

EGE ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
*Fizikî Coğrafya Anabilim Dalı*

MANİSA-YAMANLAR DAĞI VE ÇEVRESİNİN  
FİZİKİ COĞRAFYASI

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

Lütfi İhsan SEZER

DANIŞMAN: Doç. Dr. İbrahim ATALAY

T. C.  
Yükseköğretim Kurulu  
Dokümantasyon Merkezi

İZMİR-1987

## ÖNSÖZ

Gediz nehrinin aşağı çığırında 1580 km<sup>2</sup> kadar bir alan kaplayan "Manisa - Yamanlar Dağı ve Çevresinin Fizikî Coğrafyası" adı altında sunduğumuz bu çalışma, bir yandan Türkiye Coğrafyası'na katkıda bulunmak, diğer yandan da mevcut ortamın özelliklerinin açığa çıkarılmasıyla tarım, ormancılık, çevre düzenlemesi gibi beşerî faaliyetlere ışık tutularak yön verilmesi amacıyla yapılan arazi ve büro çalışmalarının bir ürünüdür.

Bu araştırmada, çalışma sahasının fizikî coğrafya özellikleri ele alınarak jeoloji, jeomorfoloji, iklim, hidroğrafya, toprak ve doğal bitki örtüsü bölümleri halinde incelenmiştir. Açıklamalar sırasında, özellikle iklim bölümünde gerektiği ölçüde istatistikî metodlardan yararlanılmıştır.

Bu araştırmanın hazırlanmasında, gerek arazi çalışmaları ve gerekse büro çalışmaları esnasında, yakın ilgisini gördüğüm ve düşüncelerinden yararlandığım hocam ve tez danışmanım, Sayın Doç. Dr. İbrahim ATALAY'a; yapıcı eleştirileri ile yol gösteren hocam, Sayın Prof. Dr. Ahmet Necdet SÖZER'e; çalışmalarım sırasında hiçbir yardımı esirgemeyen hocam, Sayın Yrd. Doç. Dr. Asaf KOÇMAN'a candan teşekkürlerimi arz ederim. Ayrıca, arazideki çalışmalarım için araç sağlayan, Ege Ormancılık Araştırma Bölge Müdürlüğü'nden Dr. Şem'i İKTÜEREN'e ve arazi çalışmalarım esnasında bana eşlik eden bölümümüz elemanlarından Arş. Gör. Şevket IŞIK ile Arş. Gör. Ecnel TEMUÇİN'e şükranlarımı sunarım.

Bornova, Temmuz 1987

Arş. Gör. Lütfi İnsan SEZER

## İÇİNDEKİLER

GİRİŞ .....	1
1. Araştırma sahasının yeri ve sınırları.....	1
2. Araştırmanın amacı önemi ve metod.....	1
BİRİNCİ BÖLÜM: JEOLJİ.....	4
1. GENEL JEOLJİK YAPI.....	5
1.1. Önceki çalışmalar.....	5
1.2. Stratigrafi.....	7
1.2.1. Mesozoik/Fliş ve masif kireçtaşı formasyonları.....	7
1.2.2. Neojen/Miosen ve Plioc-Kuaterner de- polari.....	10
1.2.3. Kuaterner / Alüvyon .....	11
1.2.4. Volkanik kayalar.....	12
1.3. Tektonik.....	14
İKİNCİ BÖLÜM: JEOMORFOLOJİ.....	17
1. JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLER.....	18
1.1. Jeomorfolojik Birimler.....	19
1.1.1. Yüksek Alanlar.....	20
1.1.1.1. Manisa - Yamanlar Dağlık Alanları.....	20
1.1.2. Aşınım Satırları.....	22
1.1.2.1. Arızalı Alanlar ve Orta Miosen Aşınım Yüzeyleri..	23
1.1.2.2. Üst Pliosen Aşınım Yüzey- leri.....	24
1.1.2.3. Plioc-Kuaterner Aşınım Yü- zeyleri.....	25
1.1.2.4. Enalt Pleistosen Aşınım ve Dolgu Yüzeyleri.....	25
1.1.3. Menemen / Emirâlem Boğazı.....	27
1.1.4. Alüvyal Ovalar: Aşağı Gediz-Manisa Ovası, Menemen Ovası, Kemalpaşa O- vası, Bornova Ovası.....	29
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: İKLİM.....	33

1. İKLİM ŞARTLARININ JENETİK - DİNAMİK FAKTÖRLERİNE GENEL BİR BAKIŞ.....	34
1.1. Planetar Faktörler ve İnceleme Alanındaki Durum.....	34
1.2. Coğrafi Faktörler ve İnceleme Alanındaki Durum.....	46
2. İKLİM UNSURLARININ İNCELENMESİ.....	48
2.1. Sıcaklık.....	48
2.1.1. Yıllık Ortalama Sıcaklık ve Termik Rejim.....	48
2.1.2. Ortalama Yüksek, Ortalama Düşük ve Mutlak Ekstrem Sıcaklıklar.....	50
2.1.3. Sıcaklığın Dağılışı.....	53
2.1.4. Donlu Günler.....	60
2.2. Atmosfer Basıncı ve Rüzgârlar.....	69
2.2.1. Basınç Durumu.....	69
2.2.2. Rüzgârlar.....	70
2.3. Atmosferde Su Buharı ve Nem.....	76
2.3.1. Ortalama ve Günlük En Çok Buharlaşma.....	76
2.3.2. Ortalama Buhar Basıncı, Nisbî Nem ve Bulutluluk.....	83
2.4. Yağış Şartları ve Nemlilik Derecesi.....	84
2.4.1. Yağış Rejimi ve Yağış Şiddeti.....	84
2.4.2. Yağış Etkinliği.....	91
2.5. İklim Özelliklerine Toplu Bakış ve Sonuç.....	115
EK : I. Bu Çalışmada Kullanılan Radyasyon Hesaplamalarına İlişkin Bağantılar.....	117
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: HİDROGRAFYA.....	119
1. GENEL HİDROGRAFİK ÖZELLİKLER.....	120
1.1. Akarsular ve Akım - Rejim Özellikleri.....	120
1.2. Yeraltısuyu.....	130
1.3. Akarsu Ağının Kuruluşu, Gelişmesi ve Drenaj Tipleri.....	132
BEŞİNCİ BÖLÜM: TOPRAK.....	135
1. TOPRAK ÖZELLİKLERİ.....	136

1.1. Zonal Topraklar.....	136
1.1.1. Kestane Renkli Topraklar.....	136
1.1.2. Kireçsiz Kahverengi Topraklar....	137
1.1.3. Kırmızımsı Kahverengi Topraklar..	138
1.1.4. Kırmızı Akdeniz Toprakları.....	139
1.2. İntrazonal Topraklar.....	140
1.2.1. Tuzlu ve Tuzlu - Alkali Topraklar	140
1.2.2. Denizel Tuzlu Bataklık Topraklar,	141
1.2.3. Rendzinalar.....	141
1.2.4. Kahverengi Orman Toprakları.....	142
1.2.5. Flişler Üzerindeki Kumlu Topraklar	142
1.3. Azonal Topraklar.....	142
1.3.1. Alüvyal Topraklar ve Genç Alüv- yaller.....	143
1.3.2. Kolüvyal Topraklar.....	143
1.3.3. Litosoller.....	144
ALTINCI BÖLÜM: DOĞAL BİTKİ ÖRTÜSÜ.....	145
1. Tarımsal Alanlar.....	148
2. Maki ve Garig/Frigana Vejetasyonu.....	150
3. Kızılcım (Pinus brutia) Ormanları.....	152
4. Karaçam ( <u>Pinus nigra</u> subsp. <u>pallasiana</u> ) Or- manları.....	154
5. Subalpin Alanlar/Akdeniz Orman Üstü Dağ Stepleri.....	155
ÖZET ve SONUÇ.....	158
KAYNAKLAR.....	162
ARAŞTIRMACININ ÖZGEÇMİŞİ.....	168

## ŞEKİLLER LİSTESİ

### SEKİL:

1. Manisa - Yamanlar dağı ve çevresinin topografya ve konum haritası.
2. Manisa - Yamanlar dağı ve çevresinin jeoloji haritası.
3. Araştırma sahasının WSW - ENE doğrultulu jeolojik kesiti.
4. Manisa - Yamanlar dağı ve çevresinin jeomorfoloji haritası.
5. Araştırma sahası ve çevresinin jeomorfolojik gelişimi.
6. Araştırma sahasının NNW - SSE doğrultusunda gösterdiği profil.
7. Araştırma sahasında aylık ortalama global güneş radyasyonu. 38
8. Manisa - Yamanlar dağı ve çevresinin morfografik haritası. 47
9. Ortalama, mutlak ve ortalama ekstrem sıcaklıklar. 52
10. Araştırma sahasının yıllık ortalama sıcaklık dağılışı haritası. 54
11. Araştırma sahasının Ocak ayı ortalama sıcaklık dağılışı haritası. 55
12. Araştırma sahasının Temmuz ayı ortalama sıcaklık dağılışı haritası. 56
13. Manisa'da en erken en geç don tarihleri.
14. Manisa'da sonbaharın ilk donlarının probabilitesi. 64
15. Manisa'da ilkbaharın son donlarının probabilitesi. 65
16. a. Ortalama basıncın yıllık değişimi, 71  
b. Ekstrem basınç değerlerinin değişme genliği, 71
17. a. Rüzgâr esme sayılarına göre yıllık frekans gülleri. 74  
b. Hâkim rüzgâr yönleri ve % frekansları (Rubinstein formülüne göre). 78
18. Buharlaşma tutarları. 81
19. Manisa'nın yıllık yağış ve buharlaşma ihtimallerini tesbit grafiği (%). 82
20. Araştırma sahasının yıllık ortalama yağış dağılışı haritası. 85
21. Yağış tutarları ve yağışın mevsimlere dağılışı. 88
22. Manisa'nın yıllık ortalama yağış ve buharlaşma miktarlarının birleşik probabilitite değerlerini tesbit nomogramı (%). 90
23. Köppen metoduna göre iklim diyagramları. 92
24. Thornthwaite metoduna göre su bilançosu diyagramları. 97
25. Erineç indisine göre Bornova, Manisa ve Mene-men'in yıllık ve başlıca aylardaki konumları. 101

ŞEKİL:

26. Manisa'nın Erinċ İndisine göre aylık ve yıllık durumu.
27. a. Bornova'nın klimogramı. 102  
b. Manisa'nın klimogramı. 103  
c. Menemen'in klimogramı. 104
28. Sezer indisine göre Bornova, Manisa ve Menemen'in yıllık ve başlıca aylardaki nemlilik durumları. 109
29. Manisa'nın Sezer İndisine göre aylık ve yıllık durumu. 111
30. Manisa - Yamanlar dağı ve çevresinin akarsu ağı haritası.
31. Manisa - Yamanlar dağı ve çevresindeki akarsuların akım rejim diyagramları. 123
32. Gediz nehrinin yıllık ortalama sediment taşıma oranı eğrisi. 128
33. Gediz nehrinin Ocak ayı ortalama sediment taşıma oranı eğrisi. 129
34. Manisa - Yamanlar dağı ve çevresinin toprak haritası.
35. Manisa - Yamanlar dağı ve çevresinin bitki örtüsü haritası.
36. Araştırma sahasında bitki örtüsü ile topografiya arasındaki ilişkinin şematik görünüşü.

ÇİZELGELER LİSTESİ

ÇİZELGE:

1. Araştırma sahasında global güneş radyasyonları, teorik gün uzunlukları, güneşlenme süreleri, güneş ışınlarının geliş açılı, berraklık oranları. 36
2. Manisa ve Yamanlar dağının batı, güney ve doğu yamaçlarında alınan global güneş radyasyonu. 40
3. a. Araştırma sahasında atmosfer dışı ve 0 m ile 250 m.deki düzlüklerin aldığı güneş radyasyonu değerleri. 42  
b. Araştırma sahasında 500 m, 750 m, 1000 m, 1250 m ve 1500 m.deki düzlüklerin aldığı güneş radyasyonu değerleri. 43
4. Araştırma sahasında kontinentalite değerleri. 48
5. Ortalama sıcaklıklar, düzeltilmiş sıcaklıklar, amplitüd ve termik anomali değerleri. 49
6. Mutlak ve ortalama ekstrem sıcaklık değerleri. 51
7. Araştırma sahasında, Lapse-rate yöntemine göre yıllık ortalama, Temmuz ve Ocak ayı sıcaklık değerlerinin yükselti basamaklarındaki farklı değerleri. 57

ÇİZELGE:

8.	Ekstrem ve ortalama donlu gün sayıları.	61
9.	Manisa'nın don olayı devrelerinde donlu günlerin başlama ve sona erme tarihleri ile bu tarihlerin ihtimal değerleri.	63
10.	Aktüel basınç ve genlik değerleri.	70
11.	a. Bornova'nın rüzgâr esme sayıları ve % frekansları.	72
	b. Manisa'nın rüzgâr esme sayıları ve % frekansları.	72
	c. Menemen'in rüzgâr esme sayıları ve % frekans.	73
12.	Araştırma sahasında Rubinstein formülüne göre, hâkim rüzgâr yönleri ve % frekansları.	77
13.	Araştırma sahasının ortalama ve günlük maksimum buharlaşma miktarları, Ortalama buhar basıncı, nisbi nem ve bulutluluk değerleri.	80
14.	Araştırma sahasında yağış unsuruna ait değerler.	87
15.	a. Bornova'nın Thorntwaite metoduna göre su bilançosu.	94
	b. Manisa'nın Thorntwaite metoduna göre su bilançosu.	95
	c. Menemen'in Thorntwaite metoduna göre su bilançosu.	96
	d. Manisa dağının Thorntwaite metoduna göre su bilançosu.	98
16.	Araştırma sahasında Eriñç ile Sezer indisi değerlerinin aylar itibariyle iklim sınıflarına dağılımı ve bu dağılımın grafiksel görünümü.	100
17.	a. Sezer indisine göre Bornova'nın su ihtiyacı.	106
	b. Sezer indisine göre Manisa'nın su ihtiyacı.	107
	c. Sezer indisine göre Menemen'in su ihtiyacı.	108
18.	Sezer indislerinin başlıca ihtimalleri	112
19.	Araştırma sahasının Sezer iklim sınıflarına dahil olma ihtimalleri.	113
20.	Standart normal dağılım eğrisi altında kalan alan.	114
21.	Araştırma sahası ve yakın çevresindeki bazı akarsuların ortalama akım değerleri	122'
22.	Araştırma sahası ve yakın çevresindeki bazı akarsulara ait regresyon ve korelasyon analizi neticeleri.	125





GİRİŞ

## GİRİŞ

### 1. Araştırma sahasının yeri ve sınırları

Çalışmamızın konusunu oluşturan Manisa - Yamanlar dağı ve çevresi, Ege Bölgesi'nin Asıl Ege bölümünün İzmir Körfezi'nin doğusuna tekabül eden orta kesiminde yer alır. Yaklaşık olarak,  $38^{\circ}26'$  -  $38^{\circ}41'$  N enlemleri ile  $27^{\circ}00'$  -  $27^{\circ}31'$  E boylamları arasında kalan araştırma sahası,  $1580 \text{ km}^2$  lik alanı ile Türkiye'nin % 0.204 kadarını, Ege Bölgesi'nin ise % 1.99'unu kapsamaktadır (Şekil: 1).

