelmış, ikinci derecede bir kriter olarak da toprak profilinin toplam derinliği, verimliliği kısıtlayabilen bir faktör olarak gözönünde tutulmuştur. Amerikan Toprak Koruma Servisi (SCS, 1977), toprak profili derinliğini, T değerlerinin kararlaştırılmasında hemen hemen tek belirleyici faktör (kriter) olarak vermektedir. Aşırı derecede erozyona uğramış topraklar için profilin toplam derinliğine göre belirlenen tolerans değerlerinin 2,5 ton/ha/yıl aşığına çekilerek yeniden ayarlanmış olması da, üst toprak derinliğinin ikinci bir belirleyici faktör (determinant) olduğu düşüncesini yansıtmaktadır.

Toprak kaybı toleransı kavramını daha açık seçik, daha doğru ve daha hassas hale getirme doğrultusundaki ek çalışmalar 1950'lerde yer almış ve çeşitli topraklar için tolerans değerleri belirlenmiştir. Bu çalışmaları gözden geçiren Donald McCormack ve arkadaşları (1982) nin vardıkları sonuç şudur: "Halihazırdaki T değerleri, geniş ölçüde, A horizonlarının oluşum (formasyon) hızlarına ilişkin kabullere dayandırılmış, bu değerler üzerinde, bitki köklerinin ulaşabileceği toplam toprak derinliğinin kalitesine ilişkin diğer hususlara göre de bazı ayarlamalar yapılmıştır".

Böylece, T değerlerinin belirlenmesi konusundaki gelişmeler esas itibarıyla, aşırı ölçüdeki toprak erozyonu nedeniyle tarımsal verimlilikte ortaya çıkan düşüslere, yani kısa vadeli ekonomik mütalâalara bağlı kalmıştır. Toprak kayıplarını verimlilikteki azalma ile bağlantıya getirme çabalarında kilit öğeler üst toprak derinliği ve bitkilerin topraktan alabileceği mineral besin maddesi düzeyleri olmuştur.

### 3. TOPRAK OLUŞUMU HIZLARI

Son yıllarda toprak oluşumu hızları konusu üzerinde, özellikle yoğun tarımsal kullanım altında bugün hüküm sürmekte olan toprak erozyonu hızları ile ilişkili olarak yeniden durulmaya başlanmıştır.



Bugüne kadar yazarlar, toprağın oluşum hızı konusundaki bilgileri daha çok ikinci ve üçüncü derecedeki kaynaklardan aktarmışlardır. Bu konuda çok sayıdaki kaynakta verilen rakamların nereden geldiğini incelemek gerekir.

Toprak oluşum hızları konusunda yayınlanmış birçok referansın aslında iki ana kaynağa dayandığı görülmektedir. Bunlardan birincisi jeolog T.C. Chamberlin'in spekülatif bir tahmini, ikincisi Hugh Hammond Bennett'in tümdengelim (dedüksiyon) yoluyla çıkardığı bazı spekülatif sonuçlardır. Bu iki bilim adamı, aralarında zaman bakımından bir kuşak fark olmakla birlikte, her yere yayılmış olan ve başıboş bir hızla devam eden toprak erozyonu afetiyle yakından ilgilenmişler ve bununla bağlantılı olarak hayati önem taşıyan toprak oluşum hızı sorununu biraz olsun aydınlatılabilmeye çabasına girmişlerdir.

Daha sonra Chicago Üniversitesi Jeoloji Bölümü Başkanı olan Chamberlin, 1908 yılında Be-yaz Saray'da yapılan Doğal Kaynakların Korunması Konferansında bu konudaki düşüncelerini şöyle dile getirmiştir (CHAMBERLIN 1909): "Toprağın oluşum hızı konusunda henüz elimizde doğru bir ölçü yoktur. Bildiğimiz tek husus, bu oluşumun çok yavaş olduğudur... Gerçeğe yakın bir hesap yapma olanağı bulunmadığından, buzul çağından bu yana yapılan gözlemler esas alındığında toprak oluşumunun ortalama hızının 10.000 yılda yaklaşık 30 cm (30,48 cm) den daha fazla olduğu söylenemez. Anakaya üzerinde ortalama 120 cm derinliğinde toprağın oluşması için geçen süreyi doğru olarak belirleme olanağımız bulunsaydı, bu süre herhalde 40.000 yılın altında değil, daha çok üstünde çıkardı. Bu tahmine göre, iyi bir kullanım (işleme; yararlanma) derinliğinin korunabilmesi için, yüzeydeki toprak kayıplarının hızı yaklaşık olarak 1000 yılda 2,5 cm'yi aşmamalıdır."

Bennett ise, A.B.D.'nin birçok bölgesindeki çeşitli toprak tipleri üzerinde yer alan küçük arazi (tarla) parsellerinde yaklaşık 5 yıl gibi kısa bir süre boyunca yapılmış ölçmelerin sonuçlarını gözden geçirerek toprağın aşınma hızlarını değerlendirmiştir. Bu çalışmada Bennett, iyi bir kuruluşa sahip olan gelişmiş bir orman ya da çayır örtüsü altında arazi yüzeyinin erozyona neden olan dış etkenlerden (aşındırıcı güçlerden) etkili bir şekilde korunduğunu ve muhtemelen çok uzun süredir stabil durumda bulunduğunu gözlemlemiştir. Bu ampirik etütlere ve gözlemlere dayanarak Bennett (1939), şöyle bir spekülatif sonuca varmıştır: "Böylesine yavaş bir aşınma hızında toprak herhalde yüzeydeki aşınma ve taşınmayı dengeleyebilecek bir hızla alttaki anakayadan yeniden meydana gelebilir... Bu kayıplar (orman örtüsü altında 0,005 ton/ha/yıl; çayır örtüsü altında 0,003 ton/ha/yıl) öylesine küçüktür ki, toprağın yüzeyden aşınıp taşındığı tempoda kendini yenilemesi olasılığı vardır".

Kitabın giriş bölümünde de Bennett (1939), toprağın oluşum hızları konusundaki düşüncelerini ni şöyle ifade etmiştir:

"Anamateryalden toprağın oluşması o kadar yavaştır ki, yüzeydeki tabakayı (toprağı) erozyon sonucu tümüyle kaybetmiş olan arazinin pratik açıdan genellikle kalıcı bir güçsüzlüğe uğramış olduğunu kabul edebiliriz. Belirlenebildiği kadarıyla doğada en elverişli koşullarda -iyi bir ağaç, çayır ya da daha başka bir koruyucu bitki örtüsü altında- bile sadece 2,5 cm'lik üst toprak tabakasının yeniden oluşabilmesi, yerine göre 300 yıldan 1000 yıla, hatta daha fazlasına kadar değişen çok uzun bir sürede gerçekleşir. Dolayısıyla, örneğin yaklaşık 18 cm'lik bir üst toprak tabakasının yukarı gitmesine (erozyonla yok olmasına) göz yummak, doğanın en azından 2000 ile 7000 yıl arasında çok uzun bir sürede meydana getirdiği eseri çöpe atmak olur. Sözkonusu süre (oluşum süresi) çok daha uzun da olabilir; ikinci bir 2,5 cm'lik toprak tabakasının meydana gelebilmesi, yüzeydeki ilk 2,5 cm'lik tabakanın oluşması için yeterli süreden daha uzun bir süre alabilir ve bu süre aşağılara doğru giderek artar".

Bennett bu açıklamayı, daha sonra kaleme aldığı daha az teknik, fakat daha çok popüler stildeki kitabının hem 1947, hem de 1955 baskılarında çok küçük farklarla tekrarlamıştır (BENNETT,

1955). Bu durum, Bennett'in üst toprak oluşum hızlarına ne kadar bağlı kaldığını göstermektedir; ayrıca bu değişmez kanunı destekleyecek araştırmaya sonuçlarından ya da daha başka birinci derecede veri kaynaklarından hiç söz etmemiştir.

O yıllardan günümüze kadar geçen uzun sürede de tarım alanlarında şiddetli bir erozyon devam etmiş ve çeşitli ana materyallerden toprağın hangi hızla meydana gelebileceği sorusu, son yıllarda hayati bir konu olarak çeşitli çevrelerde yeniden tartışılmaya başlamıştır. Ne yazık ki "bilim" meş'alesi bu sorunu henüz yeterince aydınlatabilmiş değildir. (JOHNSON, 1987).

David Pimentel ve arkadaşları (1976), Norman Hudson'u (1971) kaynak göstererek şöyle diyorlar: "İdeal toprak amenajmanı koşulları altında, toprak oluşumu yaklaşık 30 yılda 2,54 cm'ye ulaşabilir". Pimentel ve arkadaşları, Bennett'i (1939), A.F.Gustafson'u (1937) ve Oliver Owen'i (1971) kaynak göstererek devam ediyorlar: "... ve doğal koşullar altında bu oluşum hızı, 2,54 cm için 300 yıldan 1000 yıla kadar değişir".

Daha sonra Dave Schertz (1983), Pimentel ve arkadaşlarını (1976) kaynak göstererek "Birçok bilim adamları, doğal koşullar altında 2,54 cm toprağın oluşması için 300 ile 1000 yıllık bir süre gerektiğini ifade etmişlerdir" diye yazıyor. S.A.Schumm ve M.D.Harvey de (1982), Pimentel ve arkadaşlarını (1976) referans gösterip, "Bu otoriteler, ideal toprak amenajmanı koşulları altında 30 yılda 25 mm (0,8 mm/yıl) toprak oluşabildiği, normal tarımsal koşullar altında ise 100 yılda 25 mm (0,25 mm/yıl) toprak meydana gelebildiği görüşündedirler" ifadesini kullanıyorlar.

Bu ifadeler dikkatle incelendiğinde görülecektir ki Hudson (1971) "Toprak oluşum hızı tam ve doğru olarak ölçülemez; fakat toprak bilimcilerin en iyi tahminleri odur ki müdahale görmemiş koşullar altında 25 mm'lik üst toprağın meydana gelmesi 300 yılı bulur..." derken büyük bir olasılıkla Bennett'den (1939) yararlanmış. Kitabının ikinci baskısında Hudson (1981) bu ifadeyi tekrarlamış, ayrıca "üst toprak oluşumu, toprak işlemenin yol açtığı havalanma ve yıkanma (leaching) nedeniyle 10 kat daha hızlanabilir" şeklinde şaşırtıcı bir ifade de kullanmıştır. Bu ikinci baskıda ayrıca Hudson, ilgili veriler için Bennett (1939) yerine Pimentel ve arkadaşlarını (1976) kaynak göstermiştir. Oysa yukarıda da belirtildiği üzere Pimentel ve arkadaşları, Bennett, Gustafson ve Owen'i kaynak göstermiş, bunlara bir de Hudson'ı eklemiştir.

Bu yoldan iz sürmeye biraz daha devam edersek görüyoruz ki bu önemli sorunu ele aldığı kısa incelemesinde Gustafson (1937), sadece Chamberlin'in "toprağın oluşması fazlasıyla yavaş bir süreçtir..." ifadesini aktarmış ve buna katılmıştır. Toprak oluşum hızı konusundaki bilgilere Owen'in (1971) katkısı, sadece bibliyografya listesinde verdiği Bennett (1939), Jenny (1959) ve Kellogg (1941) gibi otoritelerden aktarılmış spesifik nitelikte olmayan bilgilerden ibarettir.

Bennett, bazı yazarların yaptığı gibi yorumlama (enterpretasyon) yoluna gitmemiş, gözlemlerinden üst toprağın oluşum hızlarına ait sayısal sonuçlar (bulgular) çıkarmamıştır. Bunun yerine, ana kayanın ayrışması suretiyle alt toprağın oluşmasının, devamlı ve tam bir vejetasyonun koruması altındaki çok stabil koşullarda yüzey toprağının erozyonla aşınıp taşınması kadar hızlı olduğunu farketmenin akla yakın görüldüğünü ifade etmekle yetinmiştir. Bu konuda Bennett'in düşünceleri, günümüzde A.B.D.'deki erozyon kontrolü program ve politikalarında esas alınmakta olan 12,5 ton/ha/yıl'lık maksimum toprak kaybı tolerans değeri için bir temel (dayanak) oluşturamaz. Ne var ki Bennett'in ana materyalden toprak materyallerinin oluşmasına ilişkin muhtemel hızlar konusundaki deneme niteliğinde (geçici) değer takdirleri, daha sonra başkaları tarafından kesin yargılar ve müsbet önerilmiş gibi aktarılıp yorumlanmış, "tarım alanlarında üst toprağın belli bir hızda oluşmasını sürdürdüğü ya da oluşabileceği" şekline dönüştürülmüştür.

#### 4. TOPRAK GELİŞİMİ SÜREÇLERİ

Daha ileri düzeyde bir rasyonel analiz yapmadan üst toprak oluşumundan söz etmek, net bir kazançta yol açan bir süreçten söz edildiği, yani genel olarak toprak oluşumu hızının toprak kaybı hızından fazla olduğu ve üst toprak açısından net bir kazancın var olduğu izlenimi yaratır. Nitekim üst toprak, alt toprağın üst toprağa dönüşmesi (transformasyon) suretiyle oluşup gelişir ki bu, çözünme (dissolution) ve yıkanma (leaching) yoluyla net bir mineral madde kaybı ile karakterize edilen bir süreçtir ve toprağın fiziksel olarak en az düzeyde tedirgin edildiği -yani sürülüp ekilmediği- durumlarda bu dönüşüm sırasında organik madde içeriği bakımından ya artış olur, ya da önemli bir değişiklik meydana gelmez. Ne var ki bu sürecin -bütünü dikkate alındığında- genel sonucu, toprak profilinin net olarak bir kütle kaybına uğramasıdır.

Charles Kellogg, toprak oluşum ve gelişimi üzerine bir etüdünde (1936), bu olgunun hem bozucu (destructural), hem de yapıcı (constructional) süreçlerin sonucunda ortaya çıktığını anlatıp açıklamıştır. Kellogg, bozucu (tahripkâr, "destructural") ve "esas itibarıyla steril" kimyasal ve fiziksel ayrışma süreçleri sonucunda kayadan meydana gelen serbest (konsolide olmamış) mineral materyali, toprağın oluştuğu ana materyal olarak tanımlamıştır. Kellogg'un düşüncesine göre toprak gelişiminin yapıcı nitelikteki (constructional) aşamalarının temelinde organik materyalin katılımı vardır, yani ayrışma ürünü mineral (ham) toprak, organik maddenin de katılması ile gelişip olgunlaşmaya başlar. Üst toprağın oluşması süreci ve buna ek olarak kimyasal ve fiziksel süreçler ve reaksiyonlar, esas itibarıyla "toprağın gelişiminde rol oynayan yapıcı (constructional) nitelikteki biyolojik güçler"le bağlantılıdır (KELLOGG, 1936). Maamafih, yerinde (*in situ*) tutulan (alıkonan) mineral madde miktarları düşüldüğünde, hem üst toprağın, hem de alt toprağın reaksiyonlar yoluyla yeniden (ek olarak) çözünmesi (dissolution) ve bunun sonucunda bu minerallerin yıkanma (leaching) yoluyla kaybolması nedeniyle, bu oluşuma bozucu (destructive) nitelikte bir oluşum gözüyle bakılabilir.

Kayaların ayrışma hızları konusunda birçok raporu gözden geçirdiklerini belirten Donald McCormack ve arkadaşları (1982), "ana materyalin ayrışmasıyla elverişli bir köklenme zonuunun gelişme hızına ilişkin verilerin henüz belirli bir sonuca varılmasına yeterli olmadığı" nı bulmuşlardır. McCormack ve arkadaşlarına göre "1,25 ton/ha/yıl"lık yenilenme hızı, konsolide olmayan materyaller için uygun bir ortalama değildir. Çoğu konsolide materyaller (kayalar) için bu hızlar çok daha düşüktür". Gerçekte bu, kalıntı (residual) toprak materyalinin birikme (akümülyasyon) hızıdır; yenilenme hızı değildir. Toprak kaybı tolerans değerlerini belirlemede kullanılan kriterleri analiz ederlerken McCormack ve arkadaşları "halihazırda kabul edilmiş bulunan T değerlerindeki toprak erozyonunun, toprak oluşum hızının üzerinde olduğunu" ifade ederek, "Tolere edilebilir toprak erozyonu düzeylerinin belirlenmesinde politik çıkarların ve dar görüşlü (kısa vadeli) çevresel ve ekonomik taleplerin rol oynamasına izin verilemez." sonucuna varmışlardır.

Bilim adamları genellikle organik materyalin yüzeyde birikmesini, mineral toprak profilleri üzerinde üst toprak gelişiminin ilk adımı kabul ederler. G. F. Hall ve arkadaşları (1982), orman ve çayır vejetasyonu altındaki toprak materyalleri içerisindeki organik madde birikmesine ilişkin birçok etüdün sonuçlarını gözden geçirmişlerdir. Hall ve arkadaşlarına göre, "Bütün bu etüdlere, orman ve çayır vejetasyonu altında organik maddenin çok hızlı birikebildiğini göstermektedir. A ya da A1 horizonu olarak isimlendirilebilecek birikimler bir ya da birkaç 10 yılda meydana gelmekte, kazanç ve kayıplar arasında bir denge durumuna ise ancak birkaç yüz yılda ulaşılabilir.".

Tedirgin edilmeyen vejetasyon örtüsü altındaki organik madde birikim hızı ile ilgili bu gibi kantitatif olmayan ifadeler, Schertz'in (1983) "...A horizonunun oluşma hızı 30 yılda 2,5 cm'yi geçer" sonucunu çıkarmasına yeterli olmadığı gibi, sürekli ya da rotasyonlu tarım uygulamaları altında üst toprak gelişimi hızları konusunda da karara varmak için bir temel oluşturamaz.

Terry Logan (1982), üst toprağın yenilenme hızlarına ilişkin iki nokta üzerinde önemle durmaktadır; (1) kayaların ayrışma hızları her zaman üst toprağın yenilenme hızlarına uymaz, (2) toprağın yenilenme hızları ne olursa olsun, bu hızlar herhalde bugün kabul edilen T değerlerinden daha düşüktür. Toprak yenilenme hızı konusundaki çoğu tahminlerin 0,5 ton/ha/yıl dolayında olduğunu gören Logan, "Ürün elde etmek için aslında topraklarımızı kömür kaynaklarımızı tüketircesine -yerine gelemecek bir tempoda- harcamakta olduğumuz" sonucuna varmaktadır.

Arazinin entansif şekilde yıllık hububat üretiminde kullanılması, toprağın organik madde içeriğinin tedrici, fakat sürekli olarak azalması sonucunu doğurmaktadır. Oksijen miktarı ile sıcaklığın mikrobik faaliyetlerle ve organik materyallerin ayrışması (dekompozisyonu) ile bağlantısı, ayrıca toprak işlemenin toprağın havalanması ve ısınması ile bağlantısı gözönünde tutulduğunda, böyle bir sonuç kaçınılmazdır.

Entansif tarım uygulamalarının topraklarda yarattığı koşullar, bugün alt toprağın organik maddelerce zenginleşme yoluyla üst toprağa dönüşmesine izin vermemektedir. Toprağın organik madde içeriğinde sürekli ve kalıcı nitelikte net bir kazanç olmadıkça, alt toprakla üst toprak arasındaki geçiş zonunun giderek aşağıya doğru yer değiştirmesi de mümkün değildir. Tarım topraklarında görülebilecek böyle bir alt toprak/üst toprak sınırının aşağıya doğru yer değiştirmesi, işlenen toprak zonunun zamanla -erozyon kayıpları ve işleme derinliğindeki değişimler nedeniyle- alt toprak içerisine kadar inmesinin sonucudur. Bu durum, organik madde içeriğindeki marjinal kazançlarla ilgili değildir. Bu olgunun önemli bir yönü de, işlenen zondaki organik içeriğin yoğunluğunun alt topraktan devamlı olarak mineral madde karışması ile gitikçe azalmasıdır ki, bu da genellikle tohumun çimlendiği ve fidanların tutunup geliştiği hayati toprak zonunun edafik niteliklerini zayıflatır.

T değerlerinin bugünkü tarımsal kârlılık standartlarına ya da bugünkü gübre maliyetlerine dayandırılması, tam anlamıyla verimli tarım topraklarının uzun vadede bu özelliklerinin korunmasını garanti altına almaya yetmez. Dahası, bugün topraklara izafe edilen T değerlerinin doğal toprak gelişim hızlarına uygun olduğuna inanmak hem toprak bilimine, hem de toprak korumanın nihai hedefine aykırı ve zararlı bir davranış olur.

## 5. "T" DEĞERLERİ VE GERÇEKLER

1909 yılında A.B.D. Toprak Bürosu'nun şefi, ülkenin toprak kaynaklarının o günkü durumu ve geleceği konusunda şöyle diyordu: "Toprak, ülkemizin sahip olduğu tahrip edilemez, değişmez bir servet, kullanmakla sonu gelmeyecek, tüketilemeyecek tek kaynaktır" (USDA, 1909). Bugün toprağın tahrip edilemez nitelikte olduğu doğrultusundaki böylesine bir görüşe katılacak bir toprak bilimci ya da toprak korumacı bulmak herhalde mümkün değildir. Ne var ki, bugün tanımlandığı ve uygulandığı şekliyle "tolere edilebilir toprak erozyonu şiddetleri" anlayışı da, toprak kaynaklarının uzun vadede korunmasına bir temel oluşturma açısından aynı ölçüde gerçekçidir.

1948'de Kellogg "Uygun ürün yetiştirme sistemleri ve toprak amenaajmanı uygulamaları yoluyla, kullanım altındaki topraklarda erozyon normal erozyon şiddetine (hızına) yakın tutulmalıdır" diye yazıyor. Ona göre "Toprak erozyonunun normal hızı, tarımsal uygulamalarla arazi yüzeyinin terdirgin edilmediği durumlarda meydana gelecek erozyonun hızıdır." (KELLOGG, 1948).

Benzer bir görüş, Amerikan Toprak Koruma Derneği tarafından hazırlanan bir raporda da yer almaktadır: "Şimdiye kadar, politikayı belirleyenlerin ve program yöneticilerinin pratik ve politik mülâhazaları, 12,5 ton/ha/yıl derecesindeki ortalama toprak erozyonu hızlarının tolere edilebilir kabul edilmesine izin vergelmiştir. Kaydetmek gerekir ki en düşük T değeri bile, tam anlamıyla doğal koşullar altında toprağın oluşma hızından birçok kere daha büyüktür. Bu nedenle T değerlerine dayandırılan toprak erozyonu hedeflerinin geçici ya da kısa vadeli hedefler olarak düşünülmesi gerekir. Böy-

le standartlar, toprak kaynağının 100 yılda 12,5-15,0 cm derinliğinde bir kısmının yok olması için verilmiş "izin belgesi" anlamını taşır. Bu bakımdan uzun vadede amaç ve hedef, tarım alanlarındaki erozyonu doğal koşullar altındaki erozyon şiddetini aşmayacak bir düzeye indirmek olmalıdır" (SCSA, 1985).

Kısa vadeli çıkarlarla toprak verimliliğinin ilelebet korunması ihtiyacı arasındaki çelişki üzerinde duran ve sürekli tarımsal üretim koşullarında toprak erozyonunun yol açtığı verim düşüklüğünün telafi edilebileceği (yok edilebilir olduğu) konusunda inandırıcı kanıt bulunmadığını ifade eden McCormack ve Larson (1981), şu sonuca varmışlardır; "En sonunda, toprak verimliliğinin doğrudan doğruya köklenme zonunun toplam derinliğine bağlı olduğu gerçeği ile karşılaşırız ki bu da (yani köklenme zonunun toplam derinliği de) tarım topraklarında A horizonundan çok daha yavaş oluşur. Uzun vadeli toprak koruma amaç ve hedefleri bu gerçekle bağdaşmak zorundadır. Başka alternatif yoktur."

J.R.Williams ve arkadaşlarına (1981) göre "T değerlerini destekleyen araştırmaya dayalı veriler yoktur; bu değerler, toprak uzmanlarının ortak yargı ve kanaatlarına göre ortaya konulmuş, yeniden gözden geçirilip düzeltilmelerinde de aynı kanaatlar esas alınmıştır". Maamafih G.F.Hall ve arkadaşlarının (1985) kanaatine göre "Müsaade edilebilir toprak kaybının üst sınırı olarak 11 ton/ha/yıl'ın genellikle kabul edilmesinin nedeni, bunun optimum koşullarda A horizonunun maksimum gelişim hızına çok yakın olmasıdır." Bununla birlikte, kaydetmek gerekir ki organik madde birikimi ve dolayısıyla üst toprak gelişimi için optimum koşullar, genel bir kural olarak, işlenen tarım alanlarında sözkonusu olan koşullardan tamamen farklıdır.

Larson (1981), T değerlerinin belirlenmesinde iki aşamalı bir yaklaşım önermiştir; bu öneriye göre "birinci aşamada toprak verimliliğinin yerinde (on-site) korunması amaçlarını yansıtan bir  $T_1$  değeri, ikinci aşamada ise -su kirlenmesi ya da rezervuar sedimentasyonu gibi- daha geniş amaçları ve yöre dışı (off-site) yararları yansıtan bir  $T_2$  değeri belirlenmelidir.  $T_1$  değerleri toprak ve tarım uzmanları tarafından,  $T_2$  değerleri ise ekonomistler, çevre bilimcileri ve planlamacıları ile politikayı yönlendirenler tarafından kararlaştırılmalıdır." Larson  $T_1$  ve  $T_2$  değerlerinin kantitatif olarak nasıl bağlantıya getirilebileceği konusundaki düşüncesini açıklamamıştır; ancak Peter Nowak ve arkadaşlarına (1985) göre, "halihazır erozyon şiddetlerinin ürün veriminde zamanla azalmaya neden olmayacak bir düzeye indirilmesinin ekonomik, sosyal ya da politik maliyetlerinin çok yüksek bulunduğu yer ve durumlarda,  $T_2$  değeri geçici bir süre için  $T_1$  değerinden daha yüksek alınabilir". Fakat sözü edilen masraf ve maliyetlerin çok yüksek olup olmadığının kararlaştırılması, her yer ve durumda önceliklerin belirlenmesini gerekli kılacaktır. Böyle bir geçici çözümün kolayca kalıcı hale dönüşmesi ve  $T_1/T_2$  yaklaşımının, "tarım ürünlerinin verimli topraklar üzerinde yetiştiği ve bu üretimin günün sosyal, politik ya da ekonomik kısıtlarıyla ilgili olmadığı" gibi bir düşünce ve üretimin kurbanı olması tehlikesi de her zaman gözönünde tutulmalıdır.

## 6. SONUÇ

İdeal olarak, toprak işleme pratiklerinin ve ürün yetiştirme şekillerinin, erozyonu, su ve rüzgâr erozyonu ile kaybedilen miktarların doğal toprak oluşumu süreçleri tarafından telâfi edilebileceği bir düzeye indirmesi arzu edilir. Ancak bunun, gerçekleştirilmesi mümkün olmayan bir hayalden öteye geçemeyeceği de öne sürülebilir; zira kısa vadede maksimum düzeyde hububat üretimi yapma ve maksimum düzeyde kâr elde etme arzusu o kadar güçlü ve zorlayıcıdır ki, toprak erozyonunun "normal"e yakın bir düzeye indirilmesinin bile yakın bir gelecekte sağlanabilmesi mümkün görülmemektedir. Fakat bu gerçeğin de ilelebet bir gerçekçe olarak öne sürülmesi ve kabulü mümkün değildir.

Tarım, otlak ve açık orman alanlarında erozyon şiddetlerinin sınıra ya da normal düzeye indirilmesi, tarımcıların ve toprak korumacıların değişmez amaç ve hedefi olmak zorundadır. Aksi takdirde insanın ve diğer birçok canlının ihtiyaç duyduğu verimli ve çevre koşulları bakımından güvenilir bir tarımın sürdürülmesi mümkün olmayacaktır. Bu zorunlu hedefe ulaşmak için şu iki hususun gerçekleştirilmesi

rilmesi gerekir: (1) Arazi amenajmanı politikaları, erozyona fazlasıyla elverişli arazilerde yıllık tarım ürünleri üretimini kesinlikle yasaklamalıdır. (2) Bir yandan tohum ekimini ve diğer kültürel uygulamaları yüzey örtüsü sağlayan vejetasyona ve toprağın kendisine en az zarar verecek şekilde sürdürmeye imkân verecek, bir yandan da toprakta sürekli bir koruyucu bitki örtüsünün kalmasını sağlayacak tarımsal üretim sistemleri geliştirilmelidir.

Gerekli olan ilk şey, ilgili devlet kuruluşları tarafından bu doğrultuda öncü uygulamaların başlatılmasıdır. Erozyonun azaltılması gereksiniminin kritik duruma gelmesiyle birlikte kontrol yöntemleri de yenilenip geliştirilmelidir. Bugün uygulanabilir (feasible) görülmeyen sistemler, erozyonun kontrolü için baskıların artması gözönüne alınarak geliştirilip daha iyi ve uygulanabilir hale getirilebilir. Artıkların (türün, hasat kalıntılarının) amenajmanı ile bağlantılı mekanik kontroller çok masraflı ise ya da bazı topraklarda bunlar uygulanabilir nitelikte (feasible) görülüyorsa, bu takdirde tek alternatif böyle arazilerin sürekli bir otlak ya da çayır alanı olarak değerlendirilmesidir. Moldenhauer ve Onstad (1975)'in bu yaklaşımını, Sloneker ve Moldenhauer (1977)'in şu gözlemleri daha da belirginleştirmektedir: "Günümüzde yaygın biçimde kullanılan pulluk-diskaro sistemi, araştırma ve eğitim disiplinleriyle endüstrilerin çok uzun yıllar çiftçilerle birlikte harcadıkları çabalar sayesinde fazlasıyla başarılı olmuştur". Sloneker ve Moldenhauer, böyle bir çabanın tarımsal üretimde yüzey artıklarını (hasat artıklarını) tarla toprağına kazandıracak sistemleri geliştirmek için de gerekli olduğu düşüncesindedirler.

McCormack ve Larson'a göre (1981) "... çeşitli ana materyaller içerisinde elverişli kök zonu oluşum hızları konusunda, toprak erozyonunu çok düşük düzeylerde tutacak tarım yöntemleri konusunda ve şiddetli bir erozyona maruz kalmış topraklara yeniden verim gücü kazandırılması konusunda ihtiyaç duyulan bilgileri elde edebilmek belki 25 yıl gibi uzun bir zamanı alabilir. Bu üç konudan özellikle ikincisine öncelik ve ağırlık verilmelidir. Erozyona uğramış bazı toprak profillerinin, yeterli derinlikte ve uygun toprak materyali yerinde kalabilmişse, yeniden verimli hale getirilmesi mümkündür. Bu şekildeki restorasyonların kârlılığı, aşırı erozyon sonucu ortaya çıkan verimlilik azalmasını giderme masraflarına bağlıdır. Bu masraflar zaman içerisinde sabit kalmayacakları gibi, bu değişimin trendi de önceden doğru biçimde belirlenemez. Bugün ekonomik bakımdan uygun (justifiable) görülen masraflar, ileride tarım alanlarında toprak derinliklerinin erozyonla 10-15 cm daha azalması halinde, kabul edilemeyecek hale gelebilirler.

Yeni bir anlayışa ve düzenli bir çabaya ihtiyaç bulunmaktadır. Tarımsal üretimin artırılmasının yanısıra erozyonun kontrolü de hedef olarak kabul edilmek zorundadır. Ancak, performans standardı, toprağın gelişim süreci ile ilgili hatalı kabullere ve adeta kurumsallaşmış yanlışlara dayandırıldığı sürece, ne politikalar, ne programlar ve ne de teknolojiler gerekli görülen toprak koruma düzeyini gerçekleştirebilir. Toprak kaynaklarında degradasyonun sürüp gitmesinin kabullenilmesi, kamu politikası açısından kabul edilebilir bir seçenek değildir.

## KAYNAKLAR

- AKALAN, İ. 1974: *Toprak ve Su Muhafazası*. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 532, Ders Kitabı: 177, Ankara.
- ANONİM 1956: *USDA/ARS/SCS Joint Conference on Slope-Practice*. Washington, D.C.
- BENDER, W.H. 1962: *Soil Erodibility and Soil Loss Tolerance. Soil Loss Prediction for the North Central States*, SCS, USDA, Washington, D.C.
- BENNETT, H.H. 1939: *Soil Conservation*. McGraw-Hill, New York, N.Y.
- BENNETT, H. H. 1955: *Elements of Soil Conservation. Second Edtn.* McGraw-Hill Book Company, Inc., New York-Toronto-London.
- CHAMBERLIN, T.C. 1909: *Soil Wastage. U.S.Congress 60 th, 2nd Session, House Document 1425*, Washington, D.C.
- GÖRCELİOĞLU, E. 1988: *Evrensel Toprak Kaybı Eşitliği ve Bunun Yüzey ve Çizgi Erozyonuna Bağlı Toprak Kayıplarının Hesaplanmasında Kullanılması*. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 38, Sayı 2.
- GUSTAFSON, A.F. 1937: *Conservation of the Soil*. McGraw-Hill, New York, N.Y.
- HALL, G.F.; DANIELS, R.B.; FOSS, J.E. 1982: *Rate of Soil Formation and Renewal in the USA. Determinants of Soil Loss Tolerance, Spec. Publ. No. 45, Am. Soc. Agron., Madison, Wisc.*
- HALL, G.F.; LOGAN, T.J.; YOUNG, K.K. 1985: *Criteria for Determining Tolerable Erosion Rates. Soil Erosion and Crop Productivity (Edts.: R.F.Follett; B.A.Stewart), Am. Soc. Agron., Madison, Wisc.*
- HAYES, C.E.; CLARK, N. 1941: *Cropping Systems That Help Control Erosion. Bull. 452. Wisc. Soil Cons. Comm., Madison, Wisc.*
- HUDSON, N. 1971: *Soil Conservation. Cornell University Press, Ithaca, N.Y.*
- HUDSON, N. 1981: *Soil Conservation. Cornell University Press, Ithaca, N.Y.*
- JENNY, H. 1959: *Soil as a Natural Resource. Natural Resources (Edts.: Huberty, M.R.; Flock, W.L.), McGraw-Hill, New York, N.Y.*
- JOHNSON, L.C. 1987: *Soil Loss Tolerance: Fact or Myth? Journal of Soil and Water Conservation, Vol. 42, No. 3.*
- KELLOGG, C.E. 1936: *Development and Significance of the Great Soil Groups of the United States. Misc. Publ. No. 229, USDA, Washington, D.C.*
- KELLOGG, C.E. 1941: *The Soils That Support Us. The Macmillan Co., New York, N.Y.*
- KELLOGG, C.E. 1948: *Modern Soil Science. Am. Scientist 36 (s. 517-535).*
- LARSON, W.E 1981: *Protecting the Soil Resource Base. Journal of Soil and Water Conservation 36 (s. 13-16).*
- LOGAN, T.J. 1982: *Improved Criteria for Developing Soil Loss Tolerance Levels for Cropland. Determinants of Soil Loss Tolerance, Spec. Publ. No. 45, Am. Soc. Agron., Madison, Wisc.*
- McCORMACK, D.E.; LARSON, W.E. 1981: *A Values Dilemma; Standars for Soil Quality Tomorrow. Economics, Ethics, Ecology: Roots of Productive Conservation (Edt.: Walter E.Jeske), SCSA, Ankey, Iowa.*

- McCORMACK, D.E.; YOUNG, K.K.; KIMBERLIN, L.W. 1982: *Current Criteria for Determining Soil Loss Tolerance. Determinants of Soil Loss Tolerance, Spec. Publ. No. 45, Am. Soc. Agron., Madison, Wisc.*
- MOLDENHAUER, W.C.; ONSTAD, C.A. 1975: *Achieving Specified Soil Loss Levels. Journal of Soil and Water Conservation 30 (s. 166-167).*
- NOWAK, P.J. et al. 1985: *Economic and Social Perspectives on T Values Relative to Soil Erosion and Crop Productivity. Soil Erosion and Crop Productivity (Edts.: R.F.Follett; B.A.Stewart), Am. Soc. Agron., Madison, Wisc.*
- OWEN, O. 1971: *Natural Resource Conservation; An Ecological Approach. Macmillan Publ. Co., New York, N.Y.*
- PIMENTEL, D. et al. 1976: *Land Degradation; Effects on Food and Energy Resources. Science 194 (s. 149-155).*
- SCHERTZ, D.L. 1983: *The Basis for Soil Loss Tolerance. Journal of Soil and Water Conservation 30 (s. 10-14).*
- SCHUMM, S.A.; HARVEY, M.D. 1982: *Natural Erosion in the USA. Determinants of Soil Loss Tolerance, Spec. Publ. No. 45, Am. Soc. Agron., Madison, Wisc.*
- S.C.S. 1973: *Advisory Soils-6; Soil Erodibility and Soil Loss Tolerance Factors in the Universal Soil Loss Equation. Soil Conservation Service, U.S. Dept. of Agriculture, Washington, D.C.*
- S.C.S. 1977: *TSC Advisory Soils-L1-13. Midwest Tech. Serv. Center, Lincoln, Nebr.*
- S.C.S.A. 1985: *Soil Conservation Policies for the 1980 s; A Report of the Ad Hoc Committee on Land Resources. Wisconsin Chapter, SCSA, July 1985.*
- SLONEKER, L.L.; MOLDENHAUER, W.C. 1977: *Measuring the Amounts of Crop Residue Remaining After Tillage. Journal of Soil and Water Conservation 32 (s. 231-236).*
- SMITH, D.D. 1941: *Interpretation of Soil Conservation Data for Field Use. Agr. Eng. 22 (s. 173-175).*
- SMITH, D.D.; WHITT, D.M. 1948: *Evaluating Soil Losses from Field Areas. Agr. Eng. 29 (s. 394-396, 398).*
- SMITH, D.D.; WISCHMEIER, W.H. 1962: *Rainfall Erosion. Ad. in Agron. 14 (s. 109-148).*
- U.S.D.A. 1909: *U. S. Department of Agriculture, Bureau of Soils Bulletin No. 55, Washington, D.C.*
- WILLIAMS, J.R. et al. 1981: *Soil Erosion Effects on Soil Productivity; A Research Perspective. Journal of Soil and Water Conservation 36 (s. 82-90).*
- WISCHMEIER, W.H.; SMITH, D.D. 1978: *Predicting Rainfall Erosion Losses: A Guide to Conservation Planning, Agr. Handbk. No. 537, USDA, Washington, D.C.*



## UZAKTAN ALGILAMA TEKNİĞİNDEN YARARLANARAK, EROZYON ALANLARININ SAPTANMASI

Prof. Dr. Tahsin TOKMANOĞLU<sup>1)</sup>

### Kı s a Ö z e t

Toprak erozyonu, insanlığın çok önemli bir sorunu haline gelmiştir. Dünya nüfusu süratle artmakta, bu nüfusu besleyecek olan verimli topraklar ise devamlı şekilde azalmaktadır. Toprak erozyonunu önleyebilmek için, her şeyden önce, nerelerde ve hangi oranda erozyon olduğunu hatasız bir şekilde saptamak gerekmektedir.

Uydulara yerleştirilen algılayıcı sistemler, arazi parçalarının birçok özelliklerini gözler önüne sermektedir. Yakın zamana kadar, tarayıcı sistemler yardımıyla saptanabilen en küçük boyut 30 m. idi. Fransızlar tarafından geliştirilen SPOT yöntemiyle bu boyut 10 m.'ye kadar indirildi.

Erozyon yarınları, genellikle 10 m.'den daha küçük olduğundan, SPOT yöntemiyle çekilen fotoğraflar üzerinde de görülmemektedirler. Son yıllarda yapılan araştırmaların büyük çoğunluğunda, uyduların sağladığı olanaklardan yararlanarak, toprak erozyonuna ait bilgilerin toplanmasına çalışılmaktadır. Çok bantlı tarayıcı sistemlerden yararlanılarak yapılan erozyonla ilgili çalışmalar, uçaktan çekilen 1/6000 ölçekli renkli hava fotoğraflarıyla elde edilen bilgilerden çok daha ayrıntılı olmuştur.

1979 yılında, uydudan yararlanma yöntemleri çok geliştirilmiş, orta derecede erozyona uğrayan alanların saptanması amacıyla çalışmalar yapılmış, sonuçta bu amacın % 100 oranında hatasız bir şekilde gerçekleştirildiği görülmüştür.

Yakın zamana kadar fotoğraflar çıplak gözle incelenmekteydi, son yıllarda ise Spektral radyometrelerle taranmaya başlanmıştır. Böylelikle incelemeler çok daha duyarlı ve süratli şekilde yapılmaya başlanmıştır. Geniş arazilere ait bilgiler, süratle toplanmakta, üzerlerinde bazı düzeltmeler yapıldıktan sonra depolanmakta ve istenildiği zaman kullanılmaktadır.

Erozyonun süratli ve hatasız saptanabilmesi için, yukarıda açıklanan kurallara dayanılarak GIS isimli yeni bir sistem geliştirilmiştir. Bu sistemde erozyon sayılarıyla da belirlenebilmektedir. Buna Dijital Yöntem denilmektedir ve oyuntu eroz-

1) İ.Ü. Orman Fakültesi, Orman İnşaatı, Geodezi ve Fotogrametri Anabilim Dalı Öğretim Üyesi.  
Yayın Komisyonuna Sunulduğu Tarih: 12.10.1989

## TAHSİN TOKMANOĞLU

yonları bu yöntemle optimal şekilde belirlenmektedir. GIS yöntemleri çok çeşitli şekillerde uygulanmaktadır, erozyona en uygun olanına USLE denilmektedir. Aşağıda bu yöntem açıklanmaktadır. Oyuntu erozyonunun, diğer erozyon yöntemleriyle birlikte ele alınması ve USLE yönteminin hepsine birden uygulanması zorunludur.

Son yıllarda sağlanan bu gelişmeleri açıklamak amacıyla, Meksika'nın Orta kısmında yapılan bir çalışma örnek olarak ele alınmış ve bütün açıklamalar bu örnek üzerinde durularak yapılmıştır.

1970'li yılların başından beri, toprak incelemelerinde, Sayısal Fotoğraf tekniğinden yararlanılmaktadır. Bu çalışmalarda, toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleriyle görüntüsü arasındaki yakın ilişkiden faydalanılmaktadır. Yapılan araştırmaların büyük çoğunluğunda, uydu aracılığı ile elde edilen görüntülerden yararlanarak, toprak erozyonuna ait bilgilerin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. 1973 yılında, uyduya yerleştirilen çok bantlı tarayıcı sistemden yararlanılarak, toprak erozyonlarını sınıflara ayırmak ve haritalarını çizmek amacıyla araştırmalar yapılmış, beklenenin çok üstünde başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Bu şekilde elde edilen bilgiler, uçaktan çekilen 1/6000 ölçekli renkli hava fotoğrafları ile elde edilen bilgilerden çok daha ayrıntılı olmuştur. 1979 yılında, uydu görüntülerinden yararlanma yöntemi büyük çapta geliştirilmiş, orta derecede erozyona uğrayan alanların saptanması amacıyla çalışmalar yapılmış, sonuçta bu amacın % 100 oranında hatasız bir şekilde gerçekleştirildiği saptanmıştır.

Aynı yıl, aynı yöntemlerden yararlanılarak, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki aşırı erozyona uğrayan alanlarda bulunan bitkilerin cinsleri saptanmış ve erozyona yaptığı etkiler araştırılmıştır. Kaba bir sınıflamaya göre çıplak görülen, alanlar 5 sınıfa ayrılmıştır, bunlardan bir tanesi, erozyonun en fazla olduğu sınıftır. Her sınıfta hangi bitkilerin bulunduğu ve özelliklerinin neler olduğu saptanmıştır. Erozyonun en fazla olduğu yüksek dağ yamaçlarının görüntüleri, çok açık tonda, erozyonun az olduğu alanlarda daha koyu tonlarda görülmektedir. Erozyon arttıkça renk açılmakta ve parlaklık artmaktadır. Bu çalışmalar çıplak gözle yapılmamış, uydu görüntüleri laboratuvar koşullarında, Spektral Radyometrelerle taranarak yapılmıştır. Ayrıca arazide deneme alanları alınmış ve gerekli incelemeler yapılmıştır. Deneme alanları, drenajın az olduğu yörelerde, daha sık alınmıştır. Aynı erozyon sınıfına giren toprakların ana taşları birbirinden çok farklı olabilir, coğrafi bakımdan da gene birbirinden çok ayrı olabilir, fakat belirli özelliklerinin birbirine benzemesi nedeniyle, aynı spektral görüntüyü vermekte ve aynı sınıfa girmektedirler. Topraktaki kil durumu, tanelerin büyük veya küçük olması (tekstür), demir, organik madde ve nem oranları, ışın yansıtma oranını geniş çapta etkilemektedirler. Bu etkenlerin bileşkesine göre yansıyan ışınlar, arazinin hangi erozyon sınıfına gireceğini belirlemektedirler.

Uzaktan Algılama biliminden yararlanılarak, kısa zamanda güvenilir bilgiler elde edilebilmektedir. Bu bilgilerin büyük çoğunluğu, coğrafya konularını kapsamakta ve geniş alanlara ait bulunmaktadır. Bilgiler Uzaktan Algılama Sistemi yardımıyla toplanmakta, üzerinde bazı düzeltmeler yapıldıktan sonra depolanmakta ve istenildiği zaman da kullanılmaktadır. Bu sisteme "Coğrafik Bilgi Sistemi" (Geographic Information System) denilmekte ve GIS harfleriyle gösterilmektedir. Toplanan bilgiler manyetik bantlara ve disklere doldurulabileceği gibi, büyük ölçekli tematik haritalar yapılarak da ortaya konulabilir.

### GİS SİSTEMİNDEN YARARLANILARAK, TOPRAK EROZYONUNUN İNCELENMESİ

Erozyon zamana ve yere göre değişen dinamik bir olaydır, etkenleriyle birlikte incelenmesi gereklidir. Erozyonun süratli ve hatasız bir şekilde saptanabilmesi için, GIS en uygun (optimal) bir sistem olarak ortaya çıkmıştır. Uzaktan Algılama tekniğinden yararlanarak, erozyon etkisiyle toprak yüzeyinde meydana gelen değişiklikleri, zamana bağlı olarak ve rakamlarla belirleme yöntemi (Dijital

## EROZYON ALANLARININ SAPTANMASI

Yöntem) geliştirilmiştir. Aynı yöntemden yararlanılarak oyuntu erozyonları saptanabildiği gibi, topografik yapıdaki değişiklikler de ortaya konulabilmektedir.

Erozyon incelemelerinde uygulanan GIS yöntemleri içerisinde en çok kullanılan "Üniversal Toprak Kaybı Denklemi" isimli yöntemdir. Kısaca USLE (Universal Soil Loss Equatino) harfleriyle gösterilmektedir. Aşağıda bu yeni yöntem açıklanmaya çalışılmıştır. Yöntemin uygulanabilmesi için arazide X ve Y eksenleri alınmakta ve çeşitli noktaların bu eksenlere göre koordinatları saptandıktan sonra çalışmalara başlanmaktadır. Yörenin veya ülkenin standart haritalarıyla ilişki kurabilmek için aynı eksenlerden yararlanmak, diğer bir deyimle; yapılmış olan nirengi ağına bağlanmak, daha uygun olmaktadır. Yeni yöntemin uygulanması için gerekli olan koşullar hazırlanır ve uygulamada hatasız bir şekilde yapılırsa, çok duyarlı sonuçlar alınmaktadır. Örneğin; yeni yöntemi, sadece oyuntu erozyonuna uygulama olanağı yoktur. Oyuntu erozyonunun, diğer erozyon türleriyle birlikte ele alınması ve yeni yöntemin, yani USLE yönteminin hepsine birden uygulanması gereklidir.

"Çok Bantlı Tarayıcı Sistemin" saptadığı ayrıntılı bilgiler "Yükseklikleri (Kotları) Sayısal Olarak Saptayan Model" ile birleştirilerek yeni yöntem oluşturulmuştur. Yeni yöntemde arazi, yükseklik veya eğim kademelerine ayrılmaktadır. Böylelikle meyva bahçeleriyle doğal vejetasyon arasındaki sınır da belirlenmektedir. Yalnız Landsat uydusunun saptadığı bilgilerden yararlanarak bu sınırı bulmaya olanak yoktur. Yeni USLE yönteminin uygulanması sonunda 6 bilinmeyenli bir denklem elde edilmektedir. Bu 6 bilinmeyenin 3 tanesi şunlara atılır: Yamaç uzunluğu, eğimi ve bitki örtüsünün oranı.

Çok Bantlı Tarayıcı Sistem'in (MSS), topladığı bilgiler, Klasik Harita (TM) ve Sayısal Yükseklik Modeli (DEM), yeni yöntem USLE'nin girdilerini oluşturmaktadır. Böylelikle denklemin katsayıları saptanmaktadır. Bitki örtüsünün oranı, Çok Bantlı Tarayıcı Sistemin verdiği bilgilerin sınıflandırılması ve Klasik haritanın incelenmesi sonucunda elde edilmektedir. Yeni Yöntem sayesinde erozyon çeşitleri ortaya çıkmaktadır. Sayısal Yükseklik Modeli (DEM) den yararlanılarak, yamaçların eğimleri bulunabilir ve buradan da erozyon kademeleri saptanabilir. Yakın zamana kadar da böyle yapılıyordu. Fakat; bu şekilde bulunan erozyon kademeleri, arazide yapılan inceleme sonuçlarına genellikle uymamaktadır.

