

## KARASU-TUZLA ÇAYI ARASINDAKİ SAHADA ORMAN KALINTILARI

*Meral Avcı\**

### *Giriş :*

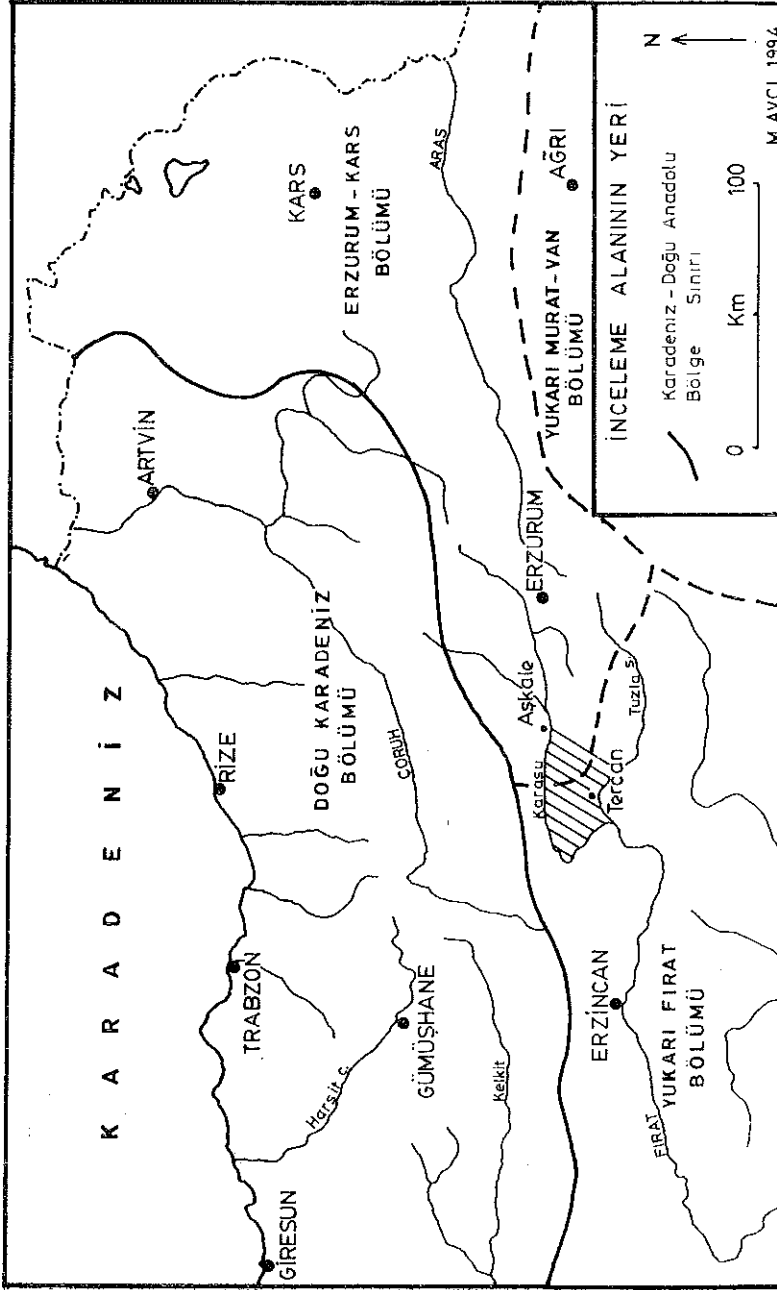
Kuzeyde Fırat'ın en önemli kollarından birisi olan Karasu ve güneyden de Tuzla çayı ile sınırlanan inceleme alanı esas olarak Doğu Anadolu Bölgesi'nin Yukarı Fırat Bölümü içinde kalır. İnceleme alanının kuzeydoğusundaki küçük bir kesimi de Erzurum-Kars Bölümü içine dahildir (Şekil 1). Karasu ve Tuzla çayının yükselteleri 1500 m.'yi bulan vadileri arasında yer alan saha, kuzeyden ve güneyden bu vadilere inen bir çok akarsu tarafından parçalanmıştır. En belirgin yükseltisini kuzeydeki Meyram dağı'nın (2669 m.) oluşturduğu inceleme alanında Kürünlü dağ (2522 m.), Şamo dağı (2468 m.), Gezik dağı (Gezik tepe 2409 m.), Kurugöl tepe (2404 m.) ve Akbaba tepe (2395 m.) diğer önemli yükseltilerdir. İlk bakışta bitki örtüsünden yoksun bir alan izlenimi veriyorsa da, sahada mevcut olan orman kalıntıları, bugünkü çiplak görünümün doğal olmadığını ortaya koyar.

### *Çalışmanın Amacı :*

Bilindiği gibi Türkiye Bitki Coğrafyası ile ilgili çalışmaların tarihi çok eski değildir. Doğu Anadolu Bölgesi'nin bitki örtüsüne ait çalışmalar ise sayıca az olduğu gibi bunların çoğu da genel mahiyetteki eserlerdir. Bu çalışma Dönmez'in 1966'da başlattığı 1/100.000 ölçekli Türkiye renkli bitki örtüsü haritasının hazırlan-

---

\* Dr. Meral Avcı, İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü araştırma görevlisi.



Şekil 1

ması projesinin ufak bir halkasıdır<sup>1</sup>. Daha önce yapılan çalışmalarla birlik sağlanması bakımından bu çalışmada da aynı yöntem izlenmiş ve Doğu Anadolu'nun bitki örtüsüne bir ışık tutulması amaçlanmıştır. Aşağıda önce bitki örtüsünün yetişme şartları ele

1 Fransız botanikçi Pitton de Tournefort'un 1700-1702 yıllarında Karadeniz, İç Anadolu ve Doğu Anadolu Bölgelerine yaptığı geziler, Türkiye'deki floristik araştırmaların başlangıç tarihi olarak kabul edilir. O devirde Türkiye'de doğal olarak yetişen bitkilerle ilgili herhangi bir yayına rastlanmamakla birlikte, daha çok tıp alanında kullanılan bitkiler ile süs amacıyla yetiştirilen bitkiler hakkında bazı yazılar mevcuttur. 6 ciltlik «Flora Orientalis»i yazan Boissier ile Sibthorp, Eloy, Kotchy, Heldreich, Krause, Schwars, Regel, Czeczott, Handel-Mazzetti, Walter daha sonraki yıllarda Türkiye'den bitki toplayan araştırmacılar. Türk botanikçilerin çalışmaları ise 1930'lu yıllarda başlamıştır. Bunlar arasında K. Hikmet, H. Birand, S. Kuntay ve K. Mihçioğlu gibi botanikçiler sayılabilir (REGEL, 1963 : 5-6; EKİM, 1990 : 88; BAYTOP, 1992 : 137). Ancak adı geçen araştırmacıların çalışmalarının çoğu flora listelerinden ibarettir. Nihayet 1965 yılından beri Davis'in editörlüğünde yayınlanan ve Türkiye'den toplanan bitkilerin listesi ile botanik özelliklerini veren «Flora of Turkey and The East Aegean Island» isimli eser 1988'de yayınlanan ek cildi ile birlikte 10 cilde ulaşmıştır.

Türkiye bitki coğrafyası ile ilgili ilk önemli araştırma Alman coğrafyacı H. Louis'nin 1939'da yayınlanan «Das Natürliche Pflanzenkleid Anatoliens» adlı eseridir. Türkiye'nin bitki coğrafyasının bir takım esaslarını ortaya koymakla beraber Louis'nin bu çalışması Türkiye'nin bütününe ilgilendiren genel bir eser niteliğini taşımaktadır. Türkiye bitki coğrafyası ile ilgili Türk coğrafyacılarının çalışmalarının tarihini ise H. İnandık'ın 1960'de yayınlanan «Türkiye Bitki Coğrafyasına Giriş» adlı eseri ile başlatmak gerekir. Dar bir çerçevede ele alınmış olmakla beraber bu çalışması ile İnandık Türkiye bitki coğrafyasına toplu bir bakış açısı getirmiştir. Türkiye bitki coğrafyasını sistematik bakış açısıyla ele alan diğer bir çalışma Atalay'ın «Türkiye Vegetasyon Coğrafyasına Giriş» (1983) ile «Türkiye Vegetasyon Coğrafyası» (1994) adını taşıyan eserleridir. Bu eserlerde yazarın arazi gözlemlerinin yanında Türkiye'yi ilgilendiren hemen hemen bütün çalışmalar dikkate alınmıştır.

Türkiye bitki coğrafyası ile ilgili bölgesel çalışmaların ilki ise Dönmez'e aittir. Dönmez'in 1968'de yayınlanan «Trakya'nın Bitki Coğrafyası» adını taşıyan doktora tezi, Türkiye bitki coğrafyasının yazılması ve Türkiye'nin 1/100.000 ölçeğinde renkli bitki örtüsü haritasının hazırlanması amacına yönelik çalışmaların başlangıcını teşkil eder. Bu çalışmayı daha sonraki yıllarda yapılan doktora tezleri, doçentlik çalışmaları ve çeşitli araştırmalar izlemiştir. Bu çalışmalarla Türkiye'nin bütünü henüz tamamlanamamakla beraber özellikle Karadeniz, Marmara, Ege Bölgeleri ile Akdeniz'in bir bölümü bölgesel ölçekte incelenmiş, çalışılan sahaların 1/100.000 ölçeğinde renkli bitki örtüsü haritaları da ortaya çıkarılmıştır.

alınacak, daha sonra sahadaki orman kalıntıları üzerinde durulacaktır.

## A — İNCELEME ALANINDAKİ BİTKİ ÖRTÜSÜNÜN COĞRAFİ ŞARTLARI

### 1 — İklim :

Bitki örtüsünün dağılımını yönlendiren yetiştirme şartlarının başında iklim gelir. İklimin bitki örtüsü ile olan ilişkisi en belirgin olarak yeryüzündeki büyük iklim kuşakları ile bitki kuşakları arasında görülür. Bu iki kuşak arasında var olan büyük uygunluk, bitki örtüsünün dağılışı üzerinde iklimin payının ne derece önemli olduğunu ortaya koyar.

İklim elemanlarından sıcaklık eriştiği düşük ve yüksek değerlerle bitki hayatını sınırlayan bir faktördür. Sıcaklığın büyük ölçüde değişikliğe uğradığı yerlerde bitki hayatının gelişimi «yetiştirme devresi» veya «vegetasyon devresi» olarak nitelenen dönemlere bağlı kalır. Her bitki türüne göre yetiştirme devresini ilgilendiren sıcaklık değeri değişiyorsa da, günlük ortalama sıcaklık olarak, yetiştirme devresinin başlangıcını ve bitişini belirleyen bu değer genellikle 8 °C olarak kabul edilir (AVCI, 1990 : 10-11). İnceleme alanında yetiştirme devresinin süresi, günlük ortalama sıcaklığı 8 °C ve üzerinde olan günler dikkate alınarak belirlenmiştir. Bu işlem yapılırken bitki hayatını kesintiye uğratabilecek ölçüde sıcaklık düşüşleri yoksa, 8 °C kriterinin devamlılığı aranmamıştır. İklim özelliklerinin ortaya konulmasında dikkate alınan Erzurum meteoroloji istasyonunun 1930-1980 arasını içine alan 51 yıllık günlük ortalama sıcaklıkları, Tercan meteoroloji istasyonunun ise 1968-1978 arasındaki dönemi içine alan 11 yıllık günlük ortalama sıcaklıkları, yetiştirme devresinin belirlenmesinde kullanılmıştır.

Bu kritere göre Erzurum'da yetiştirme devresinin süresi, 4 Mayıs-9 Ekim tarihleri arasındaki 159, Tercan'da ise 28 Nisan-30 Ekim tarihleri arasındaki 187 gündür<sup>2</sup>. Sıcaklık değerlerindeki dü-

2. İki istasyonun incelenen rasat değerleri aynı rasat devresini içermiyorsa da, bu farklılık daha çok Erzurum meteoroloji istasyonunun Tercan'a göre yüksekte bulunması ile ilgilidir (Erzurum meteoroloji istasyonunun yük-

şüşlere bağlı olarak, dağlık alanların kuzeye bakan yamaçlarının 2400-2500 m. lik seviyelerinde, yetiştirme devresinin süresinin yaklaşık 1 ay, güneye bakan yamaçlarda ise 1.5-2 ay kısalmış olması muhtemeldir.

Bitki hayatı bakımından yetiştirme devresinin süresinin uzunluğunun yanında, bu devre içinde düşen yağışların miktarının da önemi büyüktür. Erzurum'da yetiştirme devresi içindeki yağışların yıllık yağışa oranı % 52.5, Tercan'da % 43.5'dir (Erzurum'da yetiştirme devresindeki yağışların toplamı 235.0 mm., Tercan'da 165.2 mm.). Yetiştirme devresinin süresinde ve bu devre içinde düşen yağış miktarlarında belirlen farklılıklar bitki örtüsüne de yansır.

Yıllık ortalama sıcaklık Erzurum'da 5.9 °C, Tercan'da 8.4 °C'dir. Erzurum'da -8.6 °C, Tercan'da -6.2 °C olan Ocak ayı sıcaklıkları bu sahada kışların oldukça şiddetli geçtiğini göstermektedir. Yükseldikçe sıcaklığın azaldığı gözönünde bulundurulursa, dağların yüksek kesimlerine çıktıkça kış sıcaklıklarının -10 ile -11 °C dolayında olması beklenilir. Temmuz ayı sıcaklığı Erzurum'da 19.2 °C, Tercan'da 21.7 °C'dir. Bu değerler dağlık sahaların yüksek kesimlerinde 15 °C'nin altına iner<sup>3</sup>.

Erzurum ve Tercan meteoroloji istasyonları arasında hem yıllık ortalama sıcaklıklarda, hem de yaz ve kış sıcaklıklarında ortaya çıkan farklılıklar (iki istasyon arasında yıllık ortalama sıcaklıklardaki fark 2.5 °C, kış sıcaklıklarındaki fark 2.4 °C, yaz sıcaklıklarındaki fark 2.5 °C'dir), günlük sıcaklık değerleri dikkate alınrsa daha belirginlik kazanır.