Klasik olarak bir sınırlandırılmaya tabi tutulmayan araştırma sahasının doğu - batı uzunluğu 54.5 km ve kuzey-güney genişliği 29 km kadardır. Merkezî kesimde  $915 \text{ km}^2$  kadarlık bir alan kaplayan ve uzun eksenini kabaca doğu - batı doğrultusunda olmak üzere oval bir görünüm arzeden Manisa - Yamanlar dağlık kütleleri yer alır. Bu yüksek kütlelerin kuzeyinde Manisa ve Menemen, güneyinde ise Bornova ile Kemalpaşa depresyon ve/veya ovaları yer almaktadır. Söz konusu depresyonlar ile yüksek alanlar arasındaki yükselti farkı batıda 1000 m.yi doğuda ise 1400 m.yi aşmaktadır. Bu farklı morfolojik birimler, bütünüyle Miosen sonunda başlayan ve yakın bir geçmişe kadar devam eden faylanmalara yol açan blok tektonizması ile ilgilidir. Bir başka deyişle araştırma sahasındaki ovalar, çöken bloklar (grabenler) üzerinde bulunmaktadır. Farklı yapısal özelliğe sahip olan Manisa - Yamanlar dağlık kütleleri (Manisa dağı tortul, Yamanlar dağı volkanik) ise yükselen bloklara (horstlara) tekabül etmektedir ki bu yüksek kütleleri sınırlayan fay diklikleri, blok tektonizmasının başta gelen göstergelerinden birini teşkil etmektedir. Söz konusu edilen Neotektonik hareketler, akarsu aşındırma, taşıma ve biriktirme faaliyetlerini kontrol etmiş ve araştırma sahasının bugünkü morfolojik görünümünü kazanmasında önemli rol oynamıştır.

### 2. Araştırmanın amacı, önemi ve metod

Bilindiği gibi Türkiye Coğrafyası henüz tamamlanmış

değildir. Ülke coğrafyasının tamamlanması, ülke bütününe ele alan genel çalışmalardan ziyade, bu şekildeki küçük mekân ünitelerinde yapılacak olan monografik özellikte çalışmalarla mümkündür. Bugüne kadar araştırma sahasını bütünüyle ele alan bir fiziki coğrafya çalışması yapılmamıştır. Yapılan çalışmalarda, Türkiye veya Ege Bölgesi'nin bölgesel coğrafyası içerisinde kısmen değinilmiştir (DARKOT ve TUNCEL 1978; KOÇMAN 1984, 1985, 1986, 1987'de olduğu gibi).

Bu çalışmamızın amaçlarını aşağıda verilen soru cümleleri ile belirtmek mümkündür:

Araştırma sahasının fiziki coğrafya özelliklerini etkilemesi bakımından büyük bir öneme sahip olan morfolojik görünümü hazırlayan olaylar nelerdir ve nasıl cereyan etmiştir?

Bütünüyle yeryüzünde olduğu gibi, araştırma sahasının iklim şartlarına ana hatlarıyla belirlemesi açısından son derece önemli olan "güneş radyasyonu", global, difüz ve direkt olarak ne miktarda sahanızca alınmaktadır ve alınan güneş radyasyonu yıl içinde yükselti, bakı ve eğim şartlarına bağlı olarak ne ölçüde değişikliğe uğramaktadır?

Çok çeşitli tarım ürününün yetiştirildiği araştırma sahanızda sürdürülen tarımsal faaliyetler için don olayının başlama ve sona erme tarihlerinin bilinmesi büyük önem taşıdığına göre, söz konusu tarihlerin probabilité (ihtimal) yardımıyla önceden tahmin edilmesi mümkün müdür?

Herhangi bir coğrafi yerin iklim tipini belirleyen en önemli iki unsur "yağış" ve "buharlaşma" olduğuna göre, bu iki unsurun değişik miktarlarda birlikte ortaya çıkmaları ne ölçüde mümkündür ve herhangi bir yağış miktarına teka bül eden buharlaşma miktarı ne kadar olabilir?

Araştırma sahasının muhtemel iklim tipi nedir?

Araştırma sahasının en önemli akarsuyu durumunda bulunan Gediz nehrinin kolları ile ilişkisi ne ölçüdedir?

Gediz nehrinin akım değerleri ile taşıdığı sediment miktarı arasında ne gibi bir ilişki vardır?

Çalışma sahanızda kurur olup gelişen akarsuların bu-

günkü drenaj tiplerinin meydana gelmesinde rol oynayan faktörler neler olmuştur?

Araştırma sahasında toprak coğrafyası bakımından genetik toprak tipleri ve bunların özellikleri ile bu topraklar üzerinde gelişmiş olan tabii bitki örtüsünün dağılışı üzerinde etkiye bulunan faktörlerin çalışma sahasındaki durumu nedir?

Yukarıda verilen sorular, önceki araştırmalar ile arazi gözlemleri arasında bağlantı kurmak suretiyle sebep - sonuç ve dağılış ilkelerinden hareketle, gerektiği yerde ve ölçüde istatistikî metodlar da kullanılarak cevaplandırılmış, "tümevarım" (istikra) metoduyla sonuca ulaşılmıştır. Bu şekilde meydana getirilen "Manisa - Yamanlar Dağı ve Çevresinin Fizikî Coğrafyası" adlı bu çalışmamızla, bir yandan Türkiye Coğrafyası'na katkıda bulunmayı, diğer yandan da gelecekte yapılacak fizikî coğrafya çalışmalarına ışık tutmayı amaç edinmiş bulunuyoruz.

BİRİNCİ BÖLÜM



JEOLOJİ

## 1. GENEL JEOLOJİK YAPI

### 1.1. Önceki çalışmalar

Araştırma sahasını da içerisine alan Ege Bölgesi'nde jeolojik yapıya ilişkin yapılan ilk çalışmalar, HAMILTON ve STRICKLAND tarafından 1840'larda başlatılmış, TCHIHATCHEFF ise 1969'da araştırma sahasında incelemelerde bulunarak bir jeolojik harita hazırlamıştır. Aynı araştırmacı 1889'da Menemen yakınlarındaki trakit kayalarının incelemiştir<sup>(\*)</sup>.

Çalışma sahasında ayrıntılı çalışmalar, PHILIPPSON tarafından 1911 ve 1918'de yapılmış ve Manisa dağından geçen iki jeolojik kesit çıkarılmıştır. PHILIPPSON, Yamanlar bölgesinde yer alan volkanik kütlelerin Neojen yaşlı ve andezit ile kuvarssız dasit özelliğinde olduğunu ifade etmiştir. CHAPUT, 1936'da Türkiye'nin jeolojisi ve jeomorfojenizi üzerine yaptığı çalışmada Batı Anadolu'daki Pliç-Kuaterner dolgularının yüksek irtifalarda bulunmasının sebebini aynı devredeki epirojenik hareketlere bağlamıştır. 1946'da BLUMENTAL, Türkiye'nin 1/800 000 ölçekli jeoloji haritası üzerine yaptığı açıklamada, bölgedeki fliş topluluğunun yaşını Paleozoik olarak vermiştir. 1964 ve 1970 yıllarında Karşıyaka'nın kuzeyinde jeolojik çalışmalar yapan DORA, bölgenin kayalarını dinamometamorfizma geçirmiş fillit ve fossilli Üst Kretase yaşlı kalkerler olarak ele almış ve Tersiyer sonunda üç ayrı volkanizma periyodunun geliştiğini ifade ederek volkanizmanın Miosen'de başladığına dair açıklamada bulunmuştur<sup>(\*)</sup>.

KAYA (1979), Ortadoğu Ege çöküntüsünün (Neojen) stratigrafisi ve tekniği adı altında yaptığı çalışmada, araştırma sahasını Foça çöküntüsü (Menemen basamağı) ve Yamanlar yükseltisi olarak horst ve graben sistemi içerisinde ele almış ve bölgede; dasit, riyodasit, andezit ve latiandezit bileşim alanı içindeki kaya türevlerinden yapıllı andezit karışımlarının yer aldığını ifade etmiştir.

(\*) ARDOS (1979), DÜZBASTILAR (1976) ve OĞUZ (1966)'dan özetlenmiştir.

Yukarıda belirtilen çalışmalardan başka Türkiye'nin jeolojisi ile ilgili genel çalışmalar da mevcuttur. Bunlardan;

BRINKMANN (1976)'nın Türkiye Jeolojisine Giriş adlı eserinde yer alan şekil ve ifadelerde, araştırma sahasının büyük bir bölümü Tersiyer'e dahil edilmiştir. Tersiyer ile yaygın kumtaşı ve konglomeraların ortaya çıktığına, kireçtaşı ve marn çökelinin gerilediğine değinilerek Krete-se'den Tersiyer'e fasiyes değişiminin sebebi, yerkabuğunun hareketinin artan şiddetine ve Paleojen denizinin sığınağına bağlanmıştır.

İLHAN (1976), Türkiye Jeolojisi adlı eserinde, orojen kuşağının iç bölümlerinde (Ege kıvrımları da dahil) fliş fasiyesinin Paleosen'e hâkim ve kireçtaşının nadir olduğu ifade etmiştir.

YALÇINLAR (1983), Türkiye'de Neojen ve Kuaterner Omurgalı Araziler ve Jeomorfolojik Karakterleri adlı çalışmasında, İzmir - Manisa yolu üzerinde Manisa'dan 20-25 km kadar uzaklıkta yer alan Beşyol civarındaki arazinin altta bulunan dasitik lavlardan, bunu örten ve omurgalı fosilleri ihtiva eden gre, konglomera ve tuf tabakalarından ve en üstte beyaz göl kalkerlerinden oluştuğunu belirtmektedir.

M.T.A.'nın 1/500 000 ölçekli İzmir Paftası ve İzahnamesinde (1973), araştırma sahasının büyük bir kısmı Krete-se'ye dahil edilerek, bölgenin jeolojik tarihçesinin Pleistosen'de çökme sonucu teşekkül eden Ege Denizi ile sona erdiği belirtilmiştir.

ATALAY (1982), Türkiye Jeomorfolojisine Giriş adlı eserinde, Batı Anadolu'da Orta Miosen boyunca önemli boyutta volkanik faaliyetlerin meydana geldiğini ve Miosen sonu boyunca da devam ettiğini belirterek, genellikle domlu volkanik strüktürlerin oluştuğunu ifade etmiştir.

Araştırma sahasının yakın çevresinde fizikî coğrafya çalışmalarında bulunan KOÇMAN (1987), Bozdağlar ve Yakın Çevresinin Fizikî Coğrafyası (Batı Anadolu) adlı çalışmasın-

da, İzmir - Bozdağlar yöresinin büyük reliefini oluşturan yapısal şekiller ve tektonizmanın etkileri hakkında bilgi vererek, Gediz ovasında Manisa dağının doğu ve güneydoğu kenarı önünde Miosen ve Plio-Kuaterner depolarının bulunduğunu belirtmiştir.

## 1.2. Stratigrafi

Araştırma sahasına ilişkin M.T.A.'nın 1947 baskılı 1/100 000 ölçekli (düzeltilmiş) jeoloji haritasının incelenmesinden de anlaşıldığı gibi, çalışma sahasında Mesozoik, Tersiyer ve Kuaterner'e ait çeşitli litolojik özellikte jeolojik aflormanlarla temsil edilmektedir (Şekil: 2).

### 1.2.1. Mesozoik / Fliş ve masif kireçtaşı formasyonları

Araştırma sahasında fliş formasyonu, iki tür toplulukla aflore olmaktadır:

Bunlardan biri, araştırma sahasının batı yarısında; Koyundere güneyinde, Ulucak doğusunda yer alır ve kuzey-güney doğrultusunda uzanır. Killi şist, arkoz, kumtaşı, konglomera, kumlu kireçtaşı, kalkışist ve yer yer de şeyl ile nadiren kalker parçalarının da görüldüğü bu tür fliş topluluğu, marn, kil ve tuf arakatlı Miosen kireçtaşı - Neojen (Üst Miosen) volkanikleri - Kretase masif kireçtaşları arasında mostra vermektedir (Şekil: 2). Flişlerin üst seviyelerinde mafik volkanik malzemelere de rastlanmaktadır. Fliş sahasında küçük çapta kıvrımların mevcudiyeti, flişlerin tekkülü esnasında bölgenin sakin olmadığını, tektonik hareketlerle birlikte denizaltı volkanizmasının da meydana geldiğini işaret ettiği belirtilebilir.

Araştırma sahasında geniş alanlar kaplayan, batıda Yamanlar köyü civarında, Yamanlar - Emirâlem ve Çamtepe - Karaali arasında; doğuda ise Sarnıç ile Manisa arasında, Anadağ'ın güneydoğusunda, Çambel kuzeyinde ve Çırpıdede dağının doğu ve kuzeydoğusunda parçalar halinde aflorman ve ren ikinci tür fliş topluluğu, kırmızı-yeşil kumtaşı, kong-



lomera, radiolarit ve kumlu, killi, kireçli grovakların bileşiminden meydana gelmiştir.

DÜZBASTILAR (1976), bölgedeki kumtaşlarının genellikle feldispatlı grovak ve litik grovak olduğunu ifade ederek, fliş kayalarının bazen çok kırıklı olduğunu, şeylin genellikle yeşilimsi gri renkte ve düzensiz kalınlıkta, mercek halindeki kireçtaşlarının ise açık renkli, kompakt ve fosilsiz olduğunu belirtmektedir.