İki Amerikalı uzman (Wheeler ve Ridd), GIS sistemini, Uzaktan Algılama Tekniğinden yararlanarak uygulamaya çalıştılar. Amaçları; doğal kaynakları kontrol altına alacak ve doğal tehlikeleri önleyecek planlar yapmaktır. "Toprak Koruma Bölgesi" olarak seçilen yörelerden birinde, bir deneme alanı saptadılar. Saptanan yerin, coğrafi özellikleri Coğrafya Birliği tarafından saptanmış, çeşitli ölçeklerde haritaları yapılmış, arazi kullanma şekilleri belirlenmiş, arazide çeşitli kontroller de yapılmıştı. Deneme alanında bitki türleri ve kapladığı büyüklükler saptanmış, duyarlı vejetasyon haritaları yapılmıştı. Bu haritalar yapılırken uydu aracılığı ile elde edilen bilgilerden yararlanılmıştı. Ayrıca Deneme Alanı yükseklik, eğim, yamaç uzunluğu ve görünüş bakımlarından kademelere ayrılmış bulunan sonuçlar, Sayısal Harita şeklinde saptanmıştır.

Benzeri çalışmalar daha birçok kimse tarafından yapılmıştır. Bu kimselerin başlıcaları şunlardır:

Olsson, çeşitli Uzaktan Algılama yöntemleriyle elde bulunan diğer bilgileri birleştirerek yeni bir yöntem geliştirmiş, GIS sisteminden de yararlanmış ve geliştirdiği bu yöntemle, Sudan'da erozyondan zarar görmüş (Degrede) arazileri incelemiştir.

Walsh, Uzaktan Algılama ve GIS sistemlerinden yararlanarak, bazı havzaların yüzeyindeki su hareketlerini saptamış, hidrolojik haritasını yapmış, kirlenmelerin hangi doğrultularda yayıldığını be-

lirlemiştir. Ayrıca; toprak, bitki örtüsü ve iklimin kirlenmeyi ne şekilde etkilediklerini araştırarak, kirlenmenin olmaması için, bu etkenlerin hangi özelliklerde olması gerektiğini araştırmıştır.

Millington, GIS sistemlerini geliştirerek, Sierro Leone, Toprak erozyonunu incelemiş ve tehlike sınırlarını saptamaya çalışmıştır. Bölgede yapılan erozyonu önleme çalışmalarının, hangi oranlarda yararlı olduğunu, objektif şekilde ortaya koymuştur. Harita üzerine bir grid yerleştirmiş ve grid noktalarında incelemeler yaparak erozyon durumlarını, yamaç eğimlerini, drenaj yoğunluklarını saptamış ve bunlar arasındaki ilişkileri bulmaya çalışmıştır.

Gyampfi-Aidao, Landsat uydusunun küçük ölçekli fotoğraflarından ve tematik haritalardan yararlanarak, Gona'nın doğusundaki degrede arazileri incelemiştir. Aynı çalışmanın benzeri Uganda'da yapılmıştır. Bu çalışmalar, ormanların yok edilmesile toprak erozyonunun nasıl arttığını da ortaya koymuştur.

Hollanda'da aynı konularda geniş çaplı araştırmalar yapılmış ve yeni yöntemler geliştirilmiştir. Bu çalışmalarda özellikle erozyon konusu üzerinde durulmuştur. Geliştirilen yöntemlerin az parayla uygulanabilen yöntemler olması üzerinde de önemle durulmuştur. Bu yöntemlerin uygulanabilmesi için aşağıdaki olanakların sağlanması gerekli görülmüştür.

–Deneme alanı olarak alınacak noktaların yerleri, grid yöntemiyle saptanmalı

–İnceleme sonunda elde edilen bilgiler, grafiklere dönüştürülerek, daha kolay anlaşılır duruma getirilmeli.

–Stereoskopik görüntünün incelenmesile elde edilen bilgilerle, evvelce saptanmış ve kitaplara geçmiş bilgiler arasında ilişki kurulmalı \*

–En güçlü bilgisayarlardan kolaylıkla yararlanma olanağı sağlanmalı

Geliştirilen yeni yöntemler, klasik bilgilere asla ters düşmemekte, matematik istatistik kurallarını kapsamakta ve şu amaçların gerçekleşmesini sağlamaktadırlar: Tarım ekolojisi, tarım alanlarındaki verim, hidroloji, verimsizleşmiş (degrede) araziler ve toprak erozyonu. Bu konularda maddeler oluşturulmakta ve gelişim izlenmektedir.

## AMAÇLAR

GIS sistemlerinde bugüne kadar büyük gelişmeler olmuştur, fakat daha birçok gelişmelerin olacağı da beldenmektedir. Bu sistemler, çeşitli uzay elementlerini kapsadığı gibi, uzaktan algılamaya sınıflama sistemlerini de kapsamakta ve bunlardan çok yararlanmaktadır. Bulunan sonuçlar, arazi incelemelerile elde edilen sonuçlarla karşılaştırılmakta, böylelikle yapılan işin duyarlılığının artması sağlanmaktadır. Uzaktan Algılama ile elde edilen bilgilerin ve görüntülerin, renk, desen, ton ve sıcaklık gibi özellikleri bulunmaktadır. Bu özelliklerden yararlanılarak modeller oluşturulmakta, hesaplar yapılmakta ve sonunda erozyonla kaybedilen toprak miktarı veya sedimantasyonla elde edilen toprak miktarı ortaya çıkartılabilmektedir. Erozyon ve sedimentasyon, Uzaktan Algılama ile GIS sistemlerinin kombinasyonu sonunda elde edilmesi amaçlanan, çok önemli iki konudur.

Uzaktan algılama ile GIS sistemleri arasındaki ilişki ve karşılıklı etkileşim, olması gerekene kıyasla çok düşüktür. Uzaktan Algılama, GIS sistemlerinin uygulanmasında, düşünüldüğü kadar büyük roller oynamamaktadır. Aşağıda açıklanan çalışmada, toprak erozyonunun incelenmesinde, Uzaktan Algılama Tekniğinden ve arazide yapılan inceleme sonuçlarından nasıl yararlandığını gösteren bir örnek verilmiştir. Yapılan açıklamaların genel amacı; erozyon olan alanla olmayan alanın, "Otomatik Görüntü Sınıflama Tekniği" yardımıyla birbirinden nasıl ayrıldığını ve GIS yöntemile, yapılan ayrımın nasıl kontrol edildiğini anlatmaktır.

Aynı açıklamaların özel amaçları da şunlardır:

–"Otomatik Görüntü Sınıflama Tekniği"ni Landsat uydusundan ve SPOT yönteminden yararlanarak daha fazla geliştirmek, böylelikle erozyon alanlarını sınıflandırmak

–SPOT yöntemiyle elde edilen streskopik görüntüleri inceleyerek, araziyi şekil veya topografik yapı bakımından sınıflara ayırmak.

–Uzaktan Algılama ve GIS sistemlerini, erozyon alanına ayrı ayrı uygulamak, sonra bunları birleştirmek, ortaya çıkan farkların sebeplerini araştırmak

Uygulama alanı olarak, Meksika'nın orta kısmında 500 km<sup>2</sup> büyüklüğünde bir yer seçilmiştir. Bu alan Meksika'nın volkanik şeridi üzerinde bulunmaktadır, volkanik orijindir. Meksika nüfusunun yarıdan fazlası bu alan içinde yaşamaktadır. Yörede büyük çapta erozyon olmakta ve erozyonun etkileri hemen her alanda görünmekte ve yaşamı etkilemektedir.

### YÖNTEM

Çalışma alanının incelenmesinde, aşağıdaki kaynaklardan yararlanılmış ve belirtilen işlemler yapılmıştır.

–Landsat uydusunun Mart 1984'te topladığı bilgiler otomatik tarayıcı sistemlerden geçirilerek değerlendirilmiştir.

–Yağış mevsiminin son günlerine isabet eden Ekim 1987'de çekilen çeşitli fotoğrafların monoskopik ve streskopik analizleri yapılmıştır.

–1970 yılında çekilmiş 1/25.000 ve 1/50.000 ölçekli siyah-beyaz pankromatik fotoğraflar ile 1983'te çekilmiş aynı özellikteki fotoğraflardan yararlanılmıştır.

–1/50.000 ölçekli topoğrafik, jeolojik haritalar ile toprak özelliklerini ve arazi kullanma şekillerini gösteren haritalar.

Standart haritaların (TM) yapımında kullanılan normal renkli ve yanılucu renkli (False colour) fotoğrafların her ikisinde de yararlanılmıştır.

Uzun zamandan beri harita yapımında kullanılan siyah-beyaz fotoğraflar ile normal renkli fotoğraflar ve yanılucu renkli (False colour) fotoğraflar, klasikleşmiş araçlar haline gelmiştir, son yıllarda yerlerini SPOT yöntemiyle çekilen fotoğraflara bırakmaya başlamışlardır. Buradaki çalışmada, klasik ve SPOT yöntemleri ile çekilen fotoğrafların hepsinden yararlanılmıştır. Çok bantlı sınıflama ve GIS işlemleri fotoğrafların tamamına uygulanmıştır.

Çalışma alanı içerisinde 6 tane deneme alanı alınmıştır. Deneme alanlarının her birinin 100x100 pikselin kapsadığı alan büyüklüğünde olması sağlanmıştır. Bu alanların her biri, çalışma alanının tamamının özelliklerini taşımaktaydı. Kanallardaki, bantlardaki Atmosfer Pencerelelerinin her birinde, normal demet yöntemi uygulanmıştır. Böylelikle; deneme alanlarının her birinde, Spektral Sınıflar belirlenmiştir.

Her deneme alanında 20-24 Spot'tan ve klasik fotoğraflardan (TM) yararlanılmıştır. Yapılan bu sınıflamadan yararlanılarak, her pencerede, "En büyük Benzerlik Yöntemi" uygulanmış ve benzer bireylerden oluşan demetler elde edilmiştir. Bulunan sonuçlar, çıplak gözle ve klasik yöntemlerle kontrol edilmiştir, kaba hatalarla yitkili olanlar çıkartılmıştır. Geride kalan sınıfların yorumları yapılmıştır. Bu şekilde elde edilen sınıflara Spektral sınıf (Spectral Class) denilmiştir.

Birbirine yakın olan spektral sınıfları birleştirerek daha büyük sınıflar oluşturma olanağı bulunmaktadır. Birbirine yakın Spektral Sınıfların birleştirilmesile elde edilen büyük sınıflara Bilgi Sınıfı (Information Class) denilmiştir. Örneğin su birikintileri 8 tane Spektral Sınıf oluşturmaya karşılık, bir tane Bilgi Sınıfına girmektedir.

Saptama şekli özet olarak yukarıda açıklanan sınıflar (Spektral Sınıflar), elde edilmek istenen bilgilerin, en iyi şekilde saptanmasını sağlamaktadırlar. Doğal olarak kullanılan fotoğrafların netliği ve ayrıntıları belirleme gücü (Kapasitesi), bu çalışmada etkili olmaktadır. Yapılan çalışmada, erozyon yarıntılarının ve oyuntularının, saptanması amaçlanmıştır.

SPOT fotoğrafları yardımıyla yapılan sınıflandırma, klasik fotoğraflar yardımıyla kontrol edilmektedir. "En yakın Komşu Demeti" yöntemiyle yapılan sınıflamada deneme alanları 30x30 m. büyüklüğünde alınmaktadır. Sınıflamada alınan orijinal boyutlar 20x20 m. büyüklüğünde olduğundan, hiç bir bilgi kaybolmamaktadır. Birinci bant yardımıyla elde edilen fotoğraflar maviye, ikinci bant yardımıyla elde edilen fotoğraflar yeşile, üçüncü bant yardımıyla elde edilenler de kırmızıya boyanmakta, sonra her üçü birleştirilerek yanılıcı renkte fotoğraflar elde edilmekte ve sınıflamada bunlardan da yararlanılmaktadır. Çalışma alanının bu şekilde elde edilen fotoğrafları streskopik olarak incelenmiş ve topografik haritaları çizilmiştir. Daha sonra ILWIS olanaklarından yararlanılarak, bu fotoğrafların üzerlerine kare şebekesi yerleştirilmiş ve köşe noktaları deneme alanı kabul edilerek gerekli incelemeler yapılmıştır. Son olarak; sınıflandırma sonuçlarını gösteren haritalarla, arazi tiplerini gösteren haritalar, birbirleri üzerine yerleştirilerek kontrol edilmiş ve böylelikle, yapılan sınıflandırma, daha kesin ve daha geliştirilmiş bir duruma getirilmiştir.

### ÇOK BANTLI SINIFLAMA

**SPOT yöntemiyle çekilen fotoğrafların sınıflanması:** Çizelge No: 1'de, SPOT yöntemiyle çekilen fotoğraflara çok bantlı sınıflama uygulanması sonucunda elde edilen değerler görülmektedir. Çalışma sonunda 29 Spektral sınıfın saptandığı ve her birinin analizinin (yorumunun) yapıldığı görülmektedir. Baskı olanağı bulunmadığından, kullanılan SPOT fotoğraflarından örnekler veremiyoruz. Verebilmeyi çok isterdik. Saptanan spektral sınıflardan birbirine yakın alanlar birleştirilerek büyük sınıflar, yani Bilgi Sınıfları oluşturulmuştur. Çizelgenin birinci sütununda Spektral sınıflara, ikinci sütunda da Bilgi Sınıflamasında ise tek bir sınıfa girmektedir. Bu nedenle ikinci sütundaki su sözcüklerinin başına I yazılmıştır. Aynı şekilde yörede bulunan karışık ormanlar Spektral Sınıflamada 5 sınıfa ayrılmış ve 13-17 şeklinde numaralanmıştır. Bilgi sınıflamasında ise tek bir sınıfa girmiş ve 4 no ile gösterilmiştir. Bu nedenle ikinci sütundaki Karışık Orman sözcüklerinin başına 4 yazılmıştır. 1 ve 2'nci sütunun sonundaki rakamlardan anlaşıldığına göre; Spektral Sınıflama yöntemine göre 29 sınıf, Bilgi Sınıflamasına göre de 10 sınıf saptanmıştır. Çizelgenin 3'üncü sütununda Spektral Sınıflamaya göre saptanan alanların genel alana oranları bulunmaktadır. En geniş alanı 19 nolu sınıfa giren, çalılık alanların kapladığı ve oranının % 23,02 olduğu görülmektedir.

**Klasik Yöntemle çekilen fotoğrafların sınıflanması:** Çizelge No: 2'de, klasik yöntemle çekilen fotoğrafların yani normal renkli ve yanılıcı renkli fotoğrafların, "Çok Bantlı Sınıflama" yöntemiyle sınıflandırılmasının sonuçları görülmektedir. Baskı olanağı bulunmadığından, kullanılan bu fotoğraflardan da örnekler veremiyoruz.

Çalışma sonunda 37 Spektral Sınıfın saptandığı görülmektedir. Aynı yerde ve aynı yöntemle yapılan başka bir çalışmada, bu sayının iki katından daha fazla sınıf saptanmıştır. Çizelgedeki 37 Spektral sınıftan birbirine yakın olanlar birleştirilerek 11 tane Bilgi Sınıfı oluşturulmuştur. Çizelge No:1'de olduğu gibi, Çizelge No: 2'de de birinci sütuna Spektral sınıflar, ikincisine Bilgi Sınıfları, üçüncüsüne de, her spektral sınıfa giren alanın toplam alana oranı yazılmıştır.

Çizelge No : 1

SPOT yöntemiyle çekilen uydu fotoğraflarının sınıflanmasından elde edilen sonuçlar.

<u>Spektral Sınıflar</u>	<u>Bilgi Sınıfları</u>	<u>Spektral sınıflara giren alanların genel alana oranları %</u>
1	1 Su 1	0,38
2	1 Su 2	0,24
3	1 Su 3	0,11
4	1 Su 4	0,06
5	1 Su 5	0,06
6	1 Su 6	0,06
7	1 Su 7	0,05
8	1 Su 8	0,09
9	2 Kasaba	0,96
10	3 Ekin 1	3,65
11	3 Ekin 2	2,34
12	3 Ekin 3	1,09
13	4-Karışık Orman 1	8,35
14	4-Karışık Orman 2	4,04
15	4-Karışık Orman 3	3,73
16	4-Karışık Orman 4	2,53
17	4-Karışık Orman 5	1,74
18	5-Çayır	14,68
19	Çalılık	23,02
20	7-Çıplak toprak 1	6,43
21	7-Çıplak toprak 2	3,64
22	7-Çıplak toprak 3	2,18
23	8-Eski Tarım alanı	11,58
24	9-Orta derecede erozyon	5,49
25	10-Şiddetli erozyon	1,50
26	10-Şiddetli erozyon	1,14
27	10-Şiddetli erozyon	0,58
28	10-Şiddetli erozyon	0,31
29	10-Şiddetli erozyon	0,04
		<u>100,00</u>

Çizelge No: 2

Klasik yöntemlerle çekilen uydu fotoğraflarının sınıflanmasından elde edilen sonuçlar.

<u>Spektral Sınıflar</u>	<u>Bilgi Sınıfları</u>	<u>Spektral sınıflara giren alanların genel alana oranları %</u>
1	1 Su 1	0,44
2	1 Su 2	0,26
3	1 Su 3	0,04
4	1 Su 4	0,03
5	1 Su 5	0,01
6	1 Su 6	0,06
7	2 Kent 1	1,63
8	2 Kent 2	0,45
9	3 Ekin 1	2,15
10	3 Ekin 2	0,44
11	3 Ekin 3	0,40
12	3 Ekin 4	0,08
13	4 Sık karışık orman 1	6,09
14	4 Sık Karışık orman 3	5,09
15	4 Sık karışık orman 4	2,14
16	4 Sık karışık orman 5	1,79
17	4 Sık karışık orman 6	0,93
18	4 Sık karışık orman 7	0,75
19	4 Sık karışık orman 7	0,63
20	4 Sık karışık orman 8	0,17
21	5 Orta sıklıkta karışık orman 1	3,87
22	5 Orta sıklıkta karışık orman 2	3,49
23	6 çayır 1	5,20
24	6 Çayır 2	1,80
25	6 çayır 3	0,91
26	7 Eski tarım alanı 1	7,82
27	7 Eski tarım alanı 2	7,07
28	7 Eski tarım alanı 3	1,66
29	8 Çok eski tarım alanı 1	14,04
30	8 Çok eski tarım alanı 2	1,45
31	9 Çıplak toprak 1	4,49
32	9 Çıplak toprak 1	0,42
33	9 Çıplak toprak 2	0,03
34	10 Orta derecede Erozyon	10,55
35	11 Şiddetli Erozyon	8,39
36	11 Şiddetli Erozyon	4,18
37	11 Şiddetli Erozyon	1,10
		<hr/> 100,0



### SPOT FOTOĞRAFLARININ STRESKOPIK İNCELENMESİ

Spot fotoğraflarının ölçekleri yaklaşık olarak 1/200.000, 1/100.000 ve 50.000 idi ve hepsi stereoskopik olarak incelenmiştir (İnterpretasyonu yapılmıştır). Bu incelemede, topografik ve jeolojik yapıları farklı olan arazi parçalarının ve şiddetli erozyona uğrayan yerlerin 1/200.000 ölçekli fotoğraflarda dahi birbirinden kesin olarak ayrılabilirdiği saptanmıştır. 1/100.000 ölçekli fotoğraflarda dahi birbirinden kesin olarak ayrılabilirdiği saptanmıştır. 1/100.000 ölçekli fotoğraflarda bu ayrım çok daha kolaylıkla ve kesin olarak yapılabilmıştır. Baskı olanağı bulunmadığından, stereoskopik çiftlere ait örnekler de veremiyoruz. 1/100.000 ölçekli fotoğraflar, topografik ve jeolojik yapılarına göre kademelere ayrılmış arazi parçalarını daha alt kademelere ayırma olanağını vermektedir. Aynı şekilde, erozyona uğradığı belirlenen yerleri; az, orta ve şiddetli erozyon kademelerine ayırma olanağı vermektedir. Erozyon kademeleri saptandıktan sonra, 1/50.000 ölçekli fotoğraflardan yararlanılarak kontroller yapılmış ve bazen de daha küçük parçalarının topografik ve jeolojik yapılarına göre hangi kademelere (Sınıflara) ayrıldığı ve nasıl kodlandığı görülmektedir. 1/50.000 ölçekli fotoğraflar yardımıyla yapılan bu çalışmanın sonuçları, arazide kontrol edilmiş ve araziye çok uygun olduğu kanısına varılmıştır. Fotoğraf çeşitleri stereoskopik olarak incelenirken, arazi modellerine düşey olarak bakıldığından, altüvyal arazilerin oluşturduğu yelpaze şekilleri net olarak görülmektedir. Spot fotoğrafları 10 m.'den daha büyük objeleri gösterebildiğinden bütün arazi şekilleri görülebilmektedir. Ayrıca kızılötesi ışınlarla çekilen fotoğraflar, bitki örtüsünün durumunu belirtmektedir. Siyah-beyaz pankromatik filmlerle çekilen fotoğraflar da arazi şekillerini göstermektedir. İdeal inceleme (İnterpretasyon) şekli; siyah-beyaz pankromatik film kullanarak spot fotoğrafları çekmek, sonra bunlara stereoskopik olarak incelemektir. Böyle yapıldığı takdirde, görülebilen en küçük boyut 10 m. olmakta, 6 bantın çektiği fotoğrafların tamamından yararlanılarak, çok fazla ayrıntılı bilgiler elde edilebilmektedir.

### GÖRÜNTÜNÜN AÇINIMI (PROCASS'I) VE GIS YÖNTEMİ

Matematik istatistik kurallarından yararlanılarak yapılan çok bantlı sınıflamada çok karşılaşılan önemli problemlerden biri, yanlış sınıflamadır. Farklı sınıflara girmesi gereken araziler, bazen aynı veya benzer görüntü verirler, bu nedenle de aynı sınıfa sokulurlar. Bu benzerlik, bazen kanalların bir kısmında, bazen de hepsinde olmaktadır. Hepsinde olunca, problemin çözümü zorlaşmaktadır. Deneysel kimseler bazı bilgi sınıflarını çıplak gözle ayırt edebilmektedirler. Coğrafik bilgi sistemi ile, görüntü proses sistemlerinin birleştirilmesi (entegre edilmesi) sayesinde, bilgi sınıflarının saptanması ve isimlendirilmesi işlemleri kolaylaşmıştır. ILWIS sisteminin analiz ve model oluşturma kapasitesi, coğrafik bilgileri görüntünün verdiği ayrıntılarla birleşmiş olarak, belirlemeye yeterlidir. Stereoskopik görüntüye ait hesapları yapmak amacıyla planlanmış özel bilgisayar (MCALC), iki dimensiyonlu çizelgeler yapmaktadır. Bu dimensiyonlar; matematik, mantığa uygun herhangi bir düzen ve benzerleri olabilir. Çizelge No: 4 bu şekilde yapılmıştır. Dimensiyonlardan biri klasik yöntemle çekilen fotoğraflardan, diğeri de Spot yöntemi ile elde edilen fotoğraflardan toplanan bilgilere ve yapılan sınıflamalara aittir. Çizelge No: 4'ün birinci sütunundaki isimler, Çizelge No: 2'nin ikinci sütunundaki isimlerin aynıdır ve 37 tane. En yukarıda yazılı olan sütun isimleri de Çizelge No: 1'in ikinci sütunundaki isimlerin aynıdır ve 29 tane. Çizelgenin içinde yazılı olan sayıların anlamları 2 tane 2, 5 tane 5 ve 21 tane 1 yazılı olduğu görülmektedir. Bunların anlamı şudur:

Klasik yöntemle göre tarım alanı 1 sınıfında görülen 29 yerin 3 tanesi sulanmayan tarım alanı (2) sınıfındaymış. Spot fotoğrafları ile yapılan sınıflamada bu 3 yer sırasıyla tarım alanı 1, tarım alanı 2 ve tarım alanı 3 sınıflarına sokulmuş.

Çizelge No: 4'ün birinci satırında bulunan 5 tane 5, yani klasik yöntemle göre tarım alanı 1 sınıfında görülen 5 yer, Spot fotoğrafları ile yapılan sınıflamada sırasıyla Orman 1, Orman 2, Orman 3, Orman 4, Orman 5 sınıflarına sokulmuştur. Aynı satırda bulunan 2 tane 1, yani klasik yöntemle göre tarım alanı 1 sınıfından görülen 21 yer, spot fotoğrafları ile yapılan sınıflamada ayrı sınıflara dağılmışlardır.

**Çizelge No: 3****Arazi birimlerinin isimleri, kodları, çalışma alanındaki büyüklükleri ve genel alana oranları**

Birim No	KOD	Birimin Adı	Alan Km <sup>2</sup>	Genel ortalama oranı %
1	F	<b>Saf Alüvyal Birimler</b>		
11	FP	Saf Alüvyal ovalar	6,95	1,41
2	FL	<b>Karışık Alüvyal Birimler</b>		
21	FLP	Karışık Alüvyal Ovalar 25,96	35,96	5,27
3	DM	<b>Çıplak, Meteorik Birimler</b>		
31	DM	Tepelik ve engebeli yerler	57,70	11,71
4	D	<b>Yaradılışından beri çıplak birimler</b>		
41	DFL	Volkanik olmayan az eğimli yamaçlar	18,30	3,72
5	VD	<b>Volkanik Birimler/Yaradılışından beri çıplak</b>		
51	VDFL	Volkanik az eğimli yamaçlar	81,88	16,62
52	VDPH	Volkanik olaylarla oluşmuş tepeler	17,31	3,51
53	VDVS	Yamaçları Lav materyalleriyle oluşmuş vadiler	3,81	0,77
6	V	<b>Orijinal Volkanik olan birimler</b>		
61	VP	Poligenatik Volkanlar		
611	VPSV	Tabakalı Volkanlar	73,80	14,99
612	VPCA	Derin ve büyük çukurlar	3,11	0,63
613	VPCX	Karışık Volkanlar	22,95	4,66
62	VM	Monogenetik Volkanlar		
621	VMSG	Cüruf Konileri	5,37	1,09
622	VMLC	Cıtalı Koniler	8,88	1,80
63	VF	<b>Volkanik Akıntılar (Lavlar)</b>		
631	VFAO	Andezit Lavları ve daha yaşlılar	54,51	11,07
632	VFIG	Lav Dereleri	11,32	2,30
633	VFAY	Andezit Lavları ve daha gençler	10,98	2,23
634	VFBA	Bazalt Lavları	37,40	7,59
635	VFBF	Bazalt Alanları	46,78	9,50
7	WTR	<b>Barajlar</b>	5,58	1,13
			<b>Toplam...492,49</b>	<b>100,00</b>

Bu sınıflar, Çizelge No: 1'de görülen sınıflardan 21 tanesidir.

Çizelge No: 4'ün 5-13'üncü satırlarında ormanlar bulunmaktadır. SPOT fotoğraflarına göre bunlar 29 sınıfa ayrılmışlar 5-13'üncü satırların hepsine 3 rakamının yazılı olduğu görülmektedir.

Çizelge No 4: Klasik ve Spot Yöntemle yapılan sınıflama sonuçlarına göre düzenlenmiş iki dimenzionlu çizelge

SPOT Yöntemi Klasik Yöntem	SPOT Yöntemi		SPOT Yöntemi																											
	Ekin 1	Ekin 2	Ekin 3	Orman 2	Orman 3	Orman 4	Orman 5	Çayır 1	Eski tar. alanı	Çıplak topr.1	Çıplak topr.2	Çıplak topr.3	Çıplak topr.4	Erozyon alanı 1	Erozyon alanı 2	Erozyon alanı 3	Erozyon alanı 4	Erozyon alanı 5	Erozyon alanı 6	Su 1	Su 2	Su 2	Su 3	Su 4	Su 5	Su 6	Su 7	Su 8	Yerleşim Alanı 1	
Ekin 1	2	2	2	5	5	5	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ekin 2	2	2	2	5	5	5	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ekin 3	2	2	2	5	5	5	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ekin 4	2	2	2	5	5	5	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Orman 1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Orman 2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Orman 3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Orman 4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Orman 5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Orman 6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Orman 7	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Orman 8	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Çayır 1	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Çayır 2	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Çayır 3	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Sevrek Orman 1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Sevrek Orman 2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Eski Tarım Alanı 1	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Eski Tarım Alanı 2	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Eski Tarım Alanı 3	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Çok Eski Tar. Al. 1	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Çok Eski Tar. Al. 2	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Çıplak Toprak 1	2	2	2	4	4	4	4	4	8	12	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	18	18	18	18	18	18	18	18	19
Çıplak Toprak 2	2	2	2	4	4	4	4	4	8	12	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	18	18	18	18	18	18	18	18	19
Çıplak Toprak 3	2	2	2	4	4	4	4	4	8	12	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	18	18	18	18	18	18	18	18	19
Erozyon Alanı 1	2	2	2	4	4	4	4	4	8	12	14	14	14	14	14	15	15	15	15	15	15	18	18	18	18	18	18	18	18	19
Erozyon Alanı 2	2	2	2	4	4	4	4	4	8	12	14	14	14	14	14	17	17	17	17	17	17	18	18	18	18	18	18	18	18	19
Erozyon Alanı 3	2	2	2	4	4	4	4	4	8	12	14	14	14	14	14	17	17	17	17	17	17	18	18	18	18	18	18	18	18	19
Erozyon Alanı 4	2	2	2	4	4	4	4	4	8	12	14	14	14	14	14	17	17	17	17	17	17	18	18	18	18	18	18	18	18	19
Su Alanı 1	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Su Alanı 2	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Su Alanı 3	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Su Alanı 4	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Su Alanı 5	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Su Alanı 6	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Yerleşim Alanı 1	2	2	2	4	4	4	4	4	8	12	19	19	19	19	19	18	18	19	19	19	19	18	18	18	18	18	18	18	18	19
Yerleşim Alanı 2	2	2	2	4	4	4	4	4	8	12	19	19	19	19	19	18	18	19	19	19	19	18	18	18	18	18	18	18	18	19

- |                              |                                |
|------------------------------|--------------------------------|
| 1- Sulanan tarım alanları    | 10- Eski Tarım Alanı (Çalılık) |
| 2- Sulanmayan tarım alanları | 11- Çıplak Toprak 1            |
| 3- Orman 1                   | 12- Çıplak Toprak 2            |
| 4- Orman 2                   | 13- Orta derecede erozyon 1    |
| 5- Seyrek Orman              | 14- Orta derecede erozyon 2    |
| 6- Çayır 1                   | 15- Şiddetli erozyon 1         |
| 7- Çayır 2                   | 16- Şiddetli erozyon 2         |
| 8- Eski Tarım Alanı (Seyrek) | 17- Çok şiddetli erozyon       |
| 9- Eski Tarım Alanı (Çıplak) | 18- Su                         |
|                              | 19- Yerleşim alanı             |

(Çizelge içindeki rakamların belirttiği sınıflar, çizelgenin altında yazılıdır. Yani hepsi çizelgenin altında belirlendiği üzere Orman 1 sınıfına girmektedirler.)

Çizelge 4'deki bütün rakamların, yukardaki açıklamalara göre değerlendirilmesi gereklidir.

Çizelge No: 4'deki değerler göz önünde bulundurularak, klasik yöntemle çekilen fotoğraflar ve SPOT yöntemiyle çekilen fotoğraflar, çok bantlı sınıflama yöntemiyle yeniden sınıflandırılmış ve Çizelge No: 5'de görülen sonuçlar elde edilmiştir. Bu çizelgede bulunan değerler, en son ve gerçeğe uygun olan değerlerdir veya sınıflardır.

## SONUÇ

Yapılan çalışmadan şu önemli sonuç çıkmaktadır: Uydu fotoğrafları 3 yönteme göre ayrı ayrı sınıflandırılır, sonra yukarıki çizelgelerde olduğu gibi ikişer ikişer karşılaştırılacak olursa, erozyona uğramış olan alanlar süratli ve ayrıntılı şekilde belirlenmektedir. Radyasyon parametrelerinden yararlanmaya gerek yoktur. Sadece klasik yöntemle çekilen fotoğraflardan yararlanmakla veya sadece SPOT yöntemiyle çekilen fotoğraflardan yararlanmakla, erozyonu belirleme olanağı bulunmamaktadır. Her ikisinden de yararlanmak ve yukarıda olduğu gibi çizelgeler düzenlemek gereklidir.

Bu çalışmada, erozyona uğrayan arazilerin sınıflandırılması konusu üzerinde önemle durulmuş ve yararlı olabilecek bir yöntem geliştirilmeye çalışılmıştır. Çeşitli uzaktan algılama yöntemlerinin verdiği sonuçlar arasındaki farkların saptanmasına çalışılmıştır.

Erozyona uğrayan yerlerin, zayıf, orta ve şiddetli erozyon şeklinde 3 sınıfa ayrılması arazi üzerindeki bitki örtüsünün de sınıflanması anlamına gelmez. Erozyon sınıflarından herhangi birinin üzerinde, orman, tarım ürünü veya başka herhangi bir bitki örtüsü bulunabilir. Sadece klasik yöntemden veya sadece SPOT yönteminden yararlanarak bitki örtülerini de sınıflandırma olanağı bulunamamıştır. Her ikisinden birden yararlanma zorunluğu bulunmaktadır. Her iki sistemden birden yararlanıldığı takdirde, aynı fotoğraflarda çok daha fazla bilgi elde edilebilmektedir.

SPOT yönteminden yararlanılarak sınıflama yapıldığı takdirde, klasik yöntemden yararlanmaya kıyasla daha ayrıntılı bilgiler elde edilebilmektedir. Fakat bu şekilde yapılan bir çalışma sonunda, bitki örtüsüne ait çeşitli problemler ortaya çıkmaktadır. Aynı zamanda; su ve büyük sedimantasyon kütlelerine ait hatalı sınıflamalarla da karşılaşmaktadır.



- |                                     |                               |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| 1- Tarım alanı                      | 7- Eski tarım alanı (çalılık) |
| 2- Orman                            | 8- Hafif erozyon              |
| 3- Seyrek Orman                     | 9- Orta derecede erozyon      |
| 4- Çayır                            | 10- Şiddetli erozyon          |
| 5- Eski tarım alanı                 | 11- Su                        |
| 6- Çıplak toprak (eski tarım alanı) | 12- Yerleşim alanı            |

Sadece Klasik yöntemden yararlanılarak sınıflandırma yapıldığı takdirde, tarım alanları, çıplak araziler ve ormanlar, oldukça iyi bir şekilde saptanabilmektedir. Fakat; erozyona uğrayanlar hakkında tam olarak doğru bilgiler elde edilememektedir. Çünkü, büyük çapta tahminlere yer verilmektedir. SPOT yönteminde, boyutları daha küçük olan objeleri saptama olanağı bulunduğundan, oyuntu erozyonu bulunan alanlar, daha duyarlı bir şekilde saptanabilmekte ve sınıflandırılmaktadır. Bitki örtüsü hakkında duyarlı bilgiler verebilen klasik yöntemde, bu olanak bulunmamaktadır.

SPOT ve Klasik yöntemle yapılan sınıflandırma sonuçları birbiriyle karşılaştırılır, SPOT fotoğraflarının streskopik incelenmesi (İnterpretasyonu) sonucunda elde edilen bilgiler de bunlara ilave edilecek olursa, oyuntu erozyonuna uğrayan alanlar, hem ayrıntılı bir şekilde belirlenmekte hem de hatasız şekilde sınıflandırılmaktadır. ILWIS yöntemlerinden yararlanılarak geliştirilmiş olan bu yeni yöntem, erozyon alanlarına uygulanabildiği gibi başka alanlara da uygulanabilmektedir. Çalışmada GIS sistemlerinden ve ILWIS yöntemlerinden yararlanılmaktadır.

#### KAYNAKLAR

- BOCCO, G. 1986. *Aspects of the Anthropic Erosion in the Tlalpujahua River Basin, Central Mexico. An applied geomorphological approach. Unpub MSC thesis, ITC, Enschede.*
- BOCCO G. and C.R. Valenzuela. 1987. *Digital image processing techniques for soil erosion assessment in central Mexico. Proc symp on Remote Sensing Applications in Hydrology and Natural Resources, ISPRS, Comm VII, Amman.*
- GÖRTE, B, R. Liem and J. Wind. 1988. *The ILWIS software kernel. ITC Journal 1988-1, pp 15-22.*
- LANGRAN, J.C.A. 1983. *An information system for naturel resources. J. of Soil and Water Conservation.*
- LORANT, J.A. Zink and K.J. Beek. 1988. *Management, conservation and erosion data base. Proc 5th Int Soil Conserv Conference, Bangkok.*
- MARBLER, D.F. and D.J. Peuquet (eds). 1983. *Geographic information systems and remote sensing. In: Colwell (ed), Manual of Remote Sensing, ASPRS- Chapter 22, pp 923-958.*
- MILLINGTON, A.C. 1986. *Reconnaissance scale soil erosion mapping using a simple GIS in the humid tropics. IN: R.N.Colwell (ed), Manual of Remote Sensing, ASPRS, Chapter 22, pp 923-958.*
- MILLINGTON, A.C. 1986. *Reconnaissance scale soil erosion mapping using a simple GIS in the humid tropics. IN: W.Siderius (ed), L. Land Evaluation for Land Use Planning and Conservation in Sloping Areas. ILRI Pub 40, Wageningen, pp 64-81.*

- PELLETIER, R.E. 1985. *Evaluating non point pollution using remotely sensed data in soil erosion models. J. Soil & Water Cons* 40 (4), pp 332-335.
- PICKUP, G. and J. Nelson. 1984. *Use of Landsat radiance parameters to distinguish soil erosion, stability and deposition in arid central Australia. Rem Sens of Env* 16, pp 195-204.
- SEUBERT, C.E., M.F. Baumgardner, R.A. Weismiller and F.R. Kirschner. 1979. *Mapping and estimating areal extent of severely eroded soils of selected sites in northern Indiana. Proc Symp Machine Processing of Remotely Sensed Data*, pp 234-238.
- SPANNER, M.A. 1982. *The use of digital elevation model topographic data for soil erosion modelling within a GIS. Proc 49 th Ann Meeting ASPRS, Techn. Papers*, pp 314-321.
- SPANNER, M.A., A.H. Strahler and J.E. Estes. 1983. *Soil loss prediction in a geographic information system format. Proc 17 th Int Symp Rem Sens of Env*, pp 89-102.
- VALENZUELA, C.R. 1988. *ILWIS overview. ITC Journal 1988-1*, pp 3-14.
- WEISMILLER, R.A., I.D. Persinger and O.L. Montgomery. 1977. *Soil inventory from digital analysis of satellite scanner and topographic data. Soil Sci Soc Am J.* 41, pp 1166-1170.
- WEISMILLER, R.A. and S.A. Kaminsky.. 1978. *Application of remote sensing methodology to soil survey research. J. Soil & Water Cons* 33 (6), pp 287-289.

## TÜRK DİLİ VE DİLİN ÖZLEŞMESİ<sup>1)</sup>

Prof. Dr. Nihat ULUOCAK<sup>2)</sup>

### Kısa Özet

Konu, derinliğine bir incelemeden çok, tanıtım, tarihi gelişim ve özleşme gibi olguları içeren yönleriyle ele alınmıştır. Türk dili, çok değişik ağız, lehçe, şive ile konuşulan, küçüklü büyüklü birçok Orta Asya kökenli toplumların dilidir. Tarihi eskidir. Yapısı sağlam, mantıklı ve kurallıdır. Yazılı olmaktan ziyade konuşma ağırlığı olarak günümüze kadar gelmiştir. Osmanlı-Türk İmparatorluğu dahil, çağına uygun bir yazın dili olma şansını ancak, "Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşu ile elde etmiştir" denilebilir ki, buna "Türkiye Türkçesi" demek daha doğru olur.

Türk diline sahip olan toplumlarda dil, toplumun gelişme düzeyi ölçüsünde kalmış, durağan olmuş, hatta kendi toplumu içinde varsillaşması (zenginleşmesi) engellenmiştir.

Dil, sadece günlük konuşma ve anlaşma aracı değildir. Dil, bulunduğu çağın uygarlık düzeyindeki bilim, sanat ve yazın hayatına kolayca uyum sağlayıp yanıt verdiği ölçüde gelişmiş sayılır. Yeterli olmakla beraber, bugün çağın uygarlık düzeyini yakalamak ve sürdürmekte büyük bir sıkıntı çekilmiyorsa, bu, Türkçe'nin kendi gücünden geliyor demektir. Sorun dilde değil, sorun dilin sahip olduğu toplum yapısında, toplumun uygarlık ölçüsündeki uyumunda ve anlayışındadır. Bu konuda çok az çaba harcanmış, çok az inceleme ve araştırma yapılmıştır. Hâlâ Türk diline sahip çıkma, dili geliştirme, özleştirme, varsillaştırmada anlayış, yöntem ve daha önemlisi inanç ayrılıkları vardır.

Bu yüzden, Türk dilinin yapısından, niteliğinden bahisle bugünkü Türkiye Türkçe'sine kadar olan tarihi aşamaları da dikkate alıp, kısa olarak bir tanıtma ve inceleme çalışması yapılmıştır.

Türk Dili uygarlıkları takip edebilen, açıklayabilen, ona kolayca uyum sağlayabilen güçlü bir dildir. Yeter ki, dilin gelişmesindeki engeller, yöntem ve inanç farklılıkları, tutuculuk ve bağınazlıklar olmasın. Dil bir toplumun aydınlanma ve gelişme düzeyinin en somut tanığıdır. Gerçek aydın uygar toplumlarda dil sorunu yoktur, bunun yerine düşünce, fikir tartışması vardır, bunun doğal aracı da gelişmiş bir dildir.

1) Bu yazı, I.Ü.Orman Fakültesi'nde verilmekte olan eğitim içi konferanslar programı için hazırlanmış konuşma metnidir.

2) I.Ü. Orman Fakültesi, Havza Amenajmanı Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

Yayın Komisyonuna Sunulduğu Tarih:7.11.1989



## GİRİŞ

Her toplumun pek az ayrıcalıkla, kendi adıyla adlandırıldığı dili ya da dili ile özdeşleşen ulusal birliği veya devlet kuruluşu bulunmaktadır. Dünyada bir çok dil olduğu halde çok azı bulunduğu çağın uygarlık düzeyine ulaşabilmiş, devlet dili olmuş ve ilerleyen çağa gücünü aktarabilmiştir. Pek çoğu, bağlı olduğu toplumun basit konuşma aracı olmakla kalmış ya da batı dilleri örneğinde (Özellikle, Avrupa) olduğu gibi, çok azı, evrensellik aşamasına varabilmiştir.

Geçmişte önemli diller arasında yer edinmiş olan Türkçe ise, 1000 yıl önceki gücüyle çağımıza kadar ulaşabilmiştir. Türklerin Anadolu'ya yerleşme dönemlerinde (10-11 yy), bugünkü gelişmiş diller ve sonradan Türkçe'yi gölgeleyen "Farsça ve Arapaça, Türkçe ile aynı düzeyde ya da en azından aynı derecede gelişme şansına sahiplerdi" denebilir.

Türklerin Anadolu'ya gelişi, göçerlikten yerleşik düzene geçmeye başlamaları, Türkçe'yi güçlendirme şansı olabileceken, tersine Selçuklu hükümdarları, üstelik kendilerine "Keykubat" "Keyhüsrev" gibi Farsça adlar takınmayı yeğler olmuşlardır. Anadolu'daki en olumlu hareketi Karaman Beyliği'nde, (1277) Türkçe'nin resmi dil olarak ilânıyla, bugün bile kutsamaya değer olan çıkışında görüyoruz. Ne hazindir ki, Türkçe'yi devlet dili olma önderliğini yapmış olan Karaman Beyliği aynı soydan diğer bir Türk beyliği tarafından yıkılma talihsizliğine uğratılmış ve Türkçe'nin tutunma şansı bir kere daha tersyüz olmuştur.

Osmanlı İmparatorlu ile birlikte Türkçe yüceltilebilecek, daha çok geçerliliği sağlanabileceken, özellikle Fatih'ten sonra, yabancı dillerin gölgesinde sindirilmiş, Farsça-Arapça karışımı Türkçe'den öte yapay bir üst düzey dili Osmanlıca ortaya çıkmıştır. Ashında, dil tekniği bakımından çok güçlü bir yapıya sahip olan Türkçe, bulunduğu çağın başta yazın hayatı olmak üzere İmparatorluğun etkin dili olması gerekirken, Anadolu Türk toplumunun (Osmanlı tabasının ana unsuru) elinde ve dilinde kalakalmıştır.

Cumhuriyet kurulduktan sonra da Türk halkının anlayacağı, en azından kendi kendine konuşup anlaşacağı, dil ile yazı dili arasındaki fark ve kopukluk sürüp gidiyordu. Yeni kurulan genç Türkiye Cumhuriyeti adında Türk sözcüğü varsa, dili de her yerde geçerli olan, anlaşılır olan, Türkçe olmalıydı. Bunun için de hızlı bir çalışma temposu ve örgütlenme gerekiyordu.

Türk Dil Kurumu ile başlayan örgütlenme ve dil çalışmaları "Dil Devrimi" olarak diğer Atatürk devrimleri arasında yerini almış ve bu eylemin başlangıcı (26.9.1932) "Dil Bayramı" olarak anılır ve kutsanır olmuştur.

## TARİHİ AKIM İÇİNDE TÜRK DİLİ

Türkçe'nin çağdaş uygarlık düzeyine ulaşmasında görülen büyük atılım ve çabalar, bayram niteliğinde bir kutsama ve anma anlamı da kazanmışsa, dilin geçirdiği geçmişteki doğal aşamalara kısaca bir göz atmak yerinde olacaktır.

Tarihte, Orta Asya'da, Türk soylu birçok toplum değişik adlarla bir araya gelmiş, devlet kurmuş, yaşamıştır. Karşılıklı etkilenmelerle geçen bu yaşantıların çok yönlü bir olaylar ve olgulardizisi içinde yer alması çok doğaldır. Bu yüzden, her toplumun, kuşkusuz az ya da çok, farklı dil ağız ve lehçe (şive) si oluşmuştur. Bunun araştırılıp incelenmesi geniş dil ve tarih bilgisi ister ve konu ayrı bir uzmanlık alanıdır. Onun için, fazla geriye gitmeden, sadece çok belirgin bazı dönemlere işaret edilmeye çalışılacaktır.

Türk soylular deyince, bu çoğulluğa paralel olarak da dil farklarının (ister ağız, ister lehçe olsun) meydana gelmesi tarihi birer olgudur. Bu nedenle bazı araştırmacılar "Türk dili"ni tekil değil "Türk dilleri" diye çoğul olarak ele almak isterler. Fakat, dildeki bu farklılık ne kadar göze batıcı olsa da, Türkçe'nin öz benliği, yapısı (tümce yapısı = Construction de la phrase) değişmemekte ve dilin yapısı temelde aynı kalmaktadır (Dolu, 1988-b-). Bunun için de, 'Türk dilleri' yerine bir tek dil, yani Türkçe' demek daha doğru olacaktır.

Türk dili üzerinde yapılan inceleme ve araştırmalar, henüz pek yenidir. Araştırmalara ışık tutacak ve Türk dilinin temel taşlarından biri olan en somut tarihi belge "Orhun Yazıtları"dır. Dilin yakın tarih içindeki yerini bu yazılı belgeden başlamak daha gerçekçi olacaktır. Orhun Anıt-Yazıtları, Orhan Irmağın'nın eski yatağı Koşo Tsaydam bölgesine yakın bir yerde bulunmuş olup, Kök (Gök) Kağanlığı döneminde (M.S. 552-745) Kül Tiğın (M.S. 732), Bilge Kağan (M.S. 735) ve vezirleri Bilge Tonyukuk (M.S. 725) adlarına dikilmiştir. Türk diline ait bu oldukça eski dönem, Uygurları da kapsayarak dilde "Orhun-Uygur" evresi (M.S. V-IX. yy) diye de adlandırılmaktadır.

Türk dilinin hem çok eski, hem en değerli yazılı belgesi olan Orhun Yazıtları çok işitildiği halde, uzmanlarını ilgilendirdiği için, ne tür bir yazıtlar belgesi olduğu dilciler dışındakilerce, yani bizlerce, pek bilinmemektedir. Dolu'dan alıntı yaparak bir örnek sergilemek isteriz (Dolu, 1988-b-):

Köktürk Hanı Kül Tiğın adına (M.S. 732) dikilen anıt-yazıtın güney yarından<sup>1)</sup>:

"... tokuz-Oğuz begler, bu sabının edgüti eşid, katıgdı tingle, ilgerü kün togsıka, birgerü kün ortasıngaru kün batsıkinga, yırgaru tün ortasıngaru, anda içreki budun (Kop manga körür), ança budun kop itdim, ol amtu anyıg yok Türk kagan Ötüken yış olursar, ilke bung yok.- (Anlamı): "... Dokuz-Oğuz beyleri, ulusu. Bu sözümlü iyice işit, sağlamca dinle; ileri (doğuda) gün doğusuna, beri (güneyde) gün ortasına, geri (batıda) gün batısına, yukarı (kuzeyde) gece ortasına doğru (olan yerlerin) bu içindeki ulus hep bana boyun eğer. Bunca ulusu hep düzene koydum. Şimdi kargaşalık olmaksızın Türk Hakanı Ötüken ormanında oturur ise ülkede sıkıntı olmaz.-

Eski Köktürk abecesi ile yazılıp dikilen bu anıt-yazıtların dili, o zamanlar çok güçlü olan Çin kültürü etkisine karşı Öz Türkçe'dir. Biraz dikkatle incelenirse görülür ki, birçok sözcük neredeyse anlaşılır haldedir ve dilin bugünkü tümce kuruluşu ile de pek ayrıklılığı yoktur.

Türk dilinin kaderi ve geleceği üzerinde etkili en önemli dönem, yani Türklerin Orta Asya'dan Anadolu'ya uzanan yaşantılarını da kapsayan (X-XV. yy) ve İslâmiyeti benimseyerek yaydıkları dönemdir. Önceleri Budistlik, Şamanizm gibi Türk toplulukları değişik dinlere bağlıydılar; VIII. yy başlarından X. yy sonuna doğru, İslâm dini Türkler arasında tamamen benimsenmiş oldu.