Erzurum ve Tercan meteoroloji istasyonları için, bütün bir yıl boyunca sıcaklıkların nasıl bir gidişe sahip olduklarının görülebil-

---

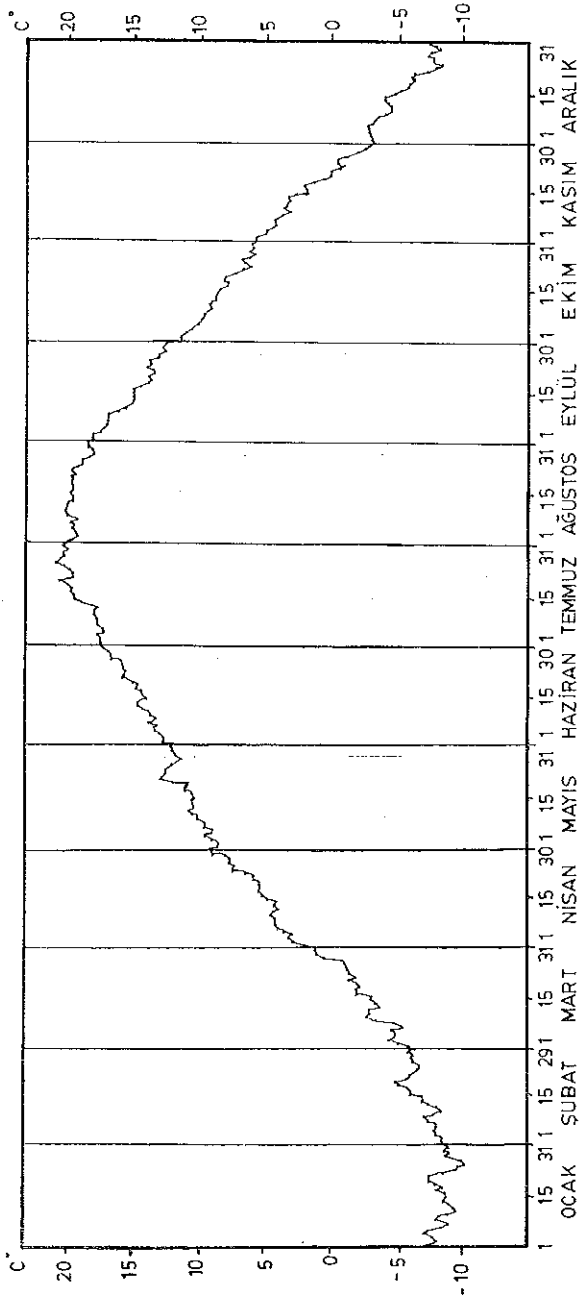
seltisi 1869 m., Tercan meteoroloji istasyonunun yükseltisi 1148 m.dir). Bununla birlikte dağlık alanların kuzeyi ile güneyi arasında yetiştirme devresinin süresi bakımından ortaya çıkan farklılık bakı ile de ilgilidir.

3 Erzurum ve Tercan meteoroloji istasyonlarının sıcaklık değerlerini ayrı ayrı kullanarak, yüksek alanların sıcaklıklarının hesaplanması sonucunda, kuzey ve güney yamaçlar arasında kış sıcaklıklarında pek fark ortaya çıkmamaktadır. 2500 m. lik seviyelerde kışın sıcaklık kuzeyde -11.1 °C, güneyde -11.6 °C'dir. Buna karşılık yine aynı seviyelerde sıcaklık yazın kuzeyde 15.6 °C, güneyde 13.6 °C'dir.

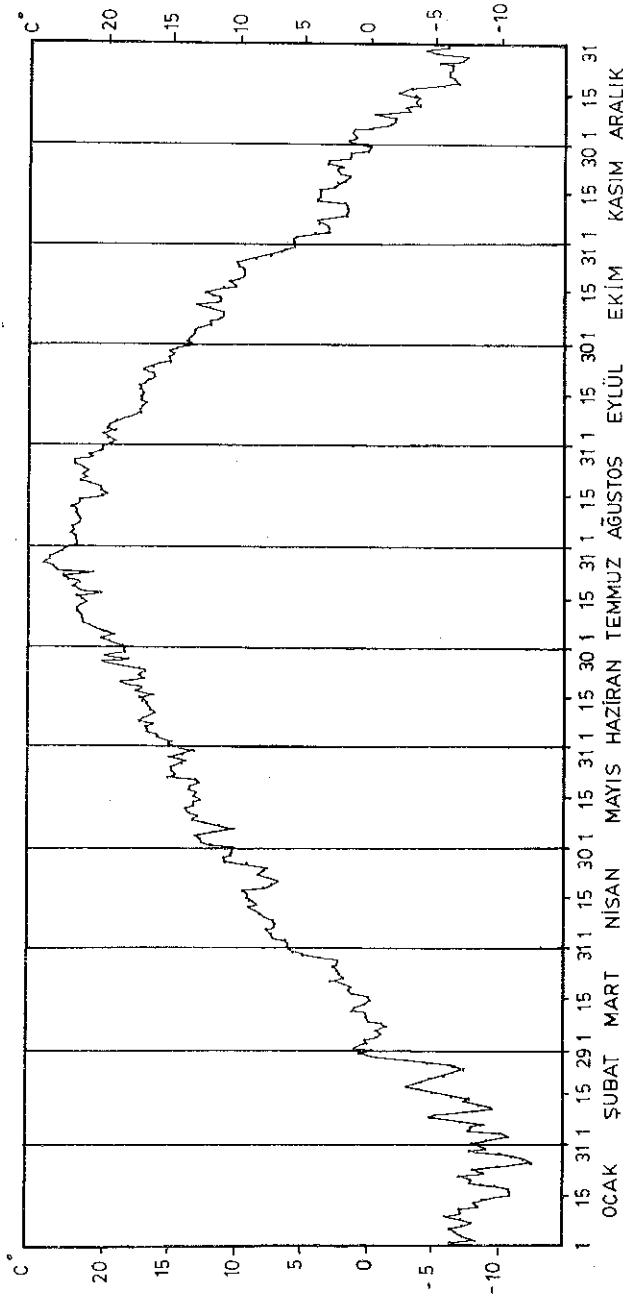
diği ve bir ay içindeki sıcaklık oynamalarının farkedilebildiği, günlük sıcaklık rejim diyagramları çizilmiştir (Şekil 2 ve 3).

Erzurum'da Ekim'in ikinci haftasından itibaren 10 °C'nin altına, Kasım başında 5 °C'nin altına inen sıcaklıklar Kasım'ın son haftasından, Mart sonuna kadar hep 0 °C'nin altında seyrederek. Sıcaklığın 0 °C'nin altında olduğu yaklaşık 4-4.5 aylık bu dönem sonunda sıcaklıklar, Mart sonundan itibaren 9 °C'nin üzerine çıkarak Nisan ortalarında 5 °C'ye, Mayıs'ın ikinci haftasından itibaren de 10 °C'ye ulaşır. 7 Ekim-10 Mayıs arasındaki dönemi içine alan bu soğuk devrede, Aralık ayının ikinci yarısı ile Ocak ve Şubat aylarında sıcaklık -5 °C nin altına iner. Ocak ayı tekrarlanan gün sayısı azalmakla beraber sıcaklığın -10 °C'nin de altına indiği (25 Ocak -10.3 °C) en soğuk ay olarak belirir. Haziran ayının ikinci yarısından sonra sıcaklık değerleri 15 °C nin üzerine çıkar ve bu durum Eylül ayı ortalarına kadar devam eder. Sıcak devre olarak nitelenebilecek olan 15 Haziran- 15 Eylül döneminde, en yüksek sıcaklık 21.1 °C ile Temmuzun ikinci yarısında görülür (25 Temmuz).

Tercan'da ise soğuk devre Erzurum'dan yaklaşık 20-25 gün daha kısadır. Daha geç başlayıp daha erken biten bu devre Ekim'in üçüncü haftasında (18 Ekim) başlar ve Nisan'ın son haftasına (26 Nisan) kadar devam eder. Soğuk devre içinde Kasım-Mart arasındaki günlerde sıcaklıklar hep 5 °C'nin altındadır. 5 Aralık'tan itibaren sıcaklıklar 0 °C'nin altına iner ve 16 Mart'a kadar da 0 °C'nin altında seyrederek. Erzurum'a göre daha kısa olan ve 6 ayı biraz geçen (6 ay 1 hafta) soğuk devrede, sıcaklıkların -5 °C'nin altında seyrettiği devre ise Erzurum'a benzerlik göstererek Aralık ortasından Şubat sonuna kadar devam eder. Tercan'da soğuk devre içinde en soğuk geçen günler yine Ocak ayı içindedir. Bu ay içinde en düşük sıcaklık değeri -12.6 °C (25 Ocak)'dır. Belirgin şekilde sıcaklık oynamalarının görüldüğu Tercan'ın günlük ortalama sıcaklıklarının yıl içindeki seyrini gösteren grafiğinde, 26 Nisan'dan itibaren sıcaklıklar 10 °C'nin üzerindedir ve Mayıs sonunda 15 °C'ye ulaşır. Sıcaklıkların hep 15 °C'nin üzerinde olduğu dönem Eylül sonuna kadar devam eder. Böylece Erzurum'da yaklaşık olarak 3 ay kadar devam eden sıcak devre Tercan'da 4 aya çıkar. Tercan'da sıcak devre içindeki en yüksek sıcaklıklar Tem-



Şekil 2 — Erzurum'da Günlük Ortalama Sıcaklıkların Yılı İçindeki Seyri (1989 - 1990).



Şekil 3 — Tercan'da Günlük Ortalama Sıcaklıkların Yılı İçindeki Seyri (1968-1978)



muzun ikinci yarısında görülür. Bu dönemde en yüksek sıcaklık değeri 24.5 °C'dir (26 Temmuz).

İnceleme sahasında dağlık alanların güneye bakan yamaçlarında sıcaklıkların yaz döneminde daha yüksek olması ve sıcak devrenin daha uzun sürmesi *Quercus pubescens* gibi nisbeten kurakçıl olan türlerin, bu yamaçlarda yayılış göstermesine yol açar.

Düşük sıcaklıklar, canlı dokularının donmasına neden olarak bitkilere zarar verirler. Sıcaklığın 0 °C'nin altına çok fazla oranlarda düştüğü yerlerde don tehlikesi her zaman vardır. Bununla birlikte bitkilerin düşük sıcaklıktan zarar görmesi, bitki türlerine, en düşük sıcaklığın derecesine, donun ani meydana gelip gelmediğine ve donun meydana geldiği zamandaki fizyolojik koşullara göre değişiklik gösterir. Ilıman ve soğuk kuşaktaki orman ağaçlarının çoğu yetiştirme devresinin sonuna doğru fizyolojik faaliyetlerini yavaşlatırlar ve kısmen durdururlar. Bunun için bünyelerindeki suyu azaltarak, dokuların yumuşak durumdan sert duruma geçmesine yol açarlar. Bu durumda daha sert doku yapısı meydana geldiğinden bitkiler çok düşük sıcaklıklara dayanabilirler. Ancak don aniden, dokuların yeni oluştuğu dönem olan yetiştirme devresinin başında meydana gelirse, zararları daha büyük olur (DÖNMEZ, 1985 : 11; ÇEPEL, 1988 : 183-184).

Yıllık ortalama donlu gün sayısı Erzurum'da 153.9, Tercan'da 128.7'dir. Donlu günlerin mevsimlik dağılışında dikkati çeken en belirgin özellik, kış donlarının hakim olmasıdır (Tablo 1 ve 2). İlkbahar donlarının oranı ise, Sonbahar donlarının oranından belirgin şekilde yüksektir. İlkbahar mevsiminde donların en fazla

TABLO 1 — İnceleme Alanındaki İstasyonlarda Mevsimlere Göre Donlu Gün Sayısı ve Frekansları

	ERZURUM		TERCAN	
	Donlu gün sayısı	%	Donlu gün sayısı	%
İLKBAHAR	41.2	26.77	30.7	23.85
YAZ	0.1	0.06	0.1	0.07
SONBAHAR	24.2	15.72	19.6	15.22
KIŞ	88.3	57.37	78.1	60.68

TABLE 2 — İnceleme Alanındaki İstasyonlarda Aylık ve Yıllık Ortalama Donlu Gün Sayısı

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık
Erzurum (42 yıl)	30.7	27.8	28.2	11.9	1.1	0.1	—	—	0.3	5.5	18.4	29.8	153.9
Tercan (7 yıl)	27.8	26.3	21.3	8.8	0.6	0.1	—	—	0.1	4.4	15.1	24.0	128.7

olduğu ay Mart ayıdır (Mart ayındaki donların ilkbahar mevsimindeki donlara oranı Erzurum'da % 68.44, Tercan'da % 68.38'dir). Erzurum ve Tercan'da Mart ayının bütünüyle, Nisan ayının Erzurum'da bütünüyle, Tercan'da ise bir iki gün dışında tamamına yakınının yetiştirme devresinin dışında kalması, ilkbahar donlarının inceleme alanında bitki yetiştirilmesi açısından büyük bir tehlike yaratmadığını ortaya koyar.

Erzurum ve Tercan'da gerçek sıcaklıkların (saat 7.00, 14.00 ve 21.00'deki rasatlar) frekansları incelenirse; gün esnasındaki üç ölçmenin Erzurum'da 51 yıllık (1930-1980) tutarı olan 45033 değerden 6292'si (% 13.97) 0 °C'nin altında, 19036'sı (% 42.27) 9-21 °C'ler arasında, 191'i (% 0.42) de 30 °C'nin üstündedir. Tercan'da ise gün esnasındaki üç ölçmenin 18 yıllık (1964-1981) tutarı olan 19709 değerden 4435'i (% 22.50) 0 °C'nin altında, 6921'i (% 35.10) 9-21 °C'ler arasında ve 546'sı (% 2.77) ise 30 °C'nin üstündedir<sup>4</sup> (Tablo 3-5).

Ancak sıcaklık frekansları, yetiştirme devresi ölçeğinde ele alınırsa, özellikle 0 °C'nin altındaki sıcaklıkların frekansları ile 9-21 °C'ler arasındaki sıcaklıkların frekanslarında büyük ölçüde farklılıklar ortaya çıkar (Tablo 6-8). 0 °C'nin altındaki sıcaklıkların frekansları yıl içinde Erzurum'da % 13.97, yetiştirme devresinde % 0.15; Tercan da yıl içinde % 22.50, yetiştirme devresinde % 0.60'dır. 9-21 °C'ler arasındaki sıcaklıkların frekansları yıl içinde Erzurum'da % 42.27 iken, bu oran yetiştirme devresinde % 65.64'e çıkar. Tercan'da ise 9-12 °C'ler arasındaki sıcaklıkların frekansları yıl için-

4 Burada kritik ve optimum sıcaklıkların ayırımında kullanılan değer kategorileri (0 °C'nin altı, 9-21 °C'ler arası ve 30 °C'nin üstü). Dönmez tarafından tesbit edilmiştir (DÖNMEZ, 1979 : 34-42).