Fliş bileşimini meydana getiren kumtaşlarının taze yüzeyi koyu gri-yeşilimsi gri, alterasyona uğrayan yüzeyi kahverengimsi ve/veya sarımsı renkte olup, oldukça dirençlidir. Şeyller ise, yeşilimsi gri renkli ve parlak siyah renklidir ve bu haliyle de fillitik görünüm arz etmektedir.

OĞUZ (1966), PAREJAS (1939)'a atfen flişleri (Belkahve civarında flişler içerisindeki kalker merceklerinde PAREJAS'ın Globotruncana fosillerini bulması sebebiyle) Maestrichtien'e dahil etmektedir. İzmir paftası izahnamesinde, Bornova - Manisa yolu üzerinde wild flişi olarak nitelendirilen büyük kalker bloklarının koyu renkli şeyller içerisinde serpilmiş olduğuna yer verilmiştir.

BRINKMANN (1976), İzmir ve Manisa ile çevresini İzmir - Ankara ofiyolit kuşağına dahil ederek, Yamanlar civarını ise fliş, volkanik tüf, ultramafit ve radiolarit olarak işaret etmektedir. Ayrıca, bölgede bütün Kretase sonu boyunca radiolaritlerle derin deniz volkanizması ürünlerinin ardışık olarak çökeldiğini belirtmektedir.

DÜZBASTILAR (1976), Küçükgöl dağı civarındaki grovak, şeyl, konglomera, yersel kuvarsit, kireçtaşı, arkoz ve bunların şistleşmiş türlerinden ibaret Kretase fliş topluluğunun varlığına işaret etmektedir.

KOÇMAN (1986), AKARTUNA (1962)'ya atfen killi şist, kristalin kalker ve arkoz gibi başkalaşmaya uğramış kayaların bulunmasının Paleozoik formasyonları andırmasına yol açtığını ancak, kalkerler arasında bulunan fosiller yardımıyla formasyonun yaşının Kretase olarak tayin edilmesinin müm-

kün olduğunu belirtmektedir.

Yukarıda belirtilen fliş topluluklarını, ATALAY(1986) ile arazi çalışmaları sırasında yapılan kişisel görüşmeye , BRINKMANN (1976), BİNGÖL (1976) ve KETİN (1983) gibi araştırmacıların ifadelerine dayanarak Üst Kretase Melanjı olarak kabul etmek mümkün olmuştur.

Araştırma sahasının doğu kısmında, özellikle Manisa dağı (Karadağ, 1513 m) ve çevresinde oldukça geniş yer kaplayan Kretase yaşlı kireçtaşları, genellikle masif yapıdadır. Koyu gri veya grimsi renkli, orta derecede dirençlidir. Yer yer oldukça iyi kristallenmiş, yer yer de dolomitleşmiş olarak gözlenen bu karbonat serisi, çatlaklıdır ve bu çatlaklar yer yer kalsitle dolmuş bulunmaktadır. Büyük bloklar halinde, orta ve/veya iyi dirençli kahverengimsi gri renkli kalkerler, yeşilimsi gri renkli mafik lavlarla birlikte Manisa güneyinde gözlenebilmektedir. OĞUZ (1966), kalın banklı kalkerler içerisinde bulunduğu Globotruncana türü fosillere istinaden kalkerlerin yaşının Üst Kampanien - Alt Maestrichtien olduğunu belirtmektedir. Aynı araştırmacı, Orbitoides sp. fosilli olan ince banklı kalkerleri ise, Maestrichtien'e dahil etmektedir.

KOÇMAN (1986), Mesozoik formasyonların strüktürünün çok karışık olduğuna dikkat çekerek, fliş oluşumundan sonra bu sahanın önce alpin orojenezine ait hareketlerin ve daha sonra Neotektonik rejimin etkisi altında kaldığını, çeşitli yön ve doğrultularda kıvrım ve kırıkların meydana geldiğini belirtmektedir.

ÖZER ve İRTEM (1982), VERDIER (1963), OĞUZ (1966) ve KONUK (1977)'a atfen; Bornova kuzeyi ve Manisa dolaylarında Üst Kretase yaşlı kireçtaşları üzerine Maestrichtien'de başlayan ve oluşumu Paleosen'de de devam eden bir flişin geldiğine değinerek, masif veya kalın katmanlı bu litofasiyesin bol oranda küçük bentonik foraminifer, rudist ve mercan içerdiğinden ve Üst Kretase yaşlı litofasiyeslerin çökeltme ortamlarını denetleyen deniz seviyesi değişmelerinin Santo-

niyen sonu ve Kampaniyen başında doruğuna erişen bir transgresyon ve bunu izleyerek Maestrichtien sonuna kadar süren bir regresyonun varlığına işaret ettiğinden söz etmektedir.

### 1.2.2. Neojen/Miosen ve Pliokuaterner depoları

Neojen'de meydana gelen özellikle düşey hareketler sonucu teşekkül eden alanlar, gölssel ve karasal rejim altında Mesozoik kireçtaşı ile fliš kütlesine ait parçaları ve özellikle batıda Neojen yaşlı volkanik kaya parçaları ile tüfleri ihtiva eden, yer yer sarımsı, gri, kahverengi ve kırmızımsı renkli, genellikle masif görünüşlü, yer yer az ve iyi pekişmiş konglomera ile marn, kil ve tüflerin aflöre olduğu sahalar, çalışma alanında yaygın olarak gözlenir. Batıda çok az yer kaplayan marn, kil ve tuf arakatkılı konglomeralar ile yine marn, kil ve tuf arakatkılı Miosen kalkerleri dışında Neojen yaşlı volkanikler ve tüfler, çok daha geniş yer kaplamaktadır (Şekil: 2). Araştırma sahasının orta ve doğu kısmında Mesozoik kalker ve fliš formasyonunu örten, genellikle çakıl, kum ve kil gibi gevşek sayılabilecek Alt Pleistosen - Pliosen dolguları üzerinde Beşyol, Yaka, Akalan, Sancaklığdecik ve Karaoğlanlı gibi, birçok yerleşim merkezi kuruludur (Şekil: 2, 3). KOÇMAN (1986), bütün bu depoların belirgin bir şekilde faylarla kesilmiş olduğunu ifade etmektedir.

OĞUZ (1966), Manisa civarındaki Genç Tersiyer'in kalınlığını 200-250 m olarak vermekte ve eski konglomeraların 50 m, tuf arakatkılı marnların 100-150 m ve kalın tabakalı kalkerler ile genç konglomeraların ise, 35-50 m.lik bir kalınlık gösterdiklerini belirtmektedir.

YALÇINLAR (1983), Manisa - İzmir Bölgesi'ndeki Neojen arazisi içerisinde bulduğu vertebral fosillerine göre (Beşyol'da Mastodon sp., Hacıhaliller'in 6-7 km kadar kuzeydoğusunda yer alan Gümülceeli'nde Hipparion ve Mastodon'lar ve Sancaklığdecik güneyinde yer alan Sancaklıbozköy sırtlarında iki kemik fosili), bu sahalarda Üst Miosen (Ponsiyen) karasal formasyonların söz konusu olduğunu beyan etmektedir.

tedir.

Yukarıda verilen bilgilerin ışığı altında araştırma sahasının çakıl, kum ve kil bileşimindeki Neojen çökellerini Üst Miosen'e dahil etmek mümkündür.

### 1.2.3. Kuaterner / Alüvyon

Araştırma sahasının başlıca alüvyal alanlarını Manisa, Menemen, Bornova ve Kemalpaşa ovaları meydana getirmektedir. Bu alüvyal düzlükler ile bunları çevreleyen yüksek alanlar arasında, Bornova birikinti konisi dışında incelenen büyük çapta birikinti konisi mevcut değildir. Çöküntü alanları ile taşınma sahalarında görülen alüvyonlar, andezit ve dasit bileşimli volkanik kayaların, kalker ve özellikle flişlerin dış clayların etkisiyle daha kolay aşınması, sel rejimli ve geçici akarsuların varlığı ile bitki örtüsünün zayıflığı gibi sebeplerle daha kısa sürede ve daha kolay bir şekilde teşekkül etmiş ve halen de etmektedir.

Kireçtaşı, radiolarit, andezit, dasit, serpantin, diyabaz, volkanik tuf, kum ve çakıllardan ibaret ve yer yer andezit ve serpantin gibi volkaniklerin ayrışmasıyla teşekkül eden kil mercceklerini de taşıyan alüvyonlar değişik kalınlıktadır. Alüvyonların kalınlıkları, D.S.İ. çalışmalarına atfen ŞAHİNGİ (1976)'ye göre, Manisa ovasında 300 m.den çoktur. KOÇMAN (1986)'a göre ise, Aşağı Gediz ovasında 200 m. den fazladır.

Genel olarak belirtilecek olursa, araştırma sahasındaki alüvyal örtü, heterojen bir özellik göstermektedir. Çünkü; alüvyonlar genellikle, Manisa ovasında kireçtaşı, serpantin, diyabaz, spilit, andezit, volkanik tuf, kil, kum ve çakıllar; Menemen ovasında andezit, andezitik tuf, dasit, çakıl, kum ve killler; Bornova ovasında andezit, kireçtaşı, tuf, kil, marn ve çakıllar ile fliş ürünleri; Kemalpaşa ova ovasında ise kireçtaşı, marn, kil ve çakıllar olarak gözlenmektedir.

Yukarıda belirtildiği gibi, araştırma sahasında çe-

şitli kayaların varlığı blok, çakıl, kum ve kil boyutunda pekişmemiş çökeller olan alüvyonun oluşumunda kaynak teşkil etmektedir. ŞAHİNGİ (1976), Manisa ovasında bulduğu Cervus elapsus ve Palaeoloxodon antiquus (Falc.) fosillerine dayanarak, söz konusu alüvyal örtünün Orta Pleistosen yaşlı olduğunu belirtmektedir.

#### 1.2.4. Volkanik kayalar

Araştırma sahasındaki volkanikler, başlıca iki tür - den oluşmaktadır. Bunlardan biri andezitik, diğeri ise ultramafiktir.

Çalışma sahasının batı yarısında oldukça geniş yer kaplayan andezitik türden volkanik malzeme, Yamanlar dağından (Karatepe; 1076 m) kaynaklanmıştır. YALÇINLAR (1959)'a göre, genellikle Ponsiyen'de (Üst Miosen), muhtemelen ise Pliosen'de meydana gelen volkanik faaliyetler sonucu teşekkül etmiştir.

Araştırma sahasının büyük bir bölümünü kaplayan Yamanlar volkanitinde volkanizma, DORA (1964)'ya göre dasitlerle başlamış, daha sonra andezite dönüşmüş ve volkanizmanın en son safhasında ise, andezit daykları ve kuvarsit damarları yerleşmiştir.

Dasitik tüfler, genellikle beyazımsı gri ve sarımsı gri renklidir. Dasit lavları ise, yeşilimsi gri renklidir ve ayrışan kesimlerde renk, sarımsı kırmızı renge dönüşür. Andezit lavları gri koyu renkli olup, altere olan kısımlarında renk, kırmızımsı kahverengiye dönüşmektedir. Andezitik tüf ve aglomeralarda alterasyona uğrayan kısımlar, kahverengimsi sarı ve koyu gri renkte görülürler.

DÜZBASTILAR (1976), bölgedeki volkanizma faaliyeti - nin en eski ürününün dasitik oluşumlar olduğunu ve andezitik bileşimi lav, aglomera ve tüflerden meydana geldiğini belirtmektedir.

Dasitik lav ve tüfler Çamtepe civarında, Arapdağı güneyinde ve Büyükgöl ile Küçüköl dağı civarında aflorman vermekte ve kalınlıkları da yer yer 100 m.yi aşmaktadır. An-

andezitler ise, yer yer 100 - 150 m.ye varan kalınlıkta kütlevî olarak gözlenirken, yer yer de birkaç metre çapında büyük bloklar halinde görülmektedir.

Araştırma sahasının kuzeybatısında bulunan andezitik volkanizma ürünleri, çalışma sahasının kuzeyinde ve dışında yer alan Dumanlıdağ'dan (Dumanlı Tepe: 1092) yayılan malzemelerdir. ÖGDÜM (1983)'e göre Dumanlıdağ, Üst Miosen yaşlıdır ve ana çıkış merkezi belirlenememiştir. Aynı araştırmacıya göre; stratovolkan biçimli olan Dumanlıdağ'dan kaynaklanan lavlar, andezit akmalarıdır ve bununla birlikte tüf, lahar ve bloktaş oluşuklarına da rastlanır. Üzerinde doğudan batıya doğru eğimli olarak 22 km<sup>2</sup>'lik alan kaplayan bir kalderası bulunan Dumanlıdağ'ın lavları genellikle çok katlıdır ve masif görünümündedir.

Yamanlar volkaniti üzerinde Çam Tepe (1114)'nin yaklaşık olarak 1-1.5 km kadar kuzeybatısında 800-850 m izohipsleri arasında, yaklaşık 0.023 km<sup>2</sup> lik bir alan kaplayan Karagöl, yakın çevresindeki muhtemel faylara istinaden Neojen'de meydana gelen düşey tektonik hareketler sonucu, flişler ile volkanikler arasındaki çöküntü alanına yerleşmiş küçük bir tektonik göl niteliğini taşımaktadır.

Araştırma sahasının ikinci tür volkanitlerini oluşturan ultramafitler, Çörçör Tepe (1247 m)'nin kuzeybatı yakınları ile Manisa'nın güneydoğusunda SW - NE doğrultusunda uzanan volkanik saha dahilinde aflorman vermektedir. OĞUZ (1966)'un bildirdiğine göre; söz konusu volkanik saha, genellikle ince taneli katılaşmış tüflerden, aglomeralardan, taneli bazik volkanik kayalardan, diabaz, kretofir-spilit, radiolarit, kuvarsit, konglomera, fliş ve kumtaşlarından oluşmuştur. Serpantinler ise, sadece Taş civarında (Çörçör Tepe'nin yaklaşık 3 km kadar kuzeybatısında) 5-10 m<sup>2</sup> lik iki küçük parça halinde görülmektedir. Söz konusu saha, daha önce de belirtildiği gibi, İzmir - Ankara Mesozoik kuşağı içerisinde yer almakta ve ofiyolit karmaşığı niteliğini taşımaktadır.