Orta Asya'da yaşayan Türkler sık sık Çin, Hint, İran gibi uygarlıkların dil ve kültürlerinin baskısı ile karşı karşıya geldikleri halde, özellikle dillerinin bağımsızlığını korumuşlar, çok az alıntı sözcükler dışında, gerekli terim ve deyimleri kendi dillerinden karşılayıp bulamadıklarını da Türkçe köklerden, gene Türkçe eklerle -bugün Türkçe'nin özdeşleşmesinde olduğu gibi- yeni sözcükler türetme yoluna gitmişlerdir (Iz, 1987). Ne terslikler ki, Türk dilinin bu direnci ve bağımsızlığı savaşı İslâm dini-ne karşı, yani Arapça'ya ve sonradan da nedense Farsça'ya karşı bağımsızlığını koruyamamıştır. Çünkü, İslâm dini Arapça öğretisi ile yayılıyordu. Bu, aynı zamanda Arap milliyetçiliğinin din baskısı altında, ulusallık akımının en önemli ilkesi olan dil yoluyla başka ülkelere sızması idi. Aslında, bu yeni din Arapların kendi toplum yaşantısının gelenek, töre ve kültürü üzerine kurulduğundan, ulusallığın dilden ayrı, öteki ilkelerini de beraberinde taşıyordu. Öyle ki, Araplar ulusallığı yaygınlaştırmada dinden daha çok dilin önemini anlamıştı (Arsel, 1977). Nitekim, İslâm dininin öncelikle yayıldığı Mezo-

1) Bu örnek alıntı, bugünkü Türk abecesi ile aslına uygun bir okunuşta yazılmıştır.

potamya, Suriye, Filistin, Mısır, Libya, Tunus, Cezayir, Fas gibi ülkeler kısa zamanda dilleriyle birlikte Araplaştılar (Iz, 1987).

Türklerin ve İranlıların dillerini korumayı sürdürme çabaları daha uzun sürmüştür. Kuşkusuz dile, özellikle yazın diline sahip çıkma demek o dili konuşan toplumun içinden yetişen yazın, düşün, bilim ve sanat adamlarının kaynak yaratma tutum ve etkenliğine bağlıdır. Farsça'nın güçlenmesinde önderliği "Şahname"<sup>2)</sup> yazarı Firdevsi yapmıştır. Bugün Avrupa dilleri etkinlik ve gelişmişliklerini kendi dillerini yetenekleri içinde kullanan yazın, bilim, düşün, sanat adamlarına borçludur.

Oysa, Türk soylu yazın ve düşün, bilim adamları ise (Fuzuli, İbn Sina, Farabi, Mevlana gibi) Türkçe'yi dışlayarak yapılarını Arapça ve Farsça yazmışlardır. Arapça'nın Türk diline etkenliğinin din faktörüne bağlılığı bir derecede anlaşılır olsa bile, Farsça'nın Türk yazın hayatına alabildiğine girmesi affedilir olmasa gerektir. Üstelik, birisi "Sâmi" birisi "Hint-Avrupa" dil ailesine bağli bu dillerin Türkçe ile hiçbir kök bağı yoktur. Kaldı ki, Firdevsi çağına değin Farsça, Türk dillerinin gelişmişlik düzeyinden farklı bir düzeyde de sayılmazdı. Nitekim, Orta Asya Türk-Çağatay (XV. yy) yazın döneminin ünlü şairi Alishir Nevaî, Türkçe'nin Farsça'ya üstünlüğünü "Muhakemetü'l-Lûgateyn" yapıtıyla ortaya koymak istemiştir (Miskioğlu, 1988-e).

İslâm dininin yayıldığı dönemlerde Türkler diğer güçlü uygarlık (Çin-Hint gibi) ve dinlerle (Budistler gibi) temaslarında kendi dillerinin geçerliliğini nasıl korudular ise, başlangıçta yeni dinle gelen Arapça sözcük ve deyimlere kendi dillerinde karşılık bulmaya ya da bulamadıklarını Türkçe köklerden türemeye çalışmışlardır. Bunun en çarpıcı yazılı kanıtı, X. yy'da yazıldığı sanılan Türkçe Kuran çevirisidir. Çeviride birçok yeni sözcük Türkçe karşılığı gibi, "Kuran" bile "Okıgu (okuma kitabı, okunacak kitap)" olarak çevrilmiştir (Iz, 1987 ve Dolu, 1988-b-).

Öte yandan, X-XIII. yy Orta Asyası'nda ilk müslüman Türk hanlıklarından, Karahanlılar döneminde yetişmiş Balasagunlu Yusuf Has Hacib, zamanının en gelişmiş Karahanlı ya da Hakaniye Türkçesi ile kaleme aldığı (1069-1070) "Kutadgu Bilig" (kutlu olma bilgisi) yapıtı ile, yazı dilinde yabancı dil egemenliğine karşı çıkmıştır. Eski Türk atasözü, öğüt, türe ve tüze yasalarıyla ilgili düşüncelerin yer aldığı ve çok sade Karahanlı Türkçesi ile yazılmış bu yapıtı dilciler Türk dili adına övünç verici bulmaktadır (Dolu, 1988-b-). Dolu'nun incelemesine göre, Kutadgu Bilig'in içinde: 1) Kün Togdı (doğan güneş)-doğru yasa (=könu törü); 2) Ay-Toldı (Tolunay)-muğuluk (=Kut); 3) Ögdülmüş (Övülmüş)-anlayış (=ukuş); 4) Oğurmuş (uyanmış)-dünyanın sonundaki işler (=akıbet) simgesel başlıkları olup, us (=ukuş), bilgi (=bilig), anlayış (=ukuş), yasa (=törü), halka iyilik (=kamug edgü), talih (=kut), doğruluk (=könilik) gibi erdemlik ve bilgelik deyimleri yer almaktadır. Bu örneklerden de açıkça görülmektedir ki, zamanında Türkçe gene bugün bile anlaşılır bulunmaktadır.

Yabancı dil baskılarına karşı Türkçe'nin savunmasında ve tanıtımında Kaşgarlı Mahmut'un çabası çok daha önemlidir. Kutadgu Bilig yazarı Y. H. Hacib ile aynı dönemde (XI. yy) yaşayan, zamanın ileri gelen aydın düşünürlerinden olan Kaşgarlı Mahmut, aynı zamanda yetkili bir Türk dilcisi olduğu ve Türkçe'nin Arapça ve Farsça karşısında içine düştüğü tehlikeyi ve tuzağı çok daha iyi hissettiği için, "Divanü Lûgat-it Türk" (=Türk Dillerinin Büyük Sözlüğü) diye bir ansiklopedik sözlük yazmıştır. Kendisi çok iyi Arapça bildiğinden, hem Türk dilinin gücünü ortaya koymak, hem Araplara Türkçe öğretmek amacıyla, yazdığı yapıtı Abbasi Halifesi Abul-Kasım Abdullah'a sunmuştur. Fakat, siyasal erkin dinde ve dolayısıyla Arapça'da olması, doğal olarak Türkçe'nin yazgısını olumsuz yönde etkilemiştir.

2) 759 sahife destan metin, 258 minyatür ile dünya şaheserleri arasında yer alan Şehname, bu yüzyılın başına kadar Türki ye'de kaldıktan sonra, batı dünyasının eline geçiyor; parçalanarak satılmaya başlanıyor. Son günlerde (11.10.1988 Londra'da açık artırma ile 14 sahifesi 880 bin sterline (yaklaşık 3 milyon lira) satılmıştır (Cumhuriyet Gazetesi, 12.10.1988)

Türk diline sahip çıkma, daha doğrusu Arapça, Farsça baskısına karşı direnme hareketleri, Orta Asya'da (Çağatay dönemi) ve hemen hemen aynı dönemlerde Anadolu Türkleri arasında, XV. yüzyıllara doğru süregelmiştir. Orta Asya'da Türkçe'yi savunanlardan sonuncusu ünlü Çağatay ozanı Ali Şir Nevaî olmuştur. Anadolu'da en yaptırımcı eylem ise, Türkçe'nin devlet dili olmasını bir fermanla "Bugünden sonra divanda, dergâhta, bergâhta, mecliste ve meydanda Türkçe'den başka dil kullanılmayacaktır" diye bildiren Karamanoğlu Mehmet Beyindir (1277).

Başta Yunus Emre (XII. yy) olmak üzere, sonradan birçok Türk soylu ozan ve yazın adamı Anadolu Türkçesi ile çok değerli yapıtlar vermiş olmalarına karşın -ki bunlar arasında Kaygusuz Abdal ve Dede Korkut Destanı (XIV-XV. yy) ile Süleyman Çelebi'nin Mevlit (1409) i sayılabilir. Türk yazın hayatı şiirle Farsça'ya, resmi kesimlerde daha çok Arapça'ya yönelmiştir. Bu yöneliş Osmanlı İmparatorluğu'nda (XVI-XVIII. yy) en doruk noktasına ulaşmış, ayrıca Türkçe+Arapça+Farsça karışımı "Osmanlıca" diye bir dil ortaya çıkmıştır.

Öyle bir duruma gelinmişti ki, Türk halkının kullandığı Türkçe'yi, Osmanlı aydınları küçümsemenin de ötesinde, "kaba dil" diye horlamışlar ve üstelik, halkın en doğal olarak kullandığı sözcüklerin yerine, yapıtlarında Arapça ve Farsçalarını kullanmışlardır. XVI. yy'dan sonra Lamii Çelebi, Veyisi, Nergisi gibi Osmanlı İmparatorluğu'nun yazın (şiir) ustalarında Türkçe sözcük (o da birkaç bağlaç ve yüklem) sayısı % 10'ları bile bulmaz olmuştur. Bırakınız, Türkçe karşılığında güçlük çekilen sözcükleri, Türk dilinin en özgün sözcükleri olan, Ay, Güneş, Gök, Dağ, Taş... vb. yerine mihr, kamer, mah, meh, Şems, sema, felek, asman, cebel, hacet, seng vb. gibi Arapça, Farsçaları kullanılıyordu. Divan edebiyatı bunun örnekleriyle doludur. Bugün olduğu kadar, o gün bile, bu yazın türü ancak bir avuç özel eğitim görmüş kişilere hitab edebilirdi.

Öte yandan, bir de devletin ancak üst düzey yöneticilerinin yazıp çizdiği ve anladığı, dili vardı. Halka yönelik bir buyruk ya da herhangi bir yazıt ilgiliye -ki bu ilgili aynı devletin insanı- kendi dilinde çeviri olarak iletebilirdi ancak. Halk biryandan, hocasından hacısından dinlediği ya da ezberletildiği dini sözleri anlayamama şaşkınlığı içindeyken, öte yandan devletinin ve yöneticisinin dediğini de anlayamıyordu.

Osmanlı devletinin XIX. yy'a doğru bir batı düşünce beyanı sayılan ve 1839'da Gülhane Hattı Hümayununu ilân etmek için o günkü dil bile (Osmanlıca) halka hitab edemiyor; Arapça, Farsça okumamış olanların bu dili anlaması mümkün olamıyordu. Hatta, Tanzimat'la başlayan ve yazı dili ile konuşma dili arasındaki farkı kaldırmak için kurulan "Encümen-i Dâniş'in açılışındaki konuşmayı ulemâdan kişiler bile dua ediyor zannetmişlerdi.<sup>3)</sup> Aslında, bu bildiri Osmanlı tebaasındaki din ve mezhep farkını giderecek ortak değerler yaratma amacına yönelik niyeteydi, kuşkusuz bunun başında da halkın anlayacağı ortaklığın dil olması gerekirken, bildirinin dili hristiyan halk için de anlaşılması güçlü, aksine hristiyan halkın bir kısmı kendiliğinden Türk halkının Türkçesini anlayıp konuşuyordu (Karal, 1954).

Doğal olmayan bu çelişki (Arapça+Farsça+Türkçe=Osmanlıca) Tanzimat dönemlerinde iyice hissedilir olduğu için Ahmet Cevdet Paşa, Mustafa Reşit Paşa ve Ahmet Mithat gibi sağ duyulu bazı ileri gelenlerce önlenmeye çalışılmışsa da gene devlet dili-yazın (Edebiyat) dili-halk dili ayrıcalığı sürüp gitmiştir. Osmanlı İmparatorluğu'nun son günlerine doğru, öncülüğünü Ömer Seyfettin, Ali Canip'in yaptığı Selânik'te başlatılan Yeni Lisan Okulu, Ziya Gökalp'le beraber daha da güç kazanmışsa da, yazı dili ile konuşma dili arasındaki büyük ayrıcalığı ortadan kaldırmaya yetmemiştir. Bu iyi niyetli çabalar belirli yazar çevresi dışına taşanamamış ve gene resmi dil, basın dili, okullardaki ağıdalı terkipli terimler dili, dil devrim atılımına kadar sürüp gitmiştir.

3) Büyük dilci Şemsettin Sami'ye atfen, Yazman (1969).

## TÜRK DİLİ NASIL BİR DİL

Türk dilinde konuyu çok gerilere götürerek ele almamızın nedeni, Dünyada belki de hiçbir dilin kadar çileli bir geçmişinin olmamasına bağlanabilir. Şimdiye kadar özetlemeye çalışılanlar tarihi akım içinde, bize nakledilenlerin nakli idi. Oysa, bizim kuşağın da yakinen tarık olduğu gibi bu dilin çilesi henüz bitmiş değildir. Bu büyük güçlü dil üzerine tartışmalar uzayıp gitmektedir. Yok "anayasa dili", yok "bugün konuşulan dil" diye direnen siyasal baskılar ve gruplaşma hareketleri sürmektedir. Bütün bunlara karşın, Türkçe son 50 yıl içinde gerçek kimliğine kavuşmuş ve en önemlisi halkınca da benimsemiştir. Bir dil güçlü olunca üstelik ulusu ile de bütünleşince, öteki her türlü olumsuz baskılara karşı ayakta durabilir, canlı kalabilir; bunu Türkçe kanıtlamıştır. Türkçe'nin kendini bulma hareketlerine, kendisinden beklenen katkıyı göstermemiş olmasına rağmen, Yahya Kemal'in şu gözlemi yerindedir: "Türkiye Cumhuriyeti'ne gelinceye dek, Türklerin kurduğu birçok devletin resmi dili olmadığı halde, Türkçe 900 yıldır yaza yaza değil, söyleye söyleye yaşamıştır. Sürekli kendisini özümseyerek yok etmeye uğraşan dillerle boğuşa boğuşa canlı ve diri kalmıştır."

Türk dilinin yıllar boyunca gelişmesinin engellenip ihmal edilmesine karşın peki, "Bu dilin gücü ve büyüklüğü nereden kaynaklanıyor?" sorusu akla gelecektir. Bu soruya, dilci olmadığımız halde, "Dilin temel yapısının mantıklı ve kuralcı sağlamlığı ve doğurganlığı" diye amatörce yanıt vermek isteriz. Aslında, dil için bu dili konuşan herkesin az çok bir şeyler söylemeye onu özleştirip, varsılaştırıp yüceltmeye hakkı vardır. Çünkü, dil bir kimseye verilmiş doğal hakların en cömerti ve masumudur. Ana sütünden hemen sonra kişi ana diliyle beslenmiyor mu? İnsan ruhunu ve düşünce sistemini besleyen, geliştiren doyumsuz bir gıda dil, ana dili değil mi?

Kendi dilinde insan belki etki altında kalabilir, onun için alıntı da olsa, bu konuda birkaç yabancı dil uzmanının izlenimine kulak verildikten sonra, dilin bazı özelliklerine değinmeye çalışılacaktır.<sup>4)</sup>

XIX. yy Oxford Üniversitesi dil uzmanlarından Prof. F. Max Muller'e göre "Yabancı deyimlerden arındığında Türkçe kadar kolay, Türkçe kadar rahat anlaşılabilir ve diyebilirim ki zevk verici pek az dil vardır. Grametik formların fevkalâde maharetli bir şekilde belirişi; fiil çekimi ve birleşiminde bütün yapının temsil ettiği berraklığı, anlaşılabilirliği, düşüncelerin en ince nüanslarını aksettirmesi, ifadelerin bir sistem içinde muntazam ahenkleşmesini ve buna benzer hususları, insan aklının ve zekâsının verileri olan yaratıcılığı, bu dil de görmekteyiz.... gramerin iç işleyişinin iyice tetkik edilmesi halinde, sistem tıpkı kristalden yapılmış anı peteği hücrelerinin inşası izlenimini verir.... bütün bunlar, ancak filologların (dilcilerin) büyüteçleri ile organik canlılık olarak ortaya konabilir. Dilin en hünerli yanı olan fiillerde kök, hiç bozulmadan kalır, kişilerin, birimlerin, ruh halinin ya da zamanın değişmesi nedeniyle çeşitli modülasyonlarda sanki temel bir nota gibi ses verir".

Başka bir batı dili uzmanı C.E. Bosworth'e göre ise, "Türkçe müzikal bir dil değil, fakat fevkalâde zengin ve nüanslı bir dil oluşu diğer dillere (meselâ, Indo-European) nazaran üstünlük sağlar."

Harold Armstrong, "Türkiye ve Suriye Reborn" adlı seyahatname kitabında, "...Arap sınırlarını aşır Türkçe'yi işittiğimde, bana sanki bir melodi dinliyormuşum gibi geldi" demiştir.

"Les Sultans Ottomans" adlı kitabın yazarı Halil Ganem: "Görüldüğü ki, kesik ve parçalanmış şekiller içerisinde, Türkçe gerçek anlamıyla bir güzellik örneğidir; sadedir, tatlıdır, ahenklidir; öylesine ki sessiz harfler yıldız kümesi şeklinde kendilerini çevreleyen konvansiyonel nitelikteki sesli harfler grubu ile yumuşatılmışlardır." Adı geçen kitabın baskısı 1901'dir; demek ki yazar, bugünkü açık seçik, berrak net ses uyumu veren a, e, ı, i, o, ö, u, ü sesleriyle yazılı Türkçe metinleri görse, ihtimal izlenimi bir o kadar daha olumlu olacaktı.

4) Buradaki alıntılar için geniş bilgi "Arsel, 1988."

"O mahiler ki derya içredir deryayı bilmezler-Denizin içinde balıklar denizi bilmez-" deyimine uyararak, yabancı bir dil ile ilişki kurulmadan, kişi kendi dil denizinin daha mavi, daha berrak, daha az tuzlu ve serin olduğunu pek anlayamıyor. Bu izlenim her dil için geçerlidir de denilebilir. Dil hem kişinin kişi ile en yakın gönül bağı, his bağı olduğu gibi, ulusal birliğin de vazgeçilmez birlik olma özgedir.<sup>5)</sup>

Çeviri ustalarımızdan Vedat Günyol, "İnsan kendi anadilinin güzelliğini bilmesine bilir ama, bir de yabancı birisinden duydu mu çılına döner" diyor ve ekliyor: "Ben Türkçe'nin güzelliğine çeviri yaparken vardım. Yabancı dil bilmeden, insan kendi dilinin güzelliğine varsa da, pek varmış sayılmaz." Günyol, bu ara ilk İngiliz gramerini bir Fransızın ve gene en kapsamlı Türkçe gramerin de gene bir Fransız dil bilgininin (Jean Deny) yazdığını kulağıma fısıldıyor (Günyol, 1988-a-).

### TÜRK DİLİNİN BAZI ÖZELLİKLERİ

Her dilin, bir genel ve birbirine oldukça benzeyen bir yanı, bir de kendine özgü olan ve diğerlerinden az çok farklı yapısı, söz varlığı, ses ve anlatım gücü vardır. İşte, Türkçe'nin, bu kendine özgü özellikleri, diğer delillere göre, Türkçe'ye daha güven verir ve hızlı bir gelişme şansı tanır.<sup>6)</sup>

Türkçe'nin ses düzeni denen ünlü (vokal) ve ünsüzleri (konson) sade, berrak ve kolaylıkla söylenebilen yapıdadır. Bir kere, dünya dillerine göre oldukça zengin 8 ünlüsü vardır: a, e, o, ö, ı, i, u, ü. Ünlü sayısı Arapça'da üç (a, u, i) ve dünya dillerinde en fazla 13 tür (Aksan, 1987). Gelişmiş kültür dili dediğimiz dillerde, gerek ünlüler, gerek ünsüzler, yeni ses tonu üretmek ve bunu yazı diline geçirebilmek için birden fazlasını bir araya getirme gereğini duyarken, Türkçe'de bu, çok sade, kesin bir sesle (ünlü veya ünsüz) yerine getirilir. Örneğin, Fransızca'da "o"nun değişik ses nüansı için "au" ve "eau" birleşimi yapılır ve bir "Çaykovski" yazmak için "Ç" yerine "Tsch" dizisine gerek duyulur. Sözlü ifadelerde de, birçok dilde aynı zorlanma gırtlak, dil ve dudak hareketleriyle sağlanır.

Ses düzenindeki diğer bir özellik, "ünlü uyumları" denen ilk hecenin hangi ünlü (ince ve kalın) ile başladı ise, o ünlü tonunun sürdürülmesi kuralıdır: Örneğin, "ko-va-ladık-la-rı-mız", "iz-le-dikle-ri-miz" derken, birincide kalın ünlüler, ikincide ise ince ünlülerin sözcüklerde yer aldığı görülür.

Özellikle, Arap yazı düzenine hiç uymayan Türkçe'ye özgü bu kurallar, yeni Türk abecesi ile çok daha uyumlu olarak, yazı dilinde yerine oturmuştur.

Türkçe fiil, sağlam ve değişmeyen bir "kök" yapısı üzerine kurulduğundan, değişen zaman çetresi içinde, sözcükte kök pırıl pırıl ortada gözüktür ve çekim çok belirli bir kuralla işler. Bu, Fransızca'nın kuralı (regulier) fiillerine benzerse de, o dilin kuralı dışları (irregulier) ağırlığı işi basitlik dışına taşırmaktadır. Diğer kültür dilleri için de geçerli olan bu kural dışlılıklar, yabancıların dil öğrenmesini hayli güçleştirmektedir. Avrupa dillerinde pek görülmeyen, zamirlerin kısaltılarak bir sözcükte birleşik ifadesi, Türk dilinin çok sağlam gelişmiş bir yapısının göstergesi sayılmalıdır. Çünkü, bugünün dilinde dilciler, dili sadeleştirmeye, kısa özanlam verdirmeye doğru çalışmaktadır. Örneğin, Fransızca'da, bir tünce içinde sözcüklerin birbirinin hemen ardından eklenerek okunma, söylenme ahengi (liaison, contracte) vardır. İngilizce'de de aynı işlevlere rastlanır: "geliyorum" İngilizce karşılığı olan "I am coming" in kısaltılmışı "I'm coming" biçiminde yapılırken, Türkçe'de bu işlev ek yeri belli olan

5) Yazıyı hazırlarken, düşün köşeme sakladığım bu paragrafı aynen biryere not etmişim. Sonra, V. Günyol'un yazısına rastladım. Yazı benim duygularımı çok daha iyi ortaya koyduğu gibi, çok ilginçtir ki, "balık-deniz" dizesini de orada gördüm. Kendisi, hem dilde usta, hem bir yazar olduğundan bu anlatım biçimi belki çok daha doğaldı. Bu yüzden, dilde bir amatör yazarda uyanan çağırışımı daha ilginç bularak aynı benzetmeyi kendi yazısından aktarmadım, fakat yazarın diğer değerli ve özlü duygusal izlenimlerini yazıma kattım.

6) Türk dilinin anlam, söz varlığı yapı ve özellikleri, daha ayrıntılı olarak "Türkçe'nin Gücü" yapıtında dile getirilmiştir (Aksan, 1987).

"um" ile yapılmıştır. Almanca şu örnek daha çarpıcıdır: Yazmışım=ich soll, wie es heisst, geschieben haben (Aksan, 1987).

Öte yandan, asıl önemli olan, ses ahengini ve kök yapısını bozmadan, bir ana sözcükten anlam ve nüanslar yaratarak yeni sözcükler türetme gücü, Türkçe'de en üst düzeyde bir doğurganlık yeteneği sayılmalıdır. Hiçbir dilde bu kadar bol ve çok basite indirgenmiş kuralla öze bağlı türetme görülemez. Türetmeye örnek olarak, sadece sür(mek) kökünden sür-, sürdür-, sürt-, sürül-, sürç-, sürün-, sürük-, sürüş-, sürül... gibi yapısal gövdelere son ekler bağlanarak 100'ü aşkın "sür"ün türevi oluşturulabilmektedir. Aksan'a göre, Türkçe'de -ğı, -ci, -lık, -sız... gibi türetmeye yarayan biçim birimlerin sayısı 96'dır ki, bu sayıyı başka dillerde bulmak kolay değildir (Aksan, 1987).

Türkçe'nin bu ve buna benzer kendi kuralları içinde türetim yoluyla sözcük, terim, deyim kazanmasını içine sindiremeyen, Türkçe'nin varsıllaşmasını istemeyen kişiler, tüketim kuralına "uydurma" diyorlar. Hatta, bir küçümseme tutumu içinde alaycı olarak uyduruk, uydurukça diye de, kendileri bilerek ya da bilmeyerek "uk" ve "ça" ekleri ile türetim yapıyorlar. Hepimizin özenle kullandığımız türetim ürünü "sayaç", "süreç", "ölçek".. nasıl dışlanabilir? Örneğin, son yıllarda gün doğar gibi bir doğallıkla doğan, pırl pırl bir sözcük "doğa", gün görmüş, "tabiat" ile hemen özdeşerek, onun anlam çemberini sıkıştırmıyor mu? Türkçe'nin özleşmesini istemeyen, gelişmesini engellemek isteyen, Osmanlıca ve Arapça istekli akım, herhalde Arapça "işürak"ın söz, terim, deyim türetme, yani uydurma olduğunu bilir ve Arapça'nın zaman içinde iştikakla varsıllaştığını da kabul ederler.

Dilci ve düşünürler, bir dilin gelişmişliğini, söz varsılığından çok, düşünce ve yeni kavramlar türetme yeteneği, yani soyutlama gücü ile eşdeğer bulur (Berk, 1988-c-); hatta, dilin insan zekasının teori yaratma yeteneğini oluşturduğuna işaret ederler (Ardalı, 1988). Bunların gerçek payı yadsınamaz; ancak, hangi alanda gelişme gösterirse dilin o alanda sözcükleri bollaşır ve türetme gücü yeterli değilse dil başka dillerden ödünç sözcük ve terim almaya zorlanır. Gelişmiş dillerden sayılan İngilizce, Fransızca, türetme yerine, aslında kaynak olarak dayanakları olan Lâtince ve eski Yunanca'dan bol miktarda yararlanmışlardır. Türkçe gücünü ve gelişmesini kendi kaynağı demek olan, dilinin türetme yeteneğinin almaktadır. Düşün ve bilim adamları yazarlar Türkçe düşünüp yazmaya kendilerini zorladıkça da, kuşkuyla yer olmadan, Türk dili karşılık verecektir.

Yıllarca Arapça'nın duldasında (gölgesinde)<sup>7)</sup> kalan Türkçe'ye göre Arapça'nın gelişmiş bir dil görünümünde olması, İslâmiyetten bu yana Arapça'nın yüzlerce yıllık çabası ve söz birikimine bağlanabilir. Örneğin Arap yaşantısı "deve" ile iç içe olduğu için, bir araştırmaya göre (Aksoy, 1988-a-) deve ile ilgili 70'i aşkın Arapça sözcük bulunuyor ki, kanımıza göre de bu bir sözvarlığı değil, o dil içinde biryığılmadır. Öte yandan Arapça'ya "felsefe" olarak geçen ve kökeni eski Yunanca "philosophos"dan "philosophia" olan sözcüğün "sophos" kökü, "bilmek" anlamında olduğu halde, Arap düşünürü kendi dilinde karşılığı "ilm" kökünden philosophia'nın özdeşini bulamamıştır. Oysa, Türkçe'de "bil" kökünden bilgi, bilgin, bilge... gibi çok yerinde türetimlerle "felsefe"ye "bilgelik" denebilir (Eyüboğlu, 1988-d-).

Türk dilini ustaca kullanan yazar ve düşün adamlarımızdan Salah Bırsel'in bir sohbet anısına burada değinmeden geçemeyeceğiz: "Daha sonra Vasfi Rıza, ünlü İngiliz sanatçısı Lawrence Oliver ile ilgili bir anısını anlattı. Onunla Londra'da buluşmuş. Ona tiyatro üzerine kimi sorular soracaktı. Anlatmış, anlatmış Oliver gıkını çıkartmadan dinliyormuş. Sorular bitmiş, İngiliz oyuncu yine tas tas bir ut. Konuşmayı bir bayan çevirmen aracılığıyla yürütüyorlarmış. Zodu onun yüzüne bakmış. O da buna bir anlam verememiş. Sonunda Lawrence Oliver üstündeki suskunluğu atarak demiş ki:

7) "Dulda" Anadoluda (Sivas yöresi) gölge anlamına, yol, yağmur, güneşe karşı korunmalı yerler için kullanılıyor. Bana hiç yabancı olmadığı için burada kullandım. (Aksan, 1987) a göre de bu bir coğrafi terim olabilir. Fransızca, İngilizce ve Almanca'da aynı anlamda Cote sous Levent, Leeward (Lee-Side) ve Laeseite deyimleri vardır.

"— Türkçe çok ahenkli bir dil. Vasfi Rıza Bey'i hayranlıkla dinledim. Sanırım dünyada bundan daha ahenkli bir dil yoktur."

### DİLDE DEVRİM

Ülke bağımsızlığına kavuştuktan sonra ulusal birliğin temel öğelerinden en önemlisi olan dilin de bağımsızlığına kavuşması gerekirdi. Dünyanın hiçbir ülkesinde bu kadar kısa süre içerisinde, her biri bir olay yaratacak nitelikte, arka arkaya gerçekleştirilen devrimlerden sonra, elbette sırada "dil devrimi" de olacaktı ve Atatürk ve yakınları Türkçe'nin yabancı dillerin baskısından arındırılmasını öteden beri savunmaktaydı. Nitekim, 23 Nisan 1920'de TBMM açılışında ilk Vekiller Heyeti programında "halk dilinden toplanacak kelimelerle bir sözlük oluşturulması" yer almıştı (Karal, 1954). Fakat, bunun için, dil bir emirle ve yasa ile hemen sonuç alınacak işlerden de değildi; zaman isteyen, bilgi, araştırma ve çok uğraş isteyen bir işti. Örgütlenmeye ve hazırlık dönemlerine gereksinim vardı. Özellikle, bilimsel bir çalışma ve örgütlenme gerekiyordu. Yeni Türk abecesi'nin daha önce (1928) kabulü bu harekete destek oldu. Bununla birlikte, Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı olarak kurulan Resmi Dil Kurulu'nun bu amaca hizmet edemeyeceği de kısa dönemde anlaşılmıştı. Çünkü, ta Tanzimat'tan beri bu tür çalışmaların istenen sonuca ulaşamayacağı bilinmekteydi ve hatta Cumhuriyet'in ilânından önce (1923 Ağustos) TBMM Başkanlığı'na verilen "Türkçe Kanunu" adlı yasa önergesi dil konusunda "emredici ve yasaklayıcılığın" hukuk kurallarına uymayacağı gerekçesiyle de reddedilmiştir. Nitekim 1951 yılında dönemin Cumhurbaşkanı Celal Bayar, Türk Dili dergisi için verdiği demeçte, "Atatürk, dil işleriyle meşgul olurken, hiçbir zaman empoze etmemiş, siyasi bir heyetin kararı demek olan kanun ile cebir yoluna sapmamıştır" demektedir (Özel et al, 1986).

Atatürk, Türk dilini yeniden bulan kişi değildir. Türk dili asıl sahibinin, yani halkının elinde ve dilinde tüm canlılığı ve güçlülüğü ile duruyordu. Atatürk bunu keşfetmiş, zamanı yakalamış ve uygulama yöntemini iyi kullanmıştır. Nitekim, Türk diline, döneminin (19. yy) en büyük eserini (Kamus-u Türki) kazandıran dilci Şemsettin Sami ve Türkçülüğe benlik ve kimlik arayan düşünür Ziya Gökalp gibi aydınlar, aynı özelemlerini sadece dar bir çevreye aktarabilmişlerdir. Ancak, Atatürk sayesinde ki, bu kişisel çaba ve düşünceler hedefini bulmuş, kitle eylemine dönüşebilmiştir.

Atatürk dilin bir eğitim işi olduğunu bildiği için, daima yol gösterici olmuş ve bilimsel çalışmalara önem vermiştir. Somut örnekleri fotoğraflanarak okul kitaplarına da geçen, kara tahta önünde yeni Türk harflerini tanıtan Atatürk bir eğitimidir. "Ülkesini, yüksek istiklalini (bağımsızlığını) korumasını bilen Türk milleti, dilini de yabancı diller boyunduruğundan kurtarmalıdır" derken, hedef gösterici, yol göstericidir. Cebir-geometri terimlerindeki bizzat kendi buluş ve uygulama sözcükleri ile de bir dilcidir.

O çetrefil geometri (hendese) istilahları (terimleri) o dönemin genç kuşağına bile çok uğraştır-  
mamış, bu günün 50-60 yaşındakiler bu güçlüğü hissetmeden eğitimlerini kolay ve anlaşılır biçimde sürdürmüşlerdir.<sup>8)</sup>

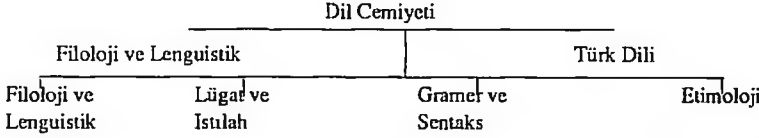
### TÜRK DİL KURUMU KURULUYOR

Türk Tarih Tetkik Cemiyeti'nin kuruluşunu takip eden ilk kongresinin (Temmuz 1932) bitiminde sıranın dil devrim hareketine geldiği açıklanmıştır. Bunu, olaya tanık olan Rusen Eşref Ünaydın'ın anularından aktaralım (Özel, et al, 1986): – o gün kongre bitmiş, üyeler dağılmadan Atatürk, "Öyle ise, Türk Tarih Cemiyeti gibi bir de ona kardeş bir dil cemiyeti kuralım" diye Tarih Cemiyeti heyet

8) Okul terimlerinin Türkler için ne kadar güç ve karmaşık ifadeler olduğuna birkaç örnek: Dik açrı=zaviye-i kaime, eşkenar üçgen=müselles mütesavi'l adla, dörngen=zü ebaat-ül-adla, çiçekli bitkiler=zâtü'l-illah-üz-zahire... vb. (Feyzioğlu, 1987).



üyelerini görevlendirmiştir. İşin ilginç yanı, bu konuşmalar sürerken devrim hızına uygun olarak, Atatürk kendi eli ile Cemiyetin hedefi ve çalışma programını aşağıdaki şema ile açıklamıştır.



Cemiyetin filoloji ve lengeristik kolu hem doğrudan bu bilgilerle, hem Türk dili ile uğraşacaktı. Türk dili kolu ise şemada belirtildiği gibi doğrudan Türk dilini tetkik ve tespit edecekti.

Tarih cemiyetinin ilk kongre çalışmalarından sonra alınan kararla 12 Temmuz 1932'de "Türk Dili Tetkik Cemiyeti" resmen kuruluyor.<sup>9)</sup> Kuruluştan sonra, Atatürk ilk Kurultay gününü 26 Eylül 1932 olarak belirliyor ve o gün "Dil Bayramı" olarak kabul ediliyor.

Lengeristik-Filoloji, Gramer-Sentaks, Lûgat-Istilah, Derleme, Etimoloji ve Neşriyat görev bölümleriyle başlayan dil çalışmaları, 51 yıl aralıksız 1983 yılına kadar sürdürülmüştür. Dil çalışmalarını bu süre içinde, büyük bir özveri ve beceri ile Türk Dil Kurumu üstlenmiş bulunuyordu. Kurum, 1983'de özerk bir kuruluş olmaktan çıkarılmış ve bir devlet kuruluşu yapılmıştır.

Türk dilini geliştirmede, özleştirmede, varsillaştırmada ve sayısız yapıtlarıyla Türkçe'yi çağın kültür dilleri düzeyine ulaştırmada özerk Türk Dil Kurumu'nun büyük katkısı olmuştur. Oysa, Atatürk, kurumun özerkliğini desteklemek ve devamını sağlamak için, ölümünden 66 gün önce, kendi el yazısı ile kaleme aldığı vasiyetnamesinde, kişisel kahtundan bir kısmını, kardeş diye nitelediği Türk Tarih ve Dil Kurumlarına bırakmıştı.

### DİL ÇALIŞMALARI ÖZETİ

Türk Dil Kurumu, başlangıçtan beri iki ana görevi üstlenmiştir:

1) Bir dil kurulu olarak genel ve özel dil bilgileri ile Türkçe üzerinde araştırma, inceleme ve yayınlar yapmak.

2) Türkçe'nin özleşmesine, gelişmesine, zenginleşmesine çalışmak.

Bu amaçlarla yapılan yayınların sayısı 514'e ve 1951'den bu yana Türk Dili dergisi de 381'e ulaşmıştır. Yayınlar arasında "Divanü Lûgat-it Türk, Kutadgu Bilig, Eski Türk Yazıtları gibi ana kaynaklar, Yakutça, Çavuşça olmak üzere 60'ı aşan terim sözlükleri, 12 cilt Derleme, 8 Cilt Tarama Sözlüğü vardır. Böylece, Kurum yayın giderlerini, Atatürk'ün kahtundan elde ettiği gelirle sürdürürken, kendi kendine karşılar hale gelerek, kitaplığına 24.172 yapıt kazandırmış bulundurmaktadır (Özel et al, 1986).

Ömer Asım Aksoy'a göre 1932'den önce ancak % 35 oranında Türkçe olan yazı dilimiz, bugün % 90 oranında Türkçe durumuna gelmiştir.

Değerli dil bilimcilerimizden Fahir İz (1987) bu süre içinde dil'deki gelişimleri şu şekilde özetlemektedir:

1. Türk dilinin sorunları bir bütün olarak ele alınmış ve sistemli bir biçimde bir çözüme bağlanmaya çalışılmıştır.

9) 1936 yılında 3. Türk Dil Kurultay'ında Cemiyetin adı "Türk Dil Kurumu" olarak değiştirilmiştir.

2. Anadolu Türkçe'sinin her konuda yazılmış eski ürünlerinde kullanılıp da sonradan yazı dilinde Arapça ve Farsçalarıyla değiştirilmiş olan öz Türkçe sözcükler toplanıp yayımlanmıştır.

3. Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde halk dilinde kullanılıp da aydınlarca yazı diline geçirilmemiş olan sözler derlenip yayımlanmıştır.

4. Türkçe'de karşılığı bulunmayan kavramlar için Türkçe köklerden Türkçe eklerle yeni sözler türetilmiştir.

5. Bilim ve teknik alanında bütün terimler için Türkçe karşılıklar bulunmaya çalışılmış, gerektiğinde Türkçe köklerden Türkçe eklerle yeni terimler yaratılmıştır.

Bu yöntemle, elli yıl süren bir çalışma sonucunda, yazı diline ve terim diline 7 bine yakın yeni söz ve terim kazandırılmıştır. Bu kazançta ulaşabilmek amacıyla 14. yüzyıldan 19. yüzyıla kadar her konuda yazılmış ikiyüzlü aşkın kitap taranarak elde edilen on beş bin söz bol örneklerle Türk Dil Kurumu'na yayımlandı. Öte yandan Türkiye'nin 67 ilinden, halk ağzından yapılan derlemeler de bölüm bölüm yayımlanarak aydınların yararına sunuldu. Bu çalışmalar sonunda eski yazı dilinden abartmak, onarmak, arınmak, arı, aymak, yargı, ödül, tutsak, tanık, tartışmak, yöre, yönelmek, dinlence vb., halk ağzından denetlemek, eleştirmek, deprem, doruk, yansımak, yitirmek vb. gibi yüzlerce söz yazı diline kazandırıldı (Iz, 1987).

### DİL ÇALIŞMALARINDA TARTIŞMA VE ELEŞTİRİLER

Eleştiriler aslında Türkçe'nin özleşmesine ve dilde devrime karşıdır; fakat, somut hedef Türk Dil Kurumu seçilmiştir. Çünkü, Kurum engellenirse çalışmalar yavaşlayacak ya da tamamen duracaktır.

Çalışmaları boyunca Türk Kurumu, özellikle 1950'li yıllardan sonra, dilde özleşme, gelişme istemeyen ya da en azından, dilde devrim hızına ayak uyduramayanlarca, olumsuz yönde, sürekli eleştirilmiştir. Eleştiriler özellikle Kuruma yöneltilerek Kurumun başına buyruk oluşu, savurganlık, bilim dışılık ve hızlı çalışma temposu gibi konularda yoğunlaşmıştır.

Bugün çoğunluğun benimsediği ve kullandığımız, hatta eleştirenlerce de "yaşayan dil" diye kabul görülen bugünkü Türkçe gökten inmedi, bu Kurumun büyük katkı ve çabasıyla oluştu. Bizlerin de içinde bulunduğumuz ve izlediğimiz kadarıyla Kurum ilk tüzüğünden sapma göstermiş değildir. En çok göze batan kuruluşun özerkliğidir ki, bir yerde bilimsel çalışma söz konusu ise özerklik bu tür çalışmanın özünde varolmalıdır. Bilimsellik Kurumun tüzüğü (ilk tüzük 4. Md.) ile de bağlayıcı olan en önemli ilkedir. Başlangıçtan beri ülkenin yetkili ve yetenekli kişileri Kurumda görev almış, üstelik Kurum dışı bilim, düşün adamları, sanatçı ve yazarları ile çalışmalar büyük çoğunlukla ve özveriyle desteklenmiştir.

Öte yandan, parasal kaynaklar için de, yer yer, eleştiriler gelmiştir. Oysa, özerkliği destekleyen bu sorunu Atatürk ölümünden 66 gün önce (5 Eylül 1938) halletmiş, kendi el yazısı ile kaleme aldığı vasiyetnamesinde, kişisel kalıtının bir bölümünü, kardeş diye nitelediği Türk Tarih ve Dil Kurumlarına bırakmıştır. Kaldı ki sonradan Kurum kendi çabasıyla giderlerini karşılayacak düzeye erişmiş bulunuyordu (Özel et al, 1986).

Otoriter bir yönetim sayılan tek partili o dönemde bile bağımsızlığı hoş görülen Kuruma, demokراسiye geçildikten sonra (1950 sonrası), "devlet kontrolü dışında ve başına buyruk çalışıyor" diye sataşmalar başlamıştır. Oysa, ilk kurultaydan beri Tüzüğü'nün 2. Md.'ne göre Milli Eğitim Bakanı kurumun onursal başkanıdır. 1936 Kurultayında yapılan değişikliklerle de onursallık eylemliliğe dönüştürülmüş ve ayrıca, TBMM Başkanına, Başbakanına ve Genelkurmay Başkanına onursal başkanlıklar verilmiştir. Bu olumlu atılım ile askerî terimlerin Türkçesinde çok büyük ve başarılı özdeşmeler olmuş ve ayrıca 1924 Teşkilât-ı Esasiye metni de "Anayasa" olarak Türkçeleştirilmiştir. Zamanın Cumhurbaşkanı İsmet İnönü'nün 1941'de, Kurum Yönetim Kurulu'na başkanlık ettiği bir toplantıda yaptığı konuşma, hem Atatürk'ten sonra devletin en üst düzeyindeki dil çalışmalarına destek olmanın, hem Kuru-

mun çalışmalarının başıboş olmadığını kanıtlar. İnönü konuşmasında, "... askerler arasında pek güzel yerleşmekte olan öz dil sözlerinin siviller arasında da yer bulması ve kökleşmesi için, hukuk dilini, bilim dilini terimler yoluyla Türkçeleştirmek sayesinde kısa zamanda dilin dünya Türklerine örnek olacak bir yazın dili olabileceğini.." belirtmiştir (Özel et al, 1986).

Demokratikleşme denen, çok partili döneme geçildikten sonra (1950'den sonra) dilde özleşmeye tepki başlamış, Anayasaya yeniden Teşkilât-ı Esasiye, Bakanlığa "Vekâlet", Bakana "Vekil" demek istenmiştir<sup>9)</sup>. Daha ilginç, her zaman aydın ve ilerici bilinen Türk ordusu ve kumandanları, dönemin siyasal havası içinde ilerici hamlelerini "çekilme" taktiğine sokarak onlar da "Genelkurmay Başkanlığı", "Erkân-ı Harbiye Riyaseti" yapmışlardır. Gerçi, kısa da olsa, bu tutum ve davranışlar hız kesmiş ve Türkçe'nin özleşmesini istemeyenlere cesaret vermiştir. Fakat dil çalışmaları, eski hızında olmasa da gene sürmüştür ve dilde özleşme toplumun aydın kesiminde kabul görmüş ve yerleşmiştir.

Türk dilini geliştirmede, özleştirmede, varsıllaştırmada ve sayısız yapılarıyla Türkçe'yi çağın kültür dilleri düzeyine ulaştırmada Türk Dil Kurumu'nun büyük katkısı olmuştur.

Ne hazindir ki, bir zamanlar Kurumun çalışmalarına yardımcı olan, destek veren, dilin özleşmesine katkıda bulunan aynı ordu mensuplarının isteği doğrultusunda Kurum kapatılmıştır.

Kurum şimdi aynı adla, fakat değişik kimlik ve statü ile 17.8.1983 tarihinde yürürlüğe giren 2876 sayılı yasa ile Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu adı ile Başbakanlığa bağlı bir örgütün içinde yer almış bulunuyor.

Bu değişikliğin hukuksal niteliği ve yeni örgütün dilin gelişmelerine katkıda yeterli olup olmayacağı bugün için henüz tartışma konusu olmaktadır (Özel et al, 1986).

## KAYNAKLAR

- AKSAN, D., 1987 "Türkçe'nin Gücü" Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları No: 286-68, Saydam Matbaacılık, Ankara.
- AKSOY, Ö. A., 1988. "Türk Dili Dergisi" -a-, Sayı: 6, Yenilik Basımevi, İstanbul.
- ARDALI, C., 1988. "Bilimsel Düşünce ve Dil", Cumhuriyet Gazetesi - Bilim Teknik - Sayı: 87, 29.10.1988.
- ARSEL, İ., 1977. "Arap Milliyetçiliği ve Türkler". Remzi Kitabevi, İstanbul.
- BERK, K., 1988. "Türk Dili Dergisi" -c-, Sayı: 7, Yenilik Basımevi, İstanbul.
- DOLU, H., 1988. -b-, Sayı: 6, Yenilik Basımevi, İstanbul.
- EYÜBOĞLU, İ.Z., 1988. "Türk Dili Dergisi" -d- Sayı: 5, Yenilik Basımevi, İstanbul.
- FEYZİOĞLU, T., 1987. (Kollektif) "Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi II" Yüksek Öğretim Kurulu Yayın No: 5, Yükseköğretim K. Matb. Ankara, 1987.
- GÜNYOL, V., 1988. "Çağdaş Türk Dili" -a-, Sayı: 1, Çağ Basımevi, Ankara.
- İZ, F., 1987. "Türk Dili". Sayı: 425, Türk Tarih Kurumu Basımevi, Ankara.
- KARAL, E.Z., 1954. "Türkiye Cumhuriyeti Tarihi (1918-1953)" Cumhuriyet Matbaası.
- MISKİOĞLU, A., 1988. "Türk Dili Dergisi" -e-, Sayı: 5, Yenilik Basımevi, İstanbul.
- ÖZEL ET AL., 1986. "Atatürk'ün Türk Dil Kurumu ve Sonrası". Bilgi Yayınları 43, İstanbul.
- YAZMAN, A.T. 1969., "Atatürk'le Beraber" Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, Yörük Matbaası, 1969.

# ÜRETİM MEKANİZYONU METODLARI İLE ORMAN YOL ŞEBEKESİ İLİŞKİLERİ<sup>1)</sup>

Prof. Dr. Selçuk BAYOĞLU<sup>2)</sup>

## Kı s a Ö z e t

Ağır toprak makinalarının orman yollarının yapımına hız kazandırması ile üretimde sağlanan artışlar yanında daha çok insan ve hayvan gücüne dayalı eski, klasik üretim metodlarının artık ekonomik olmaması, tarım mekanizasyonu ile üretimde faydalanılabilecek hayvan sayısının azalması gibi sebepler bu metodların artık terkedilmesi ve yerlerini modern üretim makina ve ekipmanlarına terketmesi gereğini doğurmuştur. Böylece planlanan ve ormanların her tarafına eşit şekilde nüfuz imkânı sağlayan yol şebekesi ile modern üretim makina ve ekipmanlarını birbirinden ayrı değil, birbirini tamamlayan unsurlar olarak kabul etmek gerekmektedir. Gerçekten bugün orman kamyon yolu şebekeleri, traktör yolları, sürütme yolları ve kısa mesafeli vinçli hava hatları ile birlikte ele alınarak ormanların hem entansif bir şekilde işletilmesi ve hem de odun hammaddesi üretiminin en ekonomik bir şekilde gerçekleştirilmesi mümkün olabilmektedir.

## GİRİŞ

İkinci Dünya Harbi'nden sonra ağır makinaların toprak işlerinde geniş ölçüde kullanılmaya başlaması ile ana orman yollarının yapımına da geçilmiş ve böylece daha önce yeterince faydalanılmayan ormanları işletmeye açma imkânı doğmuştur. Bu dönemde üretim çalışmalarında önemli ölçüde bir mekanizasyon söz konusu olmadığı için bölmeden çıkarma işlemleri daha ziyade çeşitli el aletleri ile arzun çekim kuvvetinden yararlanarak ya da çekim hayvanları yardımıyla gerçekleştirilebiliyordu. Özellikle dağlık bölgelerde yer alan ormanlardaki üretim çalışmalarında giderek işçi tedarikinde karşılaşılan güçlükler, yükselen işçilik masrafları ve iş güvenliği gibi sebeplerle bu ilkel üretim metodlarının yerine modern makina ve ekipmanların kullanımına imkân veren metodların kullanılması gereği doğmuştur. Gerçekten artan orman ürünleri üretimine karşılık dağlık bölgelerde bulunan nüfusun sanayi bölgelerine gitmesi bu amaçla faydalanılabilecek insan sayısının daha da azalması sonucunu doğurmuştur. Gene bu nakliyat şekli çalışan işçiler için şartları güç ve tehlikeli bir iş alanı oluşturmakta ve alınan bütün tedbirlere rağmen iş kazalarından kaçınmak mümkün olamamaktadı. Diğer taraftan tarımın mekanizasyonu, diğer bir ifade ile tarımsal üretimde traktör ve ekipmanların yaygınlaşması so-

1) Bu tebliğ, 20-24 Kasım tarihleri arasında Antalya'da yapılan "Dağlık Mıntıka Ormanlarında Üretimin Mekanizasyonu" Semineri'nde sunulmuştur.