TABLO 3 — Erzurum'da 1930-1980 Devresindeki Günlük Ölçmelere (7.00, 14.00 ve 21.00) Göre Sıcaklık Frekansları\*

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	TOPLAM	%
(-27.0)-(-24.1)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.00
(-24.0)-(-21.1)	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.00
(-21.0)-(-18.1)	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0.01
(-18.0)-(-15.1)	8	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	16	0.03
(-15.0)-(-12.1)	10	12	4	0	0	0	0	0	0	0	0	6	32	0.07
(-12.0)-(-9.1)	28	34	43	1	0	0	0	0	0	4	17	36	163	0.36
(-9.0)-(-6.1)	99	123	155	13	0	0	0	0	0	17	75	119	601	1.33
(-6.0)-(-3.1)	238	279	377	81	1	0	0	0	0	51	249	345	1621	3.59
(-3.0)-(-0.1)	482	559	868	344	11	2	0	0	5	166	639	775	3851?	8.55
0.0-2.9	307	435	1011	932	92	1	0	0	28	466	1054	714	5020	11.14
3.0-5.9	41	122	490	1169	428	50	4	2	140	883	961	273	4563	10.13
6.0-8.9	2	12	175	926	1135	289	22	18	484	1038	590	60	4771	10.59
9.0-11.9	0	1	44	568	1244	891	169	323	836	809	553	6	5153	11.44
12.0-14.9	0	0	17	278	889	1149	691	657	884	578	122	0	5265	11.69
15.0-17.9	0	0	2	152	533	895	1132	1045	756	407	23	0	4945	10.98
18.0-20.9	0	0	0	33	296	670	979	868	596	229	2	0	3673	8.15
21.0-23.9	0	0	0	3	102	432	769	793	467	60	0	0	2626	5.83
24.0-26.9	0	0	0	0	12	176	583	597	298	6	0	0	1672	3.71
27.0-29.9	0	0	0	0	0	32	301	436	93	0	0	0	862	1.91
30.0-32.9	0	0	0	0	0	0	92	94	3	0	0	0	189	0.41
33.0-35.9	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0.00
TOPLAM	1221	1581	3189	4500	4743	4387	4743	4834	4590	4734	4065	2337	45033	100.00

\* Aynı çöken aylarda aylık rasat toplamlarının birbirini tutmaması, bazı günlerin rasat eksikliğindedir.

**TABLO 4 — Tercan'da 1964-1981 Devresindeki Günlük Ölçmelere (70.00, 14.00 ve 21.00) Göre Sıcaklık Frekansları\***

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	TOPLAM	%
(-33.0)-(-30.1)	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0.01
(-30.0)-(-27.1)	10	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0.13
(-27.0)-(-24.1)	38	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	74	0.37
(-24.0)-(-21.1)	64	40	2	0	0	0	0	0	0	0	1	19	126	0.63
(-21.0)-(-18.1)	84	53	11	0	0	0	0	0	0	0	3	27	178	0.90
(-18.0)-(-15.1)	142	73	7	0	0	0	0	0	0	0	11	46	279	1.41
(-15.0)-(-12.1)	186	105	33	0	0	0	0	0	0	0	14	93	431	2.18
(-12.0)-(-9.1)	196	138	40	2	0	0	0	0	0	1	35	108	520	2.63
(-9.0)-(-6.1)	190	161	74	7	00	0	0	0	0	2	70	196	700	3.55
(-6.0)-(-3.1)	181	192	173	19	0	0	0	0	0	22	107	207	901	4.57
(-3.0)-(-0.1)	188	210	233	62	1	0	0	0	0	42	188	272	1196	6.06
0.0-2.0	234	261	382	168	12	0	0	0	5	142	269	327	1800	9.13
3.0-5.9	125	171	361	317	47	8	0	0	40	228	305	225	1827	9.26
6.0-8.9	32	59	201	346	233	26	1	3	123	249	272	103	1645	8.34
9.0-11.9	2	19	106	322	440	157	31	40	246	306	194	27	1890	9.58
12.0-14.9	0	2	41	189	365	390	128	179	250	245	112	8	1909	9.68
15.0-17.9	0	0	7	106	253	322	322	340	216	141	31	0	1738	8.81
18.0-20.9	0	0	1	58	156	235	315	234	231	146	8	0	1384	7.02
21.0-23.9	0	0	0	22	116	203	219	235	164	112	0	0	1071	5.43
24.0-26.9	0	0	0	2	40	180	238	213	173	37	0	0	883	4.48
27.0-29.9	0	0	0	0	5	76	196	184	119	1	0	0	581	2.94
30.0-32.9	0	0	0	0	0	22	156	188	51	0	0	0	417	2.11
33.0-35.9	0	0	0	0	0	1	68	57	2	0	0	0	128	0.64
36.0-38.9	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0.00
<b>TOPLAM</b>	<b>1674</b>	<b>1531</b>	<b>1672</b>	<b>1620</b>	<b>1668</b>	<b>1620</b>	<b>1674</b>	<b>1674</b>	<b>1620</b>	<b>1674</b>	<b>1620</b>	<b>1665</b>	<b>19709</b>	<b>100.00</b>

\* Aynı çeken aylarda aylık rasat toplamlarının birbirini tutmaması, bazı günlerin rasat eksikliğindedir.

**TABLO 5 — İnceleme Alanındaki İstasyonlarda Kritik ve Optimum Sıcaklıkların Frekansları**

	Ölçülen toplam değer	0 °C'nin altındaki sıcaklıkların		9-21 °C arasındaki sıcaklıkların		30 °C'nin üstündeki sıcaklıkların	
		Sayısı	%	Sayısı	%	Sayısı	%
Erzurum (1930-1980)	45033	6292	13.97	19036	42.27	191	0.42
Tercan (1964-1981)	19709	4435	22.50	6921	35.11	546	2.77

**TABLO 6 — Erzurum'da Yetiştirme Devresinde Günlük Ölçümlere Göre (7.00 14.00 ve 21.00) Sıcaklık Frekansları (1930 - 1980)\***

	M	H	T	A	E	Ek	Toplam	%
(-6.0) - (-3.1)	0	0	0	0	0	2	2	0.00
(-3.0) - (-0.1)	9	2	0	0	5	20	36	0.14
0.0-2.9	56	1	0	0	28	85	170	0.69
3.0-5.9	342	50	4	2	140	176	714	2.93
6.0-8.9	1007	289	22	18	484	282	2102	8.64
9.0-11.9	1147	891	169	232	836	270	3545	14.57
12.0-14.9	836	1149	691	657	884	214	4431	18.21
15.0-17.9	500	895	1132	1045	756	141	4469	18.37
18.0-20.9	278	670	979	868	596	132	3523	14.48
21.0-23.9	101	432	769	793	467	49	2611	10.73
24.0-26.9	10	176	583	597	298	6	1670	6.86
27.0-29.9	0	32	301	436	93	0	862	3.54
30.0-32.9	0	0	92	94	3	0	189	0.77
33.0-35.9	0	0	1	1	0	0	2	0.00
<b>TOPLAM</b>	<b>4286</b>	<b>4587</b>	<b>4743</b>	<b>4743</b>	<b>4590</b>	<b>1377</b>	<b>24326</b>	<b>100.0</b>

\* Erzurumda yetiştirme devresi 4 Mayıs - 9 Ekim tarihleri arasındadır.

de % 35.11, yetiştirme devresinde % 57.40'dır. 30 °C nin üzerindeki sıcaklıkların frekansları, hem yılın tamamında, hem de yetiştirme devresinde büyük oranlara erişmezler. Özellikle yetiştirme devresinde 0 °C'nin altındaki sıcaklıkların oranlarının azlığı, buna karşılık

**TABLO 7 — Tercan'da Yetiştirme Devresinde Günlük Ölçmelere Göre (7.00 14.00 ve 21.00) Sıcaklık Frekansları (1964-1981)\***

	N	M	H	T	A	E	Ek	TOPLAM	%
(-12.0)-(-9.1)	0	0	0	0	0	0	1	1	0.00
(-9.0)-(-6.1)	0	0	0	0	0	0	2	2	0.01
(-6.0)-(-3.1)	0	0	0	0	0	0	18	18	0.17
(-3.0)-(-0.1)	0	1	0	0	0	0	39	40	0.39
0.0-2.9	7	12	0	0	0	5	135	159	1.58
3.0-5.9	24	47	8	0	0	40	218	337	3.35
6.0-8.9	32	233	26	1	3	123	239	657	6.54
9.0-11.9	44	440	157	31	40	246	296	1254	12.49
12.0-14.9	21	365	390	128	179	250	240	1573	15.67
15.0-17.9	19	253	322	322	340	216	138	1610	16.03
18.0-20.9	9	156	235	315	234	231	145	1325	13.19
21.0-23.9	6	116	203	219	235	164	111	1054	10.50
24.0-26.9	0	40	180	238	213	173	37	881	8.77
27.0-29.9	0	5	76	196	184	119	1	581	5.78
30.0-32.9	0	0	22	156	188	51	0	417	4.15
33.0-35.9	0	0	1	68	57	2	0	128	1.37
36.0-38.9	0	0	0	0	1	0	0	1	0.00
<b>TOPLAM</b>	<b>162</b>	<b>1668</b>	<b>1620</b>	<b>1674</b>	<b>1674</b>	<b>1620</b>	<b>1620</b>	<b>10038</b>	<b>100.0</b>

\* Tercan'da yetiştirme devresi 28 Nisan-30 Ekim tarihleri arasındadır.

**TABLO 8 — İnceleme Alanındaki İstasyonlarda Kritik ve Optimum Sıcaklıkların Yetiştirme Devresindeki Frekansları\***

	Ölçülen toplam değer	0 °C'nin altındaki sıcaklıkların		9-21 °C arasındaki sıcaklıkların		30 °C'nin üstündeki sıcaklıkların	
		Sayısı	%	Sayısı	%	Sayısı	%
Erzurum (1930-1980)	24326	38	0.15	15968	65.64	191	0.78
Tercan (1964-1981)	10038	61	0.60	5762	57.40	546	5.43

\* Yetiştirme devresi Erzurum için 4 Mayıs-9 Ekim tarihleri arasındaki dönem. Tercan için 28 Nisan-30 Ekim arasındaki dönemi içine almaktadır.

9-12 °C'ler arasındaki sıcaklıkların oranlarının % 50'den daha fazla olması, bütünüyle Doğu Anadolu Bölgesi'nde bitki yetiştirme için sıcaklığın kısıtlayıcı faktör olduğu gözönüne alındığında, büyük önem taşır.

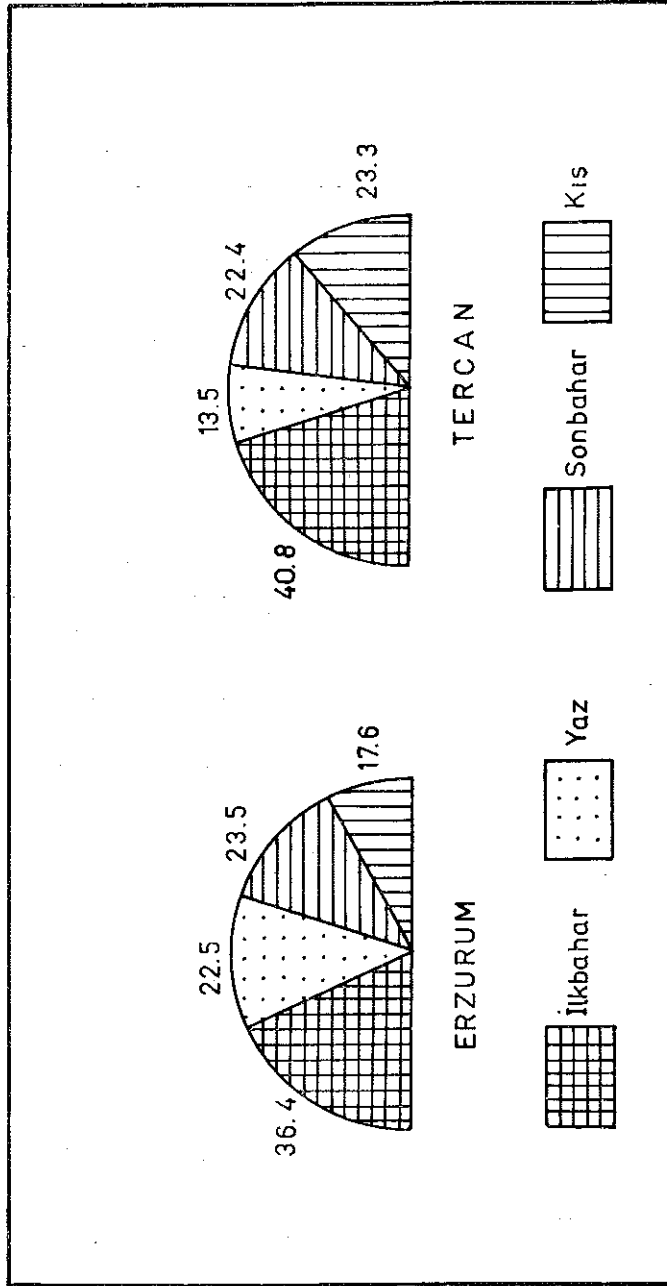
Günlük sıcaklık frekansları, yetiştirme devresinin başı ve sonunda ayrı bir öneme sahiptir. Erzurum ve Tercan'da yetiştirme devresinin başlangıç ve bitiş aylarında 0 °C'nin altındaki sıcaklıkların oranı % 0.20 ile % 3.70 arasında değişir. Aynı istasyonlarda bu dönemlerde 30 °C nin üzerinde hiç sıcaklık kaydedilmemiştir. Buna karşılık 9-21 °C'ler arasındaki optimum sıcaklıkların oranı % 50.55 ile % 71.42 arasındadır.

Doğu Anadolu bölgesi içinde bulunan inceleme alanında 0 °C'nin altındaki sıcaklıklar, yetiştirme devresinin süresini kısıtlayan önemli bir faktördür. Ancak yetiştirme devresinin başlangıç ve bitiş ayları ile bütünüyle yetiştirme devresi içinde 0 °C'nin altındaki sıcaklıkların frekansları çok düşük aksine optimum sıcaklıkların oranı ise yüksektir. Bu durum düşük sıcaklıkların bu sahada bitki yetiştirilmesi bakımından büyük ölçüde olumsuz bir faktör olmadığını ortaya koyar.

Fizyolojik bakımdan su, bitkilerin varolmasının temel şartlarından birisidir. Bu özellik nedeniyle, yeryüzünde suyun kaynağını meydana getiren yağışlar ile bitki örtüsü arasındaki ilişkilerin önemi büyüktür. Yıllık yağış miktarı Erzurum'da 447.4 mm., Tercan'da 379.0 mm.'dir. Bu değerler dağlık alanların yüksek kesimlerine çıkıldıkça artar<sup>5</sup>. 2500 m.'lik seviyelerde kuzey yamaçlarda yağış miktarı muhtemelen 780 mm. civarında iken, güney yamaçlarda 1100 mm.'ye ulaşır.