### 1.3. Tektonik

Yukarıdaki bölümlerde belirtildiği gibi, araştırma sahası lito-stratigrafik bakımdan Mesozoik'ten günümüze kadar değişik yaşta ve flişten kireçtaşı, kil ve marn ile alüvyon ve konglomera gibi tortullara, ultrabazik ve andezitik karmaşığı gibi volkaniklere kadar çok çeşitli formasyonlar meydana gelmiş bulunmaktadır. Bunların dışında yerel olarak ve çok dar alanlarda, özellikle volkanik faaliyetler esnasında yarı metamorfitlerin de oluşmuş olduğu belirtilebilir.

Araştırma sahasının hemen hemen  $3/4$ 'ü Senozoik ve  $1/4$ 'i Mesozoik yaşlıdır. Mesozoik'ten sonra meydana gelen tektonik hareketlerle araştırma sahası, özellikle E-W, SW-NE ve N-S olmak üzere çeşitli yönlerde gelişen faylarla parçalanmış ve alçalma (Gediz oluğu ve Bornova ovası gibi) ve yükselme (Manisa dağı ve Yamanlar) olayları cereyan etmiştir. Manisa dağı'nın kuzey eteklerinden çıkan Akpınar (Manisa'nın 7-8 km kadar SE'sunda) ile yöre halkının İlica olarak isimlendirdiği (Manisa'nın yaklaşık 12-13 km SE'sunda) sıcaksu kaynakları (her iki kaynağın suları dere halinde Kemalpaşa (Nif) çayına kavuşmaktadır) ve bölge civarında yer alan İzmir-Balçova jeotermal tesisleri, bölgedeki fayların halen aktif olduğuna işaret etmektedir. Ayrıca, araştırma sahasının deprem yönünden aktif oluşu da, yukarıda belirtilen işareti teyid etmektedir. Nitekim, araştırma sahasının tamamı birinci derecede deprem zonu içerisinde kalmaktadır.

ERDOĞAN ve SARI (1984)'nin ifadelerine göre; Batı Anadolu'daki graben alanları birer rift sistemi oluşumlarıdır ve doğrultu atımlı faylarla teşekkül etmiştir. Aynı araştırmacılar, Batı Anadolu'daki graben oluşumlarının kıtasal kökenli olan bu rift sistemlerinin mantodaki domlaşma olayı sonucunda meydana gelen N-S yönlü açılma kuvvetleriyle gelişmiş ve uzanımlarının E-W yönlü olduğunu ayrıca, Büyük Menderes ve Gediz rift sistemlerinin Sarayköy - Denizli civarında birleştiklerini ifade etmekte ve devamla bölgenin

Bouguer anomali sonuçlarına göre; Büyük Menderes ve Gediz grabenleri üzerinde negatif gravite anomalilerinin gözlemlenmesine değinerek, Gediz grabeninde Hilbert dönüşümlerinden yararlanılarak derinliğin 2.9 km olarak tesbit edildiğini, çöküntü alanlarında gözlenen relatif havadan manyetik anomalilerin bu kırıklı yapılar içinde bazaltik intrüzyonların varlığını gösterdiğini ayrıca, bu bazaltik intrüzyonlar nedeniyle Gediz ve Büyük Menderes graben alanlarının yüksek ısı akısına sahip olduğunu belirtmektedirler.

KOÇMAN (1986)'ın İzmir-Bozdağlar yöresi ile ilgili çalışmasında; Mesozoik'te Menderes masifinin kuzeybatısında gelişen jeosenklinealde Kretase kıvrım ve flişlerinin meydana geldiği, Alp orojenezi sırasında ise Menderes masifi ile Karaburun Paleozoik masifi arasında İzmir-Ankara Mesozoik kuşağının sıkıştırılarak başkalaşıma uğrayıp şist özelliği kazandığı ve Miosen'e kadar aşınma ve peneplenleşmenin meydana geldiği vurgulanarak devamla, Orta/Üst Miosen'den itibaren Doğu Akdeniz litosferi ile Anadolu levhası arasındaki hareketlerin etkisi altında bölgede N-S yönlü gerilmelerin ve bu gerilmeler sonucunda da büyük faylanmaların oluştuğu ve çevredeki depresyonlarla birlikte Gediz havzası ile Bornova ovasının meydana geldiği ve aynı tektonik hareketlerle Bozdağların ve Kemalpaşa (Nif) dağı ile Manisa-Yamanlar dağının yükseldiği belirtilmektedir.

OĞUZ (1966)'un verdiği bilgiye göre; Manisa dağının kuzey ve kuzeybatı kesiminde genç Tersiyer çökellerini etkileyen tektonik olaylar, batıya doğru bir eksen yardımıyla E-W doğrultulu kemer şeklindeki kıvrımları ve N-S yönlü kıvrımları meydana getirmişlerdir. Kuzeybatıdaki antiklinal eksen aralıkları 400-1000 m kadardır.

Yamanlar bölgesindeki alt yapıyı teşkil eden Üst Kretase fliş topluluğunda kıvrım eksenleri NNE-NE-SW ile E - W doğrultularında yoğunlaşır ve faylanma ile kırılmalar, küçük ölçekli ve genellikle N-S doğrultuludur. Volkanik üst yapı, alt yapı üzerine uyumsuz olarak gelir ve eklemeler A-



rapdağı civarında NNW-SSE doğrultusundadır (DÜZBASTILAR , (1976).

Sonuç olarak; Alpin orojenik hareketlerini takiben Neojen`den günümüz Kuaterner`ine kadar cereyan eden Neotektonik hareketler, Türkiye genelinde olduğu gibi, araştırma sahasında da reliefi geniş ölçüde değişikliğe uğratarak Manisa - Yamanlar dağı ve çevresinin bugünkü morfolojik görünümünü kazanmasını sağlamış bulunmaktadır. Neojen`den Kuaterner`e kadar araştırma sahasında meydana gelen yatay ve düşey tektonik hareketlerle Neojen volkaniti Yamanlar ile Mesozoik tortulu Manisa dağı, horst özelliği ile birlikte yer yer Neojen aşınım sathı özelliğini de kazanırken, Manisa Menemen ve Bornova ovaları da graben özelliğini kazanmışlardır. Nitekim, araştırma sahasında meydana gelen faylanmalar sonucunda, yapıyı oluşturan formasyonlardan fliş-volkanik , fliş-Neojen dolguları ve fliş-Kuaterner (alüvyon) arasında ortaya çıkan uyumsuz kontaktlarla ayrılan tektonik üniteler, araştırma sahasının başlıca morfolojik unsurlarını meydana getirmektedir.

İKİNCİ BÖLÜM



J E O M O R F O L O J İ

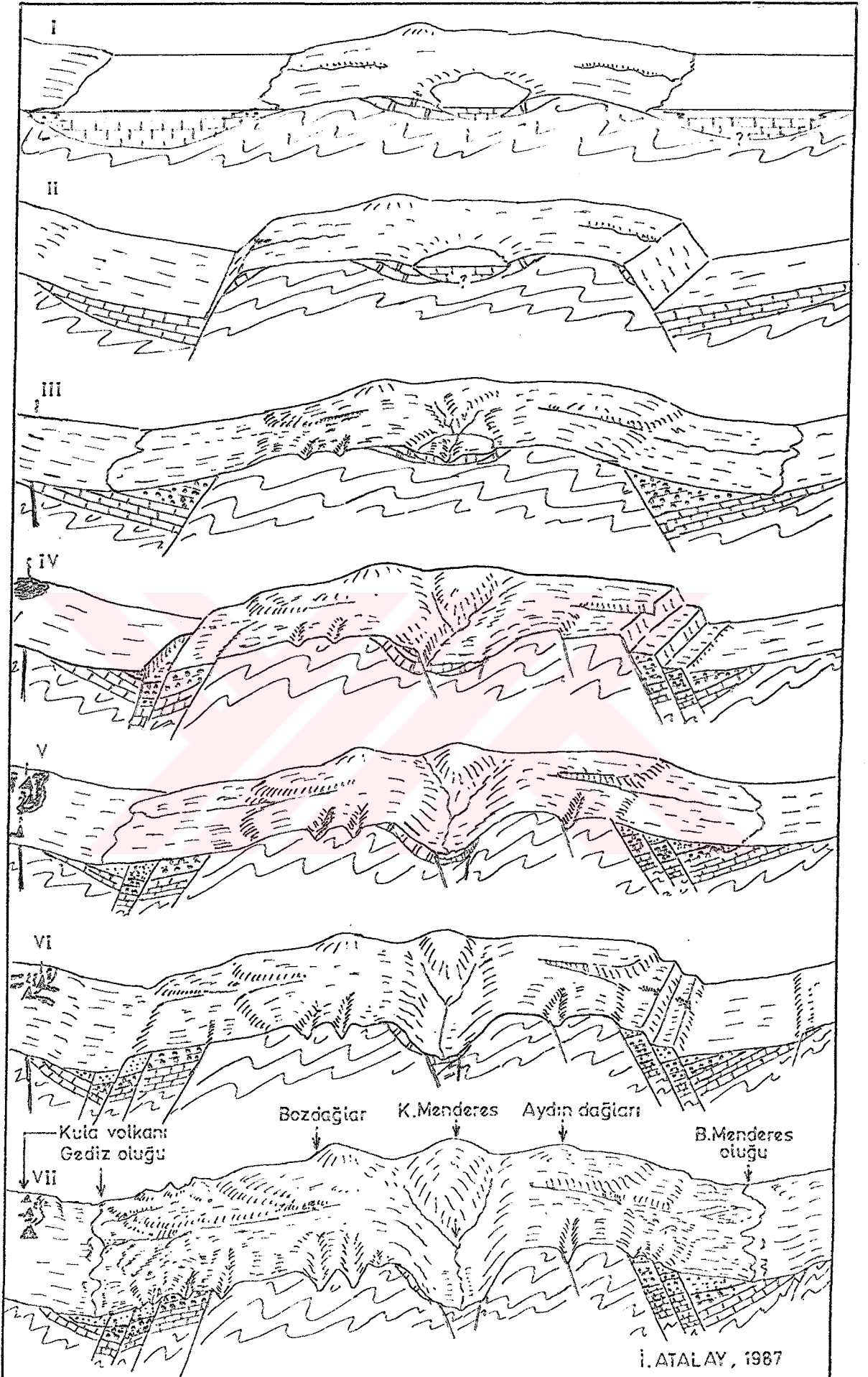
## 1. JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLER

Giriş bölümünde de belirtildiği gibi, araştırma sahasında kabaca doğu-batı yönünde uzanan Manisa ve Yamanlar dağının oluşturduğu yüksek bir kütle ve bunun kuzeyinde Manisa ve Menemen, güneyinde ise Bornova ve Kemalpaşa depresyonu ve/veya ovaları yer almaktadır (Şekil: 4). Söz konusu edilen yüksek alan ile depresyonlar arasındaki yükselti farkı, batıda 1000 m.yi doğuda ise 1400 m.yi aşmaktadır. Bu farklı birimler tamamen, Miosen sonunda başlayan ve yakın bir geçmişe kadar devam eden, faylanmalara yol açan blok tektonizması ile ilgilidir. Yani; Bornova, Menemen ve Manisa ovaları çöken bloklar üzerinde yer almaktadır. Nitekim, bu kütleleri sınırlayan eğim atımlı normal fay diklikleri uzanmaktadır. Kısacası, bölgenin şekillenmesinde Neotektonik hareketler önemli rol oynamış, akarsu aşındırma, taşıma ve biriktirme faaliyetlerini bu tektonik hareketler kontrol etmiştir.

Alpin orojenik hareketlerin meydana geldiği büyük bir kuşak üzerinde yer alan, tektonik bakımdan çok hareketli olan Anadolu'nun batı kesiminde bulunan araştırma sahası, tektonik hareketler neticesinde önemli denilebilecek değişimlere maruz kalmış, bir başka ifade ile jeolojik devirler boyunca, kıvrılıp kırılma ile yükselip alçalmalarla şekil değişikliğine uğramıştır.

Genel olarak bilindiği gibi, Alpin orojenezin paroksizma safhası olan Oligosen'den sonra, paroksizma safhasını takiben orojenik hareketlerde bir yavaşlama ve daha sonra da duraklama devresine geçilmiştir. Söz konusu duraklama döneminde ise, genel taban seviyesindeki değişikliklere bağlı olarak içerisinde şiddetli bir şekilde aşınma, taşınma ve birikme olayları hüküm sürmüştür. Neojen ve Neojen'den sonra, yukarıda belirtilen aşınma, taşınma ve birikme olaylarına epirojenik ve kratojenik olayların eklenmesiyle günümüzdeki morfolojik görünüm ortaya çıkmıştır (Şekil: 4, 5 ve 6).

Araştırma sahasında temeli oluşturan Mesozoik formas-



ŞEKİL: 5. Araştırma sahası ve çevresinin jeomorfolojik gelişimi.

yonların içerisinde Kretase arazileri geniş yer kaplarken (fliş ve masif kalker), yeşil kayalar çok az yer tutmaktadır. Başlıca karasal ve gölsel (volkanik ve tortul) fasiyeye gelişmiş bulunan Neojen formasyonları ise, alpin ve pre-alpin formasyonlar üzerinde bulunmaktadır ve post-alpin hareketlerden etkilenmiş durumdadır. Epirojenik özelliğe sahip post-alpin hareketlerle söz konusu Neojen formasyonları yer yer alttaki temel formasyonlarla birlikte kırılmışlar, yer yer de yükselmiş ve çökmüşlerdir. Çeşitli devrelerde şiddetini arttıran bu hareketler, özellikle Miosen sonları (büyük bir ihtimalle Ponsiyen) ve Pliosen'de yarık volkanizmasına yol açarak, önemli ölçüde yer kaplayan andezitik (dasit, andezit ve andezitik tüf) özelliğe sahip Yamanlar volkanitinin teşekkülünü sağlamıştır. Neojen'de büyük ölçüde başlayarak Plio-Kuaterner ve Pleistosen'de de devam eden tektonik hareketler ve kendini gösteren gösteren şiddetli aşınma ile topografya şekillenmiş, Ege Denizi'nin teşekkülünü izleyen dönemde Gediz nehrinin kapalı durumda bulunan Manisa havzasını yaklaşık 10 km uzunluğundaki volkanik eşiği yararak meydana getirdiği birleştirme boğazı niteliğindeki Menemen/Emirâlem Boğazı ile dış drenaja bağlaması, Neojen'de teşekkül eden aşınım yüzeylerini yaran akarsuların dağlık alanlardan aşındırdıkları malzemeleri eteklere yığarak birikinti konilerini oluşturmaları ve Gediz nehrine bağlanmaları, Gediz nehrinin ve önemli kollarından Nif (Kemalpaşa) çayı ile Kum çayının alüvyonlarını biriktirmeleri sonucu oluşan alüvyal ovalar ile Enalt Pleistosen aşınım ve dolgu yüzeylerinin gelişmesiyle Manisa - Yamanlar Dağı ve Çevresi'nin bugünkü morfolojik görünümü kazanılmıştır.