2) İ.Ü. Orman Fakültesi, Orman İnşaatı, Geodezi ve Fotogrametri Anabilim Dalı Başkanı.

Yayın Komisyonuna Sunulduğu Tarih 25.12.1989

nucu daha önce orman nakliyatı amaçları için de faydalanılan at ve benzeri çekim hayvanlarının sayısında çok önemli azalmalar meydana gelmiştir. Ancak hiç şüphe yok ki özellikle dağlık bölgelerde, insan gücü ile bölmeden çıkarma çalışmalarından giderek uzaklaşmanın sebebi, ne sadece bu amaçla faydalanılabilecek insan sayısındaki azalma ve dolayısıyla buna olan ihtiyaçtaki artma ve ne de bu çalışmaları daha kolaylaştırmak veya iş kazalarından kurtulmak değildir. Bunların hepsinden daha önemli olarak ormancılık üretim çalışmalarında bu ilkel, işgücü ve zaman israfına gerektiren tarzın yükselen işçilik masrafları sebebiyle problem doğurmasından kaynaklanmıştır. Diğer bir ifade ile ekonomik bakımdan artık insan gücü ile bölmeden çıkarma zorlaşmış ve yerini modern üretim araçlarına terketmesi zarureti doğmuştur. Ayrıca orman içinde kabuk soyma işleminin güçlüğü ve dolayısıyla bunun yer yer mekanize edilmesi tomruğun kabuklu olarak sürütülmesi gereğini doğurmuş bulunması da üretim mekanizasyonunu etkileyen bir faktör olarak kabul edilebilir.

Yukarıda açıklanan bütün bu etkenler uygulanmakta olan ancak amaca uygun bulunmayan ilkel üretim şeklinin artık terkedilmesi ve bunların yerlerini modern üretim araçlarının alması görüşüne kuvvet kazandırmıştır. Bunun da ancak üretim ormanlarının her tarafına yeterli yoğunlukta olmak üzere nüfuz imkânı sağlayan kamyon yol şebekesi inşaatı ile gerçekleştirilebileceği kesin olarak ortaya çıkmıştır. Şüphesiz böyle bir sistem içerisinde yol ve üretim makinelerinin birbirinden ayrı ayrı değil, aksine birbirini tamamlayan unsurlar olarak gözönüne alınması; yani belli nitelikteki bir arazide\* yol şebekesi plânlaması yapılrken bunun o arazide çalışabilecek üretim makinelerine uygun bir güzergâh ve yoğunluğa sahip olması, aynı şekilde belli bir üretim makinasının seçiminde de onun taşıma mesafesi ve kapasitesi bakımından mevcut yol durumuna uygunluğunun gözden uzak tutulmaması gerekir.

Bugüne kadar ki uygulamaya bir göz atılırsa üretim mekanizasyonunun düz ve tepelik arazide çok hızlı bir gelişme gösterdiği, insan ve hayvan gücü ile bölmeden çıkarmanın yerini çeşitli ekipmanlar ile sürütme traktörlerine bıraktığı görülür. Buna karşılık dağlık arazide mekanizasyon çok daha yavaş bir gelişme göstermiştir. Gerçekten bugün de dağlık bölgelerde özellikle gelişmekte olan ülkelerde üretim büyük ölçüde yerçekiminden faydalanarak insan gücü ile yapılmaktadır. Bu, dağlık arazide bölmeden çıkarma ve ana nakliyatla karşılaşılan güçlüklerden kaynaklanmaktadır. Herşeyden önce dağlık arazide ormanların işletmeye açılmasını sağlayan kamyon yolu inşaatı düz ve tepelik arazideki nazaran çok daha yüksek masrafları gerektirmekte ve zaman almaktadır. Bu sebeple dağlık arazideki yol yoğunluğu hiçbir zaman düz ve tepelik arazideki ile aynı değerlere ulaşmamıştır. Ayrıca dağlık arazide inşa edilen yollar birtaraftan yamaç eğimine bağlı olarak giderek artan şekilde düz araziye nazaran daha geniş bir prodüktif arazi kaybına sebep olurken bir taraftan da inşaat sırasında yuvarlanan materyal yolun altında kalan meşcerelere zarar vermektedir.

Sonuç olarak dağlık arazide topoğrafik yapı ile toprak ve meşcere durumlarına uygun bir yol şebeke plânının hazırlanması ve bunun inşaatının kademe kademe gerçekleştirilmesi mutlaka uyulması gereken bir kuraldır ve böyle bir şebekenin de düz arazideki gibi verilen bir şablona göre çözülmesi mümkün değildir. Bu yollar aksine bir zaruret olmadığı sürece vadi tabanını takip eden dere yolları ile yamaçlardaki bölmeden çıkarma mesafesini ekonomik ölçüler içinde kısaltan yamaç yollarından oluşurlar.

Türkiye'de yapılmış olan çalışmalar yol yapımı ve bakım masrafları, işçi ücretleri ile cari bölmeden çıkarma metodları ve masraflarını gözönüne alarak hesap edilen yol yoğunluğunun hemen tamamen dağlık arazide yer alan prodüktif ormanlar için 20 m/ha ve yol aralığının da 500 m civarında olması gerektiğini ortaya koymuştur. Cari bölmeden çıkarma yöntemleri büyük ölçüde yerçekiminden faydalanarak sapınle kaydırma şeklinde insan gücüne, kısmen de hayvan gücüne dayalı bulunmaktadır. Buna ilâve olarak şartların elverişli olduğu yerlerde ancak yer yer ziraat traktörlerinden de yararlanılmakla birlikte mekanizasyon konusunda çağımızın gelişmelerine uygun bir safhaya ulaşmamış-

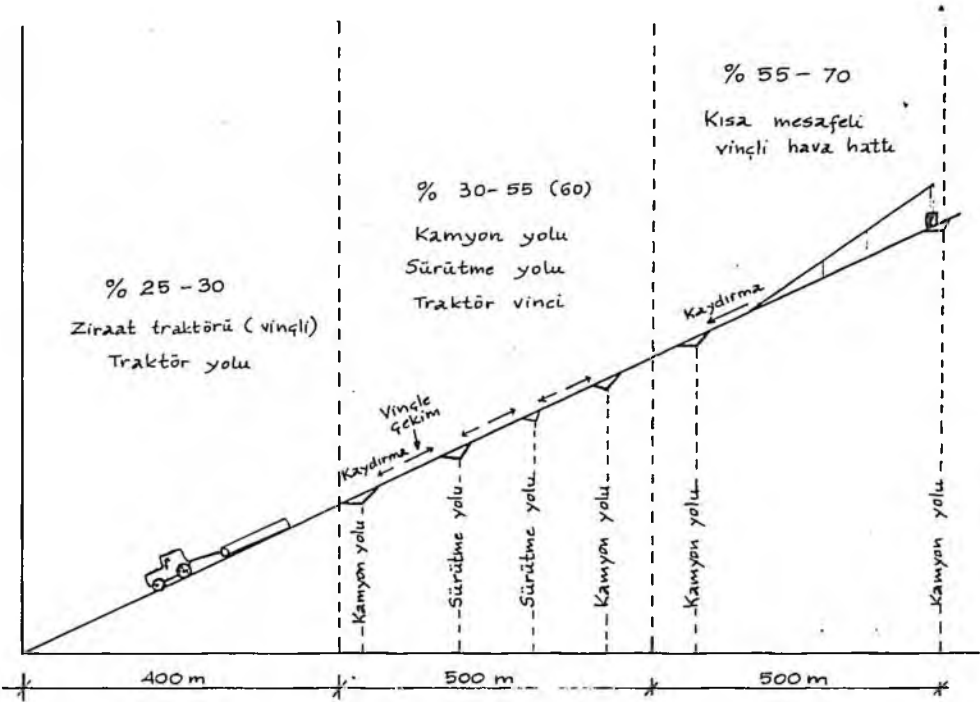
tır. Bu durum öncelikle bir ormandaki üretimin yapılması işinin o ormanın içi veya civarında bulunan köylülere kanuni bir hak olarak tanınmasından, ayrıca bu yörelerde çoğunlukla bir işgücü eksikliğinin söz konusu olmamasından kaynaklanmaktadır. Topografik şartların gereği olarak veya az da olsa işgücü eksikliğinin söz konusu olduğu yerlerde üretimin gerçekleştirilebilmesi için gerekli makina ve ekipmanın köylüler tarafından satın alınması hiçbir şekilde mümkün olamamaktadır. Son 10-15 yıl içinde böyle şartların söz konusu olduğu ve köylülerin ilgi göstermediği orman alanlarındaki üretimin yapılabilmesi amacıyla Orman İdaresi tarafından satın alınan üretim makineleri ile gerçekleştirilen üretimin toplam yıllık üretim içindeki payı çok küçük kalmış ve bu yolla da mekanizasyonda beklenen gelişme sağlanamamıştır. Halbuki bir taraftan üretilen tomruk, geride kalan mecere ve orman toprağına büyük zararlar veren ve dolayısıyla toprak erozyonunu çok ciddi şekilde teşvik eden, bir taraftan da önemli iş kazalarına sebep olan cari üretim şekli yerine bu sakıncaları önleyecek ve probleme aynı zamanda ekonomik çözüm getirecek kısmi bir mekanizasyonun yaygınlaştırılmasında büyük yarar bulunmaktadır. Kanaatimize göre bu ancak ilgili köylülerin teşkilatlanmasına yardımcı olarak ilk etapta tek ve çift tamburlu teçhiz edilmiş ziraat traktörü ve benzeri ekipman satın almaları için gerekli kredi ve benzeri desteği sağlamakla mümkün olabilecektir. Ayrıca tedarik edilecek makina ve ekipmandan verimli ve emniyetli bir şekilde faydalanabilmelerini sağlamak amacıyla üretim teknikleri, mekanizasyon ve iş güvenliği konularında yeterince bilgilendirilmeleri için gene orman idaresince gerekli tedbirlerin alınması yerinde olacaktır.

### **YOL ŞEBEKESİ İLE BÖLME DEN ÇIKARMA İLİŞKİLERİ**

Yol şebeke planlarına uygun olarak projelendirilen ve inşa edilen orman yolları, üretilen odunun kamyonlarla taşınmalarını sağlamakla birlikte tek başlarına ormanların işletmeye açılmasına yeterli olamazlar. Zira meşcere içinde kesilip hazırlanan odunun ancak yol kenarlarına kadar getirilmesinden sonra kamyon yolları üzerinde bir nakliyat söz konusu olabilir. Tali nakliyat olarak isimlendirilen bu işlem için arazide hareket edebilecek şekilde dizayn ve imal edilen üretim makineleri ile gene bu amaçla geliştirilmiş ve tomruğun bir ucunu yerden kaldırarak taşıyan kablo hatlardan yararlanılmaktadır. Arazide çalışma kabiliyetine sahip üretim makinelerinin meşcere içinde hareketlerini mümkün kılmak üzere geometrik standartları düşük yolların yapımına ihtiyaç bulunmaktadır. Diğer bir ifade ile ormanların tam olarak işletmeye açılması ancak orman yol şebekesini oluşturan kamyon yollarına ilave olarak traktör yolları ile sürütme yollarının yapımı ve kablo hat kuruluşları ile sağlanabilmektedir. Bu açıklamalardan da anlaşılacağı gibi tali nakliyat planlamasının esas fonksiyonu sürütülecek tomruğa sürütme aracı ile mümkün olabildiği kadar yaklaşılabilmesini sağlamaktır. Böylece tomruğu, sürütme kancası ve çokerin tesbit edilebileceği yere kadar kaydırmak için gerekli insan gücü ve zamandan tasarruf etmek mümkün olabilecektir. Bu da daha kısa zamanda, daha az masrafla, daha az kaza tehlikesi olan ve nihayet ormanı ve toprağı koruyan bir nakliyatı mümkün kılar. Diğer taraftan arazide seyredesken ve orman içi nakliyatı gerçekleştiren üretim araçları ise ağır, pahalı ve hızlı düşük olduğu için kamyonla nakliyata nazaran bunların birim uzunluk taşıma masrafları çok yüksektir. Dolayısıyla yol yoğunluğunu artırmak suretiyle bu araçlarla sürütme mesafelerinin azaltılması ve toplam üretim masraflarının optimal seviyeye indirilmesi gerekmektedir. Ancak orman kamyon yolları inşa masraflarının özellikle dağlık arazide yamaç meyli ve zemin yapısına bağlı olarak artması bu yolların yoğunluğunun ekonomik bakımdan belli sınırları aşmasına imkân vermemektedir. Bu durum karşısında bir taraftan üretim makinelerinin ekonomik mesafeler içinde çalışmasını sağlamak, bir taraftan da toplam yol yapımı ve onarım masraflarını optimal seviyede tutabilmek için orman kamyon yol şebekelerinin traktör yolu ve sürütme yolu olarak adlandırılan, inşa masrafları daha düşük yollarla takviye edilmesi gerekmektedir. Yamaç meylinin belli sınırları aştığı ve sürütme yolları inşa masraflarının kamyon yolları inşa masraflarına yaklaştığı hallerde ise bunların yerini kablo hatlar almaktadır. Buradan görüldüğü gibi orman yolu yoğunluk değerleri, üretim teknikleri ve araçları ile çok yakından ilgili

bulunmaktadır. Arazinin yamaç meyli, zeminin taşıma gücü ve hareketi güçleştirecek engellerin varlığına, yani mikrotopoğrafyaya göre seçilecek üretim yöntemlerine uygun olarak gerekli yol yoğunluğu ile bunların hangi oranlarda traktör yolu veya sürütme yolundan oluşacağı belirlenir.

Genel olarak yamaç eğimi % 25-30'un altında olan ve arazinin düzgün ve engelsiz olduğu yerlerde sürütme ekipmanı ile teçhiz edilmiş tarım traktörleri 400 m'ye kadar olan uzaklıklarda direkt sürütme için ekonomik bir çözüm oluştururlar (Şekil 1). Yamaç eğiminin % 30'u aşması halinde gövdeden mafsallı özel orman traktörlerinden yararlanılır. Özel orman traktörleri arazinin topografik yapısı ile zemin taşıma gücünün yeterli olduğu hallerde tomruğu kütüğü dibinden orman yoluna kadar sürütülebilir. Bu üretim şekli traktörün boş olarak tırmanabileceği meyil ile (% 50-60) sınırlıdır. Özel orman traktörlerinin çalışmasına elverişli olmayan zeminlerde ise tomruklar traktör tamburu yardımıyla sürütme yoluna kadar çekilmekte, buradan kamyon yoluna kadar sürütme yolu boyunca sürütülmektedir.

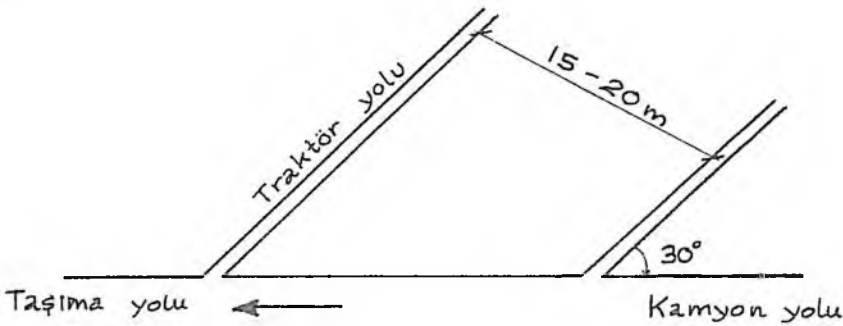


Şekil: 1

Yukarıda sıralanan üretim şekillerine elverişli olmayan % 65 ve daha fazla meyilli yamaçlarda tomrukların kontrollü olarak tel hatlarla meşcerenin aşağısında yer alan yola kadar kaydırılması veya en çok 400 m'ye kadar mesafeli vinçli hava hatlarının uygulanması gerekmektedir. Kısa mesafeli vinçli hava hatlarının yeterli olmadığı benzer topoğrafik yapıya sahip arazide iktisadilik ve mali imkânlar bakımından bir yol şebekesinin gerçekleştirilmesinin söz konusu olmadığı hallerde diğer bütün hava hatlarına nazaran daha kolay kurularak kaldırılabilen uzun mesafeli vinçli hava hatları tek çözüm yolu olarak kabul edilmelidir. Bu tip arazide son yıllarda helikopterlerle nakliyat şekli de şartların elverişli olduğu yerlerde ve ekonomik olmak kaydıyla ve henüz sınırlı ölçüde olmakla birlikte uygulama alanı bulabilmektedir.

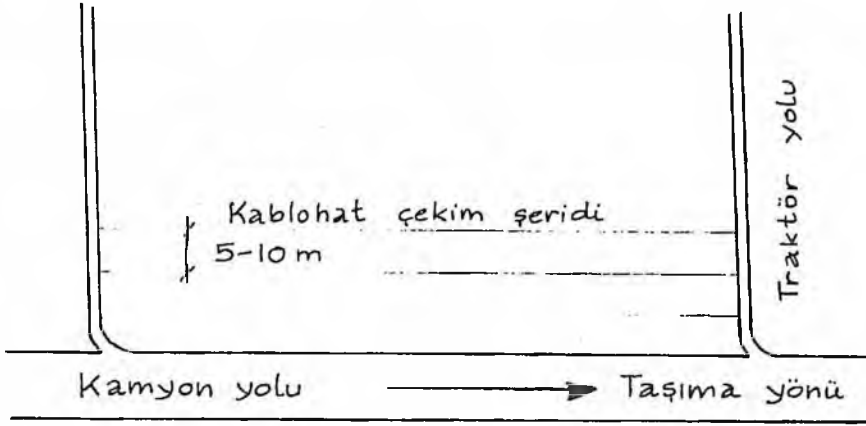
### ORMAN KAMYON YOLLARI VE TRAKTÖR YOLLARI İLE İŞLETMEYE AÇMA

Düz ve az meyilli arazide yer alan ormanların işletmeye açılmasını sağlayan bu sistem içerisinde traktör yolları hiçbir toprak işine gerek göstermeyen ve meşcere içinde açılan doğru şeklindeki birbirine paralel ağaçsız şeritlerden ibarettir ve burada traktör doğrudan doğruya tabii zeminde hareket eder. Meyilli arazide tesviye eğrilerine dik yönde seyreden bu yollar mümkün olduğu kadar dar açılmalıdır. Kural olarak sürütme için traktörlerin kullanılması halinde traktör yolu genişliği bunlardan 1 m daha geniş (toplam 3 m) vinçle mücehhez traktör ve treylerden oluşan üretim araçları (forwarder) ile benzeri hasad makinalarının kullanılmaları halinde ise bu araçlardan 1 m daha geniş (toplam 4 m) açılmalıdır. Traktör yolu aralıkları şartlara göre değişiklikler göstermekte, mesela aralama kesimi yapılan bölmeilerde 15-20 m olduğu halde forwarder'ler ile yapılan nakliyatta bu aralık 30 m'ye kadar çıkabilmektedir. Bu aralıklardaki traktör yolları insan gücü ile bölmeden çıkarma mesafesini çok kısaltır veya tamamen gereksiz hale getirir (Şekil 2). Ciddi kar basıncına maruz yerlerde, rüzgâra açık alanlar, aralama kesimi gecikmiş meşcereler ve zemihi üretim makinalarının hareketine imkân vermeyecek kadar taşıma gücünün zayıf olduğu ormanlarda traktör yolu aralıkları 100 m'ye kadar yükselebilmektedir. Dolayısıyla üretilen odunun insan gücü ile traktör yoluna çekilemeyecek kadar ağır olması veya traktör yolu aralığının odunun bu yola kadar insan gücü ile çekilmesine imkân vermeyecek kadar fazla olması hallerinde bu yollara kadar taşıma, kablo hat çekim şeritleri boyunca ve zeminde kablo hat ile çekilerek gerçekleştirilir. Üretimin uzun boy gövde odunu şeklinde yapılarak tomruklama işleminin traktör yolu üzerinde gerçekleştirilmesi halinde (Şekil 3) bu kablo hat çekim şeritleri traktör yoluna dik, 5-10 m aralıklarla ve 1.5 m genişlikte olur. Bu durumda kamyon yoluna dik seyreden traktör yolu aralığı en fazla 100 m, azami kablo hat çekim mesafesi de 50 m'dir. Uzun gövde odunlarının kablo hat ile çekimini müteakip traktör yolları boyunca da aynı şekliyle sürütülmesi durumunda kablo hat çekim şeritleri traktör yoluna eğik olarak küçük bir dar açı ile ( $20^\circ$ ) bağlanır (Şekil 4). Burada traktör yolu aralığı 30-40 m, kablo hat çekim şeridi genişliği takriben 2 m, aralığı 5-10 m, uzunluğu da en fazla 50 m'dir.

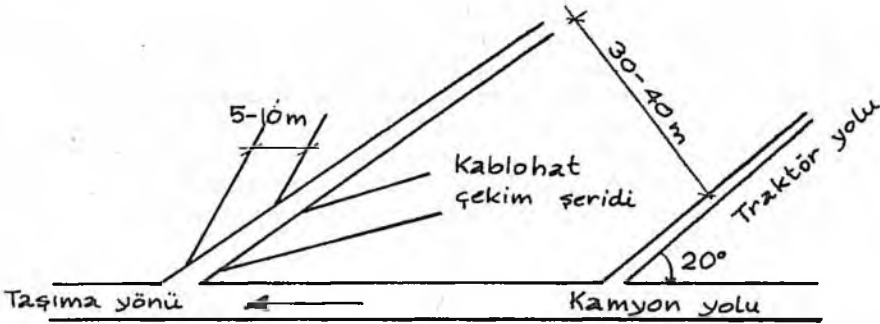


Şekil: 2





Şekil: 3



Şekil: 4

Traktör yolları düz ve hafif meyilli arazide ağaçların kesilmesi suretiyle açılan ve tesviye eğri-lerine dik yönde seyreden yollardır. Bunlarla ilgili herhangi bir toprak işine gerek bulunmamaktadır. Ancak zeminin taşıma gücünün zayıf olduğu yerlerde zemin takviyesi söz konusu olabilir. Mevcut diri örtü zeminin taşıma gücü üzerinde müsbet etki yapar.

Traktör yolları genel olarak meşcerelerde entansif bir şekilde bakım yapılmasını sağlar. Buna karşılık bu yollar boyunca araçların gidiş geliş toprağın sıkışmasına ve dolayısıyla niteliklerinin olumsuz yönde etkilenmesine sebep olurlar.

Türkiye'de düz ve az meyilli arazide yer alan ve dolayısıyla kamyon yolu ve traktör yolları ile işletmeye açılacak orman alanlarının genel orman alanı içindeki payı çok küçüktür.

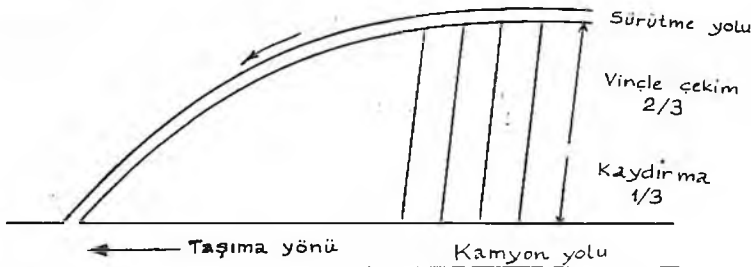
#### ORMAN KAMYON YOLLARI VE SÜRÜTME YOLLARI İLE İŞLETMEYE AÇMA

Düz ve az meyilli, yani sürütme araçlarının seyrine uygun arazide hiçbir toprak işine gerek göstermeyen traktör yollarına karşılık bu araçların gidiş gelişine elverişli olmayan dağlık arazide % 55-60'a kadar varan yamaç meyillerinde sürütme yolları inşa edilir. Esas itibarıyla bu yollar da arazide

hareket kabiliyetine sahip makinalarla nakliyat amacıyla ve kamyon yollarına nazaran daha kısa mesafeler için söz konusu olurlar. Sürütme yolları bir ormanı işletmeye açan yol şebekesi planının bir tamamlayıcısı olarak plânlanır, traktör yollarına nazaran daha geniş ve toprak yol şeklinde inşa edilirler. Motorlu araçların seyrine elverişli olmayan dağlık arazide kısa ve uzun boy tomruk veya bütün ağaç şeklindeki üretim traktör vinci ile zeminde çekilerek sürütme yolu üzerinde toplanır ve daha sonra da bu yollar boyunca kamyon yoluna kadar aynı araçla sürütülürler. Güzergâhın nitelikleri ve yol genişliği sürütme amacıyla kullanılacak araca bağlı olarak değişir. Yüksek takatlı ve ağır makinalar daha dik meyillerin uygulanmasına imkân vermekle birlikte buna paralel olarak erozyon zararlarının da artmasına sebep olur. Buna karşılık daha hafif ve düşük takatlı araçlar daha az meyilli yollara ihtiyaç gösterirler. Genellikle sürütme yolları için en uygun meyil  $\pm$  % 5-10 (15) olarak verilmekte, bunun ziraat traktörleri ile yapılan nakliyatta yokuş yukarı % 20, iniş aşağı ise % 40'ı aşmaması gerekmektedir. Boyuna meylin dengeli bir şekilde dağılımı sürütme nakliyatını kolaylaştırmaktadır. Güzergâhın araziye intibak emnesi ve yapımı güçleştirecek engellerin (kayalık, heyelanlı alanlar vb) etrafından dolaşılması maliyet üzerinde olumlu etki yapmaktadır. Aynen kamyon yolları gibi dağlık arazi sürütme yollarının güzergâhlarının seyrini de büyük ölçüde yamaç meyli belirler. Yol şebekesini oluşturan kamyon yollarının durumuna göre meyil ilişkileri bakımından iki tip sürütme yolu belirlemek kabildir. Tesviye eğrilerine paralel olarak seyreden bir yamaç yolundan ayrılan sürütme yolları dik bir meyille ve diyagonal olarak ana yoldan ayrılırlar. buna karşılık dik meyilli yamaç yollarından ayrılan sürütme yolları ise tesviye eğrilerine paralel olarak seyrederek.

Sürütme yollarının en az seviyedeki toprak işleri ile ve dozerlerle, kayalık ve dik yamaçlarda ise bu yolların aşağısında kalan ormanların yuvarlanan materyalle tahrip edilmesini önlemek için, ekskavatörlerle inşa edilmeleri uygun olmaktadır. Yol genişliklerinin, traktörün hareket kabiliyeti ve emniyeti yönünden 3 m'inin altında olmaması gerekir. Büyük kısmı ile kazı üzerine oturan sürütme yollarında boyuna tesviyede bir hacim dengelemesine gerek bulunmamaktadır. Sürütme yollarına yamaç tarafına doğru büyükçe bir eğim % 5-10 verilmekte olup bu, hem drenajı hem de araçların emniyetli bir şekilde seyrini sağlar. Ayrıca drenaj için yol boyunca 20-40 m aralıklarla enine kasıplar açılır. Gerek yamaç tarafına meyil gerekse kesim artıkları ve ağaçlar, sürütülen uzun tomrukların imlâ şevi üzerinden yuvarlanmasına engel olur.

Sürütme yolu aralığı, nakliyatın traktör yolu boyunca sürütülerek veya traktör vinci ile çekilerek gerçekleştirilmesine göre değişmektedir. Ancak dağlık arazide esas itibariyle kablo hatla zeminde yokuş yukarı çekilerek sürütme yoluna kadar getirilmesi şeklinde olmaktadır. Bu arada kamyon yolu veya sürütme yolunun üzerinde kalan alanda çalışma genişliğinin alt 1/3'ündeki tomruklar bu yola doğru kaydırılarak indirilir, yukardaki 2/3'ündekiler ise kablo hatla yukarı çekilir. Şartlara göre sürütme yolu aralığı 100-200 m olmaktadır. Genellikle dağlık arazide entansif bir işletmecilik için kamyon yolu ve sürütme yolu yoğunlukları toplamı için 100 m/ha'lık bir değere ulaşması yeterli mütalaa edilmektedir. (Şekil 5)



Şekil 5

## YOL VE VİNÇLİ HAVA HATLARI İLE İŞLETMEYE AÇMA

Arazi meylinin % 65'i aştığı çetin dağlık arazi şartlarında sürütme yollarını yerine işletmeye açma aracı olarak vinçli hava hatları ortaya çıkar.

Yeter yoğunlukta yol inşaatının teknik ve ekonomik bakımdan mümkün olamadığı ekstrem dağlık arazi şartlarında uzun mesafeli vinçli hava hatları iniş aşağı nakliyat için vazgeçilemeyen taşıma araçlarıdır. Buna karşılık kamyon yollarının yeter yoğunlukta mevcut olduğu yerlerde işletmeye açmayı kısa mesafeli vinçli hava hatları sağlarlar. Bu konuda modern katlanabilir pylonlu araçların gelişmesi büyük bir kolaylık sağlamış bulunmaktadır. Bunlarla 400 (500) m'ye kadar güzergâh uzunluklarında olmak üzere yokuş yukarı nakliyat yokuş aşağı nakliyata nazaran daha kolaylıkla başarılıdır. Yokuş aşağı nakliyat için tomruğun kontrollü bir şekilde hareketini sağlamak üzere cer halatına ilâve olarak bir geri hareketi halatına ihtiyaç bulunmaktadır. Genellikle uygulanan yokuş yukarı nakliyatta, iki yol arasında kalan orman alanının alt 1/3'e yakın bir kısmındaki tomruklar doğrudan doğruya aşağıdaki yola kaydırılırlar. Dolayısıyla bu nakliyat şekli için 20 m/ha'luk bir yol yoğunluğu yeterli kabul edilmektedir.

Bakım yapılan meşcerelerde bütün ağaç şeklinde ve yokuş yukarı nakliyatın söz konusu olması halinde kablo hat aralığı 15-20 m, kısa boy odunun nakli halinde ise 30-40 m'dir. Bu aralık yaşlı meşcereler için daha yüksek takatlı ve daha ağır müteharrik vinçli hava hatları kullanılarak 50-60 m olarak uygulanmaktadır.

## SONUÇ

Buraya kadar yapılan açıklamaların kısa bir özetini yapmak gerekirse; düz ve düze yakın arazide muhtelif traktör ve ekipmanları bir yükleyici ile teçhiz edilmiş traktör-römork (forwarder) ve çeşitli hasad makineleri (processor) ile üretim söz konusu olmakta, yol yoğunlukları da bu makinelerin özelliklerine göre belirlenmektedir. Dağlık arazide ise nakliyat yamaç meylinin % 55-60'a kadar olduğu yerlerde orman yollarının sürütme yolları ile takviyesi suretiyle ve bu yollar boyunca seyreden tek veya çift tamburlu traktörlerle gerçekleştirilir ve buna göre de yol yoğunluğu belirlenir. Arazi meylinin % 55-60'ı aştığı çetin arazi şartlarında sürütme yollarının yerini vinçli hava hatları alır. Yeter yoğunlukta yol yapımının teknik ve ekonomik yönden mümkün olmadığı ekstrem dağlık arazi şartlarının söz konusu olduğu yerlerde klasik uzun mesafeli vinçli hava hatları ile uzun mesafelerde yokuş aşağı nakliyat vazgeçilmez bir çözüm yoludur. Buna karşılık müteharrik kısa mesafeli vinçli hava hatları, dağlık arazide yer alan ormanları, bir yolun varlığı halinde, 400 (500) m'ye kadar güzergâh uzunluklarında işletmeye açmayı sağlayabilmektedir. Bu da bugün dağlık arazi için genellikle kabul edilen 20 m/ha'luk bir yol yoğunluğunu ifade etmektedir.

# TÜRKİYE ORMANCILIĞINDA TEMEL ALTLIK HARİTA SORUNU VE BİLGİSAYAR DESTEKLİ ORMAN BİLGİ SİSTEMİNİN (ORBİS) OLUŞTURULMASI

Prof. Dr. Kadir ERDİN<sup>1)</sup>

## Kı s a Ö z e t

Ülkemiz orman varlığının yatay (alansal) ve dikey (envanter) yönde belirlenmesi çalışmalarının uzun zamandan beri sürdürülmesine karşın, halen sağlıklı ve kalıcı sonuçlara ulaşamamıştır. Alansal verilerin sağlıklı olmayışı, bu verilere dayalı envanter verilerinin kuşku ile karşılanmasına neden olmaktadır. Bu nedenle önce alansal verilerin duyarlı bir biçimde saptanması gerekmektedir. Sağlıklı alansal verilere ise öncelikle kalıcı orman sınırlarının belirlenmesiyle ulaşılabilir. Kalıcı orman sınırlarını taşıyan ve tüm ormancılık çalışmalarında baz olarak kullanılacak bir harita "temel altlık" olarak tanımlanır. Ormancılık sektörü tüm birimlerinin üzerinde bütünleştiği böyle bir haritanın üretimi, zamanımızın çağdaş teknolojik olanaklarıyla sorun olmaktan çıkmıştır. Bugüne kadar her türlü teknolojik gelişmeye özverili çalışmalarıyla katılan ormancı teknik elemanların, bu gelişmelere de sahip çıkarak uygulamaya koyması, hayata geçirmesi teknik ormancılık çalışmalarına yeni boyutlar kazandıracaktır.

Hava fotoğrafı kökenli sayısal değerlendirmeler sonucu tüm orman varlığının, bir bilgi sisteminde, her an ulaşılabilir, denetlenebilir, değiştirilebilir, biçimde depolanması ise orman bilgi sistemi olarak tanımlayacağımız sistemi zorunlu kılmaktadır.

## 1- TÜRKİYE ORMAN VARLIĞI

Türkiye'nin orman varlığı son verilere göre yaklaşık 21 (yirmibir) milyon hektar olarak belirtilmektedir. Ancak ülkede kalıcı ve değişmez bir ormancılık politikası yaşatılmadığından orman alanları sürekli daralmakta ve bütünlüğü bozulmaktadır. Bu nedenle orman alanları, orman içi ve çevresi yerleşim yerleriyle, kültür alanları iç içe karmaşık birdağılım göstermektedir.

## 2- ORMAN VARLIĞININ BELİRLENMESİ ÇALIŞMALARI

Ülke Ormancılık Sektörünün gerek orman alanlarının ve gerekse orman varlığının saptanma-

1) İ.Ü. Orman Fakültesi Orman İnşaatı, Geodezi ve Fotogrametri Anabilim Dalı

sına yönelik çalışmaları çok eski tarihlere (1937) dayanmasına rağmen halen sağlıklı verilere ulaşılamamıştır. Bunun en önemli nedeni orman varlığının özellikle alansal olarak güvence altına alınamamış olması ve dolayısıyla değişken orman alanlarına dayalı belirlenen verilerdir. Verilerin sağlıklı etkileyen bu gelişmenin halen yaşatılmış olması ise ormancılık sektörünün farklı birimler arasında çalışma ilkeleri ayrılığı ve birliğin kurulamamış olmasıdır. Bu nedenle önce sözü edilen çalışmalar tanıtılmaya çalışılacaktır.

### 2.1. Orman Kadastrosu Çalışmaları

Orman sınırlarının ülke düzeyinde belirlenip güvence altına alınması ormancılık sektörünün bir birimi olan "Mülkiyet ve Kadastro Dairesi"ne görev olarak verilmiştir. 1937 yılından beri yapılan orman sınırlandırma ve orman kadastrosu çalışmaları farklı yöntemlerle sürdürülmüştür. Ülkenin genelinde yetersiz olan arazi kadastro ve tapulama örgütünün ortaya çıkardığı (oluşturduğu) bu durum nedeniyle, ormancılık sektörü bu işi kendi olanakları ve teknik kadrosu ile yapmaktadır. Ancak ormancılık politikasının sık sık çıkarılan yasalarla değiştirilmesi sonucu, çalışmaların kalıcılığı sağlanamamış, sık sık yenileme ve tekrarlamalar yapılmış ve halen de yapılmaktadır. Uygulanan ölçme tekniği, zamanla fotogrametrik yöntemin devreye sokulmasıyla değişikliğe uğratarak hız kazanılmak istenilseye de teknik yetersizlik ve sık sık gerçekleştirilen yasal değişiklikler sonucu başarılı olunamamıştır. Bugün orman kadastrosu çalışmaları yine aynı örgüt tarafından ve yersel yöntemle, sürdürülmektedir.

Yersel çalışmalar biçiminde sürdürülen orman kadastrosu çalışmalarında ülke nirengi ağına dayalı çalışmalar yapılarak, orman sınır noktalarının oluşturduğu poligonlar elektronik uzaklık ölçer veya totalstation türü aletler kullanılarak ölçülmektedir. Duyarlı ölçmeler sonucu belirlenen orman sınırlarının çizgesel gösterimi ise 1/25.000 ölçekli topografik haritalardan foto-mekanik yöntemle elde edilen ve 1/10.000 ölçeğine büyütülmüş haritalar üzerine poligonların geçirilmesiyle gerçekleştirilmektedir.

Sonuç olarak 1937 yılından zamanımıza kadar farklı yöntem ve yaklaşımlar ile ele alınan orman kadastrosu çalışmalarıyla yaklaşık % 50 oranında bitirildiği kabul edilen çalışmaların her zaman yenilenmeye hazır olduğu ve hatta gerekli olduğu herkes tarafından kabul edilmektedir.

### 2.2. Orman Amenajmanı Çalışmaları

Ülke ormanlarının işletilmesinde baz verileri oluşturan amenajman harita ve planlarının üretilmesi yine ormancılık örgütünün bir alt birimini oluşturan Amenajman Dairesi'nce gerçekleştirilir. Amenajman planlarının oluşturulmasında yersel ve fotogrametrik yöntem (daha çok fotoyorumlama) ortaklaşa uygulanmaktadır. Yoğun çalışmalar sonucu elde edilen tüm veriler tablolar ve listeler biçiminde düzenlenmektedir. Tüm bu verilerin alansal varlığı ve dağılımı ise 1/25.000 ölçekli haritalar üzerinde gösterilmektedir. Unutulmamalıdır ki alılık olarak kullanılan söz konusu haritalar topografik haritalar olup planimetrik (konum) doğruluğu belirli sınırlar içinde kalmaktadır. Ayrıca bu çalışmalar sırasında orman kadastro komisyonlarının belirlediği yasal orman sınırlarına genelde uyulmadığı, a-deta orman sınırları bizim belirlediğimiz sınırlardır davranışı içine girilmektedir. Yine orman alanı olarak belirlenen alanlardaki orman varlığı haritalar ekindeki listelerden izlenebilmekte, ancak bilgisayar destekli esaslı bir çalışmanın yapılmadığı görülmektedir.

### 2.3. Diğer Ormancılık Çalışmalarındaki Altlık Haritalar

Ormancılık örgütünün diğer alt birimleri, yine teknik ve uzmanlık alanındaki çalışmalarını (orman yolları, ağaçlandırma, koruma, vb.) kendi amaçlarına en uygun altlık haritaları baz kabul ederek sürdürmektedirler. Böylece aynı örgütün farklı alt birimleri kendi aralarında hemen tamamen bağımsız hareket etmektedirler.

### 3- ORMANCILIK ÖRGÜTÜ ALTBİRİMLERİ ARASI BİRLİKTELİĞİN SAĞLANMASI

Orman alanlarına yönelik sağlıklı verilere ulaşabilmek için öncelikle tüm altbirimlerin çalışmalarını bir altlık üzerinde bütünleştirmekle olasıdır. Diğer bir deyimle verilerin sunulduğu altlık haritalar veya bilgi bazı aynı olmalıdır. Örneğin orman kadastrosu komisyonlarının belirlediği orman sınırları her birimce esas alınarak orman dış sınırı değişmez olarak kabul edilmelidir. Yine orman amenajman planlarının üretilmesinde kadastral orman sınırlarına uyulması kaçınılmazdır. Doğal olarak diğer uzmanlık alanlarında, orman alanlarına yönelik her tür çalışmalarda da aynı nitelikteki altlıklar, temel altlıklar kullanılmalıdır. Ancak bu ilke kabul edildikten sonra birimler arası birliktelik sağlanabilir ve sağlıklı verilere ulaşılabilir. Temel altlık sorunu çözümlendikten sonra ise hemen yapılması gereken, aynı altlık üzerinde gösterilen bilgilerin bir sistem içinde (yapısında) depolanması ve zaman zaman oluşan değişikliklerin anında hem altlık haritalar, hem de bilgi sisteminde gösterilerek verilerin güncelliğinin sağlanmasıdır.

#### 3.1. Birimler Arası Veri Tabanının Oluşturulması

Ormancilık kuruluşunun aynı amaca yönelik, ancak farklı yaklaşımlarla kendi uzmanlık alanlarında çalışmalarını sürdüren altbirimleri, bugüne kadar ülke düzeyinde küçümsemeyecek başarıya ulaşmışlardır. Ancak birimlerin birbirlerinden kopuk ve ayrı amaçlar için çalışıyormuş noktasındaki yanlış değerlendirmeleriyle sağlıklı veri tabanı oluşturulamamıştır. Böylece her birim kendi sorumluluk sınırları içindeki görevlerini yapmakta ancak birimler arası dayanışma ve iletişim sağlanamamaktadır. Örneğin orman kadastrosunu yürütmekle yükümlü "Mülkiyet ve Kadastro Dairesi" çalışmalarını salt kadastral çalışmalar ile sınırlandırırken, "Orman Amenajmanı Dairesi" ise yine çalışmalarını tamamen farklı bir değerlendirme ile, kendine özgü yöntemlerle sürdürmektedir. Gerek uzmanlık alanlarındaki görev anlayışı, gerekse görevin gerçekleştirilmesi aşamasında temel altlık bir haritanın olmayışı, birimleri kendi kendilerine çözüm bulmaya yönelmiş ve her birim kendi amaçlarına yönelik altlık haritalar üretmişlerdir. Bu nedenle özverili çalışmaların sonuçları bütünleştirilemeden ayrı ayrı değerlendirilmelere sunulmuştur.

Aslında ormancılık sektörünün farklı birimlerini böyle farklı altlıklar üzerinde çalışmaya zorlayan en önemli etken, ülke genelinde orman alanlarına yönelik sadece 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritaların varlığıdır. Ülkemizdeki tüm haritacılık birimleri orman alanları dışındaki alanlarda kadastral çalışmalar yapmakta, orman sınırlarının belirlenmesini ve orman alanlarının değerlendirilmesini ormancılık sektörüne bırakmaktadırlar. İşte bu nedenle ormancılık kuruluşunun birimleri altlık harita gereksinimlerini kendileri gidermeye çalışmaktadırlar. Böylece yeni bir harita üretmek söz konusu olmamakta ancak var olan haritalardan altlık olarak yararlanmaktadırlar. Topoğrafik nitelikteki haritalardan ise kadastral anlamda yararlanmak sağlıklı sonuçlara götürmektedir. Esasen ormancılık sektörünün sorunlarından biri olarak sunulan orman sınırlarının belirlenmesi sorunu, yalnız başına ele alınmaması gereken bir sorundur. Salt orman sınırlarını (poligonlar biçiminde) gösteren haritalar dilsiz haritalardır veya en azından tek dillidir ve sadece anlayanı yanıtlayabilir. Ormancılık sektörünün böyle bir haritaya değil orman sınırlarının içindeki orman varlığını ve dağılımını da gösteren haritalara gereksinimi vardır. Ancak böyle bir harita çok yönlü kullanılabilir ve tüm soruların yanıtlanmasını sağlar. Böyle bir temel altlık haritanın olmayışından kaynaklanan mülkiyet davaları, ağaçlandırma alanlarında yaşanan sorunlar giderek artmaktadır. Bütün bunlara ormancılık politikasının sık sık değiştirilmesi de eklendiğinde, ortaya daha büyük sorunların çıkmasına neden olmaktadır.

Bütün bu nedenlerle orman varlığının gerek alansal, gerekse yapısal kontrolü ancak sağlıklı temel altlık haritaların oluşturulması ve bu haritalara aktarılan bilgilerin bir bilgi ortamında yaşatılmasıyla olasıdır.

### 3.2. Veri Tabanının Oluşturulmasında Veri Kaynakları

Belirtildiği gibi zamanımıza kadar ormancılık sektörü ulusal düzeyde kendini kanıtlayacak çalışmalar yaparak belirli bir noktaya ulaşmıştır. Bilgi sistemi oluşturulurken, hem hız kazanmak ve hem de çalışmaların ulaştığı düzeyi sürdürmek açısından, güvenilir tüm bilgilerin dikkate alınması kaçınılmazdır.

Bu nedenle bilgi sistemi oluşturulurken tüm veri kaynaklarını güvenilirlik sırasına göre dikkate almak ön koşulumuzdur.

Veri kaynakları;

- a- Halen varolan haritalar,
  - b- Farklı haritaların bütünleştirilmiş olanları,
  - c- Hava fotoğraflarının değerlendirilmesi,
  - d- Yersel çalışma sonuçları,
- olarak sıralanabilir.

#### 3.2.1- Halen Varolan Haritalar

Hemen belirtmek gerekir ki sistemin oluşturulmasında olduğunca var olan verilerden hareket etmek ön koşuldur. Örneğin varsa halen duyarlılığı kabul edilen haritalar ilk veri kaynağını oluştururlar. Herhangi bir yere ait kadastral nitelikte haritalar var ve duyarlılığına güven duyuluyorsa onların sayısallaştırılıp bilgi sistemine sokulması en ekonomik harekettir. Sanız bu nitelikte haritalar vardır ve öncelikle bunların değerlendirilmesi yapılmalıdır. Zamanımızın çağdaş teknolojik olanakları ışığında bunu başarmak oldukça kolaydır.

#### 3.2.2- Farklı Haritaların Bütünleştirilmiş Olanları

Yine belirtildiği gibi ormancılık sektörünün farklı alt birimleri kendi çalışmaları ve görevleri doğrultusunda farklı yapıda, nitelikte haritalar üretmektedir, üretmişlerdir. Diğer bir deyimle kadastro ve amenajman haritaları gibi birbirinden farklı yapı ve nitelikteki haritalar bütünleştirilip bir veri kaynağı olarak kullanılabilir. Yine vurgulamak gerekir ki bütünleştirilen haritalarda ulaşılan duyarlılık (özellikle konum duyarlılığı) sınırı veri kaynağı olup olmama niteliğini belirler.

#### 3.2.3- Hava Fotoğraflarının Değerlendirilmesi

En sağlıklı veri kaynağı çağın teknolojik olanaklarının devreye sokulmasıyla, istenilen duyarlılık ve nitelikte alınmış hava fotoğraflarının sayısal sistemlerde değerlendirilmesidir. Varolan verilerin duyarlılığı güven vermiyorsa ilk yapılacak şey yeni bir yaklaşımla soruna köklü, kalıcı ve sağlıklı bir çözüm bulmaktır. Sanız ülkemiz orman alanlarının ve varlığının belirlenmesinde izlenmesi gereken en sağlıklı yol, ölçeği ve niteliği belirlenecek hava fotoğraflarının alınması, bunların sayısal değerlendirme sistemlerinde değerlendirilerek, tüm bilgi, kapsamının, orman sınırları (kadastro), orman birimlerinin nitelikleri, (alansal ve hava fotoğraflarından belirlenebilen diğer veriler) değerlendirilerek amenajman amaçlarının gerçekleştirilmesidir. Böyle temel altlık üzerinde gösterilebilecek ve tüm bu veriler bir bilgi sisteminde depolanabilecektir.

Hava fotoğraflarının veri kaynağı olarak alınmasında değerlendirme açısından farklı ilki yaklaşım söz konusudur. Bunlardan abiri ortofoto-haritalar'ın üretimi, ikincisi ise sayısal haritaların üretilmesidir.

### 3.2.3.1- Ortofoto-Haritalar

Ortofoto haritalar, bilindiği gibi hava fotoğrafı kökenli olup, hava fotoğraflarının içerdiği tüm bilgi kapsamını içeren, konum doğruluğu taşıdığı ölçüğe bağlı olan, haritalardır. İlkelerin belli işlemler sonuc harita niteliğine dönüştürülmüş hava fotoğrafları üzerine kenar bilgilerinin işlenmesiyle standart paftalar biçiminde üretilen ortofoto-haritalar çalışmaları geniş alanlara yayılmış teknik elemanlar için kaçınılmaz veri kaynağıdır. Geniş alanları denetlemek ve gözlemekle görevli bir teknik eleman, araziye bir anda kavramak, olayları hızla izlemek ister. İşte bu istekler ortofoto-haritalar aracılığı ile sağlanır. Ortofoto haritalar çalışma alanını hiçbir ayrıntıyı yitirmeksizin, ölçülebilir bir şekilde uygulayıcının gözü önüne getirir. Uygulayıcı kısa süren bir oryantasyon döneminden sonra haritalar ile bütünleşir ve sağlıklı kararlar verir, zira görmek istediği her şey gözü önünde yorumlanmayı ve ölçülme-yi beklemektedir. Son yıllarda ortofoto haritaların ikizinin üretilmiş olması ise uygulayıcıya streskopi-k değerlendirme olanağını sağlamaktadır.

Ancak unutulmaması gereken nokta orman varlığının doğal olarak veya yapay işlemler sonucu sürekli değişim içinde olduğudur. Bu nedenle ortofoto-haritalar zamanla güncelliğini yitirir. Güncelliğin yitirilişi orman dış sınırlar ve iç birim sınırları bakımından söz konusu değildir. Ancak bu sınırlar içindeki orman varlığının düşey yöndeki değişiklikleridir. Ortofoto haritaların güncelliğinin korunması değişim gösterecek verilerin sayısallaştırılıp bir bilgi sisteminde işlenmesi ve gerektiğinde söz konusu haritalar ekinde listeler halinde sunulmasıyla gerçekleştirilebilir.