Erzurum ve Tercan'da yağışın mevsimlere dağılışında dikkati çeken ve belirgin ortak özellik ilkbahar yağışlarının payının fazlalığıdır (Şekil 4). Erinc, Doğu Anadolu'nun çeşitli kısımlarının hava şartlarının ve mevsim özelliklerinin belirlenmesinde, kutbi kontinental ve tropikal hava kütlelerinin ilerleyip gerilemeleri, bunlar arasında mücadele ve aralarındaki kutbi cephenin ortalama konumu ve oynayışlarının esas rolü üstlendiğini belirtir (ERİNÇ, 1953 : 26-29). Bu hareketler sonucunda kutbi cephe ve ona bağlı olarak maksimum yağış sahası bölge üzerinde kuzey-güney yönünde ilerleyip gerileyen bir salınım gösterir. Bu salınım sonucunda bölgede yağış rejimi bakımından farklı sahalar mey-

5 Dağlık alanların yağışı hakkında tahminler Schreiber formülü kullanılarak yapılmıştır.



Şekil 4 — İnceleme alanındaki istasyonlarda yağışın mevsimlere dağılışı (%).



dana gelir. Bölgenin kuzeydoğu kesiminde görülen yaz başı ve sonbahar ortası maksimum ile, bölgenin güneyinde görülen kış maksimumu arasında geçiş alanı oluşturan sahalar içinde kalan inceleme alanında, kutbi cephe iki defa (ilkbahar ve sonbahar) duraklar. Bu duraklama safhaları Erinç'e göre, yağış maksimumlarına denk gelir. Ancak bu çift yağış maksimumundan ilkbahara rastlayanı, bu safhada hava kütleleri arasındaki mücadelenin daha şiddetli olması nedeniyle daha belirgindir. Kış mevsimi tropikal hava kütesinin hamleleri önünde gerileyen kutbi cephenin zaman zaman bu sahalar üzerine atılması dolayısıyla oldukça yağışlı geçer. Ancak kutbi cephenin tamamen sahadan çekildiği yaz mevsimi çok kurak olarak belirginleşir.

İnceleme sahasındaki iki istasyonda da maksimum yağış ilkbaharda görülür (Erzurum % 36.4, Tercan % 40.8). Buna karşılık Erzurum'da en az yağışı olan mevsim kış (% 17.6), Tercan'da ise yaz (% 13.5)'dir. Erzurum'da az farkla da olsa yağış minimumunun kışa denk gelmesi (kış % 17.6, yaz % 22.5), Erzurum'un Tercan'a göre daha kuzeyde yer almasıyla açıklanabilir. İnceleme alanının kuzeydoğusunda, Kars'ta görülen iki yağış maksimumu yaz (% 34.5) ve ilkbahara (% 31.7), yağış minimumu ise Erzurum'daki gibi kışa (% 14.7) denk gelir. Ancak Erzurum'a göre daha güneyde yer alan Erzincan'da yağış maksimumu ilkbaharda (% 39.2) görülmekle beraber, yaz (% 13.7), Tercan'daki gibi en az yağış alan mevsimdir.

Erzurum ve Tercan meteoroloji istasyonlarına, yağışların buharlaşma ve terleme ile olan ilişkilerinin ortaya konulması için Thornthwaite metodu, yağışa sıcaklık arasındaki ilişkilerin ortaya konulması için de Martonne ve Köppen metodu ile Erinç'in yağış etkinlik indisi uygulanmıştır.

Thornthwaite metodunun uygulanmasıyla elde edilen Erzurum ve Tercan meteoroloji istasyonlarının su bilançosu tabloları incelenirse (Tablo 9 ve 10), Erzurum'da 4 ayda (Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül), Tercan'da 6 ayda (Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim) yağış potansiyel evapotranspirasyondan (PE) fazladır. Ancak bu aylardaki PE azlığı, kış aylarında yağışın belirgin şekilde artmış olmasından değil, daha çok sıcaklıkların eksi değerlere inmiş olması ile ilgilidir. Erzurum'da Aralık,





Ocak, Şubat ve Mart aylarında, Tercan'da Aralık, Ocak ve Şubat aylarında sıcaklık 0 °C'nin altındadır ve bu nedenle buharlaşma olmamaktadır. Kış aylarında buharlaşmanın olmaması nedeniyle toprakta depo edilen su, su noksanı çekilen aylarda kullanılır. Özellikle yetiştirme devresinin başında ve sonunda bitkiler için kurak geçecek devre, bu suyun kullanılmasıyla kısalmış olur. Erzurum'da yetiştirme devresinin başlangıç ayı olan Mayıs ayında yağış PE'den fazladır. Haziran ve Temmuz aylarında yağış miktarında belirgin azalışlar olmakla beraber, Haziran ayındaki su noksanının tamamı, Temmuz ayındaki ise çok önemli bir kısmı toprakta birikmiş olan sudan karşılanır. Ağustos ayı yetiştirme devresi içindeki en kurak aydır. Eylül'de kuraklık kısmen hafifler. Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarındaki su noksanının yıllık su noksanına oranına bakılacak olursa bu özellik daha belirgin şekilde görülür (Temmuz % 17.4, Ağustos % 53.5, Eylül % 28.9).

Tercan'da ise yağışın PE'den az olduğu ay sayısı, Mayıs ile Ekim arasındaki 6 aydır. Nisan'ın son birkaç günü ile Mayıs ayı Tercan'da yetiştirme devresinin başlangıcını oluşturur. Bu dönemde Mayıs ayının yanında Haziran ayında bile Tercan'da su noksanı yoktur. Toprakta birikmiş olan su, su noksanını karşılar. Yetiştirme devresinin son ayı olan Ekim ayında ise yağış ve PE arasındaki fark sadece 5.9 mm.dir ve aylık su noksanının yıllık su noksanına oranı da çok düşüktür (% 1.9). Böylece Erzurum'da 4 ay gibi görünen kurak devre yaklaşık 2 aya, Tercan'da 6 ay gibi görünen kurak devre de 3 aya iner. Bütün bu özellikler, bitkilerin yetiştirme devresi içindeki bu dönemi, nisbeten kolay atlatmalarını sağlar.

Erzurum ve Tercan, Köppen iklim tasnifine göre Dfc harfleri ile ifade edilen, kışı şiddetli, yazı kısa ve serin, her mevsimi yağışlı iklim tipi içinde kalır. De Martonne ve Gottman'ın 1942 yılında ortaya koydukları yıllık indis formülüne göre ise, Erzurum ve Tercan yarıkurak sahalarla, nemli bölgeler arasındaki geçiş sahalarını temsil ederler (Erzurum I = 17.7, Tercan I = 11.7). Aynı istasyonlara de Martonne'un 1923 aylık kuraklık indis formülü uygulanırsa (Tablo 11), Erzurum'da Ağustos, Tercan'da Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarının kurak aylar, diğer ayların yarıkurak ve nemli aylar oldukları görülür.

Erzurum ve Tercan'a Erinc'in yağış etkinlik indis formülü'nün uygulanması sonucunda (Tablo 12), her iki istasyon da yarı nemli olarak belirir (indis Erzurum için 24.6'dır). Formülün aylara uygulanması, Erzurum'da 1 ayın (Ağustos), Tercan'da 3 ayın (Temmuz, Ağustos ve Eylül) kurak ay olduğunu ortaya koyar. Bitki yetişmesinde, kurak ayların sayısının, yani kurak devrenin süresinin öneminin büyük olduğu ve bu sürenin uzun olduğu yerlerde, bitkilerin her an kuraklık tehlikesiyle karşı karşıya olduğu bilinmektedir. Kurak ay sayısının 4'ün üzerinde olduğu yerlerde ağaç pek yetişmez. 2-3 ayı geçmediği yerlerde ise bitkiler bu kısa devreyi tehlikesizce atlatabildiklerinden bu sahalarda ağaç yetişir ve orman oluşabilir. Ancak bu ormanlar kurak devresi çok kısa olan veya hiç olmayan yerlerin nemli ormanlarından farklı olarak kuru ormanlardır (DÖNMEZ, 1985 : 38). Kurak devresi 1-3 ay arasında değişen inceleme alanının asli bitki örtüsünü de kuru ormanlar oluşturur. Özellikle yükseltisi ve eğim değerleri fazla olan yerler ile köy korularında korunmuş orman parçacıkları, bu ormanların bugün sahada karşılaştığımız delilleridir.

Havadaki su buharı miktarına ve sıcaklık derecesine bağlı olarak değişiklik gösteren nisbi nem, bitkiler için gerekli olan suyun kaynaklarından birisidir. Erzurum ve Tercan'da nisbi nem miktarları % 50'nin üzerindedir. Ortalama nisbi nemin yıl içindeki dağılışında (Tablo 13) dikkati çeken en belirgin özellik, kış aylarındaki değerlerin yüksekliğidir. Hem Erzurum, hem de Tercan'da Kasım, Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında nisbi nem oranı % 70'in üzerindedir. Erzurum'da Ağustos'ta % 46, Eylül'de % 49 olan nisbi nem oranları, Tercan'da yaz aylarında bile % 50'nin altına inmez. Kurak geçen aylarda nisbi nem oranlarının çok düşük değerlere inmemiş olması, bitkilerin bu ayları daha kolay geçirmelerini sağlar.

Bitkiler için yıllık yağış miktarları ve bu yağışın mevsimlere göre dağılışının yanında, bu yağışların karakteri de büyük önem taşır. Kısa zamanda bol olarak düşen yağışın önemli bir kısmı yüzeysel akışla kaybolur ve bitkiler bu yağışlardan yeterince faydalanamazlar. Erzurum ve Tercan'da günlük yağışların incelenmesi, bu istasyonlarda 25 mm.'nin altındaki yağışların hakim

TABLO 11 — De Martonne Aylık Kuraklık İndis Formülüne Göre Sahadaki İstasyonların Aylık Kuraklık İndis Değerleri\*

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A
ERZURUM	222.8	113.4	59.3	41.7	42.4	25.6	11.9	7.4	11.8	28.9	19.9	59.7
TERCAN	94.4	71.4	42.3	37.9	30.3	14.6	4.2	2.5	4.9	22.8	29.8	46.6

\* İndis değerleri 10'un altında olan aylar kurak, 10-20 arasında olan aylar yarı-kurak, 20'nin üzerinde olan aylar ise nemli aylardır.

TABLO 12 — Erineç Yağış Etkinlik İndis Formülüne Göre Sahadaki İstasyonların Aylık İndis Değerleri\*

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A
ERZURUM	50.3	45.6	38.1	31.7	33.1	20.5	9.7	6.0	9.2	16.6	25.6	30.1
TERCAN	39.4	36.1	28.1	47.3	23.4	11.2	3.3	1.9	3.7	16.2	20.5	30.0

\* Erineç'in indis değerleri  $I < 8$  kurak,  $8 < I < 23$  yarı kurak,  $23 < I < 40$  yarı nemli,  $40 < I < 55$  nemli,  $I > 55$  çok nemli şeklindedir.

TABLO 13 — İnceleme Alanındaki İstasyonların Ortalama Nisbi Nem Miktarları (%)

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık
ERZURUM	76	75	74	65	60	56	50	46	49	60	71	75	68
TERCAN	76	76	75	66	63	56	52	51	53	64	72	77	65

yağışlar olduğunu gösterir (Tablo 14). Erzurum'da 1931-1981 yılları arasındaki günlük yağışların % 99.40'ı, 25 mm.'nin altında ölçülmüştür. 25-50 mm. arasındaki günlük yağışların oranının ise sadece % 0.59 olduğu Erzurum'da 51 yıllık bu devrede 50 mm.'nin üzerinde hiç yağış kaydedilmemiştir. Yağışların karakteri bakımından Tercan da Erzurum'a benzer özellikler gösterir. 1950-1981 arasındaki 32 yıllık devrede Tercan'da günlük yağışların % 98-65'i 25 mm. nin altında, % 1.21'i 25-50 mm. arasında, % 0.03'ü de 50-100 mm. arasındadır. Sadece yetiştirme devresindeki günlük yağışlar ele alınırsa, yine aynı özellikler ortaya çıkar. Yetiştirme devresinde Erzurum (4 Mayıs-9 Ekim) ve Tercan (28 Nisan-30 Ekim)'da hakim olan günlük yağışlar yine 25 mm. nin altındaki yağışlardır (Erzurum % 99.15, Tercan % 98.65).

Ülkemizde yağışların süresini veren rasatlar yapılmamaktadır. Ancak günlük yağışların aylık yağış tutarındaki payı, yağışların karakterini ortaya koymak bakımından fikir vericidir. Yetiştirme devresinde Erzurum'da günlük yağışların % 71.4'ünün, Tercan'da ise % 66.6'sının aylık yağış miktarına oranı % 50'den azdır. Buna karşılık Erzurum'da % 28.5'inin, Tercan'da % 33.3'ünün aylık yağış miktarlarına oranı % 50'nin üzerindedir. Günlük yağışların aylık yağışlara oranlarının % 50'nin üstünde olduğu ayların bir kısmının (Erzurum'da 3 yılda, Tercan'da 2 yılda) sıcaklık ve buharlaşmanın nisbeten daha fazla olduğu Temmuz ve Ağustos ayları dışındaki aylarda meydana gelmesi bitkilerin bu dönemi bir ölçüde daha kolay atlattıklarını sağlar.

Bir yerde yağışın miktarı ve yıl içindeki dağılışı kadar, yağışın şekli de önem taşır. İnceleme sahasındaki istasyonlar kar yağışlı günler ile yerin karla örtülü olduğu gün sayısı bakımından farklılık gösterirler. Kar yağışlı gün sayısı Erzurum'da 50.1, Tercan'da 25.9'dur. Erzurum'da Ocak'ta 11.4, Şubat'ta da 10.7, Nisan'da 3.4, Kasım'da 2.8, Aralık'ta 10.2 gün kar yağışlı geçer (Mayıs ve Ekim aylarında bu değer sadece 0.3 gündür). Tercan'da ise kar yağışlı gün sayısı Ocak'ta 7.2, Şubat'ta 6.8, Mart'ta 3.8, Nisan'da 1.4, Ekim'de 0.1, Kasım'da 1.1, Aralık'ta 5.5 gündür.