Yukarıda kısaca ifade edilen araştırma sahasının morfolojik gelişimi esnasında ortaya çıkan belli başlı jeomorfolojik birimler ve bu birimlerin başlıca özellikleri ana hatlarıyla aşağıda ele alınacaktır.

### 1.1. Jeomorfolojik Birimler

Araştırma sahasının jeomorfolojik birimleri Yüksek a-

lanlar, aşınım satırları, Menemen/Emirâlem Boğazı ve alüv - yal alanlar olmak üzere dört ayrı bölüm halinde aşağıda in - celenecektir.

### 1.1.1. Yüksek Alanlar

#### 1.1.1.1. Manisa - Yamanlar Dağlık Alanları

Kuzeybatıda Aşağı Gediz-Menemen ovası ve Menemen/E - mirâlem Boğazı, Kuzeyde Aşağı Gediz-Manisa ovası, güneyde Kemalpaşa (Nif) ovası ve Belkahve eşiği(260 m) ile Bornova ovası arasında yükselen Manisa - Yamanlar dağı kütlesi, ba - tıdan doğuya doğru yükselerek, andezitlerden müteşekkil Çam Teps`de 1114 m.ye çıkar. Burada; batıda yer alan ova tabanı ile olan yükselti farkı, ova tabanında yükseltinin (Ulucak batısında) 10 m.nin altında olması nedeniyle 1100 m.yi aşar, İzmir-Manisa karayolunun geçtiği (Bornova - Manisa arasında) SW-NE doğrultulu Neojen koridorunda yer alan Sarnıç civarın - da 500 m.ye, Kayadibi doğusunda ise 400 m.ye kadar alçaldı - ken sonra, yaklaşık olarak 30-40° lik dik bir eğimle yükse - lerek Anadağ`da 1419 m.ye ve Karadağ`da 1513 m.ye ulaşır ki bu kesimde; kuzey, güney ve doğuda yer alan ovalık alanlarla olan yükselti farkı, Aşağı Gediz-Turgutlu ve Manisa ovaları na göre (100 m.nin çok altında) 1400 m.yi, Kemalpaşa ovası` na göre (150 m kadar) ise 1300 m.yi aşar. Karadağ`dan sonra azalan bir eğimle alçalan topografyanın yüksekliği Karacöğ - lanlı civarında 200 m.nin altına düşer.

Manisa - Yamanlar dağı, kütleli olarak güneyde yük - selen Kemalpaşa (Nif) dağından (1506 m) Belkahve eşiği ile kuzeydeki Dumanlıdağ`dan (1092 m) ise Menemen/Emirâlem Boğa - zı ile ayrılmaktadır

Manisa - Yamanlar dağı araştırma sahasının merkezî kesiminde bir plato görünümü arz etmektedir (Şekil: 4). Özel - likle Manisa ovasından yüksek Manisa dağına geçiş, kuzey ve kuzeydoğudaki fay dikliği sebebiyle çok eğimli (kuzeydoğu - da yer alan DDY`nin taş ocakları civarında 70° lik bir eğim le fay dikliği yükselmektedir) dik yamaçlarla aniden olmak - tadır. Söz konusu bölgede yamaç eğimlerinin nadiren 45° den

az olduğu arazi çalışmaları sırasında tesbit edilmiş bulunmaktadır. Harita üzerinde yapılan çalışmalarda ise, Karadağ ile Manisa arasındaki eğimin  $23.5^{\circ}$ , Karadağ ile Aşağıçobanisa arasındaki eğimin  $9.3^{\circ}$ , Karadağ ile Kemalpaşa ovası arasındaki eğimin  $6.4^{\circ}$  ve Karadağ ile Sabuncu beli arasındaki eğimin ise  $5.0^{\circ}$  kadar olduğu belirlenmiştir. Şekil: 3 ve 36'da da görüldüğü gibi, Manisa dağının kuzey yamaçları, diğer yamaçlardan daha fazla eğime sahiptir. Kuzey yamaçlardaki bu fazla eğim, yukarıda belirtildiği gibi Manisa fayından kaynaklanmaktadır. Ana yapısını oldukça geniş bir alanda aflorman veren masif kireçtaşı (Kretase) oluşturmaktadır. Doğuda 750 m.nin altında kalan yamaç ve etekler, güneyde 500 m.nin altında kalan etekler ile 1200 m.nin altında kalan batı yamaçları ve Sabuncu beli adıyla bilinen koridor, Neojen'in özellikle çakıllı, kumlu, killi -Sabuncu belinde ayrıca andezitik tuf arakatkılı- çökelleriyle Neojen kireçtaşıyla -rından oluşan örtü tabakasıyla kaplı olan Manisa dağında en önemli yükseltiyi 1513 m ile Karadağ oluşturmaktadır. Bununla beraber Çırpıdede dağı (1444 m), Anadağ (1419 m) ve Çörçör Tepe (1247 m) diğer önemli yükseltiler olarak dikkati çekmektedir. Karadağ ile Çal dağı (1084 m) arasında tahminen faylanma sonucu teşekkül eden bir depresyon yer almakta ve Neojen kumtaşı, kumlu kireçtaşları ile kaplı bulunmaktadır. Manisa dağının üzeri plato görünümündedir. Başlangıçta (Büyükkır T. 1247 m, civarında) dik olan eğim, aşağı kesimlerde azalarak Sabuncu beline inilir ve Sabuncu belinin batı yamaçlarıyla birlikte yapı tamamıyla değişikliğe uğrar ki bu kesimde; Yamanlar volkaniti olarak bilinen andezitik tuf, andezit ve dasitlerden müteşekkül volkanik kütleyle geçilir. Söz konusu volkanik kütle, yarık volkanizması sonucu teşekkül etmiş (Üst Miosen = Ponsiyen) olması ve fazla miktarda tuf ihtiva etmesi sebebiyle yükseklikleri 1000 m.yi aşan Kara Tepe (1076 m), İmamlar Tepe (1105 m, Çam Tepe kuzeyinde) ve Çam Tepe (1114 m)'nin dışında önemli irtifalara ulaşamamıştır. Harita üzerinde yapılan eğim hesaplamalarına göre; Şekil: 6'da da görüldüğü gibi, Yamanlar dağının güney yamaçları kuzey yamaçlarından daha fazla eğime sahiptir (ku-

zey yamaçlarda  $6.5^{\circ}$ , güney yamaçlarda  $9.1^{\circ}$  kadar). Yamanlar dağıının doğuda Sabuncu beline bakan yamaçları ( $=5.0^{\circ}$ ) ile batıya bakan yamaçları ( $=4.7^{\circ}$  kadar) diğer yamaçlara nazaran daha az eğimlidir (Şekil: 3 ve 6). Başka bir ifade ile; genel olarak Yamanlar dağıının N-S doğrultulu profili asimetrik, E-W doğrultulu profili ise hemen hemen simetrik bir görünüm arz etmektedir. Manisa dağıında ise, gerek N-S ve gerekse E-W doğrultularında olsun asimetrik profil görülür (Şekil: 3 ve 36). Bu profiller, Manisa dağıında Manisa fayının etkisini, Yamanlar dağıında ise güneyde meydana gelen yarık volkanizması sonucunda volkanik malzemenin kuzeye doğru yayıldığını şematik olarak göstermektedir.

Özellikle kuzey yamaçlar, kırmızı-yeşil kumtaşı, konglomera, radiolarit ve kumlu, kireçli grovaplardan müteşekkil flişlerden (Kretase) ibaret Yamanlar dağıının batı yamaçlarında killi şist, arkoz, kumtaşı, konglomera, kumlu kireçtaşı ve kalkşistlerden ibaret flişler (Kretase) ile Miosen kireçtaşı, marn, kil ve tüflerle konglomera ile Kretase masif kireçtaşları yer almaktadır. Topografik, jeolojik ve bitki örtüsü kesitlerinde (Şekil: 3, 6 ve 36) görüldüğü gibi, Yamanlar kütlesi bir plato görünümündedir.

Yukarıda da belirtildiği gibi, başlıca yükseltilerini Kara Tepe, İmamlar Tepe ve Çam Tepe'nin oluşturduğu Yamanlar volkanitinde; Çam Tepe'nin yaklaşık olarak 1-1.5 km kadar kuzeybatısında, flişler ile volkanikler arasındaki depresyonda  $0.023 \text{ km}^2$  lik alan kaplayan ve bir km kadar güneydoğudaki Yemiş pınarı adlı kaynakla beslenen, gideğini olmayan, 830 m yükseklikte yer alan bir göl (Karagöl) bulunmaktadır (Şekil: 4).

### 1.1.2. Aşınım Satırları

Araştırma sahasını teşkil eden Manisa-Yamanlar Çevresinde Alp orojenezinin paroksizma safhası olarak kabul edilen Oligosen'den sonra, Miosen'den itibaren başlayan durgunluk döneminde gelişen ve epirojenik - kratojenik özellikteki (Neotektonik) Post-alpin hareketlerle değişikliklere



maruz kalan başlıca dört farklı aşınım yüzeyi ayır edilebilmektedir. Bunlar;

1. Genel olarak, 850 m ilâ 1400 m.ler arasında yer alan arızalı alanlar içerisinde gelişmiş bulunan Orta Miosen aşınım yüzeyleri (D. I).

2. Genellikle 500 m ilâ 750 m.ler arasında yer almak la beraber 500 m.nin altında da gelişmiş bulunan Üst Plio - sen aşınım yüzeyleri (D. II).

3. Genel olarak, 200 - 500 m.ler arasında gelişmiş o lan Plio-Kuaterner aşınım yüzeyleri (D. III).

4. Genellikle 150 m.nin altında gelişmiş bulunan En-alt Pleistosen aşınım yüzeyleri (D.IV).

Yukarıda genel olarak ayırt edilen aşınım yüzeyleri, bilindiği gibi özellikle dar alanlarda yerel taban seviye - sine bağlı olarak teşekkül etmiş ve genel olarak dirençsiz veya çok az direnç gösteren formasyonları bir nevi kesmiş bulunan yüzeylerdir ve bu özellikleri ile de geniş sahalara yayılan ve dirençli olsun veya olmasın bütün formasyonları kesen yüzeyler olan peneplenlerden ayırt edilirler. Araştırma sahasında ayırt edilen dört farklı aşınım yüzeyi ve özellikleri aşağıdaki paragraflarda ana çizgileriyle ele alınacaktır.

#### 1.1.2.1. Arızalı Alanlar ve Orta Miosen Aşınım Yüzeyleri

Çalışma sahasının Manisa kesiminde genel olarak, 850 m ilâ 1200/1400 m izohipsleri arasında yer alan ve üzerinde Karadağ (1513 m), Çirpidede dağı (1444 m), Anadağ (1419 m) ve Çörçör Tepe (1247 m) gibi dorukların da yer aldığı aşınım satırlarının parçaları bulunur ki, bunların başlıca - rını Karadağ'ın güneybatısında (Atalanı ve civarı), Anadağ'ın doğusunda ve kuzeyinde (Kurucaova), Çirpidede dağının kuzeyinde (Ayvacık civarı), yine Çirpidede dağının doğusu ile batısında (Darıalanı) ve güneyinde (Üçkuyular civarı) genişliği birkaç yüz metreden başlayıp, birkaç km. ye ulaşan düzlükler meydana getirmektedir.

Orta Miosen aşınım yüzeylerine ait parçalar, Miosen sonlarında Ponsiyen'de teşekkül eden Yamanlar volkanitinde görülmemektedir.

Yukarıda belirtilen Orta Miosen aşınım yüzeyleri, daha sonra teşekkül eden post-alpin tektonik hareketlerle şekil değişikliklerine uğrayarak bazı kısımlar (Karadağ'ın SW'sında yer alan Atalanı civarında olduğu gibi), Neojen çanaklarını oluşturmuşlardır. Diğer kısımlar ise, devamlı surette aşınmaya maruz kalmış ve akarsularla yarılarak işlenmeye devam etmiştir.

#### 1.1.2.2. Üst Pliosen Aşınım Yüzeyleri

Çalışma sahasında yer alan Neojen volkanikler ve özellikle gevşek yapıllı Neojen çökelleri ile Kretase yaşlı zayıf dirençli flişler üzerinde gelişmiş bulunan Üst Pliosen aşınım yüzeyleri, genellikle 500-750 m.ler arasında bulunmakla beraber, Göktepe ve Küçükgöl dağıının güneyinde görüldüğü gibi 250/300 m.ye kadar da görülebilmektedir. Söz konusu edilen Üst Pliosen aşınım yüzeyi parçaları, Çörçör Tepe'nin kuzey ve batı kesimlerinde Neojen formasyonu üzerinde, Yaka'nın kuzeyi ile güney ve doğusunda, Çaldağı'nın güneybatı kesiminde, Çırpıdede dağıının kuzeydoğu kısmında ve Çambel'in kuzeyinde yine Neojen dolguları (Üst Miosen = Ponsiyen) üzerinde gelişmiş bulunmaktadır. Kemalpaşa ile Bornova arasında yer alan Belkahve eşiği ve iki yanında Kretase masif kalkerleri üzerinde gelişmiş bulunan Üst Pliosen aşınım yüzeyi parçaları olduğu gibi, batıdaki Yamanlar volkanitinin yamaçlarında andezitler, dasitler ve andezitik tüfler üzerinde (Kayadibi doğusunda, Yamanlar dağıının güney eteklerinde ve Karagöl'ün kuzey ve kuzeybatı kesiminde, Dumanlıdağ'ın güney yamaçlarında yer alan Üst Pliosen aşınım yüzeyi parçaları gibi) gelişmiş olan Üst Pliosen aşınım yüzeyinden arta kalan parçalar da çalışma sahasında bulunmaktadır. Ayrıca, Kretase yaşlı flişler üzerinde gelişmiş olan (Göktepe güneyinde, Dededağ civarında ve Sarnıç'ın kuzeydo-

ğusunda) Üst Pliosen aşınım yüzeyi parçaları mevcuttur (Şekil: 4).