### 3.2.3.2- Hava Fotoğraflarının Sayısal Sistemlerle Değerlendirilmesi

Ortofoto-haritaların üretimi ile aynı doğrultuda ele alınabilecek olan ve aynı değerlendirme biçimi şeklinde tanımlanabilecek olan yöntemin farklılığı, hava fotoğrafları üzerindeki tüm bilgilerin fotoğrafik işlemler sonucu değil de analitik işlemler sonucu depolanması ve depolanan bilgilerin istenilen şekillerde verilmesidir. Analitik değerlendirme, bilgisayar destekli sayısal sistemlerde konusal haritaların üretimine yeni boyutlar kazandırmış ve birbirinden farklı bütünlük gösteren bilgilerin farklı ortamlarda depolanmasıyla, istenilen her türlü bilginin birlikte veya bağımsız sunulmasını, ancak hızla sunulmasını sağlamıştır. Veri bazında ortofoto haritalar ile birliktelik gösteren sayısal haritalar, üretimin bilgisayar ve çevre birimleri desteğinde gerçekleştirilmiş olması, beklenen hız ve ekonomiyi de beraberinde getirmektedir. Değerlendirme sisteminde orman alanlarına yönelik fotoyorumlama sonuçlarının baz alınarak devreye sokulmasıyla ideal temel altlık haritaya ulaşılacağı mutlakdır. Haritaların üretimi aşamasında depolanan her türlü bilginin yeniden değerlendirilmesi, değiştirilmesi olanağı ise, bilgi sisteminin oluşturulması için ilk koşulun gerçekleştirilmiş olduğunun kanıtıdır.

### 3.2.4- Yersel Çalışma Sonuçları

Ormanlık sektöründe sürdürülen çalışmaların geneli yersel biçimde sürdürüldü. Ülkenin farklı bölgelerine yayılmış orman varlığının işletilme amacıyla planların oluşturulması, planların oluşturulması için gerekli ölçmelerin yapılması, uzmanların objeyi arazide bulmasıyla gerçekleştirilir. Aynı şekilde bir orman sınır noktasının belirlenmesi, yasal incelemelerin nokta başında ilgili uzmanlar komisyonunca gerçekleştirilen yasal ve teknik incelemelerden sonra gerçekleştirilir. Belirlenen noktaların ölçülmesi, koordinatlarının belirlenmesi yine yersel yöntemlerle arazide yapılmaktadır. Son yıllarda gerçekleştirilen ve halen sürdürülen ölçme işinin yüklenici firmalara yaptırılması yine yersel çalışma sonuçlarını oluşturur. Sınırz ilgili komisyonların denetim ve gözetiminde yaptırılan bu işlerin koordinat bazında duyarlılığı yüksektir ve sağlıklı verileri oluşturur. Belirtilen çalışmalardan hangi türü olursa olsun güvenilir veriler olarak kabul ediliyorsa ve temel altlıkların oluşturulmasında kullanılırsa, bugüne dek sürdürülmüş çalışmaların devreye sokulmamasından kaynaklanacak ekonomik kayıp engellenmiş olacaktır.



#### 4- BİLGİSAYAR DESTEKLİ ORMAN BİLGİ SİSTEMİ (ORBİS)

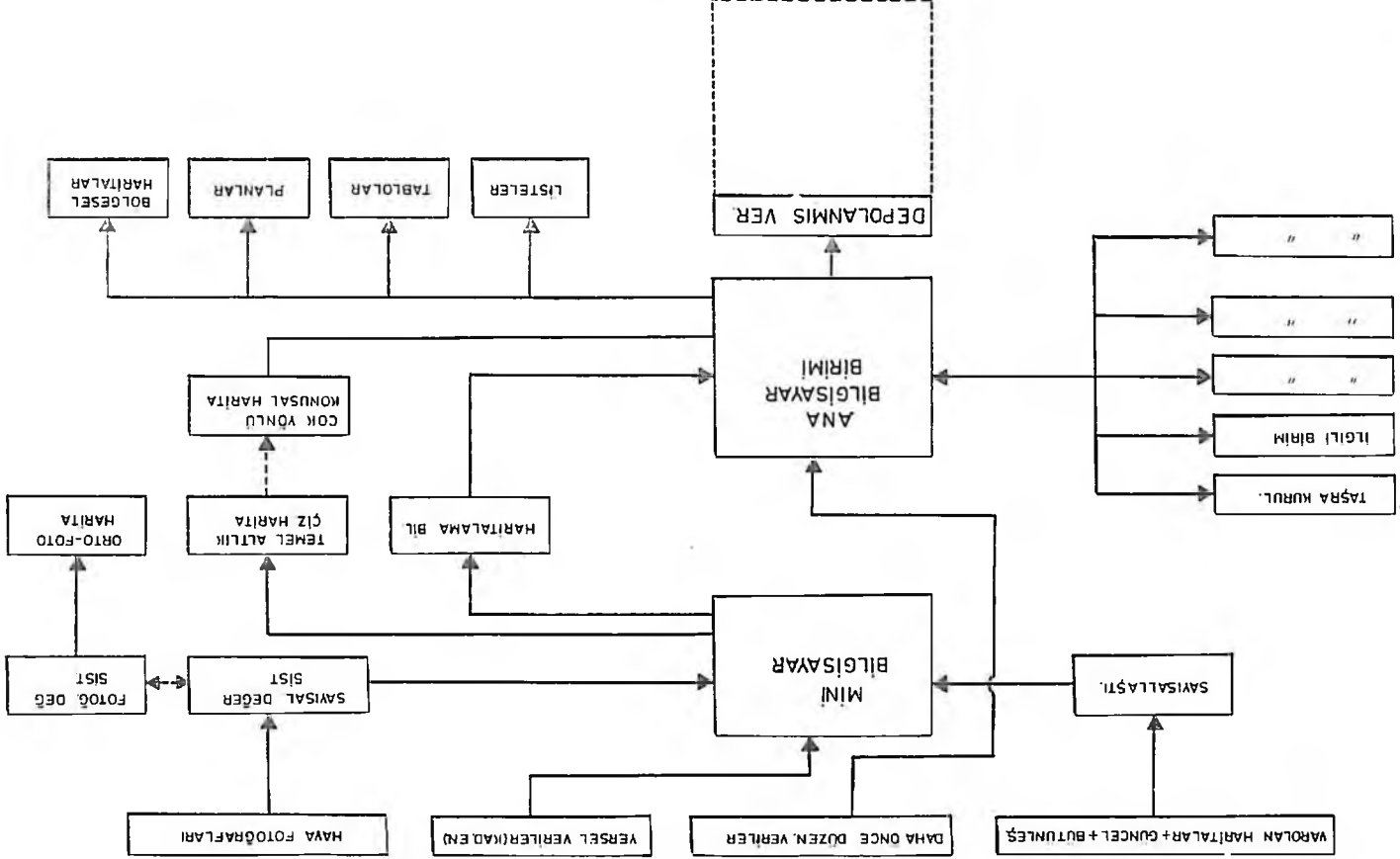
Önceki bölümlerde kısaca tanıtilen ormancılık çalışmalarıyla ulaşılan noktada, Türk ormancılarının özverili çalışmalarının ürünüdür. Ulaşılan bu noktada çağdaş teknolojik olanaklarla bütünleşme, ortaya konan ürünü daha canlı tutmaya ve yine ülke genelinde farklı yaklaşımları sektöründe uygulamaya koyan il kuruluşlardan olmaya hizmet edecektir. Bu nedenle oluşturulacak sistemin veri kaynaklarının çok dikkatli seçilmesi ve temel altlık olacak haritaların çok yönlü, hızla üretilebilen, yenilenebilen olması çok önemlidir. Dikkatli bir yaklaşımla oluşturulacak bir örnek projede olayın yaşanması yapılabiliğinin saptanması ise konuya kuşku ile yaklaşanların kuşkularını ortadan kaldırmaya yetecektir.

Projenin gerçekleştirilmesi belki ilk anda ormancılık sektörünün boyutlarını aşabilir, ancak iç ve dış desteklerle yürütülecek projenin başlamasıyla veya başlamasından önce dahi konuyla ilgili uzman kadronun yetiştirilmesi, gelecekteki çalışmalar için kaçınılmazdır. Yine ön hazırlık aşaması olarak ormancılık sektöründe konuya yönelik varolan yazılım ve donanım olanaklarının belirlenmesi, aralarında oluşturulacak iletişim biçimlerinin planlanması, taşra kuruluşları ile merkezde depolanan verilerin, hemen ulaşılabilir olmasını sağlayacaktır.

Ayrıca ormancılık sektörü tüm alt birimlerinin projeye ilgileri çekilerek veri tabanının oluşturulmasında, aynı ilkeleri kullanmalarını sağlanmalıdır. Oluşturulacak bir organizasyonun söz konusu diyalogu sağlaması güç değildir. Zaman geçtikçe olay kavranacak ve sağladığı kolaylıklar gün ışığına çıkacaktır.

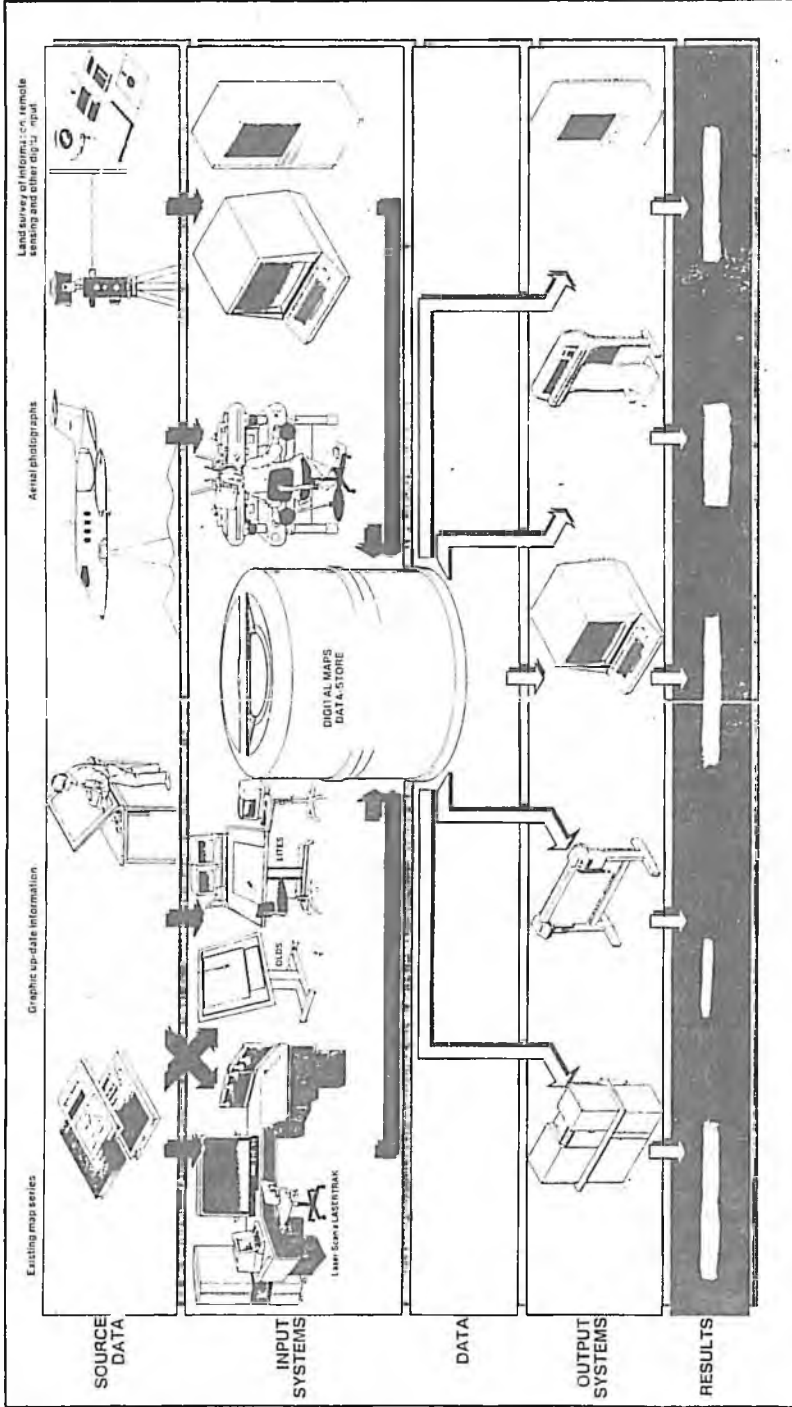
Böylece duyarlı temel altlık harita üzerinde gösterilmiş ve bir bilgi sisteminde depolanmış olan bilgiler, her zaman ulaşılabilir, kontrol edilebilir ve yenilenebilir olacaktır. Herhangi bir bilgi istenildiğinde isteklinin monitör başına geçip isteğini bildirmesi yetecek, isteğine yanıt istediği biçimde (listeler, haritalar veya her ikisi) gelecektir. Sanırsız ormancılık sektörünün bugün ulaştığı noktayı simgeleyecek olan böyle bir yaklaşım meslektaşlarımıza, daha güvenli bir çalışma ortamı hazırlayacaktır.

Konuya açıklık getirmek bakımından ekte bir sistem örneği sunulmaktadır.



Şekil 1: Orman Bilgi Sisteminin (ORBİS) çizgisel gösterimi

## Full A.M.P.S System Outline Digital Map Data Processing



Şekil 2: Orman Bilgi Sisteminin oluşturulmasında veri kaynakları ve donanım

# ÇOK ÖLÇÜTLÜ KARAR VERME TEKNİKLERİNDEN ELECTRE

Dr. Ahmet TÜRKER<sup>1)</sup>

## Kı s a Ö z e t

Karar verme problemleri, tek ölçütlü ve çok ölçütlü olmak üzere 2 gruba ayrılmaktadır. Doğal olarak çok ölçütlü karar verme problemlerinde birden çok amaç gözetilmektedir. Bu nedenle de verilecek karar daha gerçekçi olabilmektedir. Çok ölçütlü problemin çözümü için birçok teknik geliştirilmektedir. Bu makalede ELECTRE tekniği tanıtılmaktadır. Teknik çok ölçütlü karar verme zorunluluğu ortaya çıkan pek çok alanda yaygınlık kazanmaktadır.

## ÇOK ÖLÇÜTLÜ KARAR VERME PROBLEMİ

Bir karar verme problemi genel olarak belirli bir seçenek kümesinden bir tanesinin en az bir amaca veya ölçüte göre en uygun olanının belirlenmesi şeklinde tanımlanabilir. Karar verme probleminin en yalın şekli tek ölçüte göre karar vermedir. Ancak ele alınan problemde amaç birden çok ise, söz konusu problem çok ölçütlü karar verme problemi olmaktadır. Tek ölçüte göre karar vermede seçenekler arasından bu ölçüte göre en yüksek değeri alan seçeneği seçmek kolayca mümkün olabilmektedir. Çok ölçütlü karar verme probleminde ise sorun, seçenekler kümesi içinden mevcut ölçütlere göre en iyi sonucu veren çözümü bulmaktır. Bu tür problemlerde genellikle amaçlar birbiriyle çelişkili olduğundan, her amacı en iyi şekilde karşılayan bir seçenek bulmak zordur. Ancak burada hemen bir hususu belirtmekte yarar vardır ki, o da çok amaçlı karar verme problemlerinde geleneksel anlamda en iyileme (optimization) kavramından çok uzlaşma, ara bulma (arbitration), yeterlilik, önemlilik (prominance) gibi kavramlar önem kazanmaktadır (DEMİR et al, s. 225).

Çok ölçütlü karar verme probleminin çözümü için birçok teknik geliştirilmiştir. Bu teknikleri farklı şekillerde sınıflandırmak mümkündür. Karar vericinin bir kişi veya grup olması; karar verme problemlerinin deterministik veya stokastik yapıda olması; seçeneklerin sonlu veya sonsuz elemanlı bir küme oluşturmaları; problemin kısıt ve amaç fonksiyonlarının lineer veya nonlineer fonksiyonlar olması... vb. sınıflandırmada esas olarak alınabilmektedir (TANYAŞ 1983, s. 28).

ZIONTS tarafından Tablo-1'de gösterildiği gibi, çok ölçütlü karar verme teknikleri, modelin deterministik veya stokastik yapıda olmasına ve modelin kısıt ve seçeneklerinin özelliklerine göre 4 farklı gruba ayrılmıştır (ZIONTS 1980, s. 1.13).

1) I. Ü. Orman Fakültesi Orman Ekonomisi Anabilim Dalı.

Tablo-1: Çok Ölçütlü Karar Verme Tekniklerinin Sınıflandırılması

	Kapalı Kısıtlar (Açık Çözümler)	Açık Kısıtlar (Kapalı Çözümler)
Deterministik Sonuçlar	Deterministik Ayrık (İng.: discrete) Seçenekler Arasından Seçim veya Deterministik Karar (I)	Deterministik Matematik Programlar (III)
Stokastik Sonuçlar	Stokastik Karar Analizi (II)	Stokastik Matematik Programlama (IV)

### KAPALI KISIT TEKNİKLERİ-DETERMİNİSTİK SONUÇLAR

Bu gruptaki problemlerde kısıtlar açık (explicit) olarak görülmemektedir. Sorunla ilgili tüm mümkün çözümler (seçenekler) belirlenmekte, bunlar çeşitli ölçütlere göre değerlendirilmektedir.

Seçeneklerin ölçütlere göre aldıkları değerler bir tabloya yerleştirilmektedir. Satır ve sütunlardan meydana gelen tabloda sütunlar seçenekleri ( $J=1, \dots, m$ ), satırlar da ölçütleri ( $i=1, \dots, n$ ) göstermektedir. Her bir satır ve sütunun kesiştiği nokta, bir seçeneğin ölçüte göre aldığı değeri göstermektedir. Tablonun boyutu probleme esas olan seçenek ve ölçütlerin sayısına bağlıdır.

Burada sorun, seçenekler arasından probleme en uygun olanını seçmektir. Eğer bir seçenek esasen tüm ölçütler açısından üstünse, bu durumda herhangi bir işlem yapmaya gerek kalmadan bu seçenek seçilecektir. Ancak gerçekte böyle bir durumla pek karşılaşılmamaktadır. Çünkü, seçenekler bazı ölçütler açısından üstün, bazı ölçütler açısından da düşük bir değer almaktadırlar.

Tüm ölçütler dikkate alınmak üzere, en üstün seçeneğin seçilebilmesi amacıyla, problemin niteliğine göre çeşitli teknikler geliştirilmiştir. Bunların belli başlıları şöylece sıralanabilir (ZIONTS 1980, s. 2.1-24):

- 1) Bir kümenin bütün baskın olmayan çözümlerini bulan teknik,
- 2) Üstünlük ilişkilerine dayanan Electre tekniği,
- 3) Çok boyutlu tercih analizi için lineer programlama teknikleri ve bunun çeşitlemeleri,
- 4) Zionst'ın ayrık seçenek tekniği. .

Burada; 1, 3 ve 4 no'lu teknikler konumuz dışında kaldığından bunlara ilişkin açıklama yapılmayacaktır.

#### Electre Tekniği

Electre tekniği pek çok alanda, çok amaçlı karar verme tekniği olarak kullanılmaktadır. Nitel verileri ağır basan problemlerde, bu verileri nicel hale dönüştürebilen bir teknik olarak çeşitli sorunların çözümünde kullanılabilir.

ELECTRE sözcüğü Elimination Et Choix Traduisant la Réalité sözcüklerinin baş harflerinden oluşmaktadır. Gerçeği Yansıtan Eleme ve Seçim anlamına gelmektedir.

Teknikte geçen temel kavramlar aşağıda kısaca açıklanacaktır.

a) Seçenekler Kümesi: Seçenekler, bir sorunun çözümünde kullanılacak olan birbirinden farklı yaklaşımlardır (BAĞIRKAN 1983, s. 7).

Seçenekler kümesi oluşturulurken bunların mümkün olduğu kadar geniş tutulması gerekir. Seçenekler, karar vericinin kontrolü altındaki kaynaklara bağlıdır ve kontrol edilebilir değişkenlerdir (HALAÇ 1978, s. 21).

b) Ölçütler Kümesi: Ölçütler, seçeneklerin değerlendirilmesinde kullanılan ölçüler, başka bir deyişle araçlardır. Bunlar, karar vericinin gerçekleşmesini istediği amaçlarla bir bütünlük gösterirler. Bir karar verme probleminde ölçütleri tanımlamadan herhangi bir seçeneğin değerlendirilmesi yapılamamaktadır.

Diğer yandan analizlerde ölçütler seçilirken aynı amacı birden çok ölçütle göstermekten kaçınmak gerekir. Ayrıca ölçütün sayısı da önemli olmaktadır. Ölçüt sayısı problemin önemli yanlarını görmezden gelecek kadar az sayıda olmamalı, fakat analizi gereksiz yere zorlaştıracak kadar da çok sayıda olmamalıdır (BERTIER-MONTGALFIER 1973, S. 92; ZIONTS 1980, s. 1.4).

Ölçütler iki gruba ayrılırlar:

1) Nicel ölçütler

2) Nitel ölçütler

1) Nicel ölçütler: Sayısal değerlerle test edilebilen ölçütlerdir. Bir yatırım projesinin kârlılık ölçütü buna örnek olarak verilebilir. Çünkü bu ölçüte göre değerlendirmenin temel öğeleri (masraflar, gelir) sayısal olarak belirli bir doğrulukla saptanabilmektedir..

2) Nitel ölçütler: Bu gruptaki ölçütler sayısal değerlerle kolaylıkla test edilemezler. Örneğin, yeni kurulan ormanın çevrenin mikroklimasına etkisi veya civarda yaşayan halk için rekreasyon etkisi gibi konular nitel ölçütleri gerekli kılan özelliklerdir.

c) Ölçütlerin Önem Ölçüsü (Ağırlıklar): Belirtildiği üzere çok ölçütlü karar verme problemlerinde amaç sayısı birden çok olmakta ve bu amaçlar bazen birbiriyle çelişkili de olabilmektedir. O nedenle ölçütlerin önemleri, karar verici açısından muhakkak ki aynı derecede değildir. Karar verici genellikle her bir ölçüt için farklı önem derecesi saptamaktadır. Böylece ölçütler önem derecelerine göre bir sıraya sokulmaktadır. Burada; karar vericinin bilgileri, tercihleri, deneyimleri ve sezgisi önem kazanmaktadır. Nitekim DOĞRUSÖZ bu konuda şöyle demektedir: Bilimin yardımı olsa da olmasa da, sezgi ve yargı kullanmadan karar vermek olanaksızdır, özellikle çok boyutlu değer ölçüsü söz konusu olduğu durumlarda... Bu gibi durumlarda bilimin rolü, karar vericinin, seçimi yaparken, sezgi ve yargısını daha etkin bir biçimde kullanılmasına olanak verecek bilgileri türetip sunmaktır (DOĞRUSÖZ 1976, s. 14).

ELECTRE tekniğinde ölçütlere verilen ağırlıklar bir vektör oluşturmaktadır.  $G \{g_i \mid i=1, \dots, n\}$

d) Verimlilik ölçüsü (ölçek): Ölçütlerin nitel ve nicel oluşuna göre alacağı değerler de farklı olmaktadır. Örneğin, bir projenin işlendirmeye katkısını çalıştıracağı işçi sayısıyla göstermek mümkündür. Buna karşılık bir ormanın estetik değeri nitel olarak belirtilebilmektedir.

Verimlilik ölçüsü, çeşitli seçeneklerin temel alınan ölçütlere göre kazanacakları farklı değerleri aynı birime çevirmede yardımcı olan ölçeklerdir. Örneğin elimizde (çok iyi, iyi, orta, kötü, çok kötü) gibi bir değerler dizisi bulunduğu varsayılırsa, burada (çok iyi) ve (çok kötü) değerlere sayısal bir iskanın iki ucunu karşı karşıya getirmek ve diğer değerler için interpolasyon yapmak düşünülebilir. Örneğin değerler: çok iyi=10; iyi=7,5; orta=5; kötü=2,5; çok kötü=0 şeklinde gösterilebilir. Ancak önem dereceleri farklı olan ölçütler için birim uzunlukları farklı olan ölçeklerin seçilmesi gerekmektedir. Verimlilik ölçüsü de bir vektör oluşturmaktadır  $K \{k_i \mid i=1, \dots, n\}$

e) Verimlilik: Bir seçeneğin, belirli bir ölçüt ve bunun verimlilik ölçüsü (Ölçek) gözönüne alınarak hesaplanan değerine verimlilik adı verilmektedir.

**DEĞERLENDİRME TABLOSUNUN OLUŞTURULMASI**

Teknikle çözüme, bir başlangıç tablosunun düzenlenmesiyle başlanmaktadır. Tabloda sütunlar seçeneklere, satırlar ise ölçütlere ayrılmıştır.

Tablo 2: Başlangıç Tablosu

		SEÇENEKLER		
		1.....j.....m		
Ö	a	$Y_{a,1}$ .....	$Y_{a,j}$ .....	$Y_{a,m}$
L	.	.	.	.
Ç	.	.	.	.
Ü	i	$Y_{i,1}$ .....	$Y_{i,j}$ .....	$Y_{i,m}$
T	.	.	.	.
L	.	.	.	.
E	n	$Y_{n,1}$ .....	$Y_{n,j}$ .....	$Y_{n,m}$
R				

Başlangıç tablosu düzenlendikten sonra, her ölçütün önem derecesi (ağırlığı) belirlenmelidir. Ölçütlerin ağırlıklarına paralel olarak verimlilik ölçüsü (ölçek uzunluğu) saptanır. Verimlilik ölçüsü esas alınarak da her bir seçeneğin verimliliği hesaplanır. Böylelikle seçeneklerin ölçütlere göre aldıkları farklı değerler aynı eynse çevrilmiş olmaktadır.

Tüm bu değerler, yani ölçütlerin ağırlıkları verimlilik ölçüleri ve seçeneklerin verimlilikleri Değerlendirme Tablosu adı verilen yeni bir tabloya yerleştirilir.

Tablo 3: Değerlendirme Tablosu

		SEÇENEKLER			Verimlilik Öl. (Ölçek)	Önem Öl. (Ağırlık)
		1.....j.....m				
Ö	a	$V_{a,1}$ .....	$V_{a,j}$ .....	$V_{a,m}$	$k_a$	$g_a$
L	.	.	.	.	.	.
Ç	.	.	.	.	.	.
Ü	i	$V_{i,1}$ .....	$V_{i,j}$ .....	$V_{i,m}$	$k_i$	$g_i$
T	.	.	.	.	.	.
L	.	.	.	.	.	.
E	n	$V_{n,1}$ .....	$V_{n,j}$ .....	$V_{n,m}$	$k_n$	$g_n$
R						

Şimdi seçeneklerin verimlilikleri, ölçütlerin ağırlıkları ve verimlilik ölçüleri birlikte göz önüne alınıp, aşağıda anlatılacak yol izlenerek seçenekler arasından en uygunu seçilecektir.

İlişkilerin anlatımında Çizge Kuramından (Graph Theory) yararlanılmaktadır (ROY 1968, s. 57-75 ve 1972, s. 179-201).

Değerlendirme tablosunda görüldüğü üzere, verimlilik ölçęi üzerinden seçeneklere verilen notlar  $V_{ij}$  ( $j=1, \dots, m$ ), çizge tanımıyla E seçenekler kümesi üzerinde,  $G_i=(E, U_i)$  şeklinde gösterilebilir. Burada,

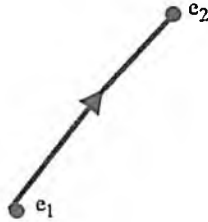
$U_i$ =ölçütün yaylar kümesini (ilişki)

E=düğümmler seçenekler kümesini göstermektedir.

E kümesinin herhangi iki elemanı,  $e_1$  ve  $e_2$  olsun. Eğer  $e_1$  seçeneği i. ölçüte göre en azından  $e_2$  kadar iyi ise, adı geçen kurama göre ilişki,

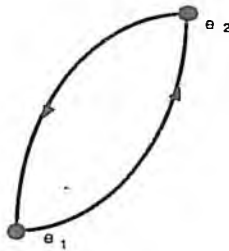
$$(e_1, e_2) \in U_i \Leftrightarrow V_{i, e_1} \geq V_{i, e_2}$$

şeklinde yazılır. Bu



çizgesi ile gösterilebilir.

Burada  $e_1$  ve  $e_2$  uçları düğümleri, iki ucu birleştiren çizgi de yayı göstermektedir. Okun yönü daha yüksek not takdir edilen seçenekten daha az olana doğrudur. Birbirlerine üstünlükleri olmayan iki seçenek aşağıda görüldüğü gibi ters yöndeki iki ayrı okla gösterilmektedir.



Böylelikle, çizgeler yardımıyla her bir ölçüte göre seçeneklerin ikili üstünlük ilişkileri ortaya çıkmış olmaktadır.



Her bir ölçüt için bulunan bu ilişkilerin sentezi yapılarak, yeni bir ilişki düzeni elde edilecektir.  $G=(E, U)$

Buraya kadar anlatılanların ve bundan sonraki bölümlerin daha kolay anlaşılabilmesi amacıyla aşağıda sayısal bir örnek verilmiştir.

Tablo-4 Değerlendirme Tablosu

	SEÇENEKLER						Verimlilik Ölçüsü (Ölçek)	Önem Ölç. (Ağırlık)	
	e1	e2	e3	e4	e5	e6			
Ö	1	14	5	8	10	14	16	20	3
L	2	8	2	6	5	10	5	10	1
Ç	3	6	10	4	18	15	20	20	3
Ü	4	9	5	12	8	8	14	15	2
T	5	0	5	7	6	7	9	10	1
E									1
R									Top. 10

Burada amaç, tekniği tanıtmak olduğundan seçenekler;  $e_1, e_2, e_3, e_4, e_5$  ve  $e_6$  simgeleriyle ifade edilmiştir. Bu seçeneklerin 5 farklı ölçüt ile değerlendirildiği varsayılmıştır.

Ölçütlerin verimlilik ölçüleri ise daha önce verilen bilgilere uygun biçimde ölçütlerin ağırlıklarına paralel olarak saptanmıştır. Tablo-5'de önem ölçülerine karşılık gelen verimlilik ölçüleri görülmektedir.

Tablo-5 Ölçütün Önem Ölçüsü ile Verimlilik Ölçüsü İlişkisi

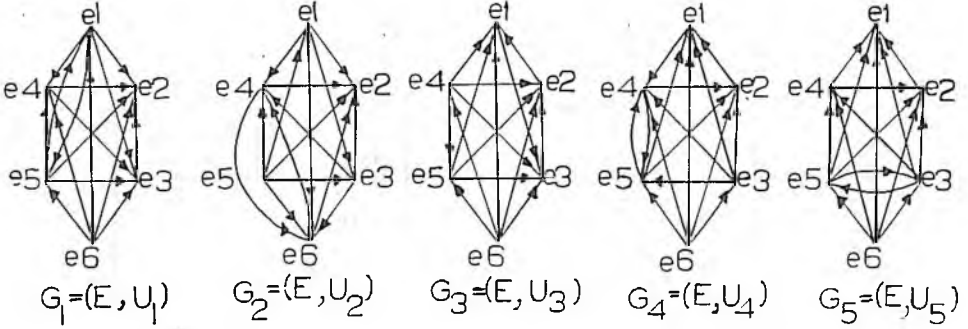
Ölçütün Önem Ölçüsü (Ağırlık)	Verimlilik Ölçüleri (Ölçek)
3	1-20
2	1-15
1	1-10

Değerlendirme tablosunda görüldüğü gibi seçimin yapılacağı seçenekler kümesi içinde, tüm ölçütlerin ışığı altında hiçbir seçenek bir diğerine tam anlamda üstün değildir. Çünkü böyle bir durumda belirli bir seçenek kolayca seçilebilecektir ve herhangi bir işlem yapmaya da gerek kalmayacaktır.

Sorun bu ölçütlerin büyük çoğunluğuna göre iyi olan seçeneğin bulunmasıdır. Bu sırada tüm seçeneklerin tüm ölçütler açısından genel bir karşılaştırılmasının aynı anda yapılması mümkün olmadığından, ikili karşılaştırmalar yapılacaktır.

Önce değerlendirme tablosundaki her ölçüt için seçeneklerin ikili üstünlük ilişkileri çizge ku-

ramından yararlanılarak  $G; (E, U_1)$  şeklinde gösterilmektedir. (Şekil-1). Burada;  $e_1, e_2, e_3, e_4, e_5$  ve  $e_6$  noktaları düğümleri (seçenekleri), düğümleri birleştirilen yönlü çizgiler de  $U_1$  yaylar kümesini (seçenekler arasındaki ilişkileri) göstermektedir.



Şekil-1 Seçeneklerin Her Bir Ölçüt Açısından İkili Üstünlük İlişkilerini Gösteren Çizgeler.

Seçenekler arasındaki ikili ilişkiler çizgeler yardımıyla incelenirse,  $e_1$  seçeneğinin  $e_2$  seçeneğinden bazı ölçütlere göre büyük, bazı ölçütlere göre eşdeğer ve diğer ölçütlere göre de küçük olduğu görülmektedir.

$e_1$ 'in  $e_2$ 'ye üstün olabilmesi için;

– $e_1$  seçeneğinin birçok ölçüte göre en az  $e_2$  seçeneği kadar iyi olması gerekir (birinci koşul)

– $e_1$ 'in bazı ölçütlere göre  $e_2$ 'den belirgin olarak çok kötü olmaması gerekmektedir (ikinci koşul).

Şöyle bir varsayım yapılsın,  $e_1$  seçeneği  $e_2$  seçeneğine göre üstündür. Bu varsayım ölçütler kümesiyle bazen uyumluluk, bazen de uyumsuzluk göstermektedir. Bir başka deyişle tekniğin özü, ölçütlerin önem ölçüleri ve verimlilik ölçülerini de dikkate alarak, olası üstünlük varsayımlarını ölçen uyumluluk ve uyumsuzluk göstergelerinin hesabına dayanmaktadır. Böylece  $(e_1, e_2)$  çifti,  $(e_2, e_1)$  çiftinden bağımsız olarak her sıralı seçenek çifti için bu göstergeler hesaplanmaktadır.

#### Uyumluluk Matrisinin Oluşturulması

Çizge kuramındaki ifadesiyle seçenekler kümesi  $E$ 'nin herhangi iki elemanı  $e_1$  ve  $e_2; (e_1, e_2) \in E$  şeklinde gösterilebilir.  $e_1$  seçeneği en azından  $e_2$  seçeneği kadar iyidir varsayımı, ölçütleri iki ayrı kümede toplama olanağını vermektedir. Bu kümelere  $C$  ( $e_1, e_2$ ) elemanlarınca gerçekleştirilen ilişkiye uyumlu olan ölçütleri içerir. Bu küme:

$$C(e_1, e_2) = \{i | (e_1, e_2) \in U_i\}$$

şeklinde yazılabilir.

Bunu başka bir şekilde ifade etmek de mümkündür.

$$C(e_1, e_2) = \{ i \mid e_{1ij} \geq e_{2ij} \}$$

Böyle bir ilişki ile uyumsuzluk içinde olan ölçütler:

$$D(e_1, e_2) = \{ i \mid (e_1 e_2) \notin U_i \}$$

biçiminde ifade edilmektedir. Yine bu durumu da aşağıdaki şekilde göstermek mümkündür.

$$D(e_1, e_2) = \{ i \mid e_{1ij} < e_{2ij} \}$$

Burada kısaca,  $e_{1ij} \geq e_{2ij}$  olması durumunda uyumluluktan söz edilmektedir. Bu amaçla  $e_1$  ve  $e_2$  seçeneklerinin tüm elemanları yukarıdan aşağıya doğru ikili olarak karşılaştırılmaktadır ve

$$X_{ij} \begin{cases} = 0, & \text{eğer } e_{1ij} < e_{2ij} \\ = 1, & \text{eğer } e_{1ij} \geq e_{2ij} \end{cases}$$

değeri verilmektedir.

Ayrıca ölçütlerin ağırlıklarının da ( $g_i$ ) hesaba katıldığı bir UYUMLULUK GÖSTERGESİ şu

$$C(e_1, e_2) = \frac{\sum X_{ij} \cdot g_i}{\sum g_i}$$

şekilde hesaplanabilmektedir:

Tüm ölçütlerin aynı önemde olduğu kabul edilirse, uyumluluk durumunda, uyum gösteren ölçütlerin sayısının toplam ölçüt sayısına bölümü alınacaktır. Ancak ölçütlerin önemi aynı olmadığından, uyumluluk göstergesinin hesabında her ölçüt kendi önemi ölçüsünde gözönüne alınmaktadır.

Böylece uyumluluk göstergesi, önceki kısımda  $e_1$ 'in  $e_2$ 'ye üstün olabilmesi için gerekli olan koşullardan birincisine ( $e_1$ 'in birçok ölçüte göre en az  $e_2$  kadar iyi olması) ilişkin olarak bunun ölçüsünü belirlemektedir.

Böylece Değerlendirme Tablosundaki bilgilere göre, seçeneklerin ikili ilişkiler için uyumluluk göstergesi yukarıdaki eşitliğe göre hesaplanarak köşegeni sıfır olan  $n \times n$  boyutlu ve Uyumluluk Matrisi (C) adı verilen bir matris elde edilmektedir.

$$C = \begin{bmatrix} 0 & 0.40 & 0.30 & 0.40 & 0.80 & 0.90 \\ 0.60 & 0 & 0.70 & 1.00 & 1.00 & 1.00 \\ 0.70 & 0.30 & 0 & 0.60 & 0.80 & 0.90 \\ 0.60 & 0.0 & 0.40 & 0 & 0.70 & 1.00 \\ 0.50 & 0.0 & 0.30 & 0.50 & 0 & 0.90 \\ 0.10 & 0.0 & 0.10 & 0.10 & 0.10 & 0 \end{bmatrix}$$

Değerlendirme Tablosundaki bilgilerin ışığı altında Uyumluluk Matrisi aşağıda gösterilmiştir:

Bu matrisin herhangi bir elemanı örneğin  $c(e_1, e_2)$  ile gösterilebilen 2. satır 1. sütundaki elemanı şöyle hesaplanmaktadır: Değerlendirme Tablosunda  $e_1$  ile gösterilen seçenek, 1, 2 ve 4 nolu ölçütler açısından  $e_2$  seçeneğinden üstün, diğer ölçütler açısından da düşük bulunmaktadır.

O halde yukarıdaki eşitliğe göre uyumluluk göstergesi aşağıdaki şekilde olmaktadır:

$$c(e_1, e_2) = \frac{3 \times 1 + 1 \times 1 + 3 \times 0 + 2 \times 1 + 1 \times 10}{10} = 0.60$$

Bu değer matrisin ikinci satır, birinci sütununa yerleştirilmiştir.

Benzer şekilde,  $c(e_2, e_1)$  için de uyumluluk göstergesini hesaplayalım. Burada, 3 ve 5 nolu ölçütlerde,  $e_2$  seçeneği  $e_1$  seçeneğinden daha üstündür. Bu durumda,

$$c(e_2, e_1) = \frac{3 \times 0 + 1 \times 0 + 3 \times 1 + 2 \times 0 + 1 \times 1}{10} = 0.40$$

olmaktadır.

Bu değer de matrisin birinci satır, ikinci sütununa yerleştirilmiştir.

Görüldüğü gibi, bir seçeneğin tüm değerleri diğer bir seçenekten üstünse uyumluluk göstergesi 1'e eşit olmaktadır.

#### Uyumsuzluk Matrisinin Oluşturulması

Seçeneklerin ikili üstünlük ilişkileri incelenirken yapılan varsayımı gerçekleştiren ölçütler olduğu gibi, gerçekleştirmeyen ölçütler de vardır. Bunlar uyumsuzluk olarak nitelendirilir.  $e_1$  seçeneği  $e_2$  seçeneğinden üstündür varsayımına göre,  $e_1$ 'in  $e_2$ 'den düşük olduğu ölçütler uyumsuz olarak tanımlanabilir. Buna göre,

$$D(e_1, e_2) = \left\{ i \mid e_{1i} < e_{2ij} \right\}$$

şeklinde bir kümede toplanabilirler.

Uyumsuzluk göstergesinin hesabının amacı,  $e_{1ij}$ 'nin  $e_{2ij}$ 'ye göre ne kadar düşük olduğunu ortaya koymaktır. Çünkü  $e_{1ij}$ 'nin  $e_{2ij}$ 'ye üstün olabilmesi için, önceki bölümde de anladığımız gibi,  $e_{1ij}$ 'nin bazı ölçütlere göre  $e_{2ij}$ 'den belirgin olarak çok kötü olmaması istenir (ikinci koşul).

Bu göstergenin hesaplanmasında uyumlulukta olduğu gibi, iki seçeneğin verimlilikleri karşılaştırılarak,  $e_{1ij}$  seçeneği  $e_{2ij}$  seçeneğinden üstündür varsayımını gerçekleştirmeyen ölçütlerin verimlilikleri arasındaki mutlak farklar (sapmalar) bulunmaktadır. Daha sonra bu farkların en büyüğü, en büyük verimlilik ölçüsüne bölünmektedir.  $e_{1ij}$  seçeneği,  $e_{2ij}$  seçeneğinden tümüyle üstünse, uyumsuzluk göstergesi 0 (sıfır) olmaktadır.

Kısaca Uyumsuzluk Göstergesi:

$$d(e_1, e_2) = \left\{ \begin{array}{l} 0 \quad \text{eğer } D(e_1, e_2) = \emptyset \\ \frac{1}{K} \text{ Max}_{I \in D(e_1, e_2)} |e_{2ij}, e_{1ij}| \quad \text{eğer } D(e_1, e_2) \neq \emptyset \end{array} \right\}$$

biçiminde ifade edilebilir. Burada  $k$  = en büyük verimlilik ölçüsüdür. Hesaplanan Uyumsuzluk Göstergesi, köşegeni sıfır olan  $n \times n$  boyutlu bir matriste toplanmaktadır. Bu matrise de Uyumsuzluk Matrisi (D) adı verilmektedir. Aşağıda örnek problem için Uyumsuzluk Matrisi oluşturulmuştur:

$$D = \begin{bmatrix} 0 & 0.45 & 0.30 & 0.20 & 0.10 & 0.15 \\ 0.25 & 0 & 0.30 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.35 & 0.35 & 0 & 0.20 & 0.20 & 0.05 \\ 0.60 & 0.40 & 0.70 & 0 & 1.15 & 0.0 \\ 0.45 & 0.45 & 0.55 & 0.25 & 0 & 0.25 \\ 0.70 & 0.55 & 0.80 & 0.30 & 0.30 & 0 \end{bmatrix}$$

Değerlendirme Tablosunda  $e_1$  seçeneği  $e_2$  seçeneğinden 3 ve 5 nolu ölçütlere göre düşük bulunmaktadır. Bunlar uyumsuzluk gösteren ölçütlerdir. Bu ölçütlerde  $e_1$  ve  $e_2$  seçenekleri arasındaki en büyük fark (sapma) 5 birim ile beşinci ölçüttür. Bu değer en büyük verimlilik ölçüsü olan 20'ye bölünürse, yukarıdaki varsayım için uyumsuzluk göstergesi de  $(e_1, e_2) = 0,25$  hesaplanmış olur.

$$\begin{aligned} d(e_1, e_2) &= \frac{1}{k} \text{Max} ( | f_{3,2} - f_{3,1} | ; | f_{5,2} - f_{5,1} | ) \\ &= \frac{1}{20} \text{Max} ( | 10 - 6 | ; | 5 - 0 | ) \\ &= \frac{1}{20} \text{Max} ( | 4 | ; | 5 | ) = \frac{1}{20} \cdot 5 = 0,25 \end{aligned}$$

Bu değer Uyumsuzluk Matrisinin birinci sütunu, ikinci satırına yerleştirilmiştir.

Aynı şekilde  $d(e_2, e_1)$  hesaplanabilir.  $e_2$  nolu seçenek,  $e_1$  seçeneğinden üstündür varsayımı için, uyumsuzluk gösteren 1, 2 ve 4 numaralı ölçütlerdir. Buna göre:

$$\begin{aligned} d(e_2, e_1) &= \frac{1}{k} \text{Max} ( | f_{1,2} - f_{1,1} | ; | f_{2,2} - f_{2,1} | ; | f_{4,2} - f_{4,1} | ) \\ &= \frac{1}{20} \text{Max} ( | 5 - 14 | ; | 2 - 8 | ; | 5 - 9 | ) \\ &= \frac{1}{20} \text{Max} ( | 9 | ; | 6 | ; | 4 | ) \\ &= \frac{1}{20} \cdot 9 = 0,45 \end{aligned}$$

Bu değer de matrisin ikinci sütun, birinci satırına yerleştirilmiştir.

#### Uygun Seçeneklerin Belirlenmesi

Buraya kadar seçeneklerin ikili karşılaştırmaları yapılmış, bunların birbirleriyle olan üstünlük ilişkilerinin ortaya konması için uyum ve uyumsuzluk göstergeleri elde edilmiştir.

Bundan sonra seçim aşamasına, başka bir deyişle, seçenekler arasından en uygunun belirlenmesi ve diğerlerinin elenmesi aşamasına gelinmiştir.

Uyumluluk ve uyumsuzluk göstergeleri tanımlarından bilindiği gibi,  $e_1$  seçeneği  $e_2$  seçeneğinden tümüyle üstünse;

Uyumluluk göstergesi  $c(e_1, e_2)=1$  ve

Uyumsuzluk göstergesi  $d(e_1, e_2)=0$  olacaktır.

Böyle bir durumda herhangi bir işlem yapmaya gerek olmayacaktır. Çünkü,  $e_1$  seçeneği  $e_2$  seçeneğinden açıkça üstün olduğundan kolayca seçilebilecektir. Oysa bu durumun her zaman için gerçekleşmesi mümkün olmamaktadır.

Örnek problemde de görüldüğü gibi, iki seçenek arasında birisi bazı ölçütler açısından daha iyi olduğu halde, diğer bazı ölçütler açısından düşük bulunmaktadır. Dolayısıyla, uyumluluk göstergesi 1'den küçük olmakta ve uyumsuzluk göstergesi ise 0'dan büyük olmaktadır. Kısacası:

Uyumluluk göstergesi  $c(e_1, e_2) < 1$

Uyumsuzluk göstergesi  $d(e_1, e_2) > 0$

Bu durumda, bu iki göstergeye dayanarak seçim yapabilmek amacıyla, uyumluluk göstergesi  $c(e_1, e_2)$  için 1'e yakın bir referans değer ile, uyumsuzluk göstergesi  $d(e_1, e_2)$  için de 0'a yakın bir referans değer seçilmektedir.

Uyumluluk göstergesi için saptanan referans değere UYUMLULUK EŞİK DEĞERİ (P); uyumsuzluk göstergesi için saptanan değere de UYUMSUZLUK EŞİK DEĞERİ (Q) adı verilmektedir.

Herhangi bir seçeneğin seçilebilmesi için:

1)  $c(e_1, e_2)$  uyum göstergesi en azından (P) uyumluluk eşik değerine eşit olmalıdır. Diğer bir deyişle  $c(e_1, e_2) \geq P$  olmalıdır.

2)  $d(e_1, e_2)$  uyumsuzluk göstergesi en çok (Q) uyumsuzluk eşik değerine eşit olmalıdır. Diğer bir deyişle  $d(e_1, e_2) \leq Q$  olmalıdır.

Bu iki koşulu birlikte gerçekleştiren seçeneğe "1" gerçekleştirmeyene ise "0" sayısal değeri verilerek, SONUÇ MATRİSİ adı verilen yeni bir matris elde edilmektedir. Doğaldır ki matrisin boyutu  $n \times n$  olmaktadır.

Bu matrisin değerlerine göre, seçenekler aralarından baskın olandan olmayana doğru bir okla birleştirilerek, bunların tümünü kapsayan bir çizge oluşturulmaktadır.

$G(P, Q) = (E, U(P, Q))$

Burada:

$(e_1, e_2) \in U(P, Q) \Leftrightarrow c(e_1, e_2) \geq P$  ve  $d(e_1, e_2) \leq Q$  dir.

Çizgede her seçenek bir düğüm ile gösterilmektedir. Hiçbir okun gitmediği düğüm noktası uygun seçeneği belirlemektedir. Bu düğüm noktasına ÇEKİRDEK adı verilmektedir.

Örnek problemde bir an için  $P=1.00$ ,  $Q=0$  eşik değerleri seçilmiş olsun. P ile uyumluluk matrisi-

sinin, Q ile de uyumsuzluk matrisinin elemanlarının karşılaştırılmasıyla aşağıdaki Sonuç Matrisi elde olunur.

Matris oluşturulurken

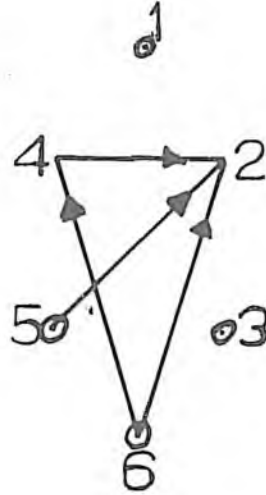
P=1 Q=0 koşulunu gerçekleştirenlere 1,  
gerçekleştirmeyenlere 0  
değeri verilmiştir.

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Bu matriste örneğin 2. satır, 4. kolondaki 1'in anlamı, "4. seçenek 2. seçenektan daha üstündür" demektir. Böylece;

$$G(1, 0) = (E, U(1, 0))$$

çizgesi elde edilmiştir (Şekil-2). Okların yönü üstün olan seçenektan düşük seçeneğe doğru olduğundan, seçeneklere gelen ok sayılarına göre öncelik sırası belirlenmektedir.