Karla örtülü gün sayısı Erzurum'da 113.6 gün, Tercan'da 63.5 gündür. Kar örtüsü hem Erzurum (Aralık 22.7, Ocak 29.2, Şubat 26.6, Mart 24.1), hem de Tercan'da (Aralık 11.4, Ocak 17.9, Şubat

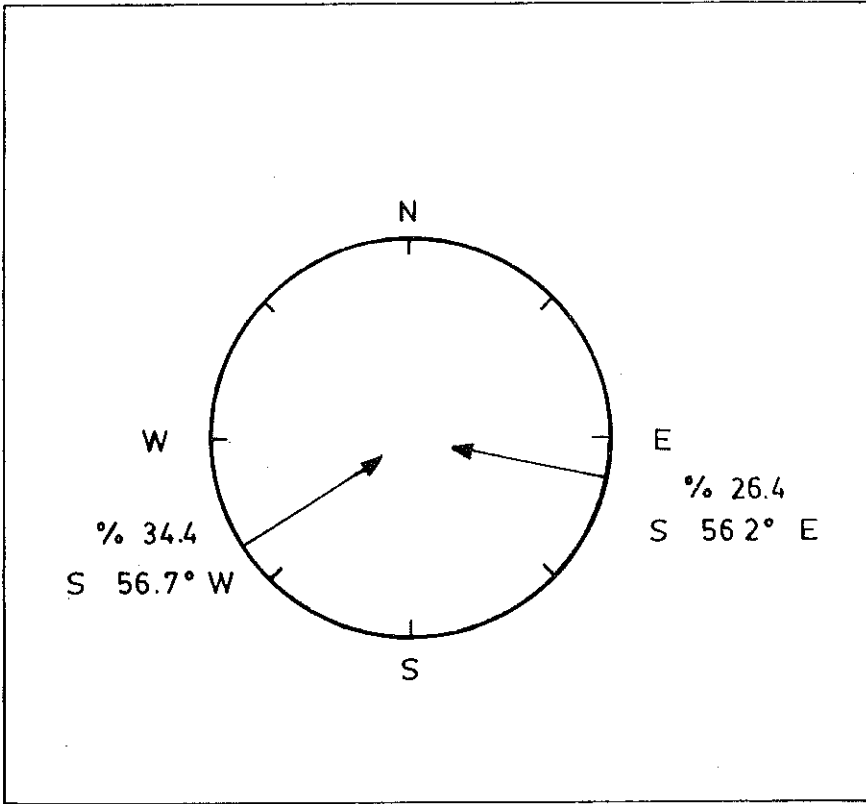
TABLO 14 — Erzurum (1931 - 1981) ve Tercan (1950 - 1981)'da Günlük Yağış Frekansları ve Yüzdeleri

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	TOPLAM	%
25 mm den az	717	669	802	784	888	661	387	313	306	491	545	655	7218	99.40
25-50 mm. arası	287	276	303	349	402	274	95	109	113	220	226	281	2935	98.65
50-100 mm. arası	2	-	1	5	6	4	4	1	5	9	4	2	43	0.59
	2	2	3	7	8	1	3	1	-	3	4	2	36	1.21
Erzurum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tercan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	0.03



19.7, Mart 11.5) özellikle Aralık-Mart arasındaki 4 aylık dönemde uzun süre yerde kalır. Nisan (Erzurum 4.7, Tercan 1.2), Mayıs (Erzurum 0.2), Eylül (Erzurum 0.1), Ekim (Erzurum 0.8, Tercan 0.2) ve Kasım (Erzurum 5.2, Tercan 1.7) aylarında bu süre 4-5 günle sınırlıdır. Böylece genellikle yetişme devresi dışındaki ayları içine alan kar yağışlı dönem ile, karın yerde kaldığı dönemin bitki hayatını kesintiye uğratmayacağı ortaya çıkar.

İnceleme alanının rüzgâr durumunu ortaya koymak amacıyla Erzurum'un Rubinstein formülüne göre hakim rüzgâr yönü bulunmuştur (Şekil 5). Buna göre Erzurum'da iki hakim rüzgâr yönü mevcuttur. Bunlardan birincisi % 34.45 frekansla S 56.7°W'dan, ikincisi % 26.4 frekansla S 56.2°E'dan esmektedir.



Şekil 5 — Erzurum'da Hakim Rüzgârlar ve Frekansları.

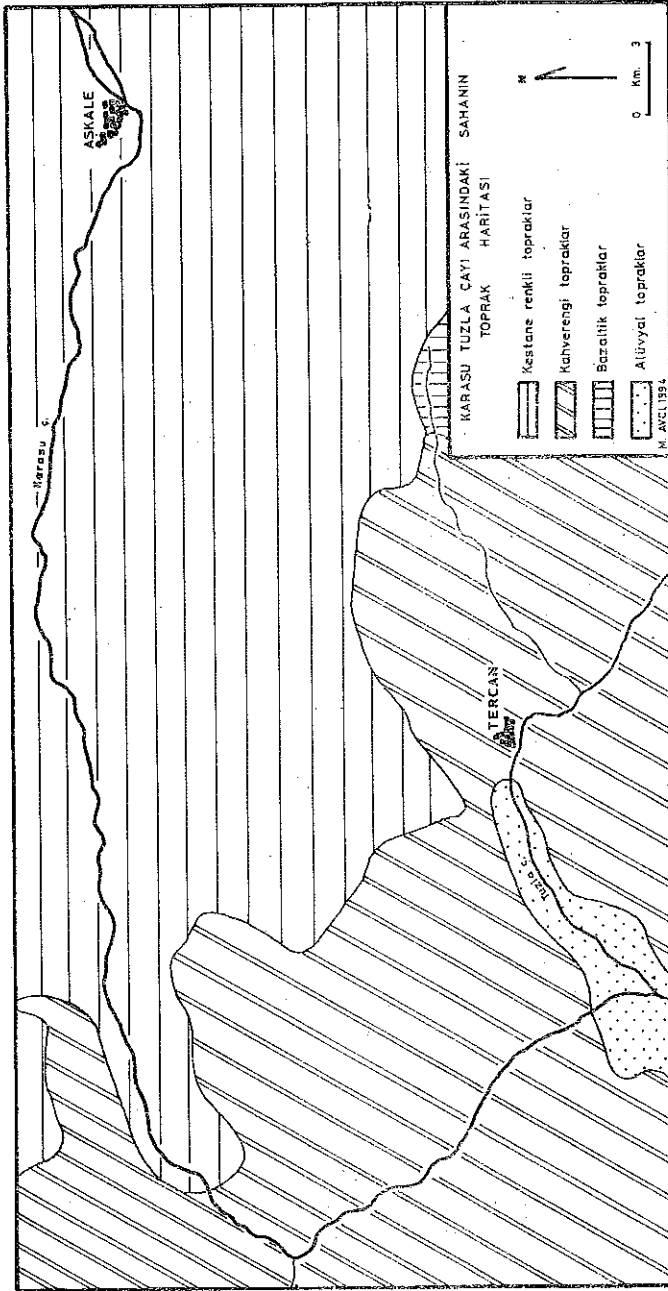
2 — *Toprak :*

İnceleme alanındaki en yaygın toprak tipini kestane renkli topraklar meydana getirir (Şekil 6). Ülkemizde bu topraklar daha çok yıllık yağış miktarınının 400 mm.'nin üzerinde olduğu, yıllık ortalama sıcaklığın 6-10 °C arasında değiştiği İç Batı Anadolu Bölümü, İç Anadolu platoları ve Doğu Anadolu'da çeşitli anametaryaller üzerinde gelişme göstermişlerdir (ATALAY, 1989 : 391). Zonal topraklar olarak nitelenen kestane renkli topraklar A, B ve C horizonlarına sahiptir. En belirgin özelliklerinin kalsifikasyon süreci olması nedeniyle, profilleri kalsiyumca zengindir, baz saturasyonu yüksektir.

A horizonu nisbeten kalın ve granüler yapıdadır. Organik madde miktarı, yerine göre değişmekle beraber orta derecededir ve organik madde mineral madde ile iyice karışmamıştır. Genellikle nötr ve alkali reaksiyon gösterirler. B horizonunun rengi koyu kahverengi veya kırmızımsı kahverengidir. Yapısı prizmatiktir ve kil birikimi görülür. B horizonunun altında genellikle yumrular halinde kireç birikim zonu yer alır. Bu topraklarda kalsiyum karbonat miktarı alt seviyelere doğru artış gösterir. Kestane renkli toprakların ana kayası, kalkerlerden volkanik kayalara kadar değişen, kireççe zengin materyal ile ayrılmış kalker, gnays, şist, bazalt ve diğer püskürüklerden ibarettir.

Kestane renkli topraklar inceleme alanında geniş bir yayılışa sahiptirler (% 66.50). Meyram dağı ve uzantılarının kuzeyde Karasu vadisine bakan yamaçları ile, bu sahanın güneyinde ve batısında genellikle 1750 m.'nin üzerinde yayılış gösterirler. Polinov ve Rosov kestane renkli toprakları 300-350 mm. yağış alan kurak steplerin toprakları olarak belirtmektedirler (POLINOV, ROSOV, 1953 : 219). Ancak bu toprakların inceleme alanında yayılış gösterdiği yerler, step sahaları değil, orman tahrip sahalarıdır.

Sarıtaş tepe batısı ile Tercan'ın kuzeyinde genellikle 1750 m.'nin altında yayılış gösteren kahverengi topraklarda (% 30.34) hakim süreç kalsifikasyondur. Zonal topraklar olarak nitelenen kahverengi topraklarda, kestane renkli topraklara göre humus daha az, daha açık renkli ve kireç birikimi daha üst seviyelerdedir. A, B ve C horizonlarına sahip olan bu topraklarda, erozyona uğrayan



Şekil 6.

sahalarda yalnız A ve C horizonları ayırtdılır. A horizonu genellikle 10-25 cm. kalınlıktadır ve orta derecede organik maddeye sahiptir. pH nötr veya alkali (bazik)'tir. B horizonu kaba, yuvarlak köşeli blok yapıdadır.

İnceleme alanında bazaltik topraklar ile alüvyal topraklar daha dar alanları kaplar. Bazaltik topraklar (% 0.45) genellikle koyu kahverengi, çok derin olmayan taşlı, kil bakımından zengin topraklardır (ÇEPEL, 1988a : 45) ve inceleme sahasında sadece Gökçedere köyü güneyinde yayılış gösterirler. Azonal topraklardan alüvyal topraklar (% 2.68) daha çok Tuzla çayı vadisinin Mercan ile Tercan arasındaki kesiminde ortaya çıkarlar. Fiziksel ve kimyasal özelliklerini, alüvyonun geldiği esas sahadaki ana materyalden alan alüvyal topraklar, oluşumları henüz tamamlanmamış genç topraklardır ve horizonlaşma göstermezler.

### 3 — Jeomorfolojik Özellikler :

Kuzeyde Karasu vadisi, güneyde Tuzla çayı vadisi arasında yer alan inceleme alanında morfolojik bakımdan dağlar, platolar ve depresyon sahaları olmak üzere üç ünite ayırtdılır. Sahadaki en belirgin yükseltileri Meyram dağı ve uzantıları meydana getirir. Zirvesinde yükseltisi 2669 m.'yi bulan Meyram dağı, batıya doğru Kürünlü dağ (2522 m.) ile devam eder. Meyram dağı güneyinde yer alan Şamo dağı (2468 m.) ile Gezik dağı (2409 m.) sahadaki diğer belirgin yükseltileri oluştururlar.

Bu dağlık sahalar daha çok Mesozoik (Jura-Üst Kretase) yaşlı kayalardan meydana gelmiştir. Bu formasyon içinde az çok kristalleşmiş, beyaz renkli kalkerler ile jipsler genellikle serpantinlerle karışmış haldedir. Kalkerler bazen fay aynalarını andıran yüzeylerle diğerlerinden ayrılırlar. Ancak genellikle birbirleriyle birleşmiş, bu alacalı tabakalar Meyram dağları ile diğer dağlık alanlarda devamlılık gösterirler. Kalkerlerin çok miktarda bulunduğu yerlerde radiolaritler ve serpantinler genellikle koyu yeşil renkli gabro veya norit kayalarla beraber bulunur. Kalker, radiolarit ve serpantin kompleksi, genellikle nummilitik jipsli tabakalarla veya genç lavlarla örtülüdür (MTA, 1963 : 18).

İnceleme alanı kuzeyde Karasu'ya, güneyde Tuzla çayı'na karışan birçok küçük akarsu ve dere ile de parçalanmıştır. Bunlardan bazıları kuzeyde Karasu'ya inen Maslı dere, Kayınlı suyu, Düzçayır dere, Dapyurdu dere, güneyde Tuzla çayı'na inen Güvercin dere, Tuzçayı, Çavuşlu dere, Zilfokomu dere ve Kışlak dereleridir. Bu akarsular arasındaki su bölümü hattı, inceleme alanında en yüksek kütleleri oluşturan Meyram dağı ile Kürünlü dağın zirveler nahiyesinde uygun olarak, kuzey yakın geçer.

Dağlık alanlar dışında platolar ve depresyonlar inceleme alanının diğer morfolojik ünitelerini oluştururlar. Dağlık alanlarla depresyonlar arasında uzanan platoların yükseltisi 1500 m.'nin üzerindedir. Yöredeki en önemli depresyonlar ise Aşkale ve Tercan havzalarıdır. Bu depresyonların tabanları genellikle Miosen çökeltileri ile Pleistosen'e ve Holosen'e ait alüvyonlarla kaplıdır. Tercan'ın kuzeybatısındaki Miosen'e ait tipik moloz tabakaları açık kahverengi, yeşil, sarı ve açık kül rengindedir. Tercan havzasındaki fosilli denizel Miosen kalkerleri ise ince detritikler içinde mercerler halindedir. Aşkale'de de aynı Miosen kalkerleri üzerinde lavlar ve çapraz tabakalı kaba tuf, çakıllı ve bloklu tuf yer alır (MTA, 1963 : 26-27). Sahadaki platolar ile depresyonlar, bitki örtüsünün en fazla tahrip edildiği yerler olarak dikkati çekerler.

İnceleme sahasını kuzeyden sınırlayan Karasu ile güneyden sınırlayan Tuzla çayı vadileri Pleistosen ve Holosen'e ait materyallerle kaplıdır. Erzurum ovasını çevreleyen dağlık alanlardan inen derelerin birleşmesiyle meydana gelen Karasu, Fırat'ın kaynaklarından birini oluşturur. Karasu Aşkale'den sonra dar bir boğaza girer ve Altinkaya'ya kadar kabaca doğu-batı yönünde akarak, vadisine oldukça dik eğimlerle inen Meyram dağı, Kürünlü dağ ve uzantılarını kuzeyden sınırlar. Meyram dağının kuzeydoğusunda oldukça geniş bir yatağa ve örgülü bir drenaja sahip olan Karasu, Karayatak tepe batısında kuzeybatı-güneydoğu doğrultusunu alır. Mercan güneyinde kollarını kuzeydeki Meyram dağı, güneydeki Dumanlı dağ ve Serçelik dağlarından alan Tuzla çayı ile birleşerek Fırat adını alır. Erinç bu sahada akarsu ağının oluşumunda son dislokasyonların ve epirojenik hareketlerin çok önemli bir rol oynadığını, yörenin ana akarsuyu olan Fırat'ın bir çok kesim-

lerinde bu son hareketlerin meydana getirdiği depresyonları takip ettiğini belirtir (ERİNÇ, 1953 : 113).

#### 4 — *Beşeri Faktörler* :

Yetiştirme şartları orman yetişmesine uygun olmakla beraber, günümüzde inceleme alanı, çoğu yerde ormandan mahrum, çıplak bir manzaraya sahiptir. Ancak bu görünüm doğal değildir. Geniş ölçüde tahrip edilmesi sonucunda, yayılmış sahası daralmış olan orman formasyonu, köy koruları ya da ulaşılması nisbeten zor olan yerlerde orman kalıntıları şeklinde korunabilmiştir. Tarihi kaynaklar incelenirse, bütünüyle Doğu Anadolu Bölgesi'nde bugün görülen ormanların yayılmış alanlarının aslında önceleri çok daha geniş olduğu hükmüne varılır.