#### 1.1.2.3. Plio-Kuaterner Aşınım Yüzeyleri

Çalışma sahasının doğusunda; Aşağıçobanisa'nın batı kesimleri ile güneydeki Çambel arasında ve Çambel'den batıya doğru Yaka'nın güneyine kadar uzanan sahada, genişliği birkaç yüz metre ile beş altı km arasında değişen Neojen dolguları üzerinde genellikle 200-500 m arasında gelişmiş olan Plio-Kuaterner aşınım yüzeyleri bulunmaktadır. Bornova'nın doğusunda Kretase kireçtaşları üzerinde gelişmiş olan Plio-Kuaterner aşınım yüzeyleri, Bornova ovasının kuzeyinde Neojen dolguları, Kretase kireçtaşları ve flişleri ile Ponsiyen yaşlı Yamanlar volkanitinin andezit, dasit, andezitik tüf bileşimli volkanik etekleri üzerinde görülür ve parçalar halinde, Ulucak ve Menemen doğusuna, oradan Menemen/Emirâlem Boğazı'nın güneyini takiben Sabuncu beli üzerinden Manisa güneyine kadar uzanır. Jeomorfoloji haritasında da görüldüğü gibi (Şekil: 4), birbirinden kısa mesafelerde akarsu vadileri ve faylarla ayrılan Plio-Kuaterner aşınım yüzeyleri, yer yer (beş-altıyüz m kadar) daralıp (6-7 km kadar) genişleyen bir şerit halinde Manisa - Yamanlar dağlık kütesini eteklerinden çepe çevre kuşatmaktadır.

#### 1.1.2.4. Enalt Pleistosen Aşınım ve Dolgu Yüzeyleri

Araştırma sahasında görülebilen Enalt Pleistosen aşınım ve dolgu yüzeyleri, diğer aşınım yüzeylerine nazaran çok az yer kaplamakta ve hemen hemen tamamıyla çakıllı, kumlu, killi, kireçtaşlı, marnlı ve volkanik (andezitik) katkılı Neojen dolguları üzerinde gelişmiş bulunmaktadır. Jeomorfoloji haritasında da görüldüğü gibi, Karaoğlanlı ile Çambel arasında kalan Nif çayının batı yakasında yaklaşık 10-12 km uzunluğunda ve 1-2 km kadar genişlikte bir yay halinde kuzeyden güneye doğru uzanarak, Çambel ile Akalan arasında küçük vadiler, birikinti konisi ve dalgalı bir yüzey

ile kesintiye uğradıktan sonra, Kemalpaşa ovasının kuzeyini izleyerek Belkahve eşiğinin kuzeyine kadar 500 - 1500 m arasında değişen genişlikte bir şerit halinde sokulmaktadır. Bunların dışında kalan Enalt Pleistosen aşınım yüzeyleri 1-2.5 km arasında değişen uzunluk ve 500 m.ye kadar azalan genişlikte, küçük parçalar halinde Ulucak güneyinde, Menemen civarında, Dumanlıdağ'ın güneybatı eteğinde, Karaali'nin güneybatı kesiminde, İzmir-Manisa karayolunun Manisa girişinde (Sabuncu belinin batı kesiminde) yine Neojen yaşlı dolgular ile volkanikler üzerinde görülmektedir (Şekil: 4).

Yukarıda ana çizgileriyle tanımlanmaya çalışılan aşınım yüzeylerinden Plio-Kuaterner aşınım yüzeyleri ile Enalt Pleistosen aşınım ve dolgu yüzeyleri, özellikle Manisa havzasının dış drenaja bağlanmasından evvel ve o zamanki yerel taban seviyesine göre oluşmuş yüzeylerdir veya dış drenaja bağlanma esnasında (özellikle Enalt Pleistosen aşınım ve dolgu yüzeyleri) teşekkül eden yüzeylerdir.

Aşınım yüzeyleri, araştırma sahasında cereyan etmiş olan Neotektonik olaylar, litolojik yapı ve şiddetli aşınma gibi sebeplerle oluşan yamaçlar, dalgalı yüzeyler, o devrede mevcut kaide seviyesine göre kurulan akarsuların vadileri ve vadiler arasındaki sırtlar gibi intikal alanları ile bir birine bağlanmış veya birbirinden ayrılmış bulunmaktadır. Bilindiği gibi Neotektonik olaylar, genellikle eğim atımlı normal faylanmalara yol açmışlardır. Bu fayların diklikle - rine tekabül eden yamaçlar da dik eğimli olacaktır (Manisa dağında olduğu gibi). Litolojik yapı ise, bileşimini meydana getiren kayaç türlerinin aşınmaya karşı dirençli veya dirençsiz oluşuna bağlı olarak dik eğimli yamaçların veya dalgalı yüzeylerin oluşumunda etkide bulunacaktır. Nitekim, dalgalı yüzeylerin genel olarak aşınmaya karşı az direnç gösteren Neojen dolguları üzerinde gelişmiş olması litolojik özelliğinin gereğidir. Şekil: 4'de görüldüğü gibi dalgalı yüzeylerin hemen hemen tamamı çakıllı, kumlu, killi, kireçtaşı, marnlı Neojen dolguları ile andezitik tüflerin bulunduğu

volkanik alanlar ile yine aşınmaya karşı az direnç gösteren gevşek fliş arazileri üzerinde yaygın olarak görülmektedir. Manisa dağının Kretase yaşlı ve aşınmaya karşı dirençli masif kireçtaşları üzerinde dalgalı yüzeyler çok az yer kaplamakta buna karşılık, arızalı alanlar litolojik yapının dirençli olmasının göstergesi olarak daha fazla yer tutmaktadır. Ayrıca, Manisa dağının masif kireçtaşlarından ibaret litolojik yapısı üzerine yerleşen akarsular da kazdıkları dar ve derin vadilerle "litolojik" yapının gereği arızalı, dik eğimli yamaçlara sahip topografyanın gelişimine önemli derecede katkıda bulunmuşlardır.

### 1.1.3. Menemen / Emirâlem Boğazı

Araştırma sahasının batı kesiminde yer alan Yamanlar dağının (Kara Tepe 1076 m) andezit, dasit, andezitik tüf bileşimli volkanik kütlesi ile kuzeyde bulunan Dumanlıdağ (Dumanlı T. 1092 m) arasında yer alan, yaklaşık 250 m yükseklikteki volkanik eşik üzerinde açılmış bulunan 10 km kadar uzunluktaki Menemen Boğazı'nın teşekkülü ile ilgili olarak bugüne kadar değişik görüşler öne sürülmüştür. Bunlar; örneğin ERİNÇ (1955)'e göre üç faraziye ibarettir. Bunlardan birincisi sürempozisyon, ikincisi antesedans, üçüncüsü de boğazın teşekkülünü istinad ettirdiği kapma olayıdır. ERİNÇ (1955)'in ifadesiyle; "Bu kapma olayı, boğazın bulunduğu eşik üzerine yerleşen ve biri Manisa ovasına, diğeri de denize yönelen iki küçük vadinin geriye doğru aşındırma ile birbirinin sahasına gittikçe yaklaşmaları ve nihayet birinin diğerini kapması şeklinde meydana gelmiş olmalıdır. Azami darlaşma sahası ve buradaki keskin dirsek, kapmanın meydana geldiği yeri işaret etmektedir. Batıya yönelen vadinin aşındırma faaliyeti, kaide seviyesinin doğudaki kapalı havza tabanından daha alçakta olması dolayısıyla daha kuvvetli olmuş olmalıdır. Bu durumda bu vadinin, kapmada faal rolü oynamış olduğu anlaşılıyor. Gediz deltasının tek saf halı ve bugünkü deniz seviyesine göre ayarlanmış olması, diğer deliller ile birlikte, boğazın açılarak delta teşekküle başlamasının Preflandrien regresyonundan daha eski olmadığını gösteriyor. Bu takdirde, bölge kıyılarında bugünkü deniz seviyesinin -90 m daha aşağısına inen kuvvetli bir yarılma-ya yol açtığı belli olan Preflandr regresyonu esnasındaki şiddetli vadi aşındırmasının boğazın teşekkülüne ve Gediz nehrinin teşekkül ederek dış drenaja bağlanmasında etkili o-

lan bu kapmanın meydana gelmesinde mühim ölçüde kolaylaştırıcı bir rol oynamış olduğu iddia edilebilir."

ERİNÇ (1955)'in boğazın teşekkülü ile ilgili olarak yukarıda ileri sürdüğü kapma olayı görüşü, kısmen kabul edilebilir. ERİNÇ'in kapma olayına delil olarak öne sürdüğü keskin dirsek, Gediz deltasının tek safhalı ve bugünkü deniz seviyesine göre ayarlanmış olması gibi sebepler, kabul edilebilecek gibi görülmemektedir. Çünkü; Gediz nehrinin hemen hemen her yerinde menderesler (depresyon dahilinde) mevcuttur ve bunların birçoğu da dirsekler halindedir. Bu nedenle kapmaya delil olarak öne sürülen dirsek bir menderes olabilir. Gediz nehri deltasının monosiklik özellik arz etmesi de kapma olayına bağlanmamalıdır. Çünkü; her ne sebeple olursa olsun "Ege Denizi'nin oluşumu - boğazın açılması - Gediz nehrinin tam teşekkülü - delta oluşumu" birbirini izleyen olaylardır. Başka bir ifade ile Ege Denizi oluşmasaydı, boğaz açılmazdı; boğaz açılmasa idi Gediz nehir haline gelemezdi; Gediz nehri oluşmayınca da bugünkü delta görülemeyecekti. Diğer bir husus da, genel taban seviyesi olarak kabul edilen denizlere dökülen her akarsuyun diğer tarafta kalan havzayı kapamayacağıdır. Çünkü; böyle olsaydı, Kemalpaşa ovası, Belkahve eşiğinin boğaz halinde açılmasıyla Manda çayı ve kolları vasıtasıyla kısa yoldan Ege'ye bağlanabilirdi. Bu bölgenin kireçtaşı ibaret olması sebebiyle tektonokarstik olaylar ve akarsu erozyonu yardımıyla da Kemalpaşa ovasının Ege Denizi'ne bağlanması daha kolay gerçekleşebilirdi. Bu olaylar gerçekleşmediğine göre, söz konusu boğazın oluşumuna şu şekilde açıklık getirilmesi mümkündür:

Menemen/Emirâlem boğazı, arazide edinilen gözlem sonuçlarından da anlaşıldığı üzere, Neojen'de tortul kütleler üzerine kurulan akarsu ağı, Pleistosen'de Ege kara parçasının çökmesi, Ege denizi'nin oluşumu ile birlikte yatağını derinleştirmiştir. Böylece sürempozisyon olayının etkisiyle Gediz, volkanik kütleyle menderesler çizerek saplanmıştır. Boğaz civarında görülen yerlikaya taraçaları da bu durumu doğrular nitelik taşımaktadır.

#### 1.1.4. Alüvyal Ovalar:

Aşağı Gediz - Manisa Ovası, Menemen Ovası, Kemalpaşa Ovası, Bornova Ovası

Araştırma sahasını teşkil eden Manisa - Yamanlar Dağı ve Çevresinin günümüzdeki morfolojik görünümünü almasında önemli ölçüde etkili olan, kratojenik - epirojenik karakterde Miosen'den itibaren meydana gelen Neotektonik hareketlerdir. Söz konusu post - alpin dikey tektonik hareketler neticesinde teşekkül etmiş bulunan depresyonlar, çalışma sahasının morfolojisinde çok önemli yer tutmaktadır (Şeki: 4). Söz konusu depresyonlar, başlangıçta Neojen dolguları tarafından işgal edilmiş, teşekkül eden faylar boyunca yüzlerce metre yükselerek horstları oluşturan dağlık kütleler, çarpılmış ve değişik doğrultularda eğimlenmişlerdir. Ortaya çıkan yüksek dağlık alanlar üzerinde, Pleistosen'de çökme sonucu teşekkül eden Ege Denizi gibi genel taban seviyesine uygunluk içerisinde kurulan akarsular, bir yandan kendilerine yatak meydana getirirlerken diğer yandan aşındırdıkları malzemeleri araştırma sahasının kuzey ve güneyinde yer alan depresyonlarda depolamak suretiyle günümüzde Manisa, Menemen, Kemalpaşa ve Bornova ovaları olarak isimlendirilmiş bulunan alüvyal ovaları oluşturmuşlardır.

Yukarıda oluşumları kısaca açıklanan alüvyal ovaların en geniş yer tutanı, post-alpin dikey tektonik olayların eseri Gediz grabeni üzerinde gelişen Manisa ovasıdır. Söz konusu ovanın oluşumunda en büyük paya sahip olan Gediz nehri, Hacıhaliller'in güneydoğusunda araştırma sahasına girer ve menderesler çizerek, Manisa ovasını kateder ve Muradiye batısında yaklaşık 10 km uzunluğundaki Menemen/Emirâlem Boğazını geçer, tekrar menderesler çizerek Menemen ovasını takiben Menemen'in 9-10 km kadar kuzeybatısında araştırma sahasını terkeder.

Yaklaşık olarak  $1580 \text{ km}^2$  lik bir alana sahip olan Araştırma sahasının % 20.63'ünü ve  $665 \text{ km}^2$  lik alan kaplayan

alüvyal ovaların ise (326 km<sup>2</sup> ile), % 49.02'sini kaplayan Manisa ovasının alüvyonları genel olarak kireçtaşı, radiolarit, andezit, serpantin, diyabaz ile volkanik tüflerden ve yer yer metamorfiklerin ayrışmasıyla oluşmuştur ve yer yer de kil merccekleri ihtiva etmektedir. Söz konusu Manisa ovasının güneyinde; bir horst olarak yükselen Manisa dağının masif kireçtaşları (Kretase), ofiyolitler ve Neojen dolguları ile, batıda Neojen yaşlı Yamanlar ve Dumanlıdağ'ın andezitik türden volkanikleri ile çevrelenmiş bulunmaktadır. Çevredeki yüksek alanlardan ovaya açılan akarsular tarafından yan yana sıra teşkil eden birikinti konileri gelişmiş - tir (Manisa batısında ve Karaoğlanlı civarında olduğu gibi).