Şekil-2 G(1;0) çizgesi

O halde sıralama şu şekilde olmaktadır:

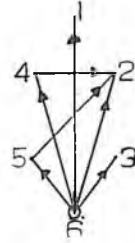
$$6; 5; 3; 1 > 4 > 2$$

Burada > simgesi üstünlüğün yönünü vermektedir. Her ne kadar 1. ve 3. seçenekler üstün görülüyorsa da, diğer seçeneklere oklarla bağlanmadıklarından, durumlarında (ilişkilerinde) bir belirsizlik var demektir. P ve Q değerlerini değiştirerek bunları da, diğer seçeneklerle yeniden ilişlendirmek mümkündür.

Öte yandan seçenekler kümesinden istenilen sayıda seçenek seçmek ve bir sıraya koymak amacıyla P ve Q değerlerini değiştirmek de mümkündür. Örneğin, yukarıdaki sıralamada ilk önce hangi seçeneğin seçileceği sorusuna yanıt aramak için; P ve Q değerlerini değiştirmek yoluyla da seçeneklerin sırası belirlenebilmektedir. Bu amaçla Şekil-3'den yararlanarak aşağıdaki tablo hazırlanmıştır.

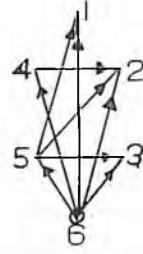
Şekil-3: Değişik P ve Q Değerlerine Göre Sonuç Matrisleri ve Çizgeleri.

	1	2	3	4	5	6
1	0	0	0	0	0	1
2	0	0	0	1	1	1
3	0	0	0	0	0	1
4	0	0	0	0	0	1
5	0	0	0	0	0	1
6	0	0	0	0	0	0



G (90; 25) çizgesi

	1	2	3	4	5	6
1	0	0	0	0	1	1
2	0	0	0	1	1	1
3	0	0	0	0	1	1
4	0	0	0	0	0	1
5	0	0	0	0	0	1
6	0	0	0	0	0	0



G (80; 25) çizgesi

	1	2	3	4	5	6
1	0	0	0	0	1	1
2	0	0	1	1	1	1
3	1	0	0	0	1	1
4	0	0	0	0	1	1
5	0	0	0	0	0	1
6	0	0	0	0	0	0



G (70; 35) çizgesi

Tablo-6: Değişik P ve Q Değerlerine Göre Seçeneklerin Öncelik Sırasının Belirlenmesi

P	Q	Seçeneklerin Öncelik Sırası
1.00	0.00	6; 5; 3; 1 > 4 > 2
90	25	6 > 5; 4; 3; 1 > 2
80	25	6 > 5; 4; > 3; 1 > 2
70	35	6 > 5 > 4; 1 > 3 > 2

Görüldüğü gibi üstün seçenek önceden belli olmaktadır. P=90 ve Q=25 durumunda 6. seçenek, diğerlerinden ayrılarak öne geçmektedir. Ancak; 5, 4, 3 ve 1 nolu seçenekler aynı sırada daha iyi ifa-



sinin, Q ile de uyumsuzluk matrisinin elemanlarının karşılaştırılmasıyla aşağıdaki Sonuç Matrisi elde olunur.

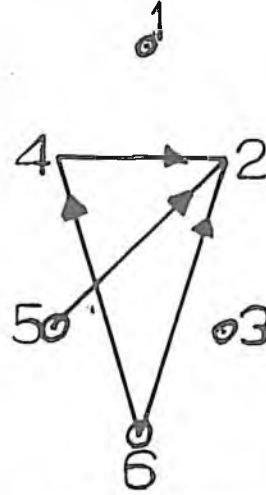
Matris oluşturulurken  
P=1 Q=0 koşulunu gerçekleştirenlere 1,  
gerçekleştirmeyenlere 0  
değeri verilmiştir.

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Bu matriste örneğin 2. satır, 4. kolondaki 1'in anlamı, "4. seçenek 2. seçenektan daha üstündür" demektir. Böylece;

$$G(1, 0) = (E, U(1, 0))$$

çizgesi elde edilmiştir (Şekil-2). Okların yönü üstün olan seçenektan düşük seçeneğe doğru olduğundan, seçeneklere gelen ok sayılarına göre öncelik sırası belirlenmektedir.



Şekil-2 G(1;0) çizgesi

O halde sıralama şu şekilde olmaktadır:

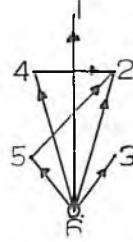
$$6; 5; 3; 1 > 4 > 2$$

Burada > simgesi üstünlüğün yönünü vermektedir. Her ne kadar 1. ve 3. seçenekler üstün görülyorsa da, diğer seçeneklere oklarla bağlanmadıklarından, durumlarında (ilişkilerinde) bir belirsizlik var demektir. P ve Q değerlerini değiştirerek bunları da, diğer seçeneklerle yeniden ilişlendirmek mümkündür.

Öte yandan seçenekler kümesinden istenilen sayıda seçenek seçmek ve bir sıraya koymak amacıyla P ve Q değerlerini değiştirmek de mümkündür. Örneğin, yukarıdaki sıralamada ilk önce hangi seçeneğin seçileceği sorusuna yanıt aramak için; P ve Q değerlerini değiştirmek yoluyla da seçeneklerin sırası belirlenebilmektedir. Bu amaçla Şekil-3'den yararlanarak aşağıdaki tablo hazırlanmıştır.

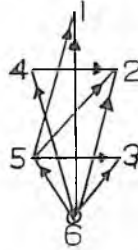
Şekil-3: Değişik P ve Q Değerlerine Göre Sonuç Matrisleri ve Çizgeleri.

	1	2	3	4	5	6
1	0	0	0	0	0	1
2	0	0	0	1	1	1
3	0	0	0	0	0	1
4	0	0	0	0	0	1
5	0	0	0	0	0	1
6	0	0	0	0	0	0



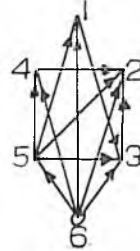
G (90; 25) çizgesi

	1	2	3	4	5	6
1	0	0	0	0	1	1
2	0	0	0	1	1	1
3	0	0	0	0	1	1
4	0	0	0	0	0	1
5	0	0	0	0	0	1
6	0	0	0	0	0	0



G (80; 25) çizgesi

	1	2	3	4	5	6
1	0	0	0	0	1	1
2	0	0	1	1	1	1
3	1	0	0	0	1	1
4	0	0	0	0	1	1
5	0	0	0	0	0	1
6	0	0	0	0	0	0



G (70; 35) çizgesi

Tablo-6: Değişik P ve Q Değerlerine Göre Seçeneklerin Öncelik Sırasının Belirlenmesi

P	Q	Seçeneklerin Öncelik Sırası
1.00	0.00	6; 5; 3; 1 > 4 > 2
90	25	6 > 5; 4; 3; 1 > 2
80	25	6 > 5; 4; > 3; 1 > 2
70	35	6 > 5 > 4; 1 > 3 > 2

Görüldüğü gibi üstün seçenek önceden belli olmaktadır. P=90 ve Q=25 durumunda 6. seçenek, diğerlerinden ayrılarak öne geçmektedir. Ancak; 5, 4, 3 ve 1 nolu seçenekler aynı sırada daha iyi ifa-

deyle aynı grupta kalmaktadırlar. Bunlar arasında da öncelik sırasını ortaya koyabilmek için  $P=80$  ve  $Q=25$  değeri uygulanmış, 5. ve 4. seçenekler 1. ve 3'den ayrılarak öne geçmişlerdir.  $P=70$  ve  $Q=35$  durumunda ise 5. seçenek öne geçmiş, 4. ve 1. seçenek aynı gruba girmiş, 3. seçenek ise son sıralara geçmiştir.

Böylelikle, seçenekler arasında istenen sayıda seçenek seçmek ve diğerlerini elemek mümkün olabilmektedir.

### Electre Tekniğinin Kullanış Örnekleri

ELECTRE tekniği çok ölçütlü bir karar verme tekniği olarak birçok alanda uygulanmıştır. Bunlardan bazıları aşağıda verilmiştir:

a) Fransa'da karayolları idaresi tarafından birkentin çevresinde oto yol yapımı düşünülmüştür. Yolun daha ucuza mal edilebileceği düşüncesiyle, güzergâhın kentin civarındaki ormandan geçirilmesi, özel mülkiyete ait araziden geçirilmesine tercih edilmiştir. Bunun nedeni, özel mülkiyete ait arazilerin kamulaştırılmasının çok pahalıya mal olmasıdır. Oysa orman arazisi hazineye ait olduğundan, arazi için herhangi bir ödeme yapılmayacak, orman idaresine sadece kesilecek ağaçlar için bir bedel ödenecektir. Ancak orman idaresi yapılacak yolun ormanın tahribine neden olması, dolayısıyla, ormanın kent halkına sağladığı rekreasyonel ve diğer yararlar bu projenin gerçekleşmesiyle azalacağı için karşı çıkmış ve yol güzergâhının değiştirilmesini istemiştir. Bunun üzerine Tarım Bakanlığı tarafından bir araştırma yapılmıştır. Araştırmada başka başka güzergâhlardan geçen 7 proje hazırlanmıştır. Bu projeler arasından en uygunun seçilmesi amaçlanmıştır.

Projeler arasında seçim yapabilmek amacıyla Karayolları ve Orman İdaresinin görüşleri de alınmıştır. Ayrıca yolların geçeceği yerleşim alanlarındaki halkın görüşlerini öğrenmek amacıyla bir anket yapılmıştır. Anket sonuçlarına göre 7 adet proje, 9 adet ölçüte göre değerlendirilmiş, yolun ormandan geçirilmemesine karar verilmiştir (BERTIER-MONTGOLFER 1973, s. 87-104).

b) Tekniğin bir başka uygulanması ise, Dünya Sağlık Örgütü'nde olmuştur. Örgüt, çeşitli ülkelerin gelişmelerine yardımcı olmak amacıyla değişik konularda projeler hazırlamaktadır. Projeler; kolera ve sıtma gibi hastalıkların kontrolü, sağlık uzmanlarının eğitimi ve yetiştirilmesi gibi konuları içermektedir.

Yürürlükte bulunan projeler her yıl gözden geçirilmekte, eklenen yeni projelerle birlikte değerlendirilmekte ve öncelik sırası saptanmaktadır. Bu amaçla 7 adet proje arasından 3'ünü seçmek, seçilenler arasında da öncelik sırasını saptamak için ELECTRE tekniği uygulanmıştır. Bu problemde projeler 10 farklı ölçüte göre değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucu 5, 1, 2, 4, 3, 6 ve 7 nolu projeler biçiminde bir sıra ortaya çıkmıştır. Bunların arasından da ilk üçü, yani, 5, 1 ve 2 nolu projeler seçilmiştir (BERTIER-BOUROUCHE 1975, s. 30).

c) ELECTRE'nin diğer bir uygulaması da Fransa'da Kıbrıt ve Tütün Sanayii İşletmesinin imal ettiği sigaraların, eksperler tarafından ayırma ve örnekleme yoluyla yapılan geleneksel kalite kontrolü yerine, periyodik olarak sigara kullanıcılarının görüşlerine başvurularak sigara kusurlarının bir sıraya konması şeklindeki modern yaklaşımda görülmüştür. Bu amaçla 14 tür kusur seçilmiş, anket yoluyla sigara kullanıcılarının bu kusurların önemleri hakkında görüşleri alınmıştır. Değerlendirme sonucu 7 kategoriden oluşan kusurlar ortaya konmuştur (BUFFET et al. 1967, s. 304-315).

d) Bir başka araştırmada da yeni imal edilen sigara için isim seçiminde ELECTRE tekniğinden yararlanılmıştır (MARCOTOCHINO-MICHAUD 1979, s. 38).

e) Ülkemizde çok ölçütlü karar verme teknikleri yeni yeni tanınmaktadır. Çalışmaları henüz teorik evrededir; uygulamaya aktarılmamıştır. Bu meyanda ELECTRE tekniği de oldukça yeni tanınmaktadır. Bu teknik, ülkemizde bugüne kadar üç doktora tezi çerçevesinde uygulanmıştır.

İlki 1979 yılında İ.T.Ü. Makina Fakültesi'nce, klasik ve nümerik kontrollü tezgâhların çok ölçütlü değerlendirilmesi ve uygun olanının seçilmesi amacıyla hipotetik bir model çerçevesinde uygulanmıştır. Burada 6 adet seçenek, 10 ölçüte göre değerlendirilmiş ve en uygun seçeneğin seçimi amacıyla ELECTRE tekniğine başvurulmuştur (EVREN, 1979).

İkinci çalışma İ.T.Ü. Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi'nde bir inşaat projesinin yine hipotetik bir modeli üzerinde çalışılmıştır. 7 seçenek 9 ölçüte göre ele alınan problem ELECTRE tekniğiyle çözülmüş ve uygun olan seçenek seçilmiştir (MANISALI, 1981).

Türkiye'deki uygulamaların üçüncüsü de İ.Ü. Orman Fakültesi'nde yapılmıştır. Bu çalışmada, Trakya'daki ağaçlandırmaya uygun 14799, 78 Ha.'lık bir alan 31 adet aktivite alanına (ağaçlandırılacak homojen nitelikli aday alana) ayrılmıştır. Her aktivite alanı için çeşitli olası seçenekler düşünülmüş ve her seçenek 8 adet ölçüte göre değerlendirilmiştir. ELECTRE tekniğini kullanmak suretiyle sözü edilen her aktivite alanının amaçlarımız doğrultusunda önem derecesi, ağaçlandırmada kullanılacak uygun ağaç türü, uygun üretim teknolojisi ve uygun idare süresi aynı anda belirlenmiştir (TÜRKER, 1986).

## SONUÇLAR

Buraya kadar yapılan açıklamalardan çıkan sonuç, çok ölçütlü karar verme tekniği olan ELECTRE tekniğinin birçok üstünlüklere sahip olduğunu göstermektedir. Şöyle ki,

a) Karar verici ölçütleri ağırlıklandırarak yoluyla, yatarının sonunda gerçekleşmesini istediği amaçları önem derecesine göre sıraya koyabilmektedir.

b) Nitel ölçütler de kullanabilmektedir.

c) Teknik kolay anlaşılabilirlikte ve değerlendirilmesi mekanik hale konulabilmektedir.

d) Çizge kuramından yararlanarak seçeneklerin birbiriyle olan ilişkilerinin gösterilmesi ve anlaşılması görsel ve kolay olmaktadır.

e) Verimlilik ölçülerinin uzunlukları, karar verici tarafından seçilebilmektedir. Buna göre önem dereceleri farklı verimlilik ölçüleri de farklı olmaktadır.

f) Projenin yarattığı çok çeşitli faydaları ölçerek hesaba katmak mümkün olabilmektedir. Bu yönüyle tekniği ormancılığın birçok probleminin çözümünde kullanmak mümkündür.

## KAYNAKLAR

- BAĞIRKAN Ş.-1983, *Karar Verme. Der Yayınları, İstanbul.*
- BERTIER P., MONTGOLFIER J. de-1973, *On Multicriteria Analysis An Application To A Forest Management Problem. In: Working Proceedings of the Nato- Conference: Mathematical Analysis of Decision Problems In Ecology pp. 87-104.*
- BERTIER P., BOUROCHE J. M.-1975, *Analyse Des Données Multidimensionnelles. PUF. France.*
- BUFFET P., GREMY J. P., MARC M., SUSSMANN B.-1967, *Peut-on Choisir En Tenant Compte De Critères Multiples? Une Méthode Electre Et Trois Applications. METRA, vol. VI, No: 2, France.*
- DEMİR M. H., BİRCAN B., TÜTEK H.-1985, *Yönelisel Karar Verme. İzmir.*
- DOĞRUSÖZ H.-1976, *Çok Boyutlu Değer Ölçüsü İle Karar Verme. Yöneylem Araştırması Bildiriler 76, İstanbul.*
- EVREN R.-1979, *Klasik ve Nümerik Kontrollü Tezgâhların Çok Ölçütlü Değerlendirilmesi. Doktora Tezi, İ.T.Ü. Makina Fakültesi, İstanbul.*
- HALAÇ C.-1978, *Kantitatif Karar Verme Teknikleri (Yöneylem Araştırması). İ.Ü. İşletme Fakültesi Yayınlarından No. 2501/86, İstanbul.*
- KARAYALÇIN İ.-1979, *Hareket Araştırması (Yöneylem Araştırması). İ.T.Ü. Kütüphanesi, sayı 1132, İstanbul.*
- MANISALI E.-1981, *Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesinde Çok Ölçütlü Model Yaklaşımı. Doktora Tezi, İ.T.Ü. Müh. MİM. Fakültesi, İstanbul.*
- MARCOTORCHINO J.F., MICHAUD P.-1979, *Optimisation En Analyse Ordinale Des Données. MASSON, France.*
- ROY B.-1968, *Classement Et Choix En Présence De Points De Vue Multiples. Revue d'informatique et de Recherche Opérationnelle, No. 8, p. 57-75; France.*
- ROY, B. 1971, *Problems And Methods With Multiple Objective Functions. Mathematical Programming. North-Holland Pub. Co., Vol. 1.*
- ROY, B., 1972, *How Outranking Relation Helps Multiple Criteria Decision Making. Seminar On Multiple Criteria Decision Making. University of South Caroline, Columbia, 26-27/10/1972, U.S.A.*
- TANYAŞ, M.-1983, *Çok Ölçütlü Karar Verme Probleminin Çözümü. Sanayi Mühendisliği Dergisi, Yıl 2, Cilt 2, Sayı 8, İstanbul.*
- TÜRKER A.-1986, *Ağaçlandırmalarda Çok Ölçütlü Karar Verme. Doktora Tezi, İ. Ü. Orman Fakültesi, İstanbul.*
- YILMAZ M.R.-1981, *Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemlerine Eleştirel Bir Bakış. Yöneylem Araştırması Bildiriler 78, İstanbul.*
- ZIONTS S.-1980, *Multiple Criteria Decision Making: An Overview And Several Approaches. Working Paper No. 454, School of Management, State University of New York at Buffalo, U.S.A.*

# ORMANCILIK ÇALIŞMALARINDA ALTLIK HARİTA GEREKSİNİMİ

Ar. Gör. Necmettin ŞENTÜRK<sup>1)</sup>

## Kı s a Ö z e t

Çok yönlü mühendislik hizmetleri sunan ve 20.2 milyon hektar gibi büyük bir çalışma alanına sahip ormancılık sektörünün işlevlerini başarıyla yürütebilmesi için; çalışacağı alanın her türlü mülkiyet sorunlarından arındırılmış ve sınırlarının kesin olarak belirlenmiş olması yanında, yapacağı her türlü çalışmalarda kullanılabileceği yeterli duyarlılık ve etkinlikte, kolay güncelleştirilebilen altlık haritalara da sahip olması gereklidir. Aksi takdirde, yapılacak çalışma ve planlamalarda birtakım darboğazlar çıkacaktır.

Bu makalede, harita üretim tekniğinin gelişimi kısaca özetlendikten sonra, gereksinim duyulan altlık harita üretim olanakları açıklanmaya çalışılacaktır.

## 1. GİRİŞ

İnsanoğlu çevreyi tanıma, arazi sahiplenme, ulaşım gibi v.s. gereksinimlerini karşılamak için tarihin derinliklerinde başlayıp zamanın alet ve yöntemleriyle yer küreyi belirli duyarlılıkta ölçmeye ve kağıda aktarmaya çalışmıştır. Öte yandan hızla artan nüfus ve sanayileşme, doğal kaynaklara olan talebi de büyük ölçüde artırmıştır. Bu nedenle, doğal kaynakların daha iyi korunması, planlanması ve rasyonel bir şekilde işletilmesi olanaklarının araştırılması; yersel ölçümlerle başlayan harita üretim çalışmalarını hızlandırmış ve günümüzdeki aşamasına gelmesine neden olmuştur. Bu konudaki çalışmalar, özellikle son on yılda, bilgisayar teknolojisinde görülen gelişmelerden büyük ölçüde etkilenmiş ve harita ürünlerinin niteliği değişmiştir (Alkış, 1987). Günümüzde sayısal arazi modeli, ortofoto harita, sayısal harita gibi kavramlar ağırlık kazanmıştır.

Doğal kaynaklar içerisinde yenilenebilen ve doğadaki su ve toprağa özgü dengelerin korunmasında da çok önemli işlevler üstlenen ormanların korunması, çoğaltılması, rasyonel bir şekilde işletilmesi gibi görevleri bulunan, dolayısıyla çok yönlü mühendislik hizmetleri sunan ormancılık sektörünün başarılı olabilmesi için; her şeyden önce çalışacağı alanın her türlü mülkiyet sorunlarının çözülmüş, sınırlarının kesin olarak belirlenmiş ve yapılacak her türlü ormancılık çalışmalarında kullanılabilecek yeterli doğruluk ve etkinlikte, kolay güncelleştirilebilen altlık haritalara sahip olması gereklidir. Çünkü, orman amenajman planlarının yapılmasında ve uygulanmasında, orman yol şebekelerinin ha-

1) İ. Ü. Orman Fakültesi Orman İnşaatı Geodezi ve Fotogrametri Anabilim Dalı.

zırlanmasında ve aplikasyonunda, orman kadastrounun yapılmasında, orman yangınlarıyla savaşta ve diğer bütün ormancılık faaliyetlerinde bu haritalardan yararlanılmaktadır. Bu nedenle bu altlık haritalar bugünün gereksinimlerini karşılarken, gelecek için de kolaylıkla yararlanılabilecek nitelikte olmalıdır.

## 2. Harita Yapım Tekniğinin Tarihçesi

Güçlü birer devlet ve medeniyet sahibi olan Asurlular, Babilliler ve Mısırlılar geometri bilgilerinden ve zamanın basit aletlerinden yararlanarak kendi arazilerini ölçmüşlerdir. Babilliler, ölçümlerinde **parmak genişliğini** (=2.15 cm) en küçük uzunluk birimi, 24 parmak genişliğini bir **elle** (=51.6 cm) ve dört elle ise bir **klafter** (=2.06) olarak kabul etmişlerdir (Aran, 1950).

Diğer yandan M.Ö. (275-194) yıllarında Eratosthenes İskenderiye ve Syene arasındaki uzunluktan yararlanarak, yer kürenin çevresini tahmin etmiştir. Bunun için Eratosthenes, İskenderiye ile Syene'i aynı meridyen üzerinde kabul edip, tam öğle zamanı İskenderiye ve Syene'de güneşin zenit açısını ölçmüştür. Bu ölçümde, İskenderiye'de zenit açısı 7°12' olduğu halde, aynı anda Syene'de zenit açısı sıfırdı. Eratosthenes, bu iki yer arasındaki uzaklığı yaklaşık olarak 5000 stadia (Bir stadia = 185.18 m olduğuna göre; 5000 x 185.18 = 925.000 m) kabul edip, bu uzaklığın 7°12'lik bir dilimin karşılığı olduğunu düşünerek; arz çevresinin dörtte birini 63.202.24 stadia (63.202.24 x 185.18 = 11.703.790 m) dolayısıyla arz çevresini de 252.808.96 stadia (252.808.96 x 185.18 = 46.815.163 m) olarak hesaplamıştır. Eratosthenes'den 200 yıl sonra Posidonius, Rodos adası ile İskenderiye arasını yine 5000 stadia (= 925.900 m) kabul ederek arz çevresinin dörtte birini 45.000 stadia (= 8.333.100 m) olarak hesaplamıştır (Aran, 1950). Bu iki değer ortalaması alındığında gerçeğe çok yakın değerler çıkmaktadır. Bu da, o zaman yapılmış ölçülerin ne denli duyarlı olduğunu göstermektedir.

M.S. uzun bir süre astronomi ve geodezi ile ilgilenen ve bilgilerini, derecenin üçte biri duyarlılığında coğrafi mevki tayini yapabilecek kadar geliştiren Arapların, gerek astronomi ve gerekse matematikte kullandıkları kelimelerden bazıları (Alidat, Azimut, Zenit v.s.) günümüzde de kullanılmaktadır (Aran, 1950).

Tüm bu gelişmelere rağmen, bilimsel anlamda matematik ve geometriye dayalı harita yapımı, Rönesans devri ile gelişmeye başlamıştır. Alman Peter ve oğlu Filip, ilk olarak trigonometri ve geodezi yardımıyla Bavyera'nın haritasını yaptılar. Ancak, nirengiye dayalı ilk kartografik harita SINLEYÜS tarafından 1615 tarihinde yapılmıştır (Aran, 1950; Doğan, 1977). Daha sonra taramalı harita çalışmaları Cassini tarafından gerçekleştirilmiş ise de, bugünkü anlamda eş yükselti eğrili il kartografik harita 1771 yılında Fransa'da Dupain-TRIEL tarafından yapılmıştır (Doğan, 1977).

Bu başlangıçtan sonra, gelişen hava fotogrametrisi ile, harita üretim çalışmalarını daha hızlı, daha duyarlı ve daha ekonomik olarak yürütmek mümkün olmuştur. Bilgisayar teknolojisinin devreye girmesiyle de harita ürünlerinin niteliği değişmiş ve sayısal arazi modeli, ortofoto harita, sayısal harita, topografik veri bankası gibi kavramlar gündeme gelmiştir.

## 3. Türkiye'de Harita Yapım Tekniğinin Tarihçesi

Tarihi incelediğimizde Türk denizcilerinin, haritacılık alanında zamanın koşullarına göre, çok iyi bir şekilde çalıştığını ve birçok değerli eserler bıraktığını görmekteyiz (Aran, 1950). Ancak, ülkemizde harita yapım çalışmaları; 1841 ve daha sonraki yıllarda, Anadolu'nun belirli yerlerinde, altı parçalık bir bölümün, KIPERT tarafından 1:400.000 ölçekli olarak yapımı ile başlamıştır. Uzunca bir ara verildikten sonra 1902'de çalışmalar tekrar başlamış, batıdan Orta Anadolu'ya kadar olan bölgenin haritası, Kipert'in oğlu tarafından 1:400.000 ölçekli olarak yapılmış ve bu haritalardan uzun bir zaman yararlanılmıştır (Ateş, 1958).

1909 yılında kurulan Harita Komisyonu, Genelkurmay Başkanlığı'na bağlı birşube olarak çalışmalarına başlamıştır. Bu kuruluş, 1925 yılında Harita Genel Müdürlüğü (Şimdiki Harita Genel Komutanlığı) adı ile Milli Savunma Bakanlığı'na bağlı bir kuruluş haline getirilmiştir.

Bu harita komisyonu, 1:200.000 ölçekli Bonn projeksiyon sistemi ile, haritaların yapımına 1911 yılında başlamış fakat, Birinci Dünya ve Kurtuluş savaşlarının araya girmesiyle çalışmalar 1929 yılında 124 pafta olarak tamamlanmıştır (Tüdeş, 1970, Doğan, 1977).

O tarihlerde ülkemiz haritalarının fotogrametrik yöntemle yapılması düşünülmüş ise de, araya Birinci Dünya ve Kurtuluş savaşlarının girmesiyle çalışmalara ancak 1926 yılında başlanmış ve 1927 yılında da yersel fotogrametri yöntemi ile uygulamaya geçilmiştir (Doğan, 1977). Hava fotogrametrisinin getirdiği hız ve ekonomik avantajlardan yararlanmak amacıyla 1937 yılında yersel fotogrametri yöntemi bırakılarak, 1/25000 ölçekli ve 10 m eş yükselti, eğrili ana topoğrafik haritaların yapımına başlanmıştır. Bu haritalar, 5564 pafta olarak 1968 yılında tamamlanmıştır.

Öte yandan, ülke içinde harita yapımındaki dağınık ve düzensiz çalışmaların önlemek amacıyla, 1961 yılında 203 sayılı kanun çıkarılmıştır. Bu kanuna göre, Harita Genel Müdürlüğü (şimdiki Harita Genel Komutanlığı) ile Tapu Kadastro Genel Müdürlüğü (TKGM) dışındaki diğer kurumların harita yapım çalışmaları 1/2000 ve daha büyük ölçekli haritalarla sınırlandırılmıştır (Tüdeş, 1970; Yaşayan, 1973, Erdin, 1987).

Diğer ülkelerde olduğu gibi, ülkemizdeki harita yapım çalışmaları da bilgisayar teknolojisinin gelişmesinden etkilenmiş ve son yıllarda birçok gelişmiş ülkede seri halinde üretilen ortofoto ve sayısal harita üretimi gündeme gelmiş ve seri halinde olmasa bile üretime başlanmıştır.

Harita Genel Komutanlığı'nda 1983 yılında çevrim dış üretim yöntemiyle çalışan iki adet ortofoto sistemi kurulmuştur. Bu sistemlerin her biri, mevcut Planimat D2 ve Planicart E3 analog değerlendirme aletlerine DTM3 Ecomat 12 ve Manyetik Teyp ünitenin bağlanmasıyla oluşturulmuştur. Ayrıca, üçer adet sayısalştırma alt sistemi ile desteklenmişler (Çelebioğlu, 1987). HGK'nda kurulan bu sistemlerle, 1/2000 (GAP Projesi için) ve 1/5000 (Belediyeler, DSI- Çukurova Metropolitan Projesi v.s.) ölçekli haritalar üretilmektedir. Zira, OGM'de Zonguldak Yenice ormanlarının bir kısmının 1/5000 ölçekli ortofoto haritasını HGK'na yapmıştır. Öte yandan İstanbul'un sayısal haritaları da özel bir şirket tarafından üretilmektedir.

Diğer taraftan, 31 Ocak 1988 tarihinde 19711 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren "Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği" haritaların tek tip, çok yönlü kullanıma uygun ve ülke nirengi ağına dayalı olarak yapılmasını öngörmekte ve bir bilgi sistemi oluşturulmasını da amaçlamaktadır. Yeni yönetmelik, önceki yönetmeliklerden temelde farklı hükümler içermektedir. Bunun nedeni de, hiç kuşkusuz teknolojinin sağladığı olanakları ülke genelinde ve bir bütünlük içinde, toplum yararına sunma ve üretilecek altlık haritaların çok amaçlı olarak kullanılmasını sağlamaktır (Koçak, 1988).

#### 4- Ormancılık Çalışmalarında Altlık Harita Gereksinimi

Bilindiği üzere, çok yönlü mühendislik hizmetleri sunan ve 20.2 milyon hektar gibi büyük bir alanda çalışma zorunluluğu olan ormancılığımızın başarılı olabilmesi için, daha önce de belirtildiği üzere, her şeyden önce çalışacağı alanın her türlü mülkiyet sorunlarından arındırılmış, sınırlarının kesin olarak belirlenmiş ve yapılacak her türlü ormancılık çalışmalarında kullanılacak yeterli doğruluk ve etkinlikte kolay güncelleştirilebilen altlık haritalara gereksinim vardır. Çünkü, bu kadar büyük ve sınırları dağınık bir alanda açmacılık, maden, olatma gibi v.s. sorunların çözümünde ve yapılacak her türlü çalışma ve planlamada bu altlık haritalardan yararlanılmaktadır.



Ülkemizde ormanların korunması ve işletilmesi, 1937 tarih ve 3116 sayılı Orman Kanunu ile, devlet güvencesi altına alınmış ve gerekli çalışmaların yürütülmesi için de Orman Genel Müdürlüğü (OGM) kurulmuştur. İşte OGM'nin kuruluşundan sonra hızlanan ormancılık çalışmaları için;

—Orman kadastro haritası,

—Orman amenajman haritası

olmak üzere iki farklı türde harita üretilmektedir (Erdin, 1984). Bu haritaların üretilmesinde, yetkili kurumlar tarafından üretilen topoğrafik veya kadastral haritalardan altlık olarak yararlanılmaktadır. Ancak, üretimde farklı yöntemler kullanıldığı için, bu iki harita duyarlılık açısından birbirinden farklıdır. Çünkü, orman kadastro haritasının kadastral bir niteliği yoktur. İşte farklı yöntemlerle üretilen ve farklı duyarlılığa sahip olan bu iki haritanın uygulamada da farklı sonuçlar doğuracağı açıktır (Erdin, 1984).

Bu nedenle, tüm ormancılık çalışmalarında kullanılacak yeterli duyarlılık ve etkinliğe sahip, kolay ve ekonomik bir şekilde güncelleştirilebilen altlık haritalara gereksinim vardır.

#### 4.1. Altılık Harita Üretim Seçenekleri

Bir işletme birimince sürdürülen çok yönlü çalışmaların tümünün izlendiği, güncelliği korunabilen bir harita olan altılık haritalar; arazi ölçülerine dayalı yersel, uydu kayıtlarına dayalı uzaktan algılama ve metrik fotoğraf ölçülerine dayalı fotogrametrik yöntemlerle sağlanabilir (Doğan ve Koyuncu, 1985).

Bunlardan arazi ölçümlerine dayalı olan yersel altılık harita üretim yöntemi; yüksek maliyet, fazla üretim zamanı ve derlenen bilgilerin güncel tutulmasındaki güçlükler gibi nedenler bu yöntemin, büyük alanlar için temel seçenek olma özelliğini engellemektedir. Uzaktan algılama kayıtlarına dayalı olarak hazırlanan altılıkların ayırma güçleri ve ölçekleri metrik bilgi gereksinimi için küçük kalmaktadır. Bu nedenle, bu kayıtlardan geniş ormanlık alanların sınırlandırılması, tanınması için yararlanılabilmektedir. Ancak, son yıllarda geliştirilmekte olan görüntü işleme sistemleri ve yöntemleri gelecek için umut vericidir (Erdin, 1983). Çünkü, uydu görüntülerindeki ayırma gücü, günümüzde 10 m'ye inmiştir (Tokmanoğlu, 1987).

Metrik fotoğraf ölçüsüne dayalı fotogrametrik yöntem ise;

— Çizgesel, fotoğrafik ve sayısal (analitik) değerlendirme ile üç türlü altılık harita üretimine olanak veren esnek bir yöntem olması,

— Ormancılık çalışmalarında için gerekli olan metrik doğruluk ve yorumsal bilgilerin karşılanmasında etkin bir yöntem olması,

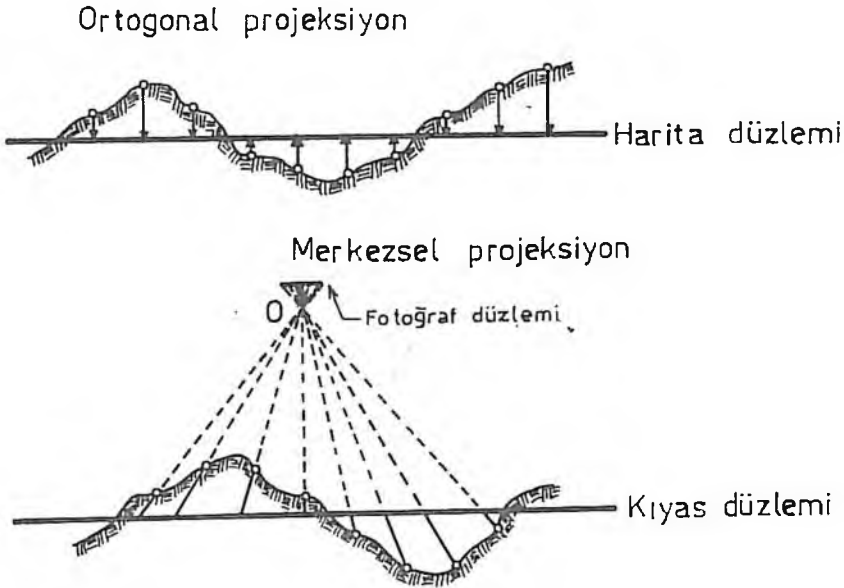
— Üretilen altılık haritaların, hızlı ve kolay bir şekilde güncelleştirilmesine olanak vermesi, gibi nedenlerden dolayı, gereksinim duyulan altılık haritaların üretilmesinde kullanılabilir (Doğan ve Koyuncu, 1985; Gürbüz, 1983).

Fotogrametrik yöntemde; çizgesel değerlendirme ile üretilen altılık haritalarda detay noksanlığı, yapım zamanı ve maliyetinin yüksek oluşu ve kaçınılmaz olarak bir takım hataların olması gibi nedenler bu haritalar yerine, fotoğrafik ve sayısal değerlendirme ile altılık haritaların yapılması fikrini doğurmuştur. Çünkü, fotoğrafik yöntemle üretilen ortofoto haritalarda, fotoğrafın detay zenginliği ile haritanın metrik doğruluğu bir araya getirilmiş ve haritaların çok amaçlı olarak kullanılması sağlanmıştır (Gürbüz, 1983). Zira, yapılan çalışmalar ortofoto haritaların sayısal olarak üretilmesinin de mümkün olduğunu göstermektedir (Örmeci, 1988).

#### 4.1.1. Ortofoto Harita Üretimi

Ana hatları ile; stereoskopik modeli oluşturan resimlerden birisindeki görüntünün, küçük parçalar halinde fotografik olarak yeniden görüntülenmesi olan ve 1970'li yılların başından itibaren Dünya çapında giderek artan bir şekilde uygulanan ortofoto yöntemi, hava fotoğraflarının harita yerine kullanılıp kullanılmayacağına araştırılması ile ortaya çıkmış ve ilk defa 1927 yılında Fransız Mühendis R.Feber tarafından ortaya konulmuştur (Gürbüz, 1983).

Bilindiği üzere, alım anındaki tüm bilgileri hiçbir ayrımı kaybı olmaksızın laboratuvara taşıma olanağı sağlayan hava fotoğrafları, merkezselsel bir projeksiyon olduğu için (Şekil 1) yükseklik farklarından dolayı konum hatalarına neden olmaktadır. Bu konum hataları, diferansiyel yataylama aletleri ile giderilerek ortofotolar elde edilmektedir. Diğer bir deyimle merkezselsel bir projeksiyon olan hava fotoğraflarının, diferansiyel doğrultma yöntemleriyle, ortogonal (dik) bir projeksiyon olan harita niteliğine dönüştürülmesiyle elde edilen ortofoto üzerine, eş yükselti eğrilerinin ve genel kadastral harita kenar bilgilerinin işlenmesiyle oluşan son ürüne **ortofoto harita** denilmektedir (Erdin, 1984).



Şekil 1. Yer yüzeyindeki noktaların, harita ve hava fotoğrafı üzerindeki konumları (Erdin, 1984'den).

Bu şekilde üretilen ortofoto haritalar, çizgesel haritaların kullanıldığı her yerde, amaca uygun bir şekilde kullanılabilirler (Çelebioğlu, 1987). Çünkü, bu haritalar hava fotoğraflarının bilgi kapsamını, haritanın geometrik doğruluğu ile özdeşleştirmektedirler. Diğer bir deyimle, hem harita hem de fotoğraf özelliğine sahiptirler. Bu nedenle de ortofoto haritalar, daima artan harita ihtiyacını karşılamada en ekonomik ve en hızlı çözümdür (Erdin, 1987; Örmeci, 1988). Çünkü, ortofoto haritalar ile çizgesel haritalar karşılaştırıldığında, ortofoto harita üretiminin % 30 daha ekonomik olduğu ve daha fazla bilgi içerdiği görülmektedir (Erdin, 1988).

Ortofoto haritalardaki konum hatalarının azalması için stereoskopik modelin uygun sıklıkta profillenmesi, uygun bir enterpolasyon yöntemiyle sayısal arazi modellerinin oluşturulması ve resimden ortofotoya olan büyüme miktarının 3-4 arasında olması gerekir (Çelebioğlu, 1987). Yapılan araştırmalardan, ortofoto haritaların duyarlılık sınırlarının  $\pm 0.2 - 0.3$  mm arasında olduğu görülmektedir (Erdin, 1984). Zira, Selçuk Üniversitesi'nde bulunan ve sıfıncı dereceden yataylama yapan Topocart Ortophot B aletinde yapılan bir araştırmada da; belirsiz sınır noktalarında 0.3 mm belirli sınır noktalarında 0.21 mm olarak hesaplanmıştır (Yerci, 1979). Bu değerlerde, ortofoto harita ile gizgesel harita arasında duyarlılık yönünden önemli bir fark olmadığını göstermektedir. Bu nedenle ortofoto haritalar, ormancılık gibi, çalışmalarını geniş alanlara yayılmış ve arazinin konumundan çok üzerindeki doğal örtünün işletilmesiyle uğraşan teknik elemanlar için kaçınılmaz bir veri kaynağıdır. Çünkü, ortofoto haritalar çalışma alanını uygulayıcının gözü önüne getirerek, sağlıklı kararlar vermesine yardımcı olmaktadır.

Üretimi çizgesel haritalara göre % 25 daha hızlı ve % 30 daha ekonomik olan ortofoto haritaların;

- Orman kadastro su,
- Orman amenajmanı,
- Orman yol planlaması,
- Silvikültür ve ağaçlandırma,
- Orman koruma ve
- Diğer tüm ormancılık çalışmalarının

yapılmasında ve gerekli bilgilerin işlenmesinde temel altlık olarak kullanılması, birimler arası bütünlüğü sağlayacaktır (Erdin, 1988).

Optik esasa göre çalışan ortofoto aletleri, üç boyutlu değerlendirme aletleri ile bağlantılı olarak çalışırlar. Bu sistemin bütünlüğüne göre de ortofoto harita üretimi, çevrim içi (Bağlı yöntem, doğrudan bağlantılı, on-line) ve çevrim dışı (Ayrık yöntem, dolaylı bağlantılı, off-line) olarak iki türlü gerçekleştirilir.

Ortofoto harita üretiminde, veri kaynağından değerlendirilen bilgiler anında ortofoto aletine aktarılıp üretim gerçekleştiriliyorsa çevrim içi (on-line), veri kaynağından değerlendirilen bilgiler bir ara ortamda (kayıt sisteminde) depolanıp, daha sonra ortofoto aletine verilmesi ile üretim gerçekleştiriliyorsa çevrim dışı (off-line) üretim yöntemi söz konusudur (Yerci, 1979; Erdin, 1984; Doğan ve Koyuncu, 1985, Örmeci, 1988).

Bu üretim yöntemlerinden çevrim dışı (off-line);

- Ortofoto haritanın sayısal olarak üretimine olanak vermesi. Diğer bir deyimle, sayısallaştırılan hava fotoğrafları ve bölgenin yükseklik bilgilerinden yararlanarak elde edilen sayısal modelin, tersine bir işlemle gri renk tonlarına dönüştürülüp, fotoğraf halinde ortofotoların üretilmesinin mümkün olması (Örmeci, 1988),
- Profilleme hatasının giderilmesi,
- Çevrim içi üretim yöntemine göre yaklaşık % 25 daha ekonomik olması (Doğan ve Koyuncu, 1985)

gibi nedenlerden dolayı, çevrim içi (on-line) üretim yöntemine göre daha fazla tercih edilmektedir.

Diğer bir ifade ile ortofoto üretiminde;

- Bölgenin mevcut yükseklik veya sayısal arazi modeli (SAM: Yeryüzünün bilgisayarlarla yapılacak işlemlere esas olmak üzere sayısal olarak temsil edilmesidir) bilgilerinden yararlanılmak,
- Hazırlanmış mevcut profil bilgileri kullanılarak, aynı bölgenin ortofotosunun yeniden üretimi (güncelleştirilmesi),
- Stereoskopik görüş sağlamak için ortofoto haritanın stereo çiftinin üretimi,
- Ortofoto üzerindeki eş yükselti eğrilerinin duyarlı bir şekilde geçirilmesi,

gibi işlerin yapılması isteniyorsa, çevrim dışı (off-line) üretim yönteminin kullanılması zorunludur (Doğan ve Koyuncu, 1985).

#### 4.1.1.1. Ortofoto Aletlerinin Sınıflandırılması

Ortofoto üretiminde kullanılan aletlerin değişik özelliklerini dikkate aldığımızda ortofoto aletlerini;

- Görüntüyü taşıma yöntemlerine,
- Çalışma yöntemlerine ve
- Yataylamanın matematiksel prensiplerine

göre üç ana bölümde toplayabiliriz (Gürbüz, 1978).

##### 4.1.1.1.1. Görüntüyü Taşıma Yöntemlerine Göre

Ortofoto aletleri, hava fotoğraflarından foto harita altlığına görüntü taşıma işleminin yapılmasına göre;

- Doğrudan izdüşüm yapanlar,
- Görüntüyü optik olarak taşıyanlar,
- Görüntüyü elektronik olarak taşıyanlar

olmak üzere üçe ayrılır.

##### 4.1.1.1.1. 1. Doğrudan İzdüşüm Yapan Ortofoto Aletleri

Bu tür aletlerde, modelin karşılıklı ve mutlak yönelmesi yapıldıktan sonra, izdüşüm masası üzerine emülsiyonlu bir altlık konulmakta ve slit (görüntüleme penceresi) üzerine düşürülen izdüşüm ışını ve altlık üzerinde görüntü meydana getirilmektedir.

Bu aletlerin ucuz olması yanında

- Odak uzaklığının sabit olması nedeniyle, sadece bir tür fotoğrafın kullanılabilmesi,
- Fotoğraftan ortofotoya büyüme oranının sınırlı olması,
- Çalışmaların karanlık odada ve yorucu olması,
- Doğrudan bağlantılı olanlarda, enine eğim gibi hataların düzeltilememesi,

gibi sakıncaları vardır.

##### 4.1.1.1.1.2. Görüntüyü Optik Olarak Taşıyan Ortofoto Aletleri

Bunlar, mekanik izdüşümlü aletlere bağlanabildiği gibi tek olarak da kullanılmaktadırlar. Sağ ve sol fotoğraftan gelen ve optik bir sistemle ikiye ayrılan ışınların, birisi gözetleme sistemine gelirken diğeri de ayrı bir yol izleyerek emülsiyon altlık üzerine düşmektedir.

Görüntü taşıyan ortofoto aletlerinin ikinci kademesini oluşturan bu aletlerin;

- Optik yolun uzatılıp kısaltulması ile geniş aralıklı büyütme olanaklarının sağlanması,
- Çalışmanın aydınlıkta ve rahat yapılabilmesi,
- Elde bulunulan bir değerlendirme aletine bağlanabilmesi,
- Renkli ve stereo ortofoto üretiminin yapılabilmesi,

gibi yararları vardır.

#### 4.1.1.1.3. Görüntüyü Elektronik Olarak Taşıyan Ortofoto Aletleri

Bu tür aletler, otomatik yükseklik ayarlayıcısı ile birlikte çalışmaktadırlar. Ve bunlarda her alan birimi, arazinin topoğrafik yapısı dikkate alınarak, düzenlenen kapsamlı bir dönüştürme ile bilgisayar tarafından yataylanmaktadır. Bu nedenle diğerlerine göre,

- Birim olarak daha geniş alanların alınması ve dolayısıyla da tarama işleminin çok hızlı yapılabilmesi,
- Uygulanan dönüşüm nedeniyle, ortofotonun geometrik-kalitesinin yükselmesi

gibi yararların yanında;

- Arazi yüzeyi ile bina, ağaç gibi yükseklikleri ayıramaması,
- Çok dik arazilerde, otomatik yükseklik ayarlayıcısının bazı sorunlar çıkarması,
- Renkli ortofoto üretilememesi

gibi sakıncaları da vardır.

#### 4.1.1.1.2. Çalışma Yöntemlerine Göre

Çalışma yöntemlerine göre ortofoto aletlerini,

- Doğrudan bağlantılı (On-line) ve
- Dolaylı bağlantılı (Off-line)

olarak iki gruba ayırabiliriz.

#### 4.1.1.1.2.1. Doğrudan Bağlantılı (On-Line) Ortofoto Aletleri

Bunlar, ayrı bir projektör veya ayrı bir aperey halinde, bir değerlendirme aletine bağlı olarak çalışmaktadır. Bu durumda, modelin taranması elle yapılmaktadır. Eş yükselti eğrileri ise ya bilinen yöntemle ya da dropline denilen değişik kalınlıktaki yükseklik çizgilerinin elle birleştirilmeleri ile çizilmektedir. Çizgisel harita yapımında kullanılan çift fotoğraf değerlendirme aletlerini, küçük bir yatırımla bu sisteme çevirmek mümkündür.

#### 4.1.1.1.2.2. Dolaylı Bağlantılı (Off-Line) Ortofoto Aletleri

Bu aletlerin pahalı olmalarına karşın;

- Bağlanabilen herhangi bir değerlendirme aletiyle çalışabilmeleri,
- Birden çok aletin, aynı anda bir ortofoto aletine bağlı olarak çalışabilmesi,
- Profillemeye hatasını giderebilmeleri,
- Ortofoto baskı işleminin maliyetini düşürmeleri,
- Derlenen bilgilerin, ilerdeki bir üretimde tekrar kullanılabilme olanağını sağlamaları,

gibi yararları vardır.

#### 4.1.1.1.3. Yataylamanın Matematiksel Prensiplerine Göre

Yataylanmış fotoğrafta tam doğruluk sağlayabilmek için, görüntünün fotoğraftan ortofotoya nokta nokta taşınması gerekir. Uygulamada böyle bir işlem söz konusu olmadığı için, yataylama **birimi** olarak ya diferansiyel doğru parçaları ya da diferansiyel alanlar kullanılmaktadır. Ancak, yataylamada kullanılan görüntüleme penceresinin eni çok küçük olduğundan, bir pencerelek görüntü, birdoğru parçası olarak alınabilmektedir.

Ortofoto aletleri, ek yataylamanın yapılıp yapılmadığına ve yapılıyorsa matematiksel özelliğine göre;

- Sıfıncı dereceden yataylama,
- Birinci dereceden ek yataylama ve
- Daha yüksek ek yataylama yapanlar

olmak üzere üçe ayrılır.

Birim alan için ek bir yataylama yapılmıyorsa sıfıncı, yapılan ek yataylama doğrusal (affin) dönüştürme şeklinde ise birinci dereceden ek yataylamadır.

#### 4.1.2. Sayısal Harita Üretimi

Son yıllarda bilgisayar teknolojisinde görülen gelişmeler, 1970'li yıllarda gündeme gelen, sayısal harita kavramının içerik yönünden büyük ölçüde değişmesine neden olmuştur. Çünkü, başlangıçta sadece arazinin geometrik verilerinin gösterimini amaçlayan sayısal harita üretimi, günümüzde farklı bir anlam kazanmıştır. Diğer bir ifade ile günümüzde sayısal harita üretimi denildiğinde; arazinin üç boyutlu geometrik ve anlamsal verilerinin sayısal yöntemler yardımıyla oluşumu anlaşılmaktadır (Alkış, 1987).