Erzen, bu yüksek sahanın, ilk insanın ihtiyaç duyduğu bütün gerekli özelliklere sahip olduğunu, bol su kaynaklarının, doğal mağaraların, otlakların ve ormanların, özellikle de avın çokluğunun ilk zamanlardan beri insanları cezbedtiğini ifade eder (ERZEN, 1979 : 9-10). Yiyecek problemini avcılık ve toplayıcılıkla çözen tarih öncesi insanı, kendisine uygun çeşitli bitkileri ve bitki köklerini kullanmıştır. Doğu Anadolu'daki uygun şartlar avcılık ve toplayıcılıkla geçinen insanın kültürel gelişiminin ilk safhasında çok olumlu bir ortam yaratmıştır. Sonuç olarak ilk gelişen kültürler ya kışa dayanıklı ormanlar etrafında veya ormanlarla karasal iklimin hakim olduğu Doğu Anadolu'nun yüksek alanlarının stepleri arasındaki geçiş sahalarında tesis edilmiştir. Bugün Doğu Anadolu'da adalar halinde beliren orman kalıntıları, geçmişte bu sahanın ormanlarla kaplı bir bölge olduğu gerçeğinin delilidir. M. Ö. 1000 yılına ait olan ve Doğu Anadolu'nun coğrafi ve kültürel şartlarını tanımlayan çivi yazmaları çok sık ormanların varlığından söz etmektedir. Örneğin Asur kralı II. Sargon M. Ö. 714 yılında, Van gölünün güneyi ve güneydoğusunun içinden geçilmez ormanlarla kaplı olduğunu ifade eder.

M. Ö. 9. yüzyılın ortalarından M. Ö. 6. yüzyılın başlarına kadar kudretli bir devlet olarak varlığını sürdüren Urartu krallığı nisbeten kısa ömürlü olmasına rağmen, Anadolu tarihinde önemli yeri olan bir kültür ve uygarlığın yaratıcısı olmuştur. Kültür ve

uygarlığının temeli ekip dikme faaliyetlerine ve hayvancılığa dayanan Urartu yerleşmeleri kuzeyde Gökçegölü-Bayburt'a kadar uzanmaktaydı. Urartulular tarafından inşaat malzemesi olarak kerpikle birlikte ardıç kullanılmış olması, o zaman ardıç ormanlarının geniş alanlara yayıldığıının delilidir (ERZEN, 1979 : 7-8, 25).

Anadolu'daki orman tahribinin başlangıcı, M. Ö. 20. yüzyıldaki iskanlara dayandırılmakta ve insanların sahillerden iç kısımlara doğru ilerlemesiyle bu tahribin genişlediği, iç kısımlara yerleşen kabilelerin de merkezden çevreye doğru bir tahrip şekli oluşturduğu belirtilmektedir. Ayrıca Anadolu'nun bu çok eski devirlerde başka devletlere yaşam ortamı oluşturmasının bir tahrip unsuru olduğu da öne sürülmektedir. Kavimler arası mücadelelere sahne olan Anadolu'da ormanların tahribinde maden işletme faaliyetleriyle, gemi yapımı, madenlerin eritilmesi, katran üretimi, yeni tarım alanları elde etme gereksinimlerinin de etken olduğu ifade edilmektedir (GÜLEN, ÖZDÖNMEZ, 1981 : 1-2; GÜLEN, BALCI, ÖZDENMEZ, 1981 : 15).

İnceleme alanının doğusunda yer alan Erzurum çok eski bir yerleşme merkezi, tarihte zaman zaman çok parlak devirler yaşamış önemli bir şehirdir. Erzurum çevresinde yapılmış olan Karaz, Pulur ve Tufanç kazıları M. Ö. 5500-5000 yıllarından itibaren özellikle ova kesiminin yerleşmeye açılmış olduğunu ortaya koyar. Bu sahaların yerleşmeye açılmasında tahıl tarımı ve hayvancılık faaliyetlerinin önemi büyük olmuştur. Erzurum'da ticari fonksiyonlar 10. yüzyıldan itibaren önem kazanmaya başlamıştır. Çok değişik ülkelerden Trabzon'a nakledilen malların buradan Erzurum'a ulaştırdığı ve bu önemin 13. ve 14. yüzyıllarda da artarak devam ettiği bilinmektedir. Ayrıca Erzurum'a, doğuda bir sınır üssü ve askeri bir merkez olması nedeniyle Saltuklular ve Osmanlılar döneminde de önem verilmiştir (DOĞANAY, 1983 : 11, 102-103). Erzurum tarihinin bu kadar gerilere gitmesi, çevresindeki bitki örtüsünün tahribinde önemli bir rol oynamış olmalıdır.

Erzurum gibi Aşkale de coğrafi önemi nedeniyle tarih boyunca çeşitli kavimlerin ve milletlerin uğrak yeri olmuştur. İnceleme alanının kuzeydoğusundaki Topalçavuş köyünün bulunduğu yer de, Aşkale çevresindeki ilk yerleşim alanlarından birisidir. Aşkale 1916 yılında Ermeniler ve Ruslar tarafından işgal edilmiş, bu dö-

nemdeki savaşlarda Meyram dağları da bir çok çatışmaya tanık olmuştur (AŞKALE YILLIĞI, 1984 : 15). Bu savaşlar sahadaki bitki örtüsünün çeşitli amaçlarla tahribine yol açmıştır.

Yukarıda kısaca değinilen bu tarihi kayıtlar, inceleme alanı ve çevresinin yerleşme tarihi ve doğal kaynaklarının kullanımı bakımından ne kadar gerilere gittiğinin göstergesidir. Bu kadar uzun bir geçmişe sahip olan bu yöre de orman tahribinin boyutları, orman kalıntılarının dışında, sahanın çıplak manzarasıyla da ortadadır. Bu sahada ormanların ve orman kalıntılarının tahribi sona ermemiştir. Günümüzde Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerimizde hayvanların otlatılması, orman dışındaki otlak ve meralarda daha çok ilkbaharda yapılmaktadır. Buna karşılık otların kurduğu yaz mevsiminde hayvanlar ormana sokulmaktadır. Kış mevsiminde ise hayvanlar, ormanlardan kesilen ve kurutulan meşe dallarının yaprakları ile beslenmektedir. «Bastırık» adı verilen yapraklı dal yığınlarının yaprakları hayvanlara yedirildikten sonra, geri kalan kuru dallar da yakacak olarak kullanılmaktadır. Bunun ormanda sürgün veriminin azalmasına yol açtığı, ağacın büyümesinin bir kaç kat geride kalmasına neden olduğu ortaya çıkarılmıştır. Böylece ağaç dallarının kesilerek yapraklarının hayvan yemi olarak kullanılması da sonuçta meşe ormanlarının asli özelliklerinin büyük ölçüde kaybolmasının en önemli faktörlerinden birisi olmaktadır (SEVİMSOY, SUN, 1987 : 8; ATALAY, 1983 : 174).

## B — İNCELEME ALANINDA ORMAN KALINTILARI

İnceleme alanında orman kalıntıları daha çok dağlık alanlar üzerinde adalar halinde yayılış gösterirler (Şekil 7). Orman kalıntıları ve çoğunlukla meşe türlerinin hakim olduğu çalılıklar dışında, Tuzla çayı ve Karasu vadisi arasındaki bu geniş alan, bir kaç step türü dikkate alınmazsa tamamen çıplaktır. Daha önceleri kuru ormanların yayılış gösterdiği bu sahada, adalar halinde rastlanılan orman kalıntıları, bu ormanların tahripten arta kalan parçalarıdır. Aşağıda önce inceleme alanının bitki örtüsü ile ilgili, çeşitli araştırmacıların görüşlerine yer verilecek, daha sonra orman kalıntıları üzerinde durulacaktır.



İnceleme alanı Louis'ye göre kışları sert geçen kuru orman bölgesi içinde kalmaktadır. Karasu vadisi Louis'nin haritasında doğal step sahası, dağların 2500 m.'den sonraki kesimleri ise alpin çayır katıdır (LOUIS, 1939).

Heske, Doğu Anadolu'nun ilk çağlarda ormanlarla kaplı olduğunu, özellikle Fırat ve Dicle havzalarındaki ormanların bugünkü-lerden çok daha farklı olduğunu belirtir (HESKE, 1952 : 20).

Eriñç, Doğu Anadolu'nun büyük kısmının doğal orman sahasına dahil olduğunu ve bu ormanların genellikle şiddetli ve uzun kışlara ve fazla olmayan yağış miktarlarına uyum sağlamış, soğuğa dayanıklı, seyrek ve ormanaltı çok zayıf kuru ormanlar halinde olduğunu ifade eder. Bölgenin kuzeyinde özellikle soğuğa dayanıklı iğne yapraklılar (genellikle sarıçam) güneyde ise soğuğa karşı daha hassas olan meşe ormanları hakimdir. Meşe ormanları içinde güneyde daha şiddetli olan kuraklığı aksettiren ardıçlar da görülür. Eriñç'e göre Doğu Anadolu'nun büyük bir kısmı iklim şartları bakımından doğal orman sahasına dahil olmakla beraber, bölgenin önemli bölümü bugün ormandan hemen tamamen mahrumdur. İklim şartları ile bugünkü manzara arasındaki tezaadın nedeni, Doğu Anadolu ormanlarının asırlardan beri süren tahrip-leridir (ERİNÇ, 1953 : 31).

Walter'in Anadolu'nun flora ve vejetasyonu bakımından yaptığı sınıflandırmasında inceleme alanı «Doğu Anadolu meşe-ardıç ormanları» içinde yer alır. Walter ayrıca Erzurum-Kars civarında sadece sekonder steplerin varolabileceğini belirterek, Louis tarafından sözü edilen step sahalarını iklim şartlarına göre hüküm vererek belirgin şekilde sınırlar (WALTER, 1962 : 7).

Regel'e göre, inceleme alanı step sahalarına geçişi oluşturan yarı çöl kuşağı içinde kalır. Bu kuşakta orman oluşturmayan orman elemanlarına rastlanmış olması daha önceleri buralarda geniş ormanların bulunduğu delilidir. Genellikle meşe ormanlarının kalıntılarında meydana gelen bu ormanlar Erzincan-Erzurum-Kars arasında görülür. Meşe ormanları Aras vadisinden başlar, Karasu ve Fırat nehirlerine inen yamaçların üst taraflarında, Aşkale'de ve Muş yakınlarındaki tepelerde kalıntılar halinde bulunur. Bu orman ve baltalıkların yayılışlarında insanların etkisi çok ol-

muştur. Buradaki klimaks klimaks topluluk yüksek gövdeli meşe ormanlarından meydana gelmiş olmalıdır (REGEL, 1963 : 34).

Zohary'e göre Aşkale-Tercan çevresinde kuzeye bakan yamaçların 2000 m.nin üzerindeki kesimlerinde Alt Öksin sektöre<sup>6</sup> ait meşe ormanları yayılış gösterir. Bu ormanların hakim elemanları *Quercus syspirensis* (İspir meşesi) ve *Q. longipes* (syn. *Q. robur* subsp. *pedunculiflora*, saplı meşe)'dir. Güney yamaçlarda daha çok *Pyrus syrica*, *P. elaeagrifolia*, *Salix cinerea*, *Crataegus laciniata* ve *Rosa canina* gibi türler ortaya çıkar. Tercan'ın batısında ise ziraat alanları ile birlikte stepler ve ağaçlı steplerin (bu sahalarda özellikle Rosaceae familyasına ait ağaççıklar hakimdir) yaygın olduğunu belirten Zohary, Louis'nin Muş-Erzincan arasındaki geniş sahada küçük alanların steplerle kaplı olduğuna dikkat çektiğini de ifade eder (Zohary, 1973 : 174). Ancak Louis'nin bunu kişisel gözlemlerine göre değil, bu sahada ağaç alt sınırının alpin kata kadar devam ettiği hakkındaki kendisine ters gelen teorisine göre ileri sürdüğünü de belirten Zohary'nin bu görüşleri, Doğu Anadolu'nun orman yetişmesine müsait olan yetiştirme şartları gözününe alınırsa, daha gerçekçi bir ifadedir.

Atalay, Tercan-Aşkale çevresinde meşe birliklerinin saf, yer yer de ardıçlarla karışık olduğunu belirtir. Atalay'a göre bu meşe ormanları kuru orman karakterinde olup, karasal bir iklimin etkisi altındadır. Çeşitli nedenlerle tahrip olan Doğu Anadolu'daki kuru orman alanlarının, özellikle de meşe ve ardıç ormanlarının yeri, İran-Turan step türleri tarafından işgal edilmiştir (ATALAY, 1983 : 55-174).

Nişancı, Doğu Anadolu'nun geniş alanlar kaplayan dağlık yörelerinin genel bir ifade ile; kurak orman karakterinde meşeliklerin ve arada ardıç türlerinin bulunduğu, bugün daha çok tahribat artığı bodur ağaç ve çalıkların lekeler halinde görüldüğü bir bitki formasyonu ile tanımlanabileceğini belirtir (NİŞANCI, 1983 : 58).

---

6 Zohary Türkiye'deki Öksin bölümü yatay yönde üçe ayırır. Bunlardan alt Öksin sektör Gerçek Öksin sektörün güneyinde yer alır ve *Carpinus-Quercus* ve *Pinus sylvestris* klimaks ormanlarıyla karakterize edilir (ZOHARY, 1973 : 110, 123).

Quezel, Gümüşhane-Maraş arasında çekilecek bir hattın doğusunda iki formasyonun yaygın olduğunu ifade eder.

a — *Quercus brantii*'nin hakim olduğu kışın yapraklarını döken formasyon (Bu formasyon içinde *Q. libani*, *Q. infectoria* subsp. *boissieri*, *Cotoneaster racemiflora*, *Juniperus* türleri, *Sorbus umbelata*, *Crataegus arania*, *Cerasus microcarpa*, *Paliurus spina-christii* ve çok sayıda ot türü de yer alır. Sahada yaygın olan orman formasyonu tahrip edildiğinden ağaçlar daha çok çalı şeklinde ve dağınık olarak bulunur.),

b — *Pistacia atlantica* ve *Amygdalus*'un hakim olduğu step öncesi formasyon (Bu formasyon Urfa-Diyarbakır çevresinde görülür) (QUEZEL, 1986 : 21).

İnceleme sahasında yer alan orman kalıntılarının hakim elemanları İspir meşesi (*Quercus macranthera* subsp. *sypirensis*), saplı meşe (*Q. robur* subsp. *pedunculiflora*) ve sarıçam (*Pinus sylvestris*)'dır. Huş (*Betula*) ve söğüt (*Salix*) türleri ile kavak (*Populus*) vadi içlerinde en sık rastlanan ağaç cinsleridir.

Esas yayılış alanı Kafkaslar olan *Quercus macranthera*, buradan hem kuzey İran'a, hem de kuzey Anadolu'ya sokulmuştur. *Quercus macranthera*'nın ülkemizde yayılış gösteren alt türü subsp. *sypirensis* (İspir meşesi), esas yayılış alanı Kafkaslar olan subsp. *macranthera*'dan farklıdır (BROWICZ, ZIELINSKI, 1982 : 39). Ülkemizde yayılış gösteren meşe türleri içinde endemik bir alt tür olan İspir meşesi, 1000-1900 m. arasındaki yükseltilerde bazen saf, bazen de tüylü meşe (*Quercus pubescens*), karaçam (*Pinus nigra*), sarıçam (*P. sylvestris*), titrek kavak (*Populus tremula*), bodur ardiç (*Juniperus communis* subsp. *nana*) ile karışık topluluklar oluşturur. Zohary'nin Alt Oksin sektöre ait türler içinde saydığı İspir meşesi (ZOHARY, 1973 : 356), inceleme alanındaki kütlelerin kuzey ve güney yamaçlarında yer alan orman kalıntılarında en sık rastlanan bir meşe türüdür.