Çalışma sahasının ikinci büyük ovasını, Gediz nehri- nin deltası üzerinde gelişmiş bulunan, kuzeyden Dumanlıdağ' ın güneyden ise Yamanlar dağının andezit, dasit, andezitik tuf bileşimli volkanik arazisi ile Miosen yaşlı marn, kil, konglomera, tuf arakatkılı formasyonları ve Kretase yaşlı kırmızı-yeşil kumtaşı, konglomera, radiolarit, kumlu, killi, kireçli grovaplardan müteşekkil Kretase flişleri ile çevrilmiş olan Menemen ovası meydana getirmektedir. Söz konusu e- dilen Menemen ovası ve alüvyonları, araştırma sahasının % 10.89'unu, alüvyal ovaların %25.86'sını ve 400 km<sup>2</sup> kadar geniş bir alana sahip (ERİNÇ, 1955) Gediz deltasının 172 km<sup>2</sup> lik alanı ile % 42.88'ini kaplamaktadır.

Gediz nehri deltasının oluşumu ile ilgili olarak ERİNÇ (1955)'e atfen ATALAY (1982) şu bilgileri vermektedir: "Gediz deltası, Manisa havzasının dış drenaja bağlanmasıyla teşekküle başlamıştır. İlk delta teşekkülü, Preflandr reg - resyonu esnasında olduğundan günümüzdeki deniz seviyesinin altında başlamıştır. Bilâhare Flandr transgresyonu ile birlikte deniz seviyesi yükseldikçe eski delta depoları sular altında kalmış olmalıdır. Flandr transgresyonunun sona ermesini müteakip bugünkü delta teşekkülüne başlamıştır. Delta gelişimi batıya doğru devam etmiş ve nehir sıra ile Mirme - kes, Maltepe ve Değirmentepe mecralarını takip etmiştir. Bu yöndeki gelişme neticesinde Preflandr regresyonu sırasında kara haline geçerek yarılan ve bilâhare Flandr transgresyo- nu neticesinde tekrar ada haline gelen Taşlıtepe, Değirmen- tepe ve üçtepeler gibi yüksek alanlar, M.Ö.'ki asırlardan karaya bağlanmıştır. Bundan sonra nehir güneye dönmüş ve sı-



ra ile Kokola, Karşıyaka ve Pelikan mecralarının takip etmiş ve nihayet 1886`da insan müdahalesi ile tekrar kuzeydeki Maltepe mecrasına akıtılmıştır."

Çalışma sahası Manisa -Yamanlar Dağı ve Çevresinde önemli ölçüde yer kaplayan alüvyal ovalardan biri de Kemalpaşa ovasıdır. Söz konusu ova, Sancaklıiğdecik doğusundan başlar, Manisa dağı ile Kemalpaşa dağı arasındaki Belkahve eşiğine kadar uzanır. Büyüklük bakımından araştırma sahasının üçüncü büyük ovasını teşkil eden Kemalpaşa ovasının çalışma sahasında kalan kısmı, 115 km<sup>2</sup> lik alanı ile inceleme sahasının % 7.28`ini, alüvyal ovaların ise % 17.58 kadarını işgal etmektedir. Kemalpaşa ovası, güneyden ve batıdan Kemalpaşa dağının Kretase fliş ve kireçtaşları ile Kemalpaşa`nın güneydoğusunda (araştırma sahamızın dışında) Neojen dolguları ve Paleozoik yaşlı metamorfik kütleleriyle çevrilmiştir (KOÇMAN, 1986 = Şekil: 2). Söz konusu ovayı kuzey kesimde ise, Manisa dağının güneyinde; Yaka güneyinden Sancaklıiğdecik de dahil olmak üzere, Yukarıçobanisa civarına kadar uzanan Neojen dolgularla çevrelenmektedir. Ova kenarında yer alan Enalt Pleistosen ve Üst Pliosen aşınım yüzeyleri ile alüvyal ova arasında irili ufaklı birçok birikinti konisi gelişmiştir ki, konilerin büyüklü küçüklü iyi elenmemiş elemanları alüvyal örtüyü üstlemişlerdir (Şekil: 4).

Son olarak batıdan İzmir Körfezi`nin, güney ve güneydoğuda Kemalpaşa dağının, kuzeydoğudan Manisa dağının Kretase yaşlı kireçtaşları ile, kuzeyden ise Neojen yaşlı dolgular ve Yamanlar dağının andezit, dasit ve andezitik tüflerden müteşekkil volkanik kütleleriyle çevrili bulunan ve 52 km<sup>2</sup> lik alanıyla araştırma sahasının % 3.29 unu, alüvyal ovaların ise % 7.94`ünü kaplayan Bornova ovası ele alınabilir. Söz konusu alüvyal ovanın tabanı KOÇMAN (1987)`ın verdiği bilgiye göre; "Batıda deniz seviyesinden başlar ve doğuya doğru az bir eğimle (% 7) yükselir ve Hacılarkırı mevkiinde yükseklik 100 m.yi bulur. Tabandaki alüvyal örtü ve kolüvyal malzeme, çevrede bulunan andezit, aglomera, tuf ve Neojen dolgularının dış etkenlerin etkisi altında kolayca aşınıp ayrışması sonucunda buraya taşınmıştır. Aşındırma ve taşıma kısa mesafede vuku bulduğu için alüvyal unsurlar yeterince ufalanıp elenmemiş silt, kum ve daha çok iri çakıl ve blok -

lardan ibaret kalmıştır.... Ova yüzeyi ile uç yanını çevreleyen dağlar ve tepeler arasındaki morfolojik aykırılık nedeniyle, çevreden gelen ve ovaya açılan derelerin eğimi birdenbire azaldığından irili ufaklı birtakım birikinti konileri oluşmuştur.... Bornova yerleşim merkezi, başlangıçta Kocaçay birikinti konisi üzerinde kurulmuş, bugün ise sanayi kuruluşları ile yerleşim, ova yüzeyinin her yanına yayılmıştır." (KOÇMAN, 1986, 1987). Aynı araştırmacının ARDOS (1968) a atfen verdiği bilgiye göre ise, koni başlangıçta güneye doğru gelişmiş fakat, Kocaçay'ın yatağını biriktirdiği enkaz ile yükseltmesi ve batıya kayması sonucu koni de batı yönünde büyümüştür."

Sonuç olarak; araştırma sahasının Neojen ve Neojen öncesi formasyonları, Neotektonik hareketlerle yer yer kırılmışlar, yer yer de yükselmiş ve çökmüşlerdir. Çeşitli devrelerde şiddetini arttıran bu hareketler özellikle Miosen sonlarında ve Pliosen'de yarık volkanizmasına yol açarak, önemli ölçüde yer kaplayan andezitik özelliğe sahip Yamanlar volkanitinin teşekkülünü sağlamıştır. Neojen'de büyük ölçüde başlayarak, Plio-Kuaterner ve Pleistosen'de de devam eden tektonik hareketler ve kendini gösteren şiddetli aşınma ile topografya şekillenmiş, Ege Denizi'nin oluşumundan sonra Gediz nehrinin Manisa havzasını, meydana getirdiği birleştirme boğazı niteliğindeki Menemen Boğazı ile dış drenaja bağlaması, Neojen'de oluşan aşınım yüzeylerini yaran akarsuların birikinti konilerini meydana getirmeleri ve Gediz'e bağlanmaları, Gediz nehri ve kolları Kemalpaşa ve Kum çaylarının alüvyonlarını depolamalarıyla alüvyal ovaların teşekkülü, Mesozoik yaşlı Manisa dağı ile Neojen yaşlı Yamanlar dağının son tektonik hareketlerle yeniden yükselti kazanmaları, depresyonların tamamen belirginleşmesi ile Enalt Pleistosen aşınım ve dolgu yüzeylerinin gelişmesi sonucu "Manisa - Yamanlar Dağı ve Çevresi", bugünkü morfolojik görünümünü kazanmış bulunmaktadır.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM



İKLİM

## 1. İKLİM ŞARTLARININ JENETİK - DİNAMİK FAKTÖRLERİNE GENEL BİR BAKIŞ

Genel atmosfer sirkülasyonunun etkisi altında bulunan yeryüzünün veya onun bir parçasının iklim tipini belirleyen iklim elemanlarının başlıcaları bilindiği gibi; atmosfer basıncı, sıcaklık, rüzgâr, nem, bulutluluk ve yağış olarak ifade edilen meteorolojik unsurlardır. Bu unsurların yıl içindeki günlük, aylık ve mevsimlik değişimleri ile de genetik-dinamik faktörlerin kontrolü altında hava tipleri belirlenmek suretiyle yıl boyunca iklim karakterleri düzenlenmektedir. Bu bakımdan herhangi bir yerin klimatik özelliklerinin belirlenebilmesi için, genetik faktörlerle, o sahadaki coğrafi şartların incelenmesi gerekir. Bu sebeple, genetik-dinamik faktörlerin iki ana grubu olan planetar ve coğrafi faktörlerin araştırma sahasındaki durumu incelenecektir.

### 1.1. Planetar Faktörler ve İnceleme Alanındaki Durum

Bilindiği gibi, "biosfer" olarak isimlendirilen, düzenli ve ahenkli bir denge halinde bulunan "hava, su ve toprak" -tan müteşekkil üçlü sistem, güneşten kısa dalga halinde gelen enerjiye çok sıkı bir şekilde bağlanmış durumdadır. Bu üçlü sistemde cereyan eden olayların ana enerji kaynağı da güneş olmaktadır. Bir bakıma hayat kaynağı olarak etkili olan güneşten yeryüzüne gelen radyasyonun bilinmesi, başta tarım olmak üzere birçok faaliyetin başarılmasında gerekli olacaktır. Bu amaç için kullanılacak aktinometrik rasat verileri elde mevcut olmadığından KILIÇ ve ÖZTÜRK (1983) tarafından verilen bağıntılar yardımıyla hesaplanarak, helyografik veriler ile birlikte Çizelge: 1'de belirtilmiştir(⌘).

Çizelge: 1'de yer alan ölçülmüş güneşlenme süreleri incelendiğinde şu sonuçlar elde edilebilir:

---

(⌘). Söz konusu radyasyon hesaplamalarında kullanılan bağıntılar, bölüm sonunda ek olarak verilmiştir.

Her üç istasyonda (Bornova, Manisa ve Menemen) yıllık ortalama güneşlenme süresi, sekiz saatin altında kalmaktadır ki bu değer, her istasyonun hesaplanan yıllık ortalama teorik (astronomik) gün uzunluğundan % 33.5 oranında daha düşüktür. Yıl içinde; Mayıs-Eylül arasındaki beş aylık süre içinde, sekiz saatten fazla güneş radyasyonu alan istasyonlarda maksimum güneşlenme, 12 saat 46 dakika ile Temmuz ayında ve Bornova'da görülmektedir. Bununla birlikte, yaz yarıyılında kuzey sektörlü rüzgârlar, Ege Bölgesi'nde yer alan araştırma sahası Manisa - Yamanlar Dağı ve Çevresinde de gökyüzünün açık (berrak) olmasını olumlu olarak etkilemektedir. Bu konuda, Çizelge: 1'deki yeryüzünde yatay bir düzleme gelen global güneş radyasyonunun ( $Q_g$ ) atmosfer dışında yatay bir düzleme gelen güneş radyasyonuna ( $Q_0$ ) oranları da gökyüzünün berraklığı hakkında bir fikir verebilir ( $Q_g/Q_0$ ). Çünkü atmosfer dışına gelen radyasyon, atmosferde hiçbir engelle karşılaşmadığı durumda tamamen yeryüzüne ulaşacağından, % oranın "bir"e eşit olmasını sağlayacak ve gökyüzünün tamamıyla berrak olduğunu işaret edecektir. Bu sebeple yüzde oranın "1.0" e yakınlığı, gökyüzünün açıklık derecesini nispet olarak verecektir. Aynı şekilde, meteorolojiden alınan "bulutluluk" değerlerinin yüzdeye çevrilip, 100.0'den çıkarılmasıyla elde edilecek ( $100 - B$  %) oranlar da gökyüzünün açıklık derecesini yine % olarak verebilmektedir. Çizelge: 1'de verilen, gerek radyasyon değerlerine göre ( $Q_g/Q_0$ ) ve gerekse bulutluluk değerlerine göre ( $100 - B$  %) hesaplanan gökyüzünün açıklık dereceleri (berraklık oranları) incelendiğinde; yıl içinde maksimum gökyüzü açıklığı ile Menemen görülür. Radyasyon değerlerine göre; maksimum gökyüzü açıklığı % 65 ile Temmuz ayında ve Menemen'de, minimum gökyüzü açıklığı ise Aralık ayında yine Menemen'de (% 35) görülmektedir. Bulutluluk değerlerine göre elde edilen gökyüzü açıklık oranlarından ( $100 - B$  %) hareketle hesaplanan, yeryüzünde (araştırma sahası) yatay satırlara bir gün boyunca gelen global güneş radyasyonları (aylık ortalama ve  $Q_g = MJ/m^2$  - gün olarak) incelendiğinde (Çizel-