Sayısal harita üretiminde, bir arazinin tüm topografik özelliklerini uygun biçimde sınıflandırma, kodlandırma, verileri düzenleme ve arşivleme olanağı vardır. Arşivlenen bu bilgiler kullanıcının isteklerine bağlı olarak yeniden oluşturulabilir ve sonuçlar ölçüğe bağlı olmaksızın çizgesel olarak sergilenir. Bu nedenle, günümüzde araziye içeren herhangi kökenli (hava fotoğrafı, uydu kayıtları, mevcut haritalar v.s.) verilerin;

- Sayısal olarak kaydedilmesi,
- Manyetik band, disket gibi bilgisayar kayıt ortamlarında depolanabilmesi,
- Bilgisayar ekranında yeniden oluşturulabilmesi,
- Çizicide duyarlılık olarak çizdirilebilmesi,

gibi olanaklar vardır. Bu nedenle, kalkınmanın ilk adımını oluşturan kadastro, yol, şehir planlama gibi çalışmalarda gereksinim duyulacak bilgileri, bu sistemden her an elde etmek mümkündür.

Sayısal harita üretiminde duyarlılık, büyük ölçüde kullanılan aletin prezisyonuna, operatörün üç boyutlu görüş ve yorumlama yeteneğine; verim ise üretilecek ürünün niteliğine ve sayısal verilerin bütünlüğüne bağlıdır (Alkış, 1987). Daha önce de ifade edildiği üzere ülkemizde 31 Ocak 1988 tarihinde yürürlüğe giren "Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği"nin öngördüğü altlık haritaların üretilmesi için kamu ve özel kuruluşlarda yoğun çalışmalar başlamıştır. Zira, OGM'de bu haritayı kendi bünyesinde üretmek için, Kern DSR 11 (Digital Stereo Restitution Instrument) sistemini satın alarak, çalışmalarını başlatmıştır.

#### 4.1.2.1. Topoğrafik Veri Bankasının Oluşturulması

Araziye dayalı olarak yapılan tüm planlama ve çalışmalarda gereksinim duyulan verilerin sağlanmasında karşılaşılan yüksek masraflar; bir yandan verilerin elde edilmesinde en ekonomik yolların araştırılmasını, diğeryandan da elde edilen bu verilerin çeşitli çalışmalarda ve uzun bir zaman kullanılabilecek olanaklarının araştırılmasını başlatmıştır. Bu araştırmalar bilgisayar teknolojisinin gelişmesi ile hızlanmış ve günümüzde araziye ait her türlü verilerin depolanabildiği bilgi bankaları oluşturulmuştur.

Topoğrafik veri bankası; sistematik olarak derlenen ve bilgisayar ortamında depolanan topoğrafik verilerden yararlanmak isteyen çeşitli kullanıcıların, gereksinimlerini uygun bir şekilde elde etmelerine yarayan bir sistem olarak tanımlanabilir (Alkış, 1987).

Sayısal harita üretimi için oluşturulan topoğrafik veri bankasının temelini oluşturan veri kaynakları;

- Mevcut haritalar,
- Farklı haritaların bütünleştirilmiş olanları,
- Hava fotoğraflarının değerlendirilmesi,
- Yersel çalışma sonuçları

olarak sıralanabilir (Erdin, 1987).

Sayısal veri kütüklerine dönüşmüş, topoğrafik veri tabanlarının oluşturulmasında mevcut çizimsel haritalar da güncel uygulamalar arasında girmiştir. Çünkü, duyarlılığı kabul edilen mevcut haritalar ilk veri kaynağını oluşturduğundan, bunların sayısallaştırılması ve bilgi sistemine sokulması en ekonomik yoldur. Ancak, şunu da unutmamak gerekir ki güncelliğini yitirmiş mevcut haritaların sayısallaştırılması yerine, güncel haritaların sayısal yöntemlerle üretilmesi daha rasyoneldir (Alkış, 1987). Türkiye genelinde % 50'yi aşan bilgi topluluğunun; oluşturulacak bilgi bankasına katkısını gerçekleştirmek amacıyla, mevcut harita bilgilerinin oluşturulacak sisteme uyarlanması zorunlu görülmektedir. Nitekim HAKAR (Harita Kadastro Reform Projesi) projesinde de bu husus temel ödevlerden birisi olarak ortaya konulmuştur (Koçak, 1988).

Farklı bir şekilde üretilen ve duyarlılığı kabul edilen haritalar bütünleştirilip bir veri kaynağı olarak kullanılabilir. Ancak sistemin oluşturulmasında en sağlıklı veri kaynağını, günümüzün teknolojik olanaklarından yararlanılarak istenilen duyarlılık ve nitelikte alınmış, hava fotoğrafları oluşturmaktadır. Bu nedenle, mevcut verilerin duyarlılığı yeterli değilse, ilk yapılacak iş, ölçeği ve niteliği belirlenecek hava fotoğraflarının alınması olacaktır.

Oluşturulan topoğrafik veri bankası, depolanan verileri

- Kullanıcı hatalarına karşı güvence altına alması,
- Yetkisiz kişilerin ulaşmasına ya da düzeltilmesine karşı koruması,
- Çelişkilerden arındırması

gibi konular bakımından önem taşımaktadır.

Öte yandan, ormancılık sektöründe yapılan çalışmaların çoğu yersel çalışmalarla sürdürüldüğü için, bu çalışmalardan güvenilir olarak kabul edilenler, temel altlık harita üretecek sistemin oluşturulmasında kullanılırsa, bugüne dek sürdürülmüş çalışmaların devreye sokulmasından kaynaklanacak ekonomik kayıp engellenmiş olacaktır (Erdin, 1987).

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çok yönlü olarak sürdürülen ormancılık hizmet ve uygulamalarının daha hızlı, daha ekonomik ve daha etkin bir şekilde yürütülebilmesi ve uygulayıcı birimler arasında gerekli koordinasyonun sağlanabilmesi için gereksinim duyulan altlık haritalara bir an önce sahip olunması gereklidir. Bunun için üretilecek altlık haritaların, bugün olduğu kadar gelecekte de yararlanılabilecek bir nitelikte olması gereklidir. Aksi takdirde üretilecek haritalarda, yeni gelişmeler (Yeni yerleşim yerleri, yollar, köprüler, kanallar, barajlar v.s.) sonucunda bir süre sonra güncelliğini yitirecektir.

Çalışma alanının hiçbir ayrıntısını kayıp etmeksizin, ölçülebilir bir şekilde uygulayıcının gözü önüne getiren ve çalışanın ölçme ve yorumlamasını bekleyen (Erdin, 1987); çok yönlü kullanıma olanak verecek görünüm ve içerikte olan ortofoto haritaların;

- Çizgesel haritalara göre % 25 daha hızlı ve % 30 daha ekonomik olması,
- Çevrim dışı (off-line) üretim yöntemiyle üretildiğinde, kolay ve hızlı bir şekilde güncelleştirilebilmesi,
- İçerdiği detay zenginliği nedeniyle toprak ve bitki örtüsüne ilişkin tüm çalışma ve projelendirmelerde daha yararlı olması,
- Sayısal ortofoto üretiminde, operatörün katkısının ön hazırlık ve organizasyon çalışmalarıyla sınırlı olması nedeniyle, tam bir otomatik çalışmanın söz konusu olması (Örmeci, 1988),
- Yeterli yatay ve düşey prezisyonda olması nedeniyle, çizgesel haritalar gibi kullanılabilmesi gibi özellikleri de dikkate alırsa, üretilecek altlık haritalar için alternatif olarak önerilebilir.

Sonuç olarak, tüm ormancılık çalışma ve uygulamalarında bugün olduğu kadar gelecekte de kullanılabilecek nitelikte olan bir altlık harita üretimine karar vermeden önce, harita üretim sistem ve aletlerinin iyice incelenmesi ve ülkemiz koşullarına en uygun olanının seçilmesi gereklidir.

## KAYNAKLAR

ALKIŞ, A. 1987: *Sayısal Harita Üretimi ve Topografik Veri Bankası*, Prof. Dr. Burhan Tansuğ Fotogrametri ve Jeodezi Sempozyumu, 8-9 Ekim, İstanbul S. 165-176.

ARAN, M. 1950: *Haritacının El Kitabı*. GM Yayınlarından, Sıra No: 96 , Seri No: 8, Ankara.

ATEŞ, T. 1958: *Harita Tarihi ve Türkiye'de Harita İşleri*. Harita Dergisi, S. 16-43.

ÇELEBİOĞLU, M. 1987: *Ortofoto Haritaların Ülke Harita İhtiyacının Karşılamaındaki Yeri ve Kalkınma Amaçlı Değişik Projelerde Uygulanması*, Prof. Dr. Burhan Tansuğ, Fotogrametri ve Jeodezi Sempozyumu, 8-9 Ekim, İstanbul, S. 177-191.

DOĞAN, E. 1977: *Orman Yollarının Projelendirilmesinde İkinci ve Üçüncü Derece Aletlerinden (özellikle PG2 ve Steretop) Faydalanma Olanaklarının Araştırılması*. KTÜ Basımevi, Trabzon.



DOĞAN, E. KOYUNCU, D. 1985: *Günümüzde Ortofoto Tekniği ve Ormancılıkta Ortofoto Harita, Or. Müh. Dergisi, Sayı 4-5.*

ERDİN, K. 1983: *Ormancılıkta Uzaktan Algulama ve Kızılötesi Renkli Filmler İle Gaz Zararlarının Saptanması, I.Ü. Yayın No. 3139, Or. Fak. Yayın No: 336, İstanbul.*

ERDİN, K. 1984: *Sayısal Fotogrametrik Yöntemle Orman Haritalarının Üretimi, I.Ü. Or. Fak. Dergisi, Seri A, Cilt 34, Sayı 1, S. 19-38.*

ERDİN, K. 1984: *Ortofoto Haritalar. I.Ü. Or. Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 34, Sayı 1. S. 138-149.*

ERDİN, K. 1987: *Fotogrametri Öğretiminde Aşılamayan Engeller, Prof. Dr. Burhan Tansuğ. Fotogrametri ve Jeodezi Sempozyumu, 8-9 Ekim, İstanbul, S. 19-22.*

ERDİN, K. 1987: *Doktora Dersi Notları.*

ERDİN, K. 1988: *Ormancılık Çalışmalarında Temel Altlık Harita Sorunu ve Ortofoto Haritalar, Türkiye'de Orman İşletmeciliğinin Gelişimi Sempozyumu, 9-10 Şubat, Ankara. S. 50-55.*

GÜRBÜZ, H. 1978: *Ortofoto Aletlerine Genel Bakış. I.T.Ü.*

GÜRBÜZ, H. 1983: *Büyük Ölçekli Mevcut Haritaların Yapımında Ortofoto Yöntemi, I.T.Ü.*

KOÇAK, E. 1988: *Büyük Ölçekli Mevcut Haritalar ve Bunların Yeniden Düzenlenmesi, Ülkemizin Kalkınmasında Mühendisliğin Rolü Sempozyumu, 20-24 Haziran, İstanbul, S. 415-421.*

ÖRMECİ, C. 1988: *Ortofoto Haritaların Sayısal Olarak Elde Edilmesi Üzerine Bir Çalışma. I.T.Ü. Cilt 46, No: 3, İstanbul.*

TOKMANOĞLU, T. 1987: *Sayısal Fotoğraf (Dijital Fotoğraf), I.Ü. Or. Fak. Dergisi, Seri B, Cilt 37, Sayı 2, S. 1-19.*

TÜDEŞ, T. 1970: *Türkiye'de Fotogrametrinin Karayolu Etüdlerine Tatbiki. K.T.Ü. Matbaası, Trabzon.*

YAŞAYAN, A. 1973: *Türkiye'de Hava Triangulasyonu Analiz ve Teklifler.*

YERCI, M. 1979: *1:5000 Ölçekli Standart Topoğrafik Harita Olarak Foto Harita, Selçuk Üniversitesi, Konya.*

# TÜRKİYE'NİN ÇAM FISTIĞI İHRACATI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Doç. Dr. Kamil YAZICI<sup>1)</sup>

Ar. Gör.Erdoğan GAVCAR<sup>1)</sup>

## Kı s a Ö z e t

Bu araştırmada Orman İkincil Ürünleri içerisinde önemli bir yeri olan çam fıstığının ihracatı incelenmiş ve ihracatın kabuklu mu yoksa kabuksuz mu yapılmasının uygun olacağı araştırılmıştır. Ülkemizde çam fıstığı ihracatının yaklaşık % 10'unu kabuklu çam fıstığı oluşturmaktadır. Araştırma sonuçlarına göre çam fıstığının kabuklu olarak ihraç edilmesinin ülkemiz açısından daha ekonomik olacağı saptanmıştır.

## 1. GİRİŞ

Ülkemiz iklim ve toprak çeşitliliği bakımından çok zengin orman ürünlerine sahiptir. Söz konusu ürünlerin pek çoğu orman rejimine giren sahalarda bulunmakta olup birçoğu da orman ikincil ürünü olarak isimlendirilmektedir.

Orman ikincil ürünlerini başta sığla yağı, reçine, defne, meyan kökü, kekik, çam fıstığı v.b. olmak üzere birçok ürün oluşturmaktadır.

Milli servetlerimizden olan bu ürünlere gereken önem verilmemektedir. Öyle ki çoğunun envanteri dahi yapılmadığı gibi bir kısmı da gerekli araştırmalar yapılmadan hammadde halinde ihraç edilmektedir. İhracatımız içerisinde önemli bir yeri olan ürünlere birisi de çam fıstığıdır.

Çam fıstığı, Pinaceae familyasının bir türü olan fıstık çamından (*Pinus pinea* L.) elde edilmektedir. Asıl yayılışım Türkiye'de yapan ve iğne yapraklı çam türlerinden biri olan fıstık çamı 15-20 m boyunda, gençlikte top gibi yuvarlak, yaşlanınca şemsiye şeklinde bir görünüme sahip olup diğer çamlardan kolayca ayırt edilebilen bir şekli vardır (Kayacık, 1980).

Yaklaşık olarak ülkemizde 10.721 hektarı normal, 9.828 hektarı bozuk olmak üzere toplam 20.549 hektar alanda yayılış göstermektedir (O.G.M., 1980).

Akdeniz sahillerinin ağacı olan fıstık çamı özellikle Batı Anadolu'da Bergama yakınlarında,

1) İ.K.T.Ü. O. F. End. Müh. Böl. Or. End. Mak. ve İşletme A.B.D.

Kozak, Aydın, Muğla yörelerinde geniş ormanlar kurur. Ayrıca Antalya Manavgat sahillerinde, Kahramanmaraş yakınındaki Önsen köyünde, Çoruh vadisinde ve kuzeyde Trabzon'da Kalenema (Söğüt- lü) deresinde yayılış gösterir (Anşin, 1988).

Her yıl üretimi yapılan çam fıstığı, iç piyasanın ihtiyacı karşılandıktan sonra kabuklu ve kabuksuz olarak iki ayrı gümrük tarife pozisyonu ile Lübnan, İtalya, Ürdün, Suudi Arabistan, Kuveyt başta olmak üzere birçok ülkeye ihraç edilmektedir (O.G.M., 1987).

Türkiye hükümetlerinin ekonomik politikalarının önemli amaçlarından birisi de her dönemde ihracatı artırmaktır. Ancak politikaların gerçekleştirilmesi için belirlenen stratejiler değişik dönem- lerde farklı olmuş, ihracatı teşvik tedbirleri ve amaçları da buna göre şekillenmiştir.

Ekonomik yönden kalkınma çabasında olan ülkemizde kalkınmanın gerektirdiği yatırımların gerçekleştirilmesi ve üretimin artırılması için geniş döviz kaynaklarına ihtiyaç vardır. Bu amaçla, ih- racat gelirlerinin artırılması büyük önem taşımaktadır.

Bu araştırmanın amacı, ülkemiz ekonomisi açısından önemli olan çamfıstığı ihracatının ka- buklu mu yoksa kabuksuz mu yapılmasının daha uygun olacağını araştırmaktır.

## 2. KABUKLU ÇAM FISTIĞI İHRACATI

Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Dış Ticaret istatistiklerine göre Türkiye her yıl değişik gümrük tarife pozisyonu ile kabuklu çam fıstığı ihracatı yapmaktadır. Örneğin 1986 yılı gümrük tarife pozisyonu 08.05.96'dır (D.İ.E., 1988). Aşağıdaki tabloda 1979-1987 yılları arasındaki kabuklu çam fıstığı ihracatının durumu görülmektedir:

Tablo 1. Kabuklu Çam Fıstığı İhracatı

YILLAR	MİK. (TON)	TUT. ( 000 S )	EN ÇOK İHRAÇ EDİLEN ÜLKELER
1979	6.0	38.7	Suriye, Kuveyt
1980	4.7	28.8	Kuveyt, Suudi Arabistan
1981	52.4	221.2	Belçika, İngiltere, İsrail
1982*	44.4	198.5	Suriye, Ürdün, Fransa
1983*	116.9	315.2	Lübnan, B.Almanya, Belçika
1984	3.7	24.2	Lübnan, B.Almanya, Kuveyt
1985	98.0	584.6	Ürdün, S.Arabistan, B.Almanya
1986	29.0	163.0	Ürdün, Dubai, İsrail
1987	9.0	26.0	B.Almanya, Malta
<b>TOPLAM</b>	<b>364.2</b>	<b>1600.3</b>	

Kaynak: \*Orman Genel Müdürlüğü Tali Ürünler Şube Müdürlüğü'nden, diğerleri Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Dış Ticaret istatistiklerinden sağlanan verilerden yararlanarak düzenlenmiştir.

Tablodan görüleceği üzere 1979-1987 yılları arasında kabuklu çam fıstığı ihracatının miktar- ları ve buna bağlı olarak tutarları yıldan yıla değişiklikler göstermiştir.

## 3. KABUKSUZ ÇAM FISTIĞI İHRACATI

Çam fıstığı kabuklu olarak ihraç edildiği gibi kabuksuz olarak da değişik gümrük tarife pozis- yonu ile ihraç edilmektedir. Örneğin 1986 yılı gümrük tarife pozisyonu 08.05.97'dir. (D.İ.E., 1988).

Kabuksuz çam fıstığı, fıstık çamı ağacı tohumlarının kabuğu ayrılmış ve zarından temizlenmiş, bir ucu sivri bir elipsoidi andıran tohumudur (T.S.E., 1974).

Tablo 2. Kabuksuz Çam Fıstığı İhracatı

YILLAR	MİK. (TON)	TUT. ( 000 \$ )	EN ÇOK İHRAÇ EDİLEN ÜLKELER
1979	154.5	1106.7	Suriye, S.Arabistan, Fransa
1980	499.0	3323.6	Suriye, Lübnan, Ürdün
1981	707.0	3590.5	Suriye, S.Arabistan, Fransa
1982*	624.0	3506.6	Suriye, Fransa, Lübnan
1983*	256.0	2246.7	Ürdün, Kuveyt, İngiltere
1984	234.1	2160.8	Ürdün, S.Arabistan, Lübnan
1985	369.0	2377.6	Ürdün, S.Arabistan, Kuveyt
1986	572.0	3240.0	Ürdün, S.Arabistan, Kuveyt
1987*	507.0	3465.0	S.Arabistan, Ürdün, Dubai
<b>TOPLAM</b>	<b>3921.6</b>	<b>25017.5</b>	

Kaynak: \* Orman Genel Müdürlüğü Taaü Ürünler Şube Müdürlüğü'nden, diğerleri Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Dış Ticaret İstatistiklerinden sağlanan verilerden yararlanarak düzenlenmiştir.

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Çam fıstığı ihracatı kabuklu ve kabuksuz olarak karşılaştırılırsa;

Fehim Fırat bir kozalakta 73 adet kabuklu fıstık bulunduğunu, 5.33 kg kabuklu fıstıktan 1.27 kg iç fıstık alındığını belirtmektedir (Fırat, 1943).

Ali Topçuoğlu normal kuruluştaki ormanların hektarında ortalama 100 ağacın bulunduğunu, bu ağaçlardan 1500 ve bu kozalaklardan 100 kg kabuklu fıstık, bu miktar kabuklu fıstıktan da 25 kg iç fıstık alınabileceğini tesbit etmiştir (Topçuoğlu, 1966).

Bu durumda 4 kg kabuklu fıstıktan 1 kg kabuksuz fıstık elde edilebileceği kabul edilirse 1979-1987 yılları arasındaki fiyat karşılaştırması Tablo 3'de olduğu gibidir.

Tablo 3. Kabuklu ve Kabuksuz Çam Fıstığı İhracatının Fiyatlarının Karşılaştırılması

YILLAR	1. KG KABUKLU (\$)	1. KG KABUKSUZ (\$)
1979	6.5	7.2
1980	6.2	6.6
1981	4.2	5.1
1982	4.5	5.6
1983	2.7	8.8
1984	6.5	9.2
1985	5.9	6.4
1986	5.6	5.6
1987	2.9	6.8

Tablodan görüldüğü gibi 1 kg kabuklu çam fıstığı yıllara göre 2.7-6.5 dolar arasında, kabuksuz çam fıstığı ise 5.1-9.2 dolar arasında ihraç edilmiştir. Bu durumda, 4 kg kabuklu çam fıstığını yıllara göre 10.8-26.0 dolar arasında ihraç yapabileceğimiz yerde 4 kg'dan elde edilebilen 1 kg kabuksuz çam fıstığı (iç fıstık) yıllara göre 5.1-9.2 dolar arasında ihraç yapabileceğimiz yerde 4 kg'dan elde edilebilen 1 kg kabuksuz çam fıstığı (iç fıstık) yıllara göre 5.1-9.2 dolar arasında ihraç edilmiştir. Bu da ülkemiz açısından önemli bir döviz kaybı demektir. Burada önemli olan bir nokta da kabuksuz çam fıstığının elde edilmesi için kabukluya göre daha fazla işgücü gerektirmesidir.

Kabuksuz çam fıstığı yerine kabuklu çam fıstığı ihraç edileceği farz edilirse durum ne olurdu? Bu sorunun cevabı Tablo 4'ten gözlenebilir. 1 kg kabuksuz fıstık 4 kg kabuklu fıstıktan elde edilebildiği için Tablo 2'deki kabuksuz çam fıstığı miktarlarının 4 katı alınarak kabuklu çam fıstığı ihracatının tahmini miktarları hesaplanmıştır. Bulunan miktarlar, adı geçen yılların kabuklu çam fıstığı ihracat fiyatı ile çarpılarak tahmini tutarlar elde edilmiştir (Gavcar, 1989).

Tablo 4. Kabuksuz Yerine Kabuklu İhraç Edildiğinde Ortaya Çıkabilecek Durum

YILLAR	MİKTAR (TON)	FİYAT (\$)	TUTAR (000 \$)
1979	618	6.5	4027
1980	1996	6.2	12375
1981	2824	4.2	11861
1982	2496	4.5	11232
1983	1024	2.7	2765
1984	936	6.5	6084
1985	1476	5.9	8708
1986	2288	5.6	12813
1987	2028	2.9	5881
<b>TOPLAM</b>	<b>15686</b>		<b>75736</b>

Tablo 2'de görüldüğü gibi 1979-1987 yılları arasında toplam 3921.6 ton kabuksuz çam fıstığı ihracatı karşılığında 25 milyon \$ gelir elde edilmiştir. Ancak aynı miktardaki çam fıstığı kabuksuz olarak değil de kabuklu olarak ihraç edilseydi toplam 75.7 milyon \$ gelir elde edilebilecekti. Bu durumda, kabuklu yerine kabuksuz ihraç yapıldığı için yaklaşık olarak 9 yılda 50.7 milyon \$ döviz kaybı olmuştur. Ayrıca çam fıstığının kabuksuz olarak elde edilmesi için katlanılan maliyetler de (işgücü, enerji, zaman, v.s.) düşünülürse bu rakamın artacağı açıktır.

## 5. ÖNERİLER

Çam fıstığının kabuksuz olarak ihraç edilmesi döviz kaybına neden olmaktadır. Bu döviz kaybının ve gözle görülen maddi zararın bundan sonra olmaması için şunları yapılabilir:

Çam fıstığı ihracatı mümkün olduğu kadar kabuklu olarak yapılmalıdır. Eğer alıcı ülkeler kabuklu yerine kabuksuz olarak almakta istekli görünüyorsa kabuksuz fiyatının kabukluya göre döviz kaybına uğramayacak şekilde ayarlanması gerekir.

Çam fıstığı dünyada esas yayılışını ülkemizde gösterdiğinden alıcı ülkelerin isteklerine karşı monopol durumumuzu kullanmamalıyız.

Ayrıca ağaçlandırma çalışmalarında bu ağacın yetiştirilmesine önem verilmelidir. Ülkemizde en çok Aydın'da yetiştiği için Aydın İşletme Müdürlüğü bu ürünün üretimini asli ürün olarak değerlendirmelidir.

## KAYNAKLAR

- ANŞIN, R., 1988. *Tohumlu Bitkiler, I. Cilt, Gymnospermae (Açık Tohumlular)*, K.T.Ü. Yayınları No: 122/15, s. 155, Trabzon.
- D.I.E., 1988, *Dış Ticaret İstatistikleri, Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yayın No: 1253, s. 899, Ankara.*
- FIRAT, F., 1943, *Fıstık Çamı Ormanlarımızda Meyve ve Odun Verimi Bakımından Araştırmalar ve Bu Ormanların Amenajman Esasları, Yüksek Ziraat Enstitüsü, Sayı: 141, s. 102, Ankara.*
- GAVCAR, E., 1989. *Türkiye'deki Orman İkincil Ürünleri Üzerine Bir Araştırma (Yüksek Lisans Tezi)*, Trabzon.
- KAYACIK, H., 1980. *Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği, I. Cilt, Gymnospermae (Açık Tohumlular)*, İstanbul Üniv. Yayını No: 2642, Orman Fak. No: 281, İstanbul.
- O.G.M., 1980. *Türkiye Orman Envanteri, T.C. Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, Sıra No: 13, Seri No: 630, s. 13, Ankara.*
- O.G.M., 1987. *Ülkemizdeki Bazı Önemli Tali Ürünlerin Teşhis ve Tanıtım Kılavuzu, T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayın No: 659, Seri No: 18, s. 20, Ankara.*
- TOPÇUOĞLU, A., 1966. *Fıstık Çamı Ormanlarından Faydalanma, Teknik Haberler Bülteni, Yıl: 5, Sayı: 19, s. 64, Ankara.*
- T.S.E., 1974. *Çam Fıstığı (1771), I. Baskı, Ankara.*

## EDİRNE KUŞ (AVES) TÜRLERİ

Uzm. Mustafa KAYA<sup>1)</sup>  
Doç. Dr. Cengiz KURTONUR<sup>1)</sup>

### Kı s a Ö z e t

Bu çalışmada, Edirne'nin yakın çevresinde belirlenen iki gözlem bölgesinde Eylül 1987-Eylül 1988 tarihleri arasında, haftalık periyotlar halinde yapılan toplam 98 günlük bir gözlem sonucu tespit edilen kuş türleri ile bunların aylara göre dağılımı verilmiştir.

Gözlem sonucu 61 cinse ait 86 kuş türü tespit edilmiştir. Bu türlerden 19'u Yerli, 3'ü Yaz Göçmeni, 3'ü Sonbahar Göçmeni, 3'ü Kış Göçmeni, 5'i İlkbahar Göçmeni, 20'si İlkbahar-Yaz Göçmeni, 6'sı İlkbahar-Yaz-Sonbahar Göçmeni, 4'ü Yaz-Sonbahar Göçmeni, 3'ü Sonbahar-Kış Göçmeni, 6'sı Sonbahar-Kış-İlkbahar Göçmeni ve 4'ü de Kış-İlkbahar Göçmenidir. 10 kuş türü ise bir yıllık gözlem süresinde yalnız bir kere gözlenmiştir.

20 kuş türünün de bölgede yuva yaptığı tespit edilmiştir.

### 1. GİRİŞ

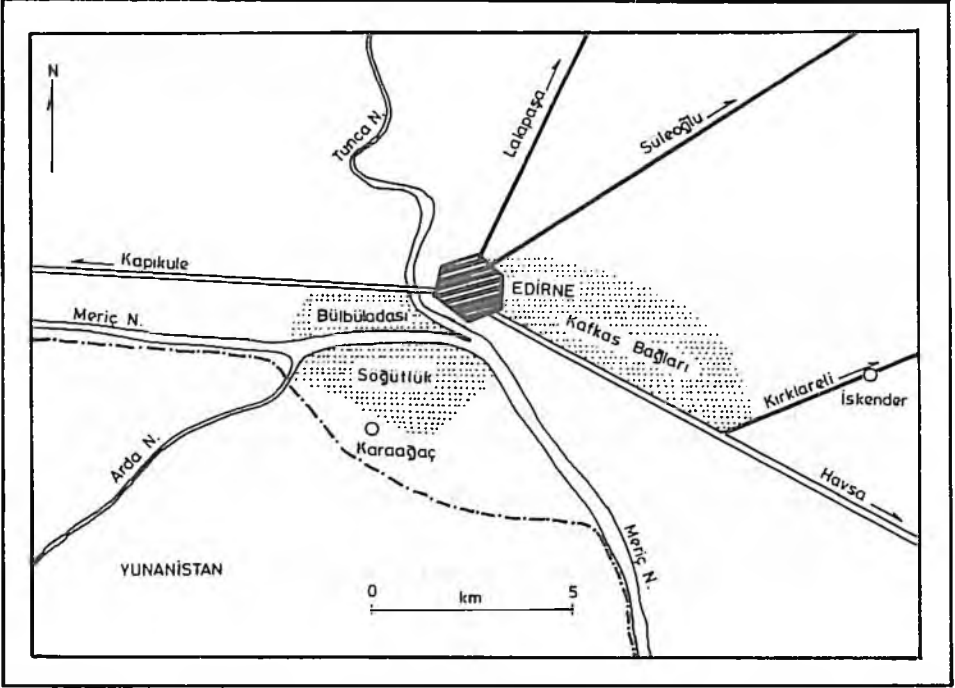
Edirne kuşları ile ilgili literatür bilgimiz çok azdır. Kumerloeve (1964, 1970) 7 türün (*Falco vespertinus*, *Porzana porzana*, *Coturnix coturnix*, *Corvus frugilegus*, *Lanius minor*, *Buteo buteo*, *Perdix perdix*); Schweiger (1965) ise 3 türün (*Lanius minor*, *Oenanthe oenanthe*, *Merops apiaster*) Edirne'de bulunduğunu kayıt ederler. Türkiye kuşları ile ilgili diğer kaynaklar (Ergene, 1945; Heinzel ve Ark., 1972; Baran ve Yılmaz, 1984) incelendiğinde bazı türlerin yayılış alanı içine Trakya bölgesinin de dahil edildiği görülmektedir. Ancak bu bilgilerden hangi kuş türlerinin Edirne için Yerli, hangi türlerin de Göçmen olduğunu çıkaramayız.

Bu nedenlerle, bu çalışmada Edirne çevresinde görülen kuş türlerini saptamak, bunlardan hangilerinin Yerli, hangilerinin Göçmen olduğunu belirlemek ve hangi türlerin de bölgede kuluçkaya yatışını ortaya çıkarmak amaçlanmıştır.

1) Trakya Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

Amacımızı gerçekleştirmek sürekli bir gözlem gerektirdiğinden gözlem bölgeleri olarak Edirne'ye yakın ve çevresinin karakteristik özelliklerini taşıyan iki alan seçilmiştir. Bu bölgeler Meriç nehri kıyısında ağaçlık alanlar içeren Söğütlük ve Çevresi ile genellikle buğday ve ayçiçeği tarlaları içeren Kafkas Bağları'dır (Şekil 1).



Şekil 1. Gözlem yapılan bölgeler. A: Söğütlük ve Çevresi, B: Kafkas Bağları.

**2.1. Söğütlük ve Çevresi:** Edirne'nin batısında, Meriç nehrinin bir kısmını da içine alan yaklaşık 250 hektarlık bir ağaçlık alandır. Bu bölgenin bir bölümü piknik yeri olarak kullanılmakta, ancallelerle koruma altına alınmış ve girilemeyecek kadar sık çalılık ve ağaçlık alanlar içermektedir. Bölgede unan ağaç türleri Akkavak (*Populus alba*), Karakavak (*Populus nigra*), Aksöğüt (*Salix alba*), Karasöğüt (*Salix nigra*), Yalancı Akasya (*Robinia pseudoacacia*), Beyazdut (*Morus alba*), Karadut (*Morus nigra*), Kartopu (*Viburnum opulus*), Hayıt (*Vitex sp.*), Karaağaç (*Ulmus sp.*), Ayva (*Cydonia oblongi*), Punus (*Punus domestica*), Elma (*Malus sylvestris*) ve Ceviz (*Juglans regia*)'dir. Özellikle koruma alanlarında ve yüksek Kavak ve Söğüt ağaçları bulunmaktadır. Bölgenin yakın çevresinde fidanlılığı, yer yer ek, eyva se bahçeleri yer alır.

**2.2. Kafkas Bağları:** Edirne'nin doğusunda yer alan yaklaşık 300 hektarlık bir alandır. Bölge, genelde buğday ve ayçiçeği tarlaları ile kaplıdır. Tarlalar arasında yer yer çayırılık alanlar ve meyva bahçeleri bulunur. Bölgenin içinde yazları kuruyan ve kıyıları yer yer çalılık ve ağaçlık alanlar içeren



üç küçük dere yer almaktadır. Dere kenarlarında ve meyva bahçelerinde Yalancı Akasya, Söğüt, Kavak, Yabanigül (*Rosa canina*), Dut, Dişbudak (*Fraxinus ornus*), Badem (*Amygdalus sp.*), Elma, Ayva, Erik, Ceviz, Armut (*Pyrus communis*), Ahlat (*Pyrus amygdaliformis*) ve Kiraz (*Prunus avium*) ağaçları bulunur.

Yukarıda tanımlanan gözlem bölgelerinde Eylül 1987-Eylül 1988 tarihleri arasında 1 yıl süreyle gözlem yapılmıştır (Temmuz 1988'de elde olmayan nedenlerle gözlem yapılamamıştır). Her gözlem bölgesinde her hafta en az bir gün olmak üzere, bir yıl içinde toplam 98 gün gözlem yapılmıştır. Gözlemler gün doğumundan gün batımına kadar, gözlem bölgeleri gezilmek suretiyle, çıplak gözle ya da 10x50 büyütmeli dürbünle yapılmıştır.

Türlerin teşhisinde Heinzel ve Ark. (1972), Baran ve Yılmaz (1984) ve Ergene (1945)'in eserlerinden faydalanılmıştır.

Bulgular bölümünde türlerin yanına hangi gözlem bölgesinde ve hangi aylarda gözleendiği, Yerli ya da ne tip Göçmen olduğu, ayrıca kuluçkaya yatıp yatmadığı sırayla yazılmıştır. Bu bilgiler için aşağıdaki kısaltmalar kullanılmıştır.

A: Söğütlük ve Çevresi, B: Kafkas Bağları, İ: İlkbahar Göçmeni, İY: İlkbahar-Yaz Göçmeni, İYS: İlkbahar-Yaz-Sonbahar Göçmeni, K: Kış Göçmeni, Kİ: Kış-İlkbahar Göçmeni, Y: Yerli tür, YG: Yaz Göçmeni, YS: Yaz-Sonbahar Göçmeni, X: Kuluçkaya yatan türler.

### 3. BULGULAR

Gözlem bölgelerinde 12 takım, 37 familya ve 61 cinse ait toplam 86 kuş türü tespit edilmiştir. Bu türler, gözleindikleri bölgeler ve aylar aşağıda verilmiştir.

Takım: Ciconiiformes

Familya: Ardeidae

<i>Ardea cinerea</i>	A: 9, 10, 11, 12, 1. SK.
<i>Egretta alba</i>	A: 8, 9, 10. YS.
<i>Egretta garzetta</i>	A: 5, 6, 8. İY.
<i>Nycticorax nycticorax</i>	A: 7 Nisan 1988

Familya: Ciconiidae

<i>Ciconia ciconia</i>	A, B: 3, 4, 5, 6. İY. X
------------------------	-------------------------

Familya: Threskiornithidae

<i>Plegadis falcinellus</i>	A: 21 Mart 1988
-----------------------------	-----------------

Takım: Anseriformes

Familya: Anatidae

<i>Anas querquedula</i>	A: 9 Mayıs 1988
-------------------------	-----------------

Takım: Falconiformes

Familya: Accipitridae

<i>Accipiter brevipes</i>	B: 5, 8. İY.
---------------------------	--------------

<b>Buteo buteo</b>	B: 2, 3. KI.
Familya: Falconidae	
<b>Falco subbuteo</b>	A: 5 Ekim 1987
Takım: Galliformes	
Familya: Phasianidae	
<b>Coturnix coturnix</b>	A, B: 4, 8, 10, 11. İY.
Takım: Charadriiformes	
Familya: Scolopacidae	
<b>Tringa hypoleucos</b>	A, B: 4. İ.
Familya: Haematopodidae	
<b>Haematopus ostralegus</b>	A: 3, 4, 5, 6. İY.
Familya: Laridae	
<b>Larus argentatus</b>	A: 4, 5, 6, 8. İY.
Familya: Sternidae	
<b>Sterna hirundo</b>	A: 5, 6. İY.
Takım: Columbiformes	
Familya: Columbidae	
<b>Columba livia</b>	A, B: Her ay gözlendi. Y. X.
<b>Streptopelia turtur</b>	A, B: 5, 6, 8. İY. X.
<b>Streptopelia decaocta</b>	A, B: Her ay gözlendi. Y. X.
Takım: Cuculiformes	
Familya: Cuculidae	
<b>Cuculus canorus</b>	A, B: 5, 6. İY.
Takım: Strigiformes	
Familya: Strigidae	
<b>Bubo bubo</b>	B: 4 Nisan 1988
<b>Asio otus</b>	B: 5 Mayıs 1987
<b>Athene noctua</b>	B: Her ay gözlendi. Y.
Takım: Caprimulgiformes	
Familya: Caprimulgidae	
<b>Caprimulgus europaeus</b>	A: 9 Mayıs 1988
Takım: Coraciiformes	

Familya: Meropidae	
<b>Merops apiaster</b>	A, B: 5, 6, 8. İY. X.
Familya: Coraciidae	
<b>Coracias garrulus</b>	A, B: 5, 6, 8. İY.
Familya: Alcedinidae	
<b>Alcedo atthis</b>	A: 10, 11, 2, 4, 5, 6, 8, Y. X.
Familya: Upupidae	
<b>Upupa epops</b>	A, B: 3, 4, 5, 6, 8. İY.
Takım: Piciformes	
Familya: Picidae	
<b>Picus viridis</b>	A, B: Her ay gözlemlendi, Y. X.
<b>Dendrocopos syriacus</b>	A, B: Her ay gözlemlendi, Y. X.
<b>Dendrocopos major</b>	A, B: 8, 9, 10. YS.
<b>Dendrocopos medius</b>	A, B: 8, 9, 10. YS.
<b>Dendrocopos minor</b>	A: 10, 11, 12, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8. Y.
Familya: Jyngidae	
<b>Jynx torquilla</b>	A: 3, 4. İ.
Takım: Passeriformes	
Familya: Alaudidae	
<b>Galerida cristata</b>	B: Her ay gözlemlendi. Y.
<b>Alauda arvensis</b>	A, B: 10, 11, 12, 1, 2. SK.
Familya: Hirundinidae	
<b>Hirundo rustica</b>	A, B: 5, 6, 8, 9. İY. X.
<b>Riparia riparia</b>	A: 6, 8. YG. X
<b>Delichon urbica</b>	B: 5, 6, 8. İY. X
Familya: Motacillidae	
<b>Anthus pratensis</b>	A, B: 9, 10, 11. S.
<b>Motacilla alba</b>	B: 27 Eylül 1987
<b>Motacilla flava</b>	A, B: 4, 5, 6, 9, 10. İYS.
Familya: Laniidae	
<b>Lanius excubitor</b>	B: 6, 8. YG.
<b>Lanius collurio</b>	A, B: 5, 6, 8. İY.

## Familya: Sylviidae

<b>Hippolais olivetorum</b>	A, B: 5, 6. IY.
<b>Sylvia communis</b>	A, B: 4, 5, 6, 8, 9. IYS.
<b>Sylvia atricapilla</b>	A, B: 4, 5, 6, 8, 9, 10. IYS.
<b>Phylloscopus trochilus</b>	A: 4. I.
<b>Phylloscopus collybita</b>	A, B: 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11. Y.
<b>Phylloscopus sibilatrix</b>	A, B: 4, 8, 9. IYS.
<b>Regulus regulus</b>	A, B: 10, 2. SK.

## Familya: Muscicapidae

<b>Muscicapa striata</b>	A, B: 5, 6, 8, 9, 10. IYS.
<b>Ficedula parva</b>	A: 9, 10. S.

## Familya: Turdidae

<b>Saxicola torquata</b>	B: 3, 4, 5. I.
<b>Saxicola rubetra</b>	A: 4, 5, 6. IY.
<b>Oenanthe oenanthe</b>	B: 5, 6, 8. IY.
<b>Phoenicurus phoenicurus</b>	A, B: 9, 10. S.
<b>Erithacus rubecula</b>	A, B: 9, 10, 11, 12, 1, 2, 3, 4. SKI.
<b>Luscinia megarhynchos</b>	A, B: 4, 5, 6. IY.
<b>Turdus merula</b>	A, B: Her ay gözlendi. Y.
<b>Turdus iliacus</b>	A: 21 Mart 1988
<b>Turdus philomoles</b>	A, B: 10, 11, 12, 1, 2, 3, 4. SKI.

## Familya: Paridae

<b>Parus major</b>	A, B: Her ay gözlendi. Y. X.
<b>Parus ater</b>	A, B: 6, 8, 9. YS. X.
<b>Parus caeruleus</b>	A, B: Her ay gözlendi. Y.

## Familya: Troglodytidae

<b>Troglodytes troglodytes</b>	A, B: 12, 1, 2. K.
--------------------------------	--------------------

## Familya: Emberizidae

<b>Emberiza calandra</b>	B: 10, 11, 12, 1, 2, 3, 4, 5. SKI.
<b>Emberiza citrinella</b>	A, B: 1, 2. K.
<b>Emberiza melanocephala</b>	B: 4, 5. I.
<b>Emberiza hortulana</b>	B: 6, 8. YG.

*Emberiza schoeniclus* A: 1, 2. K.

Familiya: Fringillidae

*Fringilla montifringilla* A, B: 10, 11, 12, 1, 2, 3, 4. SKİ.

*Fringilla coelebs* A, B: 9, 10, 11, 12, 1, 2, 3, 4, 5, 6. Y.

*Carduelis carduelis* A, B: 9, 10, 11, 12, 1, 2, 3, 4. SKİ.

*Coccothraustes coccothraustes* A, B: 12, 1, 3, 4. Kİ.

Familiya: Passeridae

*Passer domesticus* A, B: Her ay gözlendi. Y. X.

*Passer hispaniolensis* A, B: 3, 4, 5, 6. İY. X.

*Passer montanus* A, B: Her ay gözlendi. X.

Familiya: Sturnidae

*Sturnus vulgaris* A, B: 12, 1, 3, 4, 5. Kİ. X.

Familiya: Oriolidae

*Oriolus oriolus* A, B: 5, 6, 8. İY.

Familiya: Corvidae

*Garrulus glandarius* A: 9, 10, 11, 12, 1, 2, 3, 4. SKİ.

*Pica pica* A, B: Her ay gözlendi. Y. X.

*Corvus frugilegus* A, B: Her ay gözlendi. Y. X.

*Corvus corone* A, B: Her ay gözlendi. Y. X.

*Corvus monedula* A, B: Her ay gözlendi. Y. X.

#### 4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Araştırma bölgelerinde gözlenen türlerin gözlendikleri aylar dikkate alındığında her ay ya da her mevsim gözlenen 19 türün Yerli tür, belli mevsimlerde gözlenen 57 türün de Göçmen tür oldukları ortaya çıkmaktadır. 10 tür ise bir yıllık gözlem süresi içinde yalnız bir kere görülmüşlerdir. Bu türler ve gözlendikleri bölgeler aşağıda belirtilmiştir.

##### 4. 1. YERLİ TÜRLER. 19 tür.

*Columba livia* (AB), *Streptopelia decaocta* (AB), *Picus viridis* (AB), *Dendrocopos syriacus* (AB), *Phylloscopus collybita* (AB), *Turdus merula* (AB), *Parus major* (AB), *Parus caeruleus* (AB), *Fringilla coelebs* (AB), *Passer domesticus* (AB), *Passer montanus* (AB), *Pica pica* (AB), *Corvus corone* (AB), *Corvus frugilegus* (AB), *Corvus monedula* (AB), *Athena noctua* (A), *Alcedo atthis* (A), *Dendrocopos minor* (A), *Galerida cristata* (B).

4.2. GÖÇMEN TÜRLER. Toplam 57 tür içeren Göçmen türler gözlendikleri mevsimlere göre 10 gruba ayrılmaktadırlar.

##### 4.2.1. Yaz Göçmeni Türler. 3 tür.

*Riparia riparia* (A), *Lanius excubitor* (B), *Emberiza hortulana* (B).

## 4.2.2. Sonbahar Göçmeni Türler. 3 tür.

*Anthus pratensis* (AB), *Phoenicurus phoenicurus* (AB), *Ficedula parva*(A).

## 4.2.3. Kış Göçmeni Türler. 3 tür.

*Troglodytes troglodytes*(AB), *Emberiza citrinella* (AB), *Emberiza schoeniculus* (A)

## 4.2.4. İlkbahar Göçmeni Türler. 5 tür.

*Tringa hypoleucos* (AB), *Jynx torquilla* (A), *Phylloscopos trochilus*(A). *Saxicola torquata* (B), *Emberiza melanocephala* (B).

## 4.2.5. İlkbahar-Yaz Göçmeni Türler. 20 tür.

*Ciconia ciconia* (AB), *Streptopelia turtur*(AB), *Cuculus canorus*(AB), *Merops apiaster*(AB), *Coracias garrulus* (AB), *Upupa epops*(AB), *Hirundo rustica* (AB), *Lanius collurio*(AB), *Hippolais olivetorum* (AB), *Luscinia megarhynchos*(AB), *Passer hispaniolensis* (AB), *Oriolus oriolus*(AB), *Egretta garzetta*(A), *Haematopus ostralegus* (A), *Larus argentatus*(A), *Sterna hiundo*(A), *Saxicola brevipes* (B), *Delichon urbica*(B), *Oenanthe oenanthe*(B).

## 4.2.6. İlkbahar-Yaz-Sonbahar Göçmeni Türler. 6 tür.

*BCoturnix coturnix* (AB), *Motacilla flava* (AB), *Sylvia communis* (AB), *Sylvia atricapilla* (AB), *Phylloscopos sibilatrix* (AB), *Muscicapa striata*(AB).

## 4.2.7. Yaz-Sonbahar Göçmeni Türler. 4 tür.

*Dendocopos major*(AB), *Dendrocopos medius*(AB), *BParus ater* (AB), *Egretta alba* (A).

## 4.2.8. Sonbahar-Kış Göçmeni Türler. 3 tür.

*Alauda arvensis* (AB), *Regulus regulus*(AB), *Ardea cinerea* (A).

## 4.2.9. Sonbahar-Kış-İlkbahar Göçmeni Türler. 6 tür.

*Berithacus rubecula* (AB), *Turdus phylomelos* (AB), *Fringilla montifringilla* (AB), *Carduelis carduelis* (AB), *Garrulus glandarius*(A), *Emberiza calandra*(B).

## 4.2.10. Kış-İlkbahar Göçmeni Türler. 4 tür.

*Coccothraustes coccothraustes* (AB), *Sturnus vulgaris*(AB), *Aegithalos caudatus*(A), *Buteo buteo* (B).

## 4.3. BİR KERE GÖZLENEN TÜRLER. 10 tür.

*Nycticorax nycticorax*(A: 7 Nisan 1988), *Plegadis falcinellus*(A: 21 Mart 1988), *Anas quequedula*(A: 8 Mayıs 1988), *Falco subbuteo* (A: 5 Ekim 1987), *Caprimulgus europaeus* (A: 9 Mayıs 1988), *Regulus ignicapillus* (A: 21 Mart 1988), *Turdus iliacus* (A: 21 Mart 1988), *Bubo bubo* (B: 4 Nisan 1988), *Motacilla alba* (B: 27 Eylül 1987), *Asio otus*(B: 5 Mayıs 1987).