Türkiye'de coğrafi yayılış bakımından çok geniş bir alan kaplayan saplı meşe (*Quercus robur*) ise, ülkemizde yayılış alanları farklı iki alt tür ile temsil edilir. Bunlardan subsp. *robur* daha çok Marmara Bölgesi, Batı Karadeniz Bölümü, İç Anadolu ile güney Anadolu'da, buna karşılık subsp. *pedunculiflora* Doğu ve Güneydo-

ğu Anadolu'da yayılış gösterir (YALTIRIK, 1988 : 135-136). Davis ve Zohary'ye göre Öksin bir tür olan *Quercus robur*'un inceleme alanında yayılış gösteren alt türü subsp. *pedunculiflora*'dır.

Yayılışı Meyram dağı'nın sadece kuzey yamacı ile sınırlı olan sapsız meşe (*Quercus petraea* subsp. *pinnatiloba*), ülkemizin daha çok doğu ve güneydoğusu ile orta Toroslarda 1200-2200 m.'ler arasında görülür. Endemik bir tür olan *Quercus petraea* subsp. *pinnatiloba*, *Quercus petraea*'nın diğer alt türlerinden farklıdır. Daha az mesofit ortamlarda yetişen ve daha yükseklere çıkabilen bir alt tür olmasıyla diğerlerinden ayrılır (HEDGE, YALTIRIK, 1982 : 670). Özellikle Doğu Anadolu Bölgesinde hayvan otlaması nedeniyle korunamadığından boylu bir çalı görünümünü alır (YALTIRIK, 1984 : 31).

Meyram dağı'nın güneydoğusunda ortaya çıkan tüylü meşe (*Quercus pubescens*)'nin Türkiye'deki yayılışı çok geniştir. Kurakçıl bir meşe türü olan *Quercus pubescens*, ışık isteğinin yüksek olması nedeniyle genellikle dağların güney yamaçlarında yetişir (BROWICZ, ZIELINSKI, 1982 : 41). Kömür yapımı ve yakacak olarak odununun çok değerli olması, tüylü meşenin Anadolu'da çok tahrip edilmesine yol açmıştır. Tüylü meşe'nin Türkiye'de geniş sahalar kaplaması yanında, bugünkü bilgiler bu meşe türünün Anadolu diagonalinin doğusuna pek geçmediğini göstermektedir. (YALTIRIK, 1988 : 165-167; YALTIRIK, 1984 : 40-41). *Quercus pubescens*'in inceleme alanının güneydoğusundaki yayılışı, bu meşe türünün Türkiye'de bilinen en doğu sınırı olması bakımından ilgi çekicidir.

İnceleme alanında, ülkemizin özellikle kuzeydoğu kesimleri ile Doğu Anadolu bölgesinde yayılış gösteren akhuş (*Betula alba* veya *B. pendula*) ve kafkas tüylü huşu (*B. litwinowii*)'na da rastlanır. Anadolu'daki yayılışı *Betula alba*'dan daha sınırlı olan *B. litwinowii*, Erzincan, Tunceli ve Kars çevresinde 1500-2800 m.'ler arasında görülür. Öksin bir tür olarak nitelenen *Betula litwinowii* (ZOHARY, 1973 : 103), Meyram dağı güneyinde *B. alba*, *Populus tremula*, *Salix alba*, *S. elburensis* ve *S. fragilis* ile birlikte Barhana vadisinde yayılış gösterir.

Araştırma alanındaki orman kalıntıları iki bölümde ele alınacaktır.

1 — *Meyram Dağı ve Kürünlü Dağ Kuzeyindeki Orman Kalıntıları* :

Meyram dağı ve Kürünlü dağın Karasu vadisine inen kuzey yamaçları üzerinde yer yer 2250 m.'ye kadar çıkan orman topluluklarının önemli bir kısmında meşe türleri hakim elemandır. Kuzey yamaçları kaplayan bu toplulukların hemen hemen tamamı, kuzeydoğuda kaynağını Kurugöl tepe (2404 m.)'den alan ve Karasu'ya inen Kayınlı suyu deresinin batısında yer alır. Kayınlı suyu deresinin doğusunda Aşkale'ye kadar önemli bir orman kalıntısına rastlanmaz. Aşkale-Sarıbaba köyü arasındaki tahrip sahalılarında tek tük görülen ahlat (*Pyrus elaeagrifolia*), sığır kuyruğu (*Verbascum sp.*) ve yabancı gül (*Rosa sp.*) ile vadi içlerinde görülen keçi söğüdü (*Salix caprea*) ve iğde (*Hippophae rhamnoides*) bitki örtüsünden büyük ölçüde yoksun olan bu sahadaki tek düzeliği bozan türlerdir. Sarıbaba köyü batısındaki sırtlar ile Taşlıburun tepe çevresinde ortaya çıkan saplı meşe (*Quercus robur* subsp. *pedunculiflora*) toplulukları, bu çevrede daha önce yayılış gösteren kuru ormanların ilk delilleri olarak dikkati çekerler. 1600-1650 m.'ler arasındaki seviyeleri kaplayan ve ormanaltından tamamen yoksun olan bu topluluklar Topalçavuş köyü yakın çevresinde kesintiye uğramakla beraber, Büyükgüney tepe kuzeyindeki Peyik sırtında yeniden ortaya çıkarlar. Saplı meşe (*Quercus robur* subsp. *robur* ve *Q. robur* subsp. *pedunculiflora*) yanında İspir meşesi (*Q. macranthera* subsp. *sypirensis*) ve sapsız meşe (*Q. petraea* subsp. *pinnatiloba*)'nin yer aldığı bu topluluklar içinde tek tük yabancı elma (*Malus silvestris*), boyacı katırtırnağı (*Genista tinctoria*), şakayık (*Paeonia sp.*), ahlat (*Pyrus elaeagrifolia*), karamuk (*Berberis vulgaris*) ve yabancı gül (*Rosa sp.*) de görülür.

Güneyçam (Bacayurt) köyü güneyinde Güney tepe ve Uzunpelit sırtında 1700 m.'lerde ortaya çıkan orman kalıntısının hakim elemanı sarıçam (*Pinus sylvestris*)'dir. Yeryüzünde mevcut çam türleri içinde en geniş coğrafi yayılışa sahip çam türlerinden birisi olan ve Arktik bölgelere kadar çıkan sarıçam<sup>7</sup>, ülkemizde

7 Yetiştirme ortamı ırklarının varyasyonuna dayanarak sarıçamın monografisini yapan Pravdin'e göre yeryüzünde sarıçamın;

daha çok karasal iklimin hüküm sürdüğü yerlerde yayılış gösterir. Sevim, sarıçamı kontinental kurak ve kısmen kontinental nemli orman sahalarında görülen ve farklı yetiştirme ortamlarına karşı uyum yeteneği olan bir ağaç türü olarak tanımlayarak, bu durumun sarıçamın yeryüzündeki doğal yayılışında gösterdiği özelliklere de uydüğünü belirtir (SEVİM, 1962 : 22-23). Genellikle çok kuvvetli bir kök sistemine sahip olan sarıçamı, bu özelliği kuvvetli rüzgârlara ve fırtınalara karşı dayanıklı kılar. Işık isteği fazla olmakla beraber, mineral madde ve nem bakımından müşkülpe-sent değildir (ELİÇİN, 1971 : 29). Sarıçam yukarıda belirtilen bu özellikleri dolayısıyla Meyram dağı kuzey yamacında 2000 m.'ye kadar çıkar. Buradaki sarıçam toplulukları arasında İspir meşesi (*Quercus macranthera* subsp. *sypirensis*), titrek kavak (*Populus tremula*), Kafkas hanımelisi (*Lonicera caucasica*) ve yabancı gül (*Rosa* sp.) de görülür.

Meyram dağı kuzey yamacında 1750 m.'den itibaren İspir meşesinin hakim eleman olduğu başka bir orman kalıntısı daha dik-kati çeker. Kuraklığa ve düşük sıcaklığa dayanıklı olan İspir meşesi (BROWICZ, ZIELINSKI, 1982 : 39). Meyram dağı'nın kuzey yamacında 2250 m.'ye kadar çıkar. Bu orman adacığı içindeki vadi tabanlarını keçi söğüdü (*Salix caprea*) toplulukları kaplar. Ahlat (*Pyrus elaeagrifolia*), yabancı elma (*Malus silvestris*), güvem çalısı (*Prunus divericata*), karamuk (*Berberis vulgaris*), cehri (*Rhamnus kayacikii*), kızılık (*Cornus sanguinea*), yabancı gül (*Rosa* sp.) ve geyik dikenli türleri (*Crataegus orientalis* ve *C. tanacetifolia*), İspir meşeleri içinde tek tük görülen diğer türlerdir. Bu türlerden ülkemizde daha çok Batı Karadeniz Bölümü ile Amasya çevresinde yayılış gösteren *Crataegus tanacetifolia* (syn. *C. callidens*, *Mespilus tanacetifolia*), Türkiye için endemik bir türdür (BROWICZ, ZIELINSKI, 1982 : 75; BROWICZ, 1972 : 135-136).

a - *Pinus sylvestris* subsp. *sylvestris*,

b - *P. sylvestris* subsp. *hamata*,

c - *P. sylvestris* subsp. *lapponica*,

d - *P. sylvestris* subsp. *sibirica*,

e - *P. sylvestris* subsp. *kuludensis* olmak üzere 5 alt türü mevcuttur.

Yayılış alanları da birbirinden çok farklı olan bu alt türlerden Kırım ve Kafkasya ile birlikte ülkemizde de yayılış gösteren alt tür *Pinus sylvestris* subsp. *hamata*'dır (KASAPLIĞIL, 1992 : 25-28).

Meyram dağı kuzey yamacında Kınataşı çevresindeki meşe çalılıklarında hakim tür yine İspir meşesidir. Meşe çalılıklarının ortadan kaldırıldığı Subaşı köyü çevresindeki sırtları ise geven (*Astragalus* sp.) birlikleri kaplar. Meyram dağı kütlesi ile Kürünlü dağı kuzeyindeki orman kalıntılarının sonunucusunu, Kurtmahmut köyü doğusunda ve batısında parçalar halinde rastlanan orman toplulukları oluşturur. Bu topluluklar yer yer meşe baltalıkları, yer yer de cüsseli meşe ağaçlarından oluşan orman parçaları şeklinde 2250 m.'ye kadar yükselirler. Hakim elemanı İspir meşesi olan Kurtmahmut köyü doğusundaki topluluklar Meyram dağı kuzeyindeki Bezirhane sırtına kadar sokulurlar. İspir meşeleri içine karışan akçaağaç türleri (*Acer platanoides* ve *A. hyrcanum* subsp. *hyrcanum*), karakavak (*Populus nigra*), geyik elması (*Sorbus umbelata*), Kafkas hanımelisi (*Lonicera caucasica*), cehri (*Rhamnus kayacikii*), kurtbağrı (*Ligustrum vulgare*), karamuk (*Berberis vulgaris*) ve yabani gül (*Rosa* sp.) bu topluluklara çeşitlilik katarlar. Bunlardan *Rhamnus kayacikii* İran-Turan elemanıdır ve ülkemiz için endemik bir türdür. Daha çok Bitlis civarında 2250 m.'lerde yayılış gösterir (DAVIS, YALTIRIK, 1967 : 532).

Kurtmahmut köyü batısında kalan İspir meşesi toplulukları Kürünlüdağ kuzey yamacında 2250 m.'ye kadar çıkarlar. Yukarıda sayılan türlerin dışında, buradaki topluluklar içinde muşmula (*Mespilus germanica*) yabani kiraz (*Prunus avium*), kartopu (*Viburnum lantana*), mahleb (*Prunus mahaleb*) ve tatar akçaağacı (*Acer tataricum*) da görülür. Kürünlü dağı kuzeyindeki Kurtmahmut-Mencioğlu mezrası arasındaki meşe toplulukları içinde 2000 m.'de ortaya çıkan tatar akçaağacı (*Acer tataricum*)'nın hem Öksin, hem de Hırkaniyen sahasında yayılış gösterdiğini belirten Zohary, gerçek Öksin provensinden oldukça uzakta, Alt Öksin sahasının tahrip edilmiş ormanlarında bu türün bulunduğunu ifade eder. Zohary, *Acer tataricum* gibi bazı gerçek Öksin türlerin, İç Anadolu step sahasına<sup>8</sup> yakın yerlerde ortaya çıkmasının, Öksin elemanların, daha önceleri şimdikinden daha fazla güneye doğru yayıldığıнын işareti olduğuna dikkati çeker (ZOHARY, 1973 : 367).

8 Burada adı geçen «Anadolu step sahası» gerçek step sahası değildir. Zohary, Kurak-Öksin olarak tanımladığı bu sahaları, gerçek step sahaları değil, antropojen step sahaları olarak kabul eder (ZOHARY, 1973 : 110-579).

Browicz ise *Acer tataricum*'un sahasının Avrupa'nın güneydoğusu, Kafkaslar ve Türkiye ile sınırlandığını, Elbruz dağları doğusundaki yayılışı konusundaki bilginin henüz doğrulanmadığını belirtir. *Acer tataricum*'un Anadolu'nun kuzeyinde ve doğusunda dağınık olarak yetiştiğini ifade eden Browicz'e göre bu tür bir step ve ağaçlı step türüdür (BROWICZ, ZIELINSKI, 1982 : 22). Ancak burada belirtmek gerekir ki, *Acer tataricum*'un ülkemizde yayılış gösterdiği alanlar, doğal step sahaları veya çevreleri değil, tamamen beşeri faktörler sonucunda ortaya çıkmış antropojen step sahaları ve çevreleridir.

b — *Meyram Dağı Güneyindeki Orman Kalıntıları :*

Meyram dağı güneyindeki orman kalıntıları daha çok kütlenin güneybatısında yer alan Gezik dağının doğusunda yayılış gösterirler. Bu saha, eğimin fazlalığı ve akarsularla parçalanmanın daha fazla oluşu ile Gezik dağı batı kesiminden farklıdır. Güneyde Tuzla çayı'na karşın Kışlağın su deresi ile bu derenin kolları olan Çayır-ların deresi, Zilfokomu deresi ve Barhana deresinin vadileriyle oldukça derin yarılmış olan bu kesimde rölyefin daha arızalı olması, bitki örtüsünün korunmasında önemli rol oynamış olmalıdır. Aşağıda tahripten arta kalan bu orman toplulukları doğudan batıya doğru ele alınacaktır.

Buradaki en önemli orman kalıntılarında birisi, Maslı dere batısında yer alan ve hakim elemanı İspir meşesi olan meşe topluluğudur. Kale tepe doğusunda 1800-2000 m.'lik sırtlar ile vadi içlerini de kaplayan İspir meşeleri içinde tek tüylü meşe (*Quercus pubescens*)'nin görülmesi, bu türün Türkiye'deki yayılışı dikkate alındığında ilgi çekicidir. *Quercus pubescens*'in Kale tepe doğusundaki yayılışı, Türkiye'de bu türün yayılışı bilinen en doğu ucudur. *Quercus pubescens* dışında İspir meşeleri içinde görülen diğer türler *Acer hyrcanum*, *Viburnum lantana*<sup>9</sup>, *Crataegus tane-*

9 *Viburnum L.* cinsi ülkemizde üç türle *V. lantana*, *V. orientale* ve *V. opulus*) temsil edilir. 6 m. ye kadar boylanabilen bir çalı türü olan *V. lantana* Avrupa-Sibirya elemanıdır. Ülkemizin daha çok kuzey kesimlerinde yayılış göstermekle beraber İç Anadolu ve Doğu Anadolu Bölgelerine de sokulur (CHAMBERLAIN, 1972 : 543).



etifolia, *C. orientalis*, *Pyrus elaeagrifolia* ve *Rosa* sp. dir. Daha batıda Şamo dağı güneyindeki tepelik alanlarda yayılış gösteren İspir meşesi toplulukları daha iyi korunmuşlardır. Yaşlı İspir meşeleri ile gençlik halindeki İspir meşelerinin yer yer içine girilemeyecek kadar sık bir topluluk oluşturdıkları bu sahada, ormanaltı yok denecek kadar azdır.

Meyram dağı güneyinde Zilfokomu deresi, Kışlak dere, Çayırların deresi vadileri ile bu vadilerin yamaçları, orman tahribinden arta kalan bitki topluluklarının korunduğu en geniş alanı meydana getirirler. Bazı yerlerde oldukça sık ve boylu ağaçlardan oluşmakla birlikte, bazı yerlerde de oldukça seyrek ve daha çok bir çalı formasyonu halindeki bu topluluklar içinde çok çeşitli bitki türlerine rastlanmaktadır.

Zilfokomu deresi ile Kışlak deresi arasında, yükseltileri 1700 m.'yi aşan ve Kartal dağı adını alan tepelik sahalar üzerinde yer alan orman kalıntısının hakim elemanı saplı meşe (*Quercus robur* subsp. *pedunculiflora*) ve İspir meşesi (*Q. macranthera* subsp. *sypirensis*)'dir. Meşeler içine karışan ardıç (*Juniperus foetidissima* ve *J. excelsa*), şakayık (*Paeonia* sp.), karamuk (*Berberis vulgaris*), geyik dikenini (*Crataegus orientalis*) yerlerini tahrip sahalarında sığır kuyruğu (*Verbascum* sp.) ve çoban yastığı (*Acant-halimon*)'na bırakır. Vadi tabanlarını ise ılgın (*Tamarix*) ve söğüt (*Salix*) birlikleri kaplar. Söğüt birlikleri içinde farklı söğüt türlerinin görülmesi kısmen bu birliklere çeşitlilik katar. *Salix alba*, *S. caprea*, *S. pedicellata* ve *S. elburensis* gibi söğüt türleri bu vadiler boyunca 2250 m.'ye kadar çıkarlar. Bunlardan daha çok kuzeydoğu Anadolu ile Doğu Anadolu Bölgesi'nde yayılış gösteren *Salix elburensis*, bir Öksin-Hırkaniyen türüdür (SKVORTSOW, EDMONDSON, 1982 : 715). Kavaklı komu güneyinde meşeler içine karışan akçağaç (*Acer tataricum* ve *A. platanooides*), hanımeli (*Lonicera orientalis*), üvez (*Sorbus torminalis*) ve söğüt birlikleri içine karışan *Myricaria germanica* bu topluluklara çeşitlilik katar.

Zilfomu deresine kuzeyden karışan Barhana çayı vadisi bitki örtüsünü oluşturan türlerin çeşitliliği ile dikkati çeker. Vadi tabanını 2000-2250 m.ye kadar yer yer oldukça sık bir şekilde kaplayan huş (*Betula alba* ve *B. litwinowii*), söğüt (*Salix alba*, *S. fragilis* ve *S. elburensis*) ve titrek kavak (*Populus tremula*)'lar vadi yamaç-

larında yerlerini İspir meşesi (*Q. macranthera* subsp. *sypirensis*), akçağaç (*Acer hyrcanum* subsp. *hyrcanum*) ve sarıçam (*Pinus sylvestris*)'a bırakırlar. Vadi yamaçlarında yayılış gösteren bu türler özellikle toprak örtüsünün çok inceldiği ve tamamen süprüldüğü yerlerde cüsseli ağaç görünümünden çok, boyları 1-2 m. yi geçmeyen bir çalı görünümü sergilerler. Ormanaltının hiç olmadığı ve türlerin çok dağınık olarak yayılış gösterdiği vadi yamaçlarında, akçağaç ve meşenin yayılışının daha çok vadi tabanına yakın kesimlere bağlı kaldığı, buna karşılık sarıçamların daha yukarı seviyelere tırmandığı dikkati çeker. Geyik elması (*Sorbus umbellata*), üvez (*Sorbus torminalis*), Kafkas hanımeli (*Lonicera caucasica*), karamuk (*Berberis vulgaris*) ve yabani gül (*Rosa* sp.) bu topluluklar içinde görülen diğer türlerdir.

Meyram dağı güney yamacında Karacakışlak köyü kuzeyinde yayılış gösteren ardıç toplulukları, 2000 m. ye kadar çıkarlar. Boylu ardıç (*Juniperus excelsa*) ve kokar ardıç (*J. foetidissima*)'ın karışık olarak bulunduğu bu topluluklar çok seyrek olmakla beraber inceleme alanındaki tek ardıç sahasını oluştururlar.

#### *Sonuç :*

Yükselteleri 1500 m. yi bulan Karasu ve Tuzla çayının vadileri arasında yer alan inceleme sahasında yetişme şartlarının imkan tanıdığı bitki formasyonu kuru ormandır. Ancak saha çoğu yerde ormandan mahrum, çıplak bir manzaraya sahip olmakla beraber, bu görünümü doğal değildir. Geniş ölçüde tahrip edilmesi sonucunda yayılış sahası daralmış olan orman formasyonu, köy koruları ya da ulaşılması nisbeten zor olan yerlerde orman kalıntıları şeklinde korunabilmiştir. Tarihi kayıtlar inceleme alanı ve çevresinin yerleşme tarihi ve doğal kaynakların kullanımı açısından oldukça gerilere gittiğini göstermektedir. Sahada adalar halinde yayılış gösteren orman kalıntılarının hakim elemanları ise İspir meşesi (*Q. macranthera* subsp. *sypirensis*), saplı meşe (*Q. robur* subsp. *pedunculiflora*) ve sarıçam (*Pinus sylvestris*)'dır.

## KAYNAKLAR

- ATALAY, İ., 1980, «Erzurum Ovası ve Çevresinin İklimi», *Atatürk Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Araştırma Dergisi*, Sayı 12, s. 251-341.
- ATALAY, İ., 1983, *Türkiye Vejetasyon Coğrafyasına Giriş*, Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi yayını, İzmir.
- ATALAY, İ., 1989, *Toprak Coğrafyası*, Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi yayını, İzmir.
- ATALAY, İ., 1990, *Vejetasyon Coğrafyasının Esasları*, Dokuz Eylül Üniversitesi yayını, İzmir.
- ATALAY, İ., KOÇMAN, A., 1979, «Kuzeydoğu Anadolu'nun Jeotektonik ve Morfotektonik Evriminin Ana Çizgileri», *Jeomorfoloji Dergisi*, Sayı 8, s. 41-76.
- ATALAY, İ., YILMAZ, Ö., TETİK M., 1985, *Kuzeydoğu Anadolu'nun Ekosistemleri*, Ormançılık Araştırma Enstitüsü yayını, Ankara.
- AŞKALE YILLIĞI, 1984, *Atatürk'ün 100. Doğum Yıldönümü dolayısıyla Hazırlanmıştır Aşkale Yıllığı*, Atatürk Üniversitesi Basımevi, Erzurum.
- AVCI, M., 1990, *Göller Yöresi Batı Kesiminin Bitki Coğrafyası*, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Basılmamış doktora tezi, İstanbul.
- BAYTOP, A., 1992, «Flora Orientalis'in yazarı E. Boissier'nin Anadolu Gezileri Hakkında», *Doğa Türk Botanik Dergisi*, Sayı 16, s. 137-140.
- BROWICZ, K., 1972, «The Genus *Crataegus* L.», *Flora of Turkey and The East Aegean Island* (Ed. P. H. Davis), Volume IV, s. 133-147, Edinburgh.
- BROWICZ, K. ZIELINSKI, J., 1984, *Chorology of Trees and Shrubs in South-West Asia and Adjacent Regions*, Volume 1, Warszawa.

- CHAMBERLAIN, D.F., 1972, «The Genus *Viburnum* L.», *Flora of Turkey and The East Aegean Island* (Ed. P. H. Davis), Volume IV, s. 543-544, Edinburgh.
- ÇEPEL, N., 1988, *Orman Ekolojisi*, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi yayını, İstanbul.
- ÇEPEL, N., 1988a, *Toprak İlmî*, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi yayını, İstanbul.
- DAVIS, P. H., YALTIRIK, F., 1967, «The Genus *Rhamnus* L.», *Flora of Turkey and The East Aegean Island* (Ed. P. H. Davis), Volume II, s. 526-540, Edinburgh.
- DMİ, 1974, *Ortalama ve Ekstrem Kıymetler Bülteni 1970*, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü yayını, Ankara.
- DMİ, 1984, *Ortalama, Ekstrem, Sıcaklık ve Yağış Değerleri Bülteni 1980*, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü yayını, Ankara.
- DOĞANAY, H., 1983, *Erzurum'un Şehirsîl Fonksiyonları ve Başlıca Planlama Sorunları*, Basılmamış doçentlik tezi, Erzurum.
- DÖNMEZ, Y., 1979, *Kocaeli Yarımadasının Bitki Coğrafyası*, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü yayını, İstanbul.
- DÖNMEZ, Y., 1984, *Umumî Klimatoloji ve İklim Çalışmaları*, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü yayını, İstanbul.
- DÖNMEZ, Y., 1985, *Bitki Coğrafyası*, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü yayını, İstanbul.
- EKİM, T., 1990, «Bitkiler», *Türkiye'nin Biyolojik Zenginlikleri*, Türkiye Çevre Sorunları Vakfı yayını, Ankara.
- ELİÇİN, G., 1971, *Türkiye Sarıçam (*Pinus sylvestris*)'larında Morfogenetik Araştırmalar*, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi yayını, İstanbul.
- ERİNÇ, S., 1953, *Doğu Anadolu Coğrafyası*, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü yayını, İstanbul.
- ERİNÇ, S., 1965, *Yağış Müessiriyeti Üzerine Bir Deneme ve Yeni Bir İndis*, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü yayını, İstanbul.

- ERİNÇ, S., 1977, *Vejetasyon Coğrafyası*, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü yayını, İstanbul.
- ERZEN, A., 1979, *Eastern Anatolia and Urartians*, İstanbul.
- GÜLEN, İ., BALCI, N., ÖZDÖNMEZ, M., 1981, «Türkiye'de Arazi Kullanma Sorunları ve Ormanlar», *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, Seri B, Cilt 31, Sayı 1, s. 15-24.
- GÜLEN, İ., ÖZDÖNMEZ, M., 1981, «Türkiye'de Orman ve Ormancılık», *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, Seri B, Cilt 31, Sayı 2, s. 1-13.
- HEDGE, I. C., YALTIRIK, F., 1982, «The Genus *Quercus* L.», *Flora of Turkey and The East Aegean Island* (Ed. P. H. Davis), Volume VII, s. 659-683, Edinburgh.
- HESKE, F., 1952, *Türkiye'de Orman ve Ormancılık*, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayını, İstanbul.
- İNANDIK, H., 1965, *Türkiye Bitki Coğrafyasına Giriş*, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayını, İstanbul.
- KASAPLIGİL, B., 1992, *Türkiye'nin Geçmişteki ve Bugünkü Çam Türleri*, Orman Genel Müdürlüğü yayını, Ankara.
- LOUIS, H., 1939, *Das Natürliche Pflanzenkleid Anatoliens Geographisch Gesehen*, Stuttgart.
- MTA, 1963, *1/500.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası Erzurum Paftası*, (Derleyen İ. E. Altın), Maden Tetkik Arama Enstitüsü Yayını, Ankara.
- NİŞANCI, A., 1983, *Kurak Bölgeler-Türkiye'de Kuraklık*, Atatürk Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi yayını, Erzurum.
- NİŞANCI, A., 1986, «Türkiye'nin Kurak Aylar Sayısına Göre Belirlenmiş Bölgeleri ve Bitki Örtüsü», *Fen-Edebiyat Fakültesi Araştırma Dergisi*, Sayı 15, s. 73-88.
- ONUR, A., 1961, «Erzurum ve Çevresinde Kar Yağışlı ve Karla Örtülü Günler», *Türk Coğrafya Dergisi*, Sayı 21, s. 97-111.
- POLINOV, B. B., ROSOV, N. N., 1953, «*Küçük Asya'nın Pedojenez Şartları ve Toprakları*», *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi*, Sayı 5-6, s. 210-221.

- QUEZEL, P., 1986, «The Forest Vegetation of Turkey», *Proceeding of The Royal Society of Edinburgh*, Section B, Volume 89, s. 113-122, Edinburgh.
- REGEL, C. V., 1963, *Türkiye'nin Flora ve Vejetasyonuna Genel Bir Bakış*, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi yayını, İzmir.
- SEVİM, M., 1962, «Türkiye'de Orman Yetiştirme Muhitlerinin Tabii Esaslarına Genel Bir Bakış», *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, Seri B, Cilt 12, Sayı 2, s. 22-33.
- SEVİMSOY, M., SUN, O., 1987, *Doğu ve Güneydoğu Anadolu'daki Meşe Baltıkları, Ormanıç Merallerinden Hayvan Beslenmesi Yönünden Faydalanma ve Buna İlişkin Ekonomik Araştırmalar*, Ormançılık Araştırma Enstitüsü yayını, Ankara.
- SKVORTSOW, A. K., EDMONDSON, J. R., 1982, «The Genus *Salix* L.» *Flora of Turkey and The East Aegean Island* (Ed. P. H. Davis), Volume VII, s. 694-714, Edinburgh.
- TOPRAKSU, 1975, *Erzincan İli Toprak Kaynağı Envanter Raporu*, Topraksu Genel Müdürlüğü yayını, Ankara.
- TOPRAKSU, 1978, *Erzurum İli Toprak Kaynağı Envanter Raporu*, Topraksu Genel Müdürlüğü yayını, Ankara.
- WALTER, H., 1962, *Anadolu'nun Vejetasyon Yapısı*, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi yayını, İstanbul.
- YALTIRIK, F., 1984, *Türkiye Meşeleri Teşhis Klavuzu*, Orman Genel Müdürlüğü yayını, İstanbul.
- YALTIRIK, F., 1988, *Dendroloji II*, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi yayını, İstanbul.
- ZOHARY, M., 1973, *Geobotanical Foundations of The Middle East*, Stuttgart.