4.4. KULUÇKAYA YATAN TÜRLER. Gerek gözlem bölgelerinde gerek şehir içi ve kenar mahallelerinde yaptıkları yuvalar içinde yumurtaları ya da yavruları gözlenen 20 tür tespit edilmiştir. Bu türlerin 11'i Yerli, 6'sı İlkbahar-Yaz Göçmeni, 1'i Kış-İlkbahar Göçmeni, 1'i Yaz Göçmeni ve 1'i de Yaz-Sonbahar Göçmeni'dir. Bu türlerin, yuva bölgeleri ve sayıları aşağıda verilmiştir

<b>Columba livia</b>	Y. Şehir içinde, binalarda çok sayıda yuva.
<b>Streptopelia decaocta</b>	Y. Şehir içinde binalarda ve ağaçlarda. Çok sayıda.
<b>Alcedo atthis</b>	Y. Söğütlükte, Meriç kıyısında toprak içinde 1 yuva.
<b>Dendrocopos syriacus</b>	Y. Kafkas Bağlarında 1 yuva, Söğütlükte 1 yuva. Yuvalar ağaç gövdesinde kovukta.
<b>Parus major</b>	Y. Söğütlükte ağaç kovuğunda 1 yuva.
<b>Passer domesticus</b>	Y. Şehir içinde binalarda, çok sayıda yuva.
<b>Passer montanus</b>	Y. Şehir içinde bina deliklerinde 3 yuva, Söğütlükte ağaç kovuğunda bir yuva.
<b>Pica pica</b>	Y. Kafkas Bağlarında 4 yuva, Söğütlükte 3 yuva. Yuvalar ağaç dalları üzerinde..
<b>Corvus frugilegus</b>	Y. Şehir içinde, ağaç dalları üzerinde, çok sayıda.
<b>Corvus corone</b>	Y. Söğütlükte, 1 yuva.
<b>Corvus monedula</b>	Y. Şehir içinde, binalarda, çok sayıda.
<b>Ciconia ciconia</b>	IY. Kafkas Bağlarında, 1 yuva.
<b>Streptopelia turtur</b>	IY. Söğütlükte, çalılıklar üstünde, 1 yuva.
<b>Merops apiaster</b>	IY. Söğütlükte, Meriç kenarında toprak içinde, 1 yuva.
<b>Hirundo rustica</b>	IY. Şehir içinde, binalarda, az sayıda.
<b>Delichon urbica</b>	IY. Şehir kenarında, binalarda, az sayıda.
<b>Passer hispaniolensis</b>	IY. Kafkas Bağlarında, ağaç dalları arasında, az sayıda.
<b>Sturnus vulgaris</b>	Kİ. Söğütlükte, ağaç kovukları içinde, az sayıda ve şehir kenarında, bina duvarlarındaki delikler içinde, az sayıda.
<b>Riparia riparia</b>	YG. Söğütlükte, Meriç kenarında toprak içinde, 40 yuva.
<b>Parus ater</b>	YS. Şehir içinde, üniversite bahçesinde elektrik direği dibindeki açıklıkta, 1 yuva.

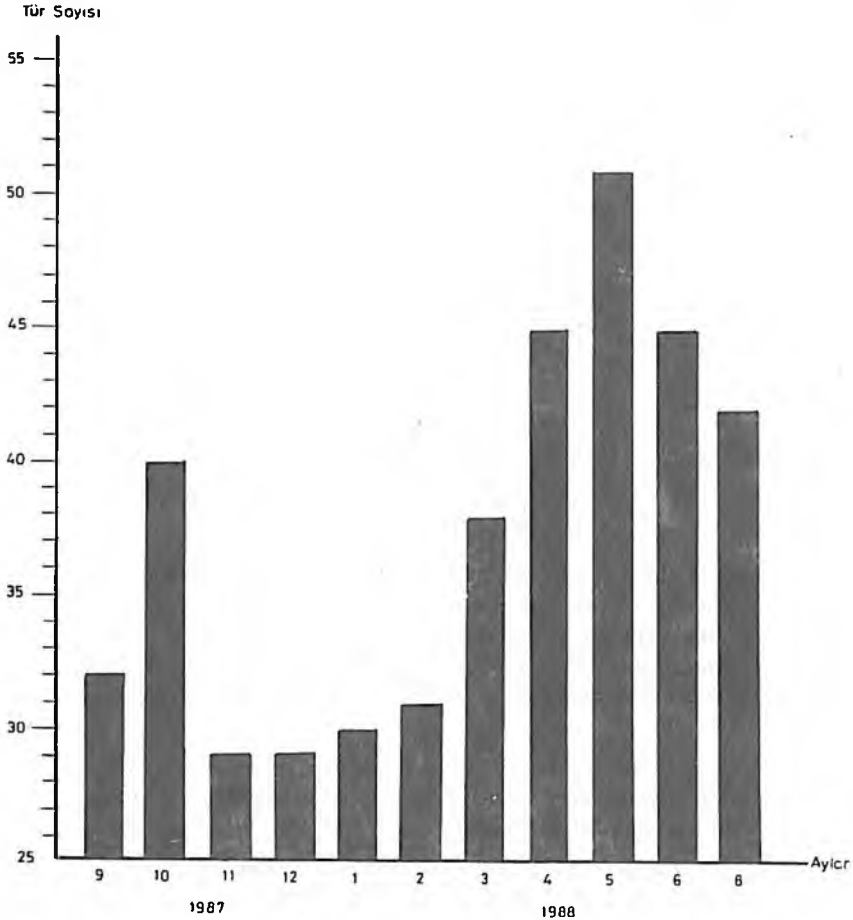
**4.5. TÜRLERİN AYLARA VE BÖLGELERE GÖRE DAĞILIMI.** Tür sayılarının aylara göre dağılımı incelendiğinde (Şekil. 2) Mart ayında tür sayısının artmaya başladığı, en yüksek sayıya Mayıs ayında ulaştığı, sonra yavaş yavaş azalarak Ekim ayında tekrar bir yükselme olduğu görülmektedir. İlkbahar ve yaz aylarında tür sayısının artması bölgenin göçmen kuşlar tarafından kullanıldığını, Ekim ayında tür sayısının birdenbire artması da bölgenin kış göçü sırasında kullanıldığını göstermektedir.

İki gözlem bölgesinde gözlenen tür sayıları incelendiğinde Söğütlük ve çevresinde Kafkas Bağlarına oranla daha fazla sayıda tür gözlenmiştir. Bu durumu Söğütlük ve çevresinin kuşlar için beslenme ve yuvalanma açısından daha zengin ve uygun biyotoplar içermesine bağlayabiliriz (Şekil. 3).

Gözlemlerimiz süresince tespit edilen 86 tür içinde Kumerloeve (1964, 1970) ve Schweiger (1965)'in Edirne'den kaydını verdikleri 9 türden 5'i (*Falco vespertinus*, *Parzona parzona*, *Lanius minor*, *Perdix perdix* ve *Oenanthe isabellina*) yoktur. Her iki yazar da bu kuşların Edirne'nin nere-

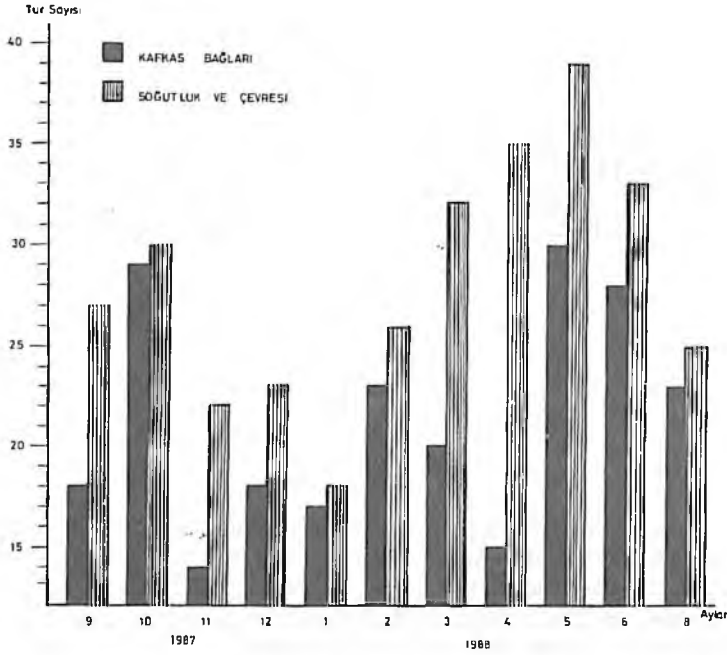
sinde gördüklerini belirtmemişlerdir. Gözlem bölgelerimiz nisbeten dar bir alan olduklarından bu türlerin Edirne'nin uzak bölgelerinde bulunma olasılığı vardır. Diğer taraftan bu türler Kızıroğlu (1987) ve Öktem (1987)'e göre Avrupa ve yurdumuzda bulunan tehlike altındaki kuş türleri listesinde yer almaktadır. Bu türlerin araştırma bölgelerimizde görülememesini bu nedene de bağlayabiliriz. Çeşitli boyutlarda tükenme tehlikesi altında bulunan kuş türleri listelerinde, Edirne'de gözlediğimiz 86 türden 34'ü bulunmaktadır.

Sonuç olarak Edirne yakın çevresinin kuş türü açısından önemli bir potansiyele sahip olduğunu söyleyebiliriz. Ancak tespit edilen 86 türün yarıya yakın bir kısmının çeşitli boyutlarda tükenme tehlikesi ile karşı karşıya bulunması bu potansiyeli de tehlikeye sokmaktadır. Nitekim bölgede çok sayıda yuvaya rastlanması bu tehlikeyi vurgulamaktadır. Bu açıdan bakıldığında, Meriç ve Tunca ile bu nehirlerle dökülen küçük dere kenarlarında ve tarla sınırlarında yer alan doğal ya da yapay ağaçlık alanların korunması önem kazanmaktadır. Meydana getirilecek yeşil kuşaklar bir ölçüde bu tehlikeyi azaltacak, ayrıca biyolojik dengenin de işlemesine yol açacaktır.



Şekil 2. Edirne'de gözlenen kuş türlerinin aylara göre dağılımı.





Şekil 3. Gözlem bölgelerinde gözlenen kuş türlerinin aylara göre dağılımı.

#### KAYNAKLAR

- BARAN, I. ve YILMAZ, I. 1984. *Ornitoloji Dersleri*. E. Ü. Fen Fak. Kitapları Serisi, No: 87, Bornova-Izmir, 323 s.
- ERGENE, S. 1945. *Türkiye Kuşları*. I. Ü. Fen Fak. Monografileri, Sayı 4, XX+361 s.
- HEINZEL, H., FITTER, R. ve PARLOW, J. 1972. *The Birds of Britain and Europa With North Africa and Middle East*. William Collins and Sons Co. Ltd. London. 320 s.
- KIZIROĞLU, I. 1987. *Yurdumuzda Nesli Tükenme Tehlikesi Altında Bulunan Kuş Türleri*. I. Bandırma Kuşçenneti-Kuş Gölü Sorunları Sempozyumu Tebliğleri. 113-127.
- KUMERLOEVE, H. 1964. *Türkiye Kuşları Üzerine Yeni Araştırmalar (Bataklık ve Su Kuşları hariç)*. I. Ü. Fen Fak. Mec. Seri B, Cilt 27, Sayı 3-4, 165-228.
- KUMERLOEVE, H. 1970. *Anadolu ve Trakya Bölgesi Kuşları*. I. Ü. Fen Fak. Mec. Seri B, Cilt 35, Sayı 3-4, 85-160.
- ÖKTEM, N. 1987. *Avrupa ve Yurdumuz Populasyonlarında Azalma Görülen Türler*. I. Bandırma Kuşçenneti-Kuş Gölü Sorunları Sempozyumunu Tebliğleri. 66-69.
- SCHWEIGER, H. 1965. *1959-1965 Seneleri Arasında Anadolu'da Ornitolojik Tetkikler*. I. Ü. Fen Fak. Mec. Seri B, Cilt 30, Sayı 3-4, 177-190.

# GÜNEYBATI ASYA'NIN ODUNSU FLORASINDAKİ HYRCANIAN VE EUXINIAN ELEMENLERİN KARŞILAŞTIRILMASI<sup>1)</sup>

Kazimierz BROWICZ<sup>2)</sup>

## Kı s a Ö z e t

Euxinian ve Hyrcanian floristik bölgeleri karşılaştırılırken, içerdikleri ağaç ve çalı türleri dikkate alınmıştır. Bu bölgeler, Güneybatı Asya'da Euro-Siberian'ın güney sınırını oluştururlar. Söz konusu bölgede genellikle kışın yaprağını döken mesofil ormanlar egemen olup, alt tabakada herdemyeşil çalıları yer almakta ve ayrıca karakteristik relik türleri de rastlanmaktadır.

Bu makalede, Euxinian ve Hyrcanian provenşler için endemik ve karakteristik olan, ayrıca çok geniş yayılış gösteren türleri içeren bazı listelere ve haritalara yer verilmiştir.

Euro-Siberian rejonun güney sınırı, Karadeniz ve Hazar denizine bakan yamaçların en yüksek doruklarından geçen sınırla çakışır. Bu sahaların mesofil vejetasyonunun güney sınırı, Irano-Turanian rejonun kserofil vejetasyonunun başladığı yerden geçer. Bu iki bölge bazen yüksek sıradağlar ile birbirinden kesin bir şekilde ayrılır. Anadolu'nun batısına doğru gidildikçe, özellikle Orta Karadeniz'de dağlar yüksekliğini kaybettiğinden, bu iki bölgenin floristik kompozisyonu birbiri içerisine girmiştir.

Karadeniz'e yakın batıdaki saha Euxin bölge olarak, Hazar denizi yakınında yer alan doğudaki saha ise Hyrcanian bölge olarak isimlendirilir ve bu iki bölge birbirinden büyük Kafkas Dağları ile ayrılır. Söz konusu iki provenş bazen de Euxine-Hyrcanian provenş adı altında birlikte isimlendirilir. Eurasia'da kserofil ağaç ve çalı florası karakteristik ve relik türleri içermektedir. Önemli benzerliklerine rağmen, iki provenş birbirinden floristik kompozisyonu bakımından kesin olarak ayrılır.

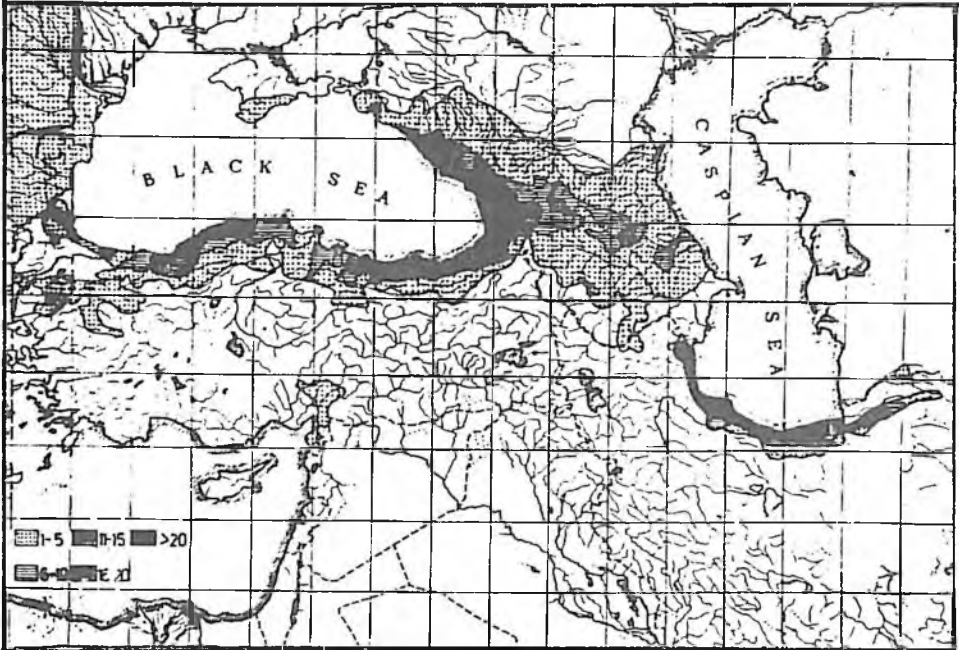
Euxin provenş ilk kez Gajewski (1937) tarafından tanımlanmıştır. Gajewski bu konuda Braun-Blanquet (1928)'den uyarlanan, "alan (domaine)" adı verilen, Karadeniz'de Kırım ile Novorossijk rej-

1) Bu yazı "Chorology of the Euxinian and Hyrcanian element in the woody flora of Asia" ismi ile Plant Systematics and Evolution (162: 305-314) (1989)'da yayımlanmış ve İ. Ü. Orman Fakültesi, Orman Botanigi Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi Dr. Asuman Efe tarafından dilimize çevrilmiştir.

2) Kazimierz BROWICZ, Institute of Dendrology, Polish Academy of Sciences, PL-62-035 Kornik near Poznan, Poland.

yonlarını içeren ve geniş anlamı olarak benimsenmiş olan bir nomenklatür kullanmıştır. Gajewski Hyrcanian sektörü bu bölgenin sınırları içinde kabul etmiştir. Diğer taraftan Maleev (1940) Euxinian provensin sınırını Karadeniz'in sahil kesimleri ve Avrupa'nın kuzey sınırını da Bulgaristan ile Varna çevresi olarak ele almıştır. Mausel ve arkadaşları (1965) ise bu provensin submediterranean alt rejyonuna yerleştirirken, Gajewski ve Maleev söz konusu provensin Mediterranean bölgeye dahil etmişlerdir. Euxinian provensin kuzey sınırı hakkında değişik görüşler ileri sürülmüştür. Örneğin Kırım yanında Dobruca'yı da içine alan başlangıçtaki sınır, Davis (1971) ile Takhtajan (1974) tarafından da kabul edilmiştir. Bugüne kadar yapılan birçok çalışmanın (Czeczot, 1937; Davis, 1965; Zohary, 1973; Doluchanov, 1980; Browicz, 1982-1988) sonucu olarak Euxinian provensin sahasının sınırları kesin olarak belirlenmiştir. Bu saha Avrupa'da Güneydoğu Karadeniz, Bulgaristan'da Ropotamo vadisi yakınları (veya Burgas havzası), Türkiye'nin Trakya kesimi (Istranca Dağları), Kuzey Anadolu, Batı Kafkaslar (Adhania, Kutaisi bölgesi, Abkhazja, Krasnodar bölgesinin sahil kesimi) ile Tuapse'nin kuzey sınırı çevresini kapsar (Takhtajan, 1978). Kafkasya'daki doğu sınırı ise henüz tam olarak bilinmemektedir.

Davis (1971) Euxinian provensin, Kuzey Anadolu'da Ordu yakınındaki Melet ırmağı vadisinden geçen bir sınırla, batı ve doğu bölgesi (doğuda kalan bölge sonradan Colchic bölge olarak isimlendirilmiştir) olarak ayırmıştır. Sadece Türkiye'de yapılan böyle bir ayırım, tüm provensde uygulanabilir. Bu ayırımın temel nedeni, Euxin türlerin yoğunluğu ile toplam yağışın doğuya doğru önemli artışıdır (Şekil 1).



Şekil 1. Euxinian ve Hyrcanian bölgelerinin odunsu türlerinin yoğunluğu

Euxinian provensin önemli özelliği, geniş yapraklı, mesofil ormanlar tarafından kaplanmış olmasıdır. Bunlar arasında Kayın (*Fagus orientalis*) ormanları ile orman altında yetişen *Rhododend-*

*ron ponticum*, *Laurocerasus officinalis*, *Ilex colchica*, *Daphne pontica*, *Hedera helix* ve *Hedera colchica* gibi herdemyeşil çalılar dominant rol oynarlar. Doğuda, yani Colchic kesimdeki iğne yapraklı ormanların en önemli taksonları *Abies nordmanniana* subsp. *nordmanniana* ve *Picea orientalis*'dir.

Euxinian bölgede yer alan türlerin sayısı henüz tam olarak saptanmamıştır. Bu durum sahalılar ile ilgili bilgilerin yetersizliğinden ve bazı sistematik problemlerden kaynaklanmaktadır. Euxinian provensin ağaç ve çalı türlerinin sayısı yaklaşık olarak 15 kadarı herdemyeşil olmak üzere 30'dur (herdemyeşil olanlar \* ile işaretlidir).

Euxinian türler: *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach subsp. *nordmanniana* \* *Acer trautvetteri* Medw., *Betula medwedewii* Regel, *Buxus colchica* Pojark \*, *Daphne glomerata* Lam. \*, *Epigaea gaultheroides* (Boiss. and Bal.) Takht. \*, *Hedera colchica* (K. Koch) K. Koch \*, *Hypericum calycinum* L. \*, *H. xylostefolium* (Spach) N. Robson, *Ilex colchica* Pojark \*, *Osmanthus decorus* (Boiss. and Bal.) Kasaplıgil \*, *Philadelphus caucasicus* Kochne, *Picea orientalis* (L.) Link. \*, *Pyracantha coccinea* (L.) M. Roemer \*, *Quercus hartwissiana* Stev., *Q. pontica* K. Koch, *Rhamnus imeretinus* Booth, *R. microcarpus* Boiss., *Rhododendron caucasicum* Pallas \*, *R. luteum* Sweet, *R. ponticum* L. \*, *R. smirnowii* Trautv. \*, *Rhododendron sessilifolius* P. H. Davis \*, *Staphylea colchica* Stev., *S. pinnata* L., *Sorbus colchica* Zinslerl. ve *Viburnum orientale* Pallas.

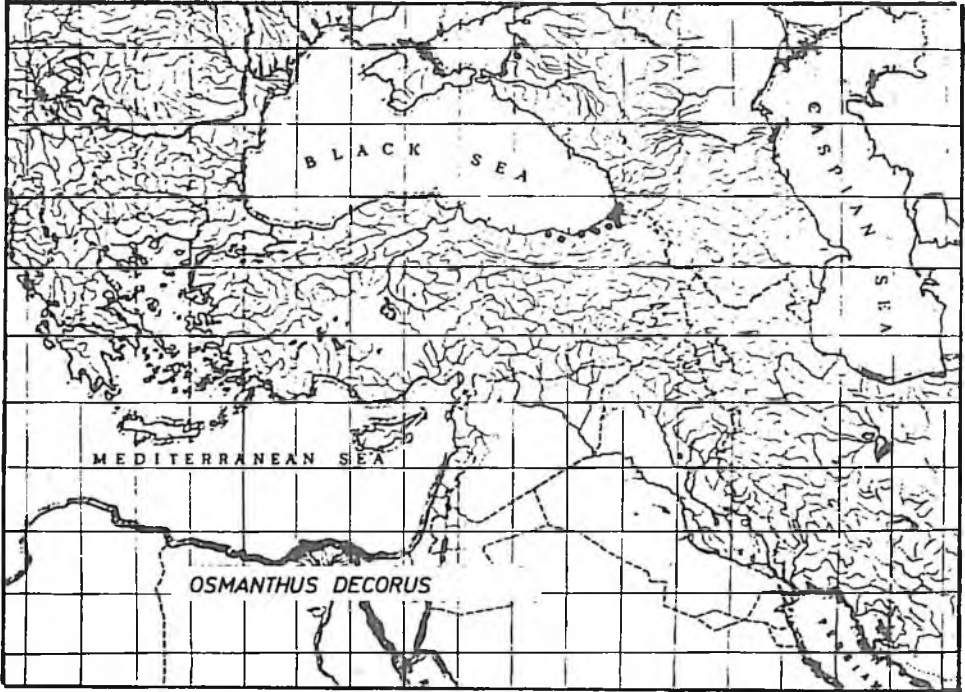
Provensin sınırları ile çakışan bu Euxinian türlerin yayılış alanları burada yoğun bir şekilde toplanmıştır. Böyle Euxinian türlere örnek olarak, provensin her yerinde, aynı zamanda Ukraine ile Bialorusia'da geniş yayılış gösteren ve kısmen Polonya ile Yugoslavya'ya kadar uzanan *Rhododendron luteum* verilebilir. Aynı durum sahalarının büyük bir kısmı Balkan Yarımadası'nda bulunan, aynı zamanda kuzeyde Güneydoğu Polonya'ya ulaşan *Staphylea pinnata* için de geçerlidir. Ayrıca *Hypericum androsaemum* L. Balkan çukurluklarında, Batı Avrupa'ya kadar uzanan sahalarının büyük bir kısmına sahiptir. Diğer taraftan ender olarak Hyrcanian provensinde yayılış gösteren *Castanea sativa* Miller ile *Lonicera caucasica* Pallas gibi Euxinian listede yer alması gereken, fakat henüz listeye dahil edilmemiş olan türler de vardır.

Euxinian türler birkaç gruba ayrılabilir: Birincisi sadece iki türü provensin hemen her yerinde bulunan ve endemikleri içeren gruptur. Söz konusu iki tür *Quercus hartwissiana* ve *Acer trautvetteri*'dir. Diğerleri Colchic kesim ile ortak olarak yayılış gösterirler: *Abies nordmanniana* subsp. *nordmanniana*, *Betula medwedewii*, *Buxus colchica*, *Daphne glomerata*, *Hedera colchica*, *Hypericum xylostefolium*, *Philadelphus coronarius*, *Rhamnus imeretinus*, *R. microcarpus*, *Rhododendron caucasicum*, *Sorbus colchica*, *Staphylea colchica* ve *Viburnum orientale*.

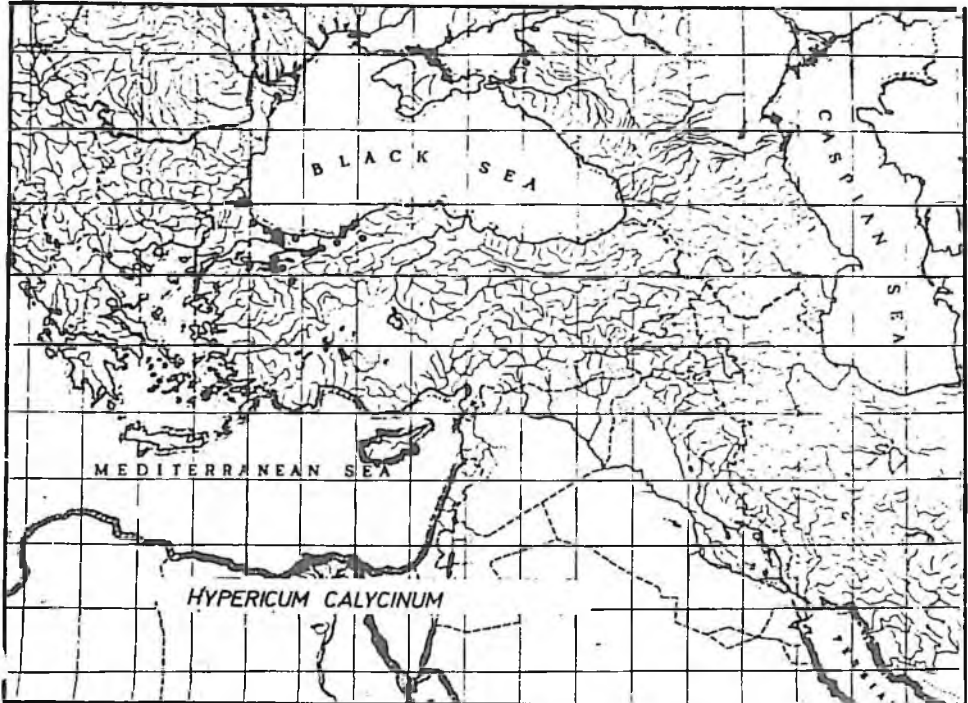
Colchic grup *Quercus pontica*, *Epigaea gaultheroides*, *Rhododendron ungernei*, *Rh. smirnowii* ve *Osmanthus decorus* gibi lokalize olmuş bazı endemik türleri içerir (Şekil 2). Euxinian provensin batısında ise endemik tür olarak sadece *Hypericum calycinum* (Şekil 3) bulunmaktadır.

Bundan başka Euxinian provensinde sözü edilebilecek önemli bazı taksonlar vardır. Bunlara örnek olarak, Euxin provensin orman altlarında rastlanan türlerden birisi olan ve Lübnan ile Güneybatı İber Yarımadası'nda izole olmuş populasyonlara sahip bulunan *Rhododendron ponticum*; Güney Anadolu'dan (Amanos Dağları) *Ilex colchica* (Şekil 4); Yunanistan, Yugoslavya ve Arnavutluk'dan bilinen *Pyracantha coccinea* verilebilir.

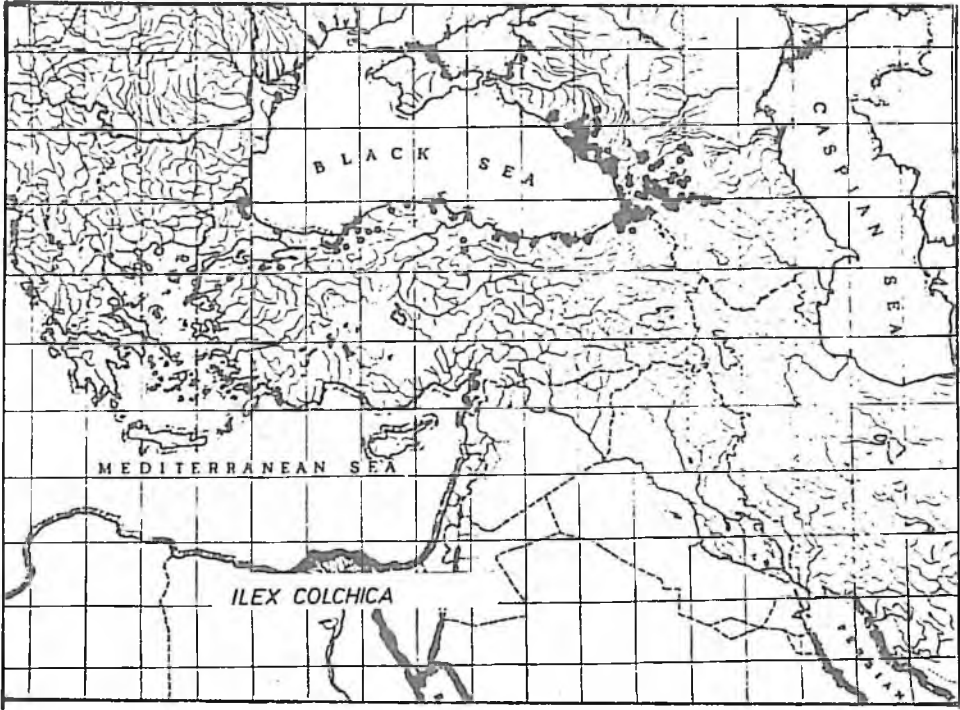
Euxinian ve Hyrcanian provensinde bulunan ve sayıları 18 kadar olan türler, Euxin-Hyrcanian'a ait türlere yakındır, fakat aralarında *Castanea sativa* ile *Lonicera caucasica* bulunmamaktadır.



Şekil 2. Euxinian provensin doğu kesimi için endemik olan *Osmanthus decorus*'un yayılış sahaları



Şekil 3. Euxinian provensin batı kesimi için endemik olan *Hypericum calycinum*'un yayılış sahaları

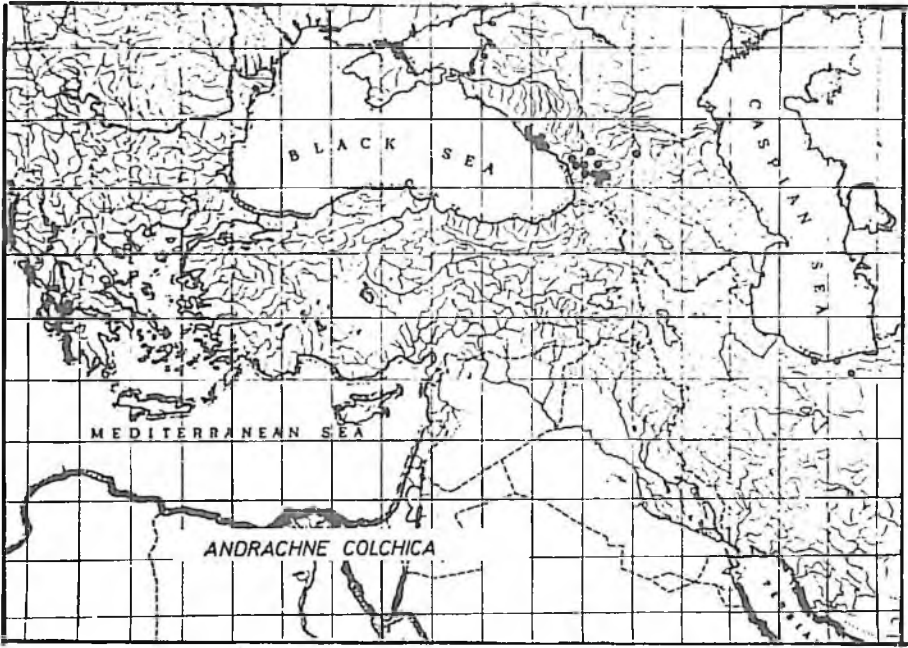


Şekil 4. Güney Anadolu'da, Amanos Dağlarından da bilinen Euxin tür, *Ilex colchica*'nın yayılış sahaları

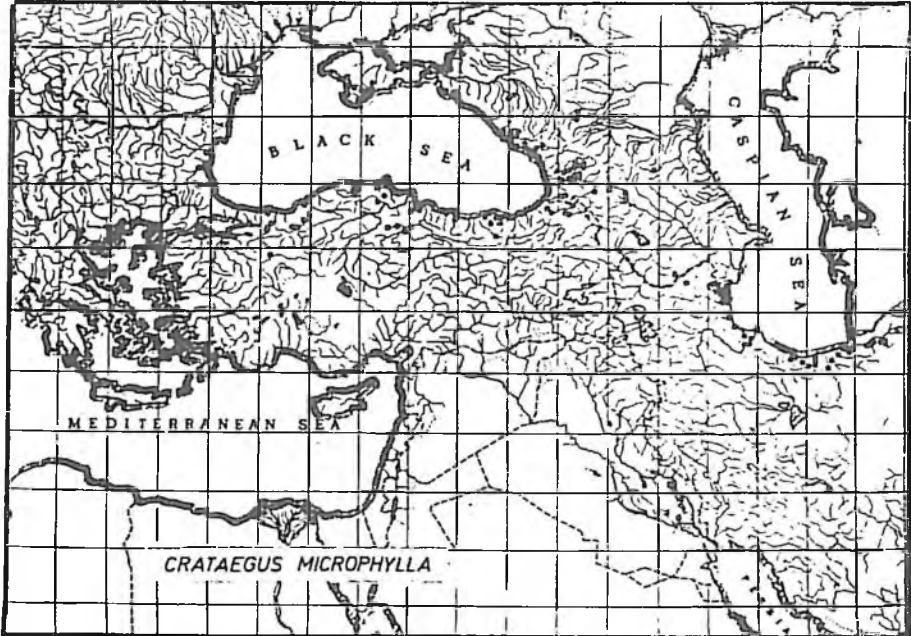
Euxine-Hyrcanian taksonları: *Acer cappadocicum* Gled., *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. subsp. *barbata* Yalınk, *Andrachne colchica* Fisch. and C. Meyer (Şekil 5), *Crataegus microphylla* K. Koch (Şekil 6), *C. pentagyna* Waldst. and Kit., *Daphne pontica* L., *Diospyros lotus* L., *Fagus orientalis* Lipsky. *Hypericum androsaemum* L., *Jasminum officinale* L., *Laurocerasus officinalis* M. Roemer, *Mespilus germanica* L., *Pterocarya fraxinifolia* (Poir.) Spach., *Ribes biebersteinii* Berl. ex DC., *Sorbus subfusca* (Ledeb.) Boiss., *Smilax excelsa* L., *Vaccinium arctostaphylos* L. ve *Zelkova carpinifolia* (Pallas) K. Koch.

Bunlardan *Andrachne colchica*, *Daphne pontica*, *Vaccinium arctostaphylos*, *Sorbus subfusca* ve *Ribes biebersteinii* türleri Hyrcanian provensde ender olarak bulunur, populasyonlarının çoğunluğu Euxinian sahada yer almaktadır. Her iki provensde (Kafkasya'da bulunanlar) yayılış gösteren taksonlara *Fagus orientalis*, *Alnus glutinosa* subsp. *barbata*, *Crataegus pentagyna*, *Smilax excelsa* ve daha az sahası olan *Pterocarya fraxinifolia* örnek olarak sayılabilir.

Euxinian provensde Euxinian ve Euxine-Hyrcanian türlerinin en yoğun olarak bulunduğu yer, yaklaşık 38 derece doğu boylamında Batı Kafkasya ve Kuzeydoğu Anadolu'dur ki, burada söz konusu türlerin 20-35 kadarna rastlanır (Şekil 1). Bu hatun batısında, yaklaşık olarak Samsun ve Sinop arasında kalan bölgede, belirgin bir sapma vardır. Bu saha Kuzey Anadolu'da Mediterranean'a ait türlerin yer aldığı, özel bir bölgedir. Bununla beraber, bu bölgede Mediterranean bölgeye özgü olan tipik maki ve phrygana formasyonları oluşmaz veya lokal olarak yer alabilir. Batıya doğru Euxinian türlerin sayısında bir artış görülmekle beraber, bu sayı Colchic kesimden daha az olup, en fazla 20 taksona kadar çıkar.



Şekil 5. Bir Euxine-Hyrcanian türü olan *Andrachne colchica*'nın yayılış sahaları



Şekil 6. Her iki provensde de geniş olarak yayılış gösteren Euxine-Hyrcanian türü *Crataegus microphylla* sahaları

Hyrceanian provens Euxinian provensden daha küçük, fakat türleri bakımından daha yoğundur ve güney sınırı belirgindir. Söz konusu provensin Sovyetler Birliği'nde Azerbaycan'dan (Lenkorun, Talish), Hazar Denizi kıyıları boyunca dar bir kuşak halinde uzanarak, İran'ın Gilan, Mazandaran ve Gorgan eyaletlerinden geçip, yaklaşık 56 derece doğu boylarında Khurasay eyaletinin batı kısmına ulaştığı yerde bir Milli park bulunmaktadır. Bazı türler doğuya doğru uzanırlar, İran'da Bonjurd ve kısmen Güneybatı Türkmenistan'da (Kopet Dağları) görülürler, fakat bu türler söz konusu yerlerdeki bitki topluluklarında büyük bir rol oynamazlar.

Hyrceanian türler (\*herdemyeşil olanlar): *Acer velutinum* Boiss., *Albizia jüllibrissin* Durazz., *Alnus subcordata* C.Meyer, *Buxus hyrcanus* Pojark \*, *Danae racemosa* (L.) Moench. \*, *Euonymus velutinus* Fisch. and C. Meyer, *Frangula grandifolia* (Fisch. and C. Meyer) Grubov, *Gleditschia caspica* Desf., *Hedera pastuchowii* Woronow \*, *Ilex spinigera* (T. Loesner) T. Loesner \*, *Parrotia persica* C. Meyer, *Populus caspica* Bornm., *Pyrus boissieriana* Buhse, *Quercus castaneifolia* C. Meyer ve *Ruscus hyrcanus* Woronow \*.

Hyrceanian provens, Euxinian gibi mesofil ormanların geniş yayılışı ile karakterize olmuştur, fakat bu ormanlar Göknar ve Lâdin gibi iğne yapraklılar yer almadığı için, sadece yapraklı ağaçlardan meydana gelmiştir. Bu ormanlarda *Fagus orientalis* yanısıra *Quercus castaneifolia*, *Alnus glutinosa* subsp. *barbata*, *A. subcordata*, *Zelkova carpinifolia*, *Pterocarya fraxinifolia* ve *Parrotia persica* gibi taksonlar yer almaktadır. Euxinian provens ile karşılaştırıldığı takdirde, endemik tür sayısının Hyrcanian'da daha az olduğu ortaya çıkar. Hyrcanian provensin mesofil ormanları ile onların spesifik kompozisyonunun (endemik bir cins olan *Parrotia* C. Meyer'i kapsar) en belirgin özelliği, Takhtajan (1978)'in de belirttiği gibi, söz konusu türlerin kesinlikle Irano-Turanian rejyonda yer almamalarıdır. Irano-Turanian ve Mediterranean bölgeye ait olan türlerin lokal yayılışları (*Cupressus sempervirens* L. gibi), Hyrcanian provensde önemli bir rol oynamaz. *Hedera pastuchowii*, *Ilex spinigera*, *Ruscus hyrcanus*, *Daphne pontica* ve *Laurocerasus officinalis* gibi herdemyeşil odunsu bitkiler bu provensin karakteristik türleridir.

Euxinian gibi, Hyrcanian provense ait bitki türleri de gruplara ayrılabilir. Bu gruplardan birincisi Hyrcanian provense ait *Alnus subcordata*, *Frangula grandifolia*, *Gleditschia caspica*, *Ilex spinosa* (Şekil 7), *Populus caspica* ve *Ruscus hyrcanus* gibi endemik türleri içermektedir. Ayrıca Azerbaycan'da Büyük Kafkaslar'ın eteklerinde varlığı saptanmış olan *Quercus castaneifolia* ile *Parrotia persica* da yukarıda sözü edilen gruba katılabilir.

İkinci grup ise, batıya doğru, Doğu Kafkaslar'a, Hyrcanian provensin sınırları ötesine uzanan, fakat önemli olmayan bazı türleri içermektedir.

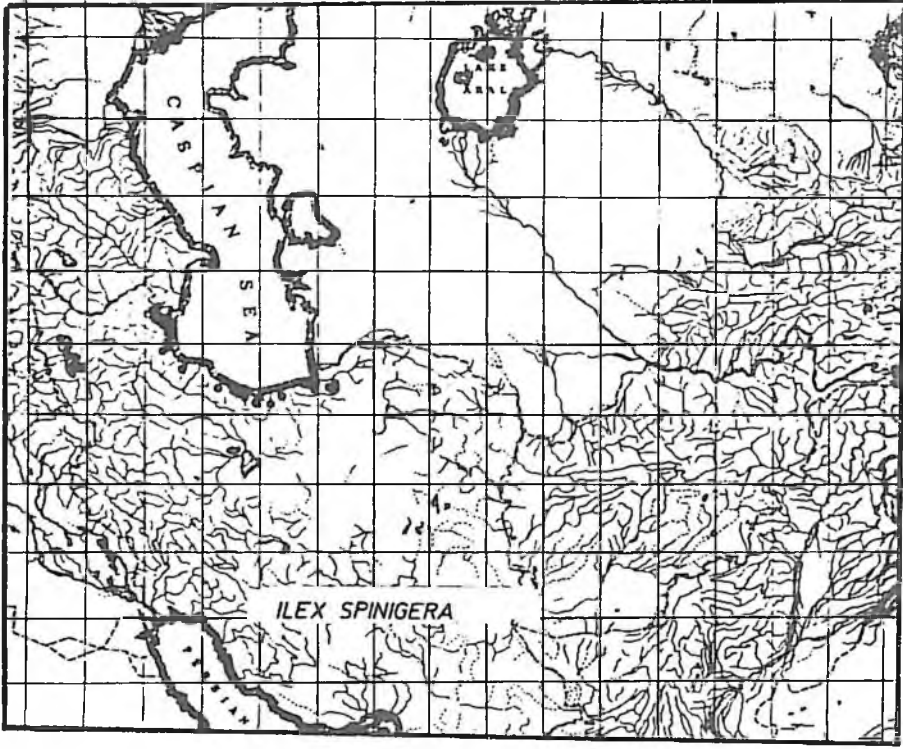
Bu grup için *Acer velutinum*, *Buxus hyrcanus*, *Danae racemosa*, *Euonymus velutinus*, *Hedera pastuchowii* ve *Pyrus boissieriana* (Türkmenistan'da Kopet Dağlarında yayılış gösterir) örnek olarak sayılabilir.

*Danae racemosa*, asıl yayılış sahası olan Hyrcanian provensin yaklaşık 1000 km. kadar uzanmasında, Güney Anadolu'da Amanos Dağları ve Kuzeybatı Suriye'de izole olmuş popülasyonları ile karakteristiktir.

Euxinian gruptan *Rhododendron luteum* ve *Staphylea pinnata* ile bir olasılık *Albizia jüllibrissin* Hyrcanian elemanları olarak sınıflandırılmıştır. *A. jüllibrissin*'in yayılış sahalarının büyük bir kısmı Hazar denizinden takriben 6000 km. mesafede, Çin, Kore ve Japonya'da yer almaktadır.

Euxinian ve Hyrcanian provensde yayılış gösteren relikt ağaç ve çalı türlerinin birbirleri ile olan sistematik akrabalıkları ve jeografik bağlantıları türler karşılaştırıldığı zaman açıkça ortaya çıkar.





Şekil 7. Hyrcanian provens için endemik olan *Ilex spinigera*'nın yayılış sahaları

*Acer cappadocicum*'un, Kuzeydoğu Afganistan, Himalayalardan batı ve Orta Çin'e kadar yayılış gösteren varyeteleri vardır.

*Albizzia jülibrissin*, Doğu Asya'da yayılış sahalarının geniş bir kısmına sahiptir.

*Alnus subcordata*, Avrupa'daki tür ile yakın ilişkilidir (Korsika, İtalya'da: *A. cordata* (Loisel) Loisel ve Kuzeydoğu Asya'da: *A. japonica* Miq.).

*Betula medwedewii*, Doğu Asya (çoğunluğu) ve Kuzey Amerika'da diğer temsilcileri bulunan *Costatae* (Rgl.) Koehne seksiyonunun bir üyesidir.

*Danae racemosa*, *Danae* Medicus cinsinin tek türüdür.

*Diospyros lotus*, Güney ve Orta Çin'de sahalarının asıl kısmına sahiptir, fakat aynı zamanda Batı Himalaya'larda ve Uzbekistan ile Tadzhikistan'ın dağlık bölgelerinde de yetişir.

*Epigaea gaultheroides*, Japonya'daki *E. asiatica* Maxim. ve Kuzeydoğu Amerika'daki *E. repens* L. ile önemli izolasyonlar oluşturan *Epigaea* L. cinsinin üç türünden birisidir.

*Gleditschia caspica*, Çin ve Japonya'daki türle (*G. japonica* Miq. and *G. ferox* Desf.) çok yakın ilişkilidir.

*Hedera pastuchowii*, Japonya'nın *H. tobleri* Nakai türü ile yakın ilgilidir.

*Jasminum officinalis*, Himalaya'lardan Çin'e kadar asıl sahalarna sahiptir.

*Laurocerasus officinalis*, Güneydoğu Avrupa ve Kuzeybatı Afrika'dan *L. lusitanica* Roem.'e yakın bir türdür. Bu cinsin diğer türleri Güney Afrika ve Güneydoğu Asya'da bulunur.

*Mespilus germanica*, *Mespilus* L. cinsinin tek temsilcisidir.

*Osmanthus decorus*, Batı Asya'da *Osmanthus* Lour. cinsinin tek türüdür.

*Parrotia persica*, Hyrcanian provensin endemik türü (ve cinsi)'dür. Doğu Afganistan'dan Hindistan'a kadar yayılış gösteren monotipik bir genus olan *Parrotiopsis* C. Schneider'e çok yakındır.

*Pterocarya fraxinifolia*, Batı Asya'da bu cinsin tek temsilcisidir. Geri kalan tüm türleri Doğu Asya'da bulunur (Çin ve Japonya'da).

*Pyracantha coccinea* ile cinsin geri kalan tüm türleri Asya'da Himalaya'lardan Çin ve Taiwan'a kadar yayılış gösterir.

*Pyrus boissieriana* ve *Pashia* Koehne seksiyonunun diğer tüm türleri Himalaya'larda ve Doğu Asya'da yetişir.

*Rhodothamnus sessilifolius*, iki türü olan bir cinsedir. Diğer *Rh. chamaecistus* (L.) Reicheb. Avrupa'da Doğu Alplerde bulunur.

*Vaccinium* cinsinin, *Vaccinium arctostaphylos*'dan başka, Madeira'da yetişen *V. padifolium* J. E. Sm. isimli bir türü daha vardır.

*Viburnum orientale*, Kuzeydoğu Asya'da bulunan *V. sargentii* Koehne ve Kuzeydoğu Amerika'da yetişen *V. trilobum* Marsh.'a çok yakındır.

*Zelkova carpiniifolia*, diğer türleri Doğu Asya'da ve biri Girit'de (*Z. abelicea* (Lam.) Boiss.) bulunan bir cinsedir.

Euxinian ve Hyrcanian provensin her ikisinde ortak olarak görülen Euro-Siberian bölgenin ağaç ve çalı türlerinden birçoğu kendilerine uygun optimum yetişme koşullarını bulduğu Kuzey ve Orta Avrupa'da geniş yayılış göstermektedir. Sözü edilen bu türler Karadeniz ve hatta Hazar denizi yakınlarında güney sınırlarına ulaşırlar. Bu grupta bulunan bitkilere, diğerlerine ilaveten *Acer campestre* L., *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *Berberis vulgaris* L., *Carpinus betulus* L., *Cerasus avium* (L.) Moench, *Cornus sanguinea* L., *Corylus avellana* L., *Daphne mezereum* L., *Euonymus europaeus* L., *Frangula alnus* L., *Fraxinus excelsior* L., *Juniperus communis* L., *Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl., *Rhamnus catharticus* L., *Sorbus aucuparia* L., *Taxus baccata* L. ve *Viburnum opulus* L. gibi türler katılmaktadır.

## KAYNAKLAR

- BRAUN-BLANQUET, J., 1928- *Pflanzensoziologie*- Berlin: J. Springer.
- BROWICZ, K., 1982-1988- *Chorology of trees and shrubs in South-West Asia and adjacent regions 1-6*- Poznan: Polish Scientific Publishers.
- CZECZOTT, H., 1937- *The distribution of some species in Northern Asia Minor and the problem of Pontide*- *Izv. Carsk. Prin. Inst. Sofia* 10: 43-68.
- DAVIS, P.H., (Ed.), 1965- *Flora of Turkey 1*- Edinburgh University Press.
- DAVIS, P.H. (Ed.), 1971- *Distribution patterns in Anatolia with particular reference to endemism*- In Davis, P. Harper, P. C. Hedge, I. C., (Eds.): *Plant life Of South-West Asia*, pp. 15-27.- *The Botanical Society of Edinburgh*.
- DOLUCHANOV, A. G., 1980- *Kolchidskij podlesok*.- Tbilisi.
- GAJEWSKI, W., 1937- *Elementy flory polskiego Podola*.- *Pl. Polon.* 5:1-211.
- MALEEV, V.P., 1940- *Rastitelnos pricernomorskich stran (Evksinskaja provincija Sredizemnomorja) ee proischozdenie svjazi*- *Tr. Inst. Bot. AN S.S.S.R. ser. 3 (Geobotanika)* 4: 135-251.
- MAUSEL, H.- JAGER- E., WEINERT, E., 1965- *Vergleichende Chorologie der zentraleuropaischen Flora 1 (Text + Karten)* - Jena: G. Fischer.
- TAKHTAJAN, A. L., 1974- *Floristiceskoe delenie susi*.- *Zizn rastenij 1: Moskva*.
- TAKHTAJAN, A. L., 1978- *Floristiceskie oblasti zemli-Leningrad: Nauka*.
- ZOHARY, M., 1973: *Geobotanical foundation of the Middle East, 1-2*.-Stuttgart: Gustav Fischer.