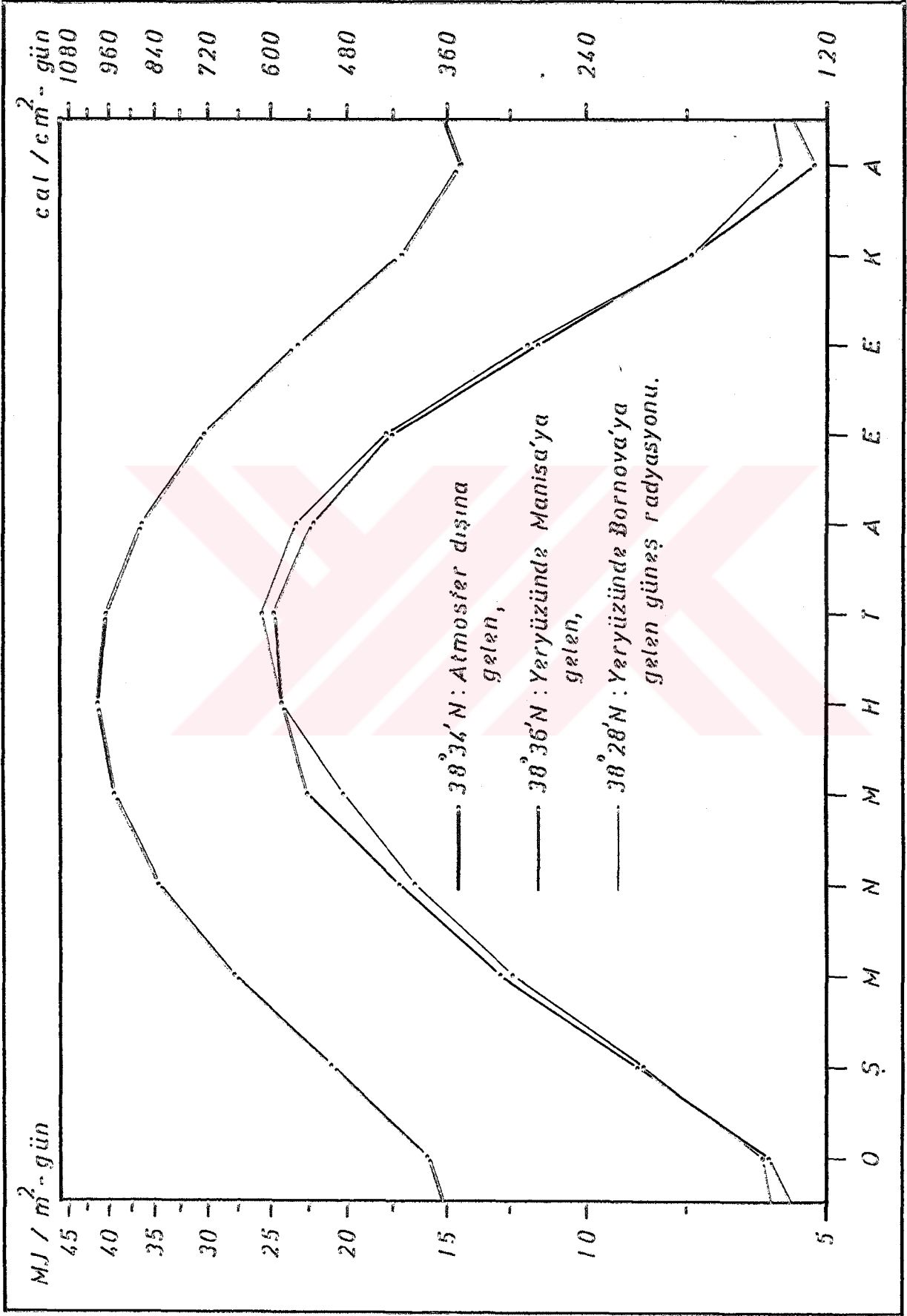
Ü Y Z R İ	A				Y				L				A				R			
	Q	Ş	M	N	M	H	T	A	E	K	A	YILLIK								
Ortalama gün	17	47	75	105	135	162	199	228	258	288	318	344								
Deklınasyon (°)	-20.32	-13.29	2.42	9.41	18.79	23.09	21.18	13.45	2.42	9.60	-18.91	-23.05								
Qo	16.0	21.0	27.9	34.6	39.4	41.3	40.3	36.5	30.3	23.1	17.2	14.6								
to	9.38	10.33	11.44	13.00	14.05	14.38	14.23	13.27	12.14	10.58	9.53	9.22								
t	4.02	4.50	5.49	7.42	10.09	11.34	12.46	12.01	9.59	7.45	5.28	3.48								
100 - B %	42	38.73	47.94	51.19	59	78	92	93	82	66	50	42								
Qg / Qo	0.39	0.40	0.44	0.48	0.51	0.59	0.64	0.64	0.59	0.52	0.43	0.39								
t / to	0.42	0.46	0.50	0.59	0.72	0.79	0.89	0.89	0.82	0.71	0.55	0.41								
h= Yaz solst.						74.98														
h= Kış solst.																				
h= Ekinöğsler																				
ENLEM (°)	38°28' N		51.53						51.53			28.08								
Qo	16.1	21.2	27.9	34.7	39.4	41.3	40.3	36.5	30.3	23.2	17.3	14.6								
to	9.38	10.33	11.44	13.00	14.06	14.39	14.24	13.28	12.14	10.58	9.53	9.21								
t	3.02	4.30	5.36	6.55	9.09	11.36	12.37	11.54	9.36	6.59	4.39	2.48								
100 - B %	35	40	46	52	70	76	86	85	79	61	50	34								
Qg / Qo	0.37	0.42	0.46	0.50	0.57	0.59	0.61	0.61	0.58	0.50	0.43	0.36								
t / to	0.51	0.43	0.48	0.53	0.65	0.79	0.88	0.88	0.78	0.64	0.47	0.30								
h= Yaz solst.						74.85														
h= Kış solst.																				
h= Ekinöğsler																				
ENLEM (°)	38°36' N		51.40						51.40			27.95								
Qo	15.9	20.9	27.8	34.6	39.4	41.3	40.3	36.4	30.3	23.1	17.1	14.9								
to	9.38	10.33	11.44	13.00	14.06	14.39	14.24	13.28	12.14	10.58	9.53	9.21								
t	3.16	4.42	5.44	7.50	10.07	11.34	12.40	11.58	9.52	7.44	5.34	3.33								
100 - B %	38	38.62	42	53	62	79	94	93	83	65	50	35								
Qg / Qo	0.38	0.39	0.42	0.48	0.52	0.59	0.65	0.64	0.59	0.51	0.43	0.35								
t / to	0.53	0.45	0.49	0.60	0.72	0.79	0.88	0.89	0.81	0.70	0.56	0.38								
h= Yaz solst.						74.87														
h= Kış solst.																				
h= Ekinöğsler																				
ENLEM (°)	38°35' N		51.42						51.42			27.97								
Ort. max. eğim	59.5	51.8	41.0	29.1	19.8	15.5	17.4	25.1	36.3	48.2	57.5	61.6								
Ort. opt. eğim	55.4	55.6	41.7	22.4	6.4	0.99	2.3	15.5	34.7	50.9	62.9	68.2								

QIZILGE : 1. Arastırma sahasında global güneş radyasyonları (Qo= Atmosfer dışında, Qg=Yeryüzünde yatay düzleme gelen radyasyon "MJ/m<sup>2</sup> ~ gün"), teorik gün uzunlukları (to), güneşlenme süreleri (t), güneş ışınlarının geliş açısı (h), berraklık oranları (Qg/Qo), güneşlenme sürelerinin teorik gün uzunluklarına oranları (t/to) ve % olarak bulutluluk oranları (=B).

ge: 1 ve Şekil:7); maksimum güneş enerjisi,  $26.0 \text{ MJ/m}^2\text{-gün}$  ( $= \times 24 = 624 \text{ cal/cm}^2\text{-gün}$ ) olarak Temmuz ayında ve Menemen` de alınmaktadır. Buna karşılık alınan minimum güneş radyasyonunu, Menemen ve Manisa için Aralık ayında  $5.2 \text{ MJ/m}^2\text{-gün}$  olarak hesaplanmıştır.

Araştırma sahasının atmosfer dışına aynı değerde enerji ulaşırken, yeryüzünde Manisa, Menemen ve Bornova`nın farklı değerde enerji almalarının başlıca sebeplerini şu şekilde sıralamak mümkündür:

Her şeyden önce araştırma sahasındaki gözlem istasyonları, konum bakımından farklı enlem dereceleri üzerinde yer almaktadır. Bu sebeple az da olsa güneşlenme süreleri farklı olacak ve güneydeki sahalara kuzeydekilere oranla daha fazla güneş radyasyonuna maruz kalacaklarından, alınan enerji de o oranda fazla olacaktır. Bu bakımdan, sahanın güney kesiminde bulunan Bornova Ocak, Ekim ve Aralık aylarında daha fazla enerji almaktadır. Ancak bu durum, güneşlenme süresi dışında, atmosferin enerji tutma derecesi, bulutluluk, atmosfer basıncı, atmosfer yoğunluğu ve yükselti gibi faktörlerin sabit olması halinde söz konusudur. Çünkü; güneşlenme süresi, alınacak güneş radyasyonunu belirleyecek yegâne faktör değildir. Güneş radyasyonu, atmosferi geçerken toz, su buharı, ozon ve karbondioksit tarafından tutulmaktadır. Bu bakımdan araştırma sahasının atmosferi, güneş ışınlarını değişik ölçüde tutabilir. Bulutluluğun düşük olması, berraklığı arttıracığından güneş ışınları daha kısa sürede yeryüzüne ulaşacak, fazla enerji alınacaktır. Nitekim, Mayıs ayında Bornova, daha fazla güneşlenmesine rağmen Manisa ve Menemen`den daha az enerji almaktadır. Bu düşüklüğün başlıca sebebi Çizelge: 1`de de görüldüğü gibi, bulutluluk, başka bir ifade ile atmosferin açıklık (berraklık) oranıdır. Çünkü; Mayıs ayında, gerek bulutluluk değerlerine göre hesaplanan gökyüzünün açıklık dereceleri ve gerekse radyasyon değerlerine göre hesaplanan berraklık oranları, Manisa ve Menemen`de Bornova`dan daha yüksek değerler göstermektedir (Çizelge : 1).



ŞEKİL: 7. Araştırma sahasında aylık ortalama global güneş radyasyonu.



Yukarıda belirtilenlerin yanında, araştırma sahasındaki "baki - eğim - alınan güneş enerjisi" arasındaki ilişkilere de değinmek yerinde olacaktır. Söz konusu ilişkilere ortaya konulması amacıyla, Manisa dağının yaklaşık zirvesinden geçen  $38^{\circ}34'N$  enleminden hareketle yapılan hesaplamalarla hazırlanan Çizelge: 2, incelenecek olursa şu sonuçlarla karşılaşılar:

Maksimum radyasyon, gerek Manisa ve gerekse Yamanlar dağında Temmuz ayına isabet etmektedir. Temmuz ayına ait maksimum eğim (güneş öğlesinde en yüksek enerjiyi alabilecek olan düzlemin eğimi)  $17.4^{\circ}$  ve optimum eğim (bir gün boyunca en yüksek enerjiyi alabilecek düzlemin eğimi)  $2.3^{\circ}$ dir (Çizelge: 1). Yamaç eğimleri ile maksimum ile optimum eğimler karşılaştırılırsa, yamaç eğimlerinin güneş öğlesinde en yüksek direkt güneş enerjisi alan maksimum eğimden çok, bir gün boyunca maksimum direkt güneş enerjisi alan optimum eğim derecesine yakın olduğu görülür ki, bundan da yamaçların aldıkları güneş enerjisinin yukarıda belirtilen etkili faktörler yanında optimum eğime de bağlı olduğu anlaşılmaktadır. Diğer bir deyişle, yamaç eğimleri optimum ve/veya maksimum eğimlere yaklaştığı oranda fazla enerji alacaktır. Ancak, alınan enerji miktarı, daha önce belirtilen faktörlerin etkisiyle azalıp çoğalabilecektir. Nitekim, Temmuz ayında, gerek Manisa ve gerekse Yamanlar dağında olsun doğu ve batı yamaçlar, güney yamaçlara nazaran daha fazla enerji almaktadır. Güney yamaçların daha az enerji alması, bakının Temmuz ayındaki etkisinin hemen hemen olmadığı göstergesi olarak kabul edilebilir. Çünkü, diğer aylarda güney yamaçlar, diğer yamaçlara oranla daha çok enerji almaktadır. Örneğin, Ocak ayında doğu ve batı yamaçlar aynı değerlerde enerji alırken, güney yamaçlar doğu ve batı yamaçlardan daha fazla enerji almaktadır. Bu durumda, Yaz mevsiminde bakının etkisinin mevsimin gereği olarak hemen hemen yok denecek kadar azaldığı, diğer mevsimlerde ise bakının etkisini koruduğu anlaşılmaktadır. Bunlara ek olarak, çevrenin yansıtma (albedo) oranlarının da alınan güneş radyasyonunu önemli ölçüde etkileyeceği belirtilebilir (Çevrenin yansıtma oranı or-

UNSURLAR	MANİSA DAĞI				YAMANLAR DAĞI			
	YÖNLER				YÖNLER			
	W	S	E		W	S	E	
Düzlemin azimut açısı.(°)	+90	0	-90		+90	0	-90	
Eğim (°)	5,0	6,4	9,3		4,7	9,1	5,0	
Çevrenin yansıtması (%)	.20	.20	.20		.20	.20	.20	
QG - OCAK (MJ/m <sup>2</sup> -gün)	6,3	6,9	6,3		6,3	7,2	6,3	
QG - NİSAN	17,0	17,4	16,8		17,0	17,5	17,0	
QG - TEMMUZ	25,9	25,2	26,1		26,2	26,0	26,2	
QG - EKİM	12,0	13,2	12,1		12,7	14,1	12,7	

QIZILGIR: 2. Manisa ve Yamanlar dağıının batı, güney ve doğu yamaçlarında, çeşitli eğimlerinde alınan global güneş radyasyonu (Qg) değerlerinin (MJ/m<sup>2</sup> - gün) başlıca aylardaki farklılıkları.

talama olarak 0.20 kabul edilerek çeşitli eğimlerde alınan global güneş radyasyonu hesaplanmıştır; Çizelge: 2).

Yukarıda belirtilen hususlara yükselti ile birlikte alınan güneş enerjisinin miktarı da özellikle atmosferik açıklık, toz miktarının azalması ve güneşi görme ile bağlantılı olarak değişme göstereceği de eklenebilir. Bu amaçla araştırma sahasının yaklaşık ortasından geçen enlem derecesi ( $38^{\circ}34'$ ) esas alınarak yapılan hesaplamalar sonucu hazırlanan Çizelge: 3. a, b, incelenecek olursa, alınan global ( $Q_g$ ) difüz ( $Q_{df}$ ) ve direkt ( $Q_d$ ) güneş radyasyonunda kış aylarında artan yükseklikle birlikte artış görülürken, diğer aylarda global ve direkt enerjinin/<sup>arınması</sup>karşılık difüz radyasyon, Mart ayında sabit kalmakta ve Nisan ayından Kasım ayına kadar tedrici olarak azalmakta, Kasım ayı ile birlikte az bir farkla artış başlanmakta ve Mart ayına kadar bu şekilde devam etmektedir. Maksimum global güneş radyasyonu,  $26.26 \text{ MJ/m}^2\text{-gün}$  olarak Temmuz ayında 1500 m.deki yatay satalara isabet ederken, minimum enerjiyi  $5.35 \text{ MJ/m}^2\text{-gün}$  olarak Aralık ayında 0 m.deki düzlükler almaktadır. Maksimum difüz radyasyon ( $Q_{df}$ ) ise, Mayıs ayında 0 m.deki düz sahalara, minimum difüz radyasyon da Aralık ayında yine 0 m.deki düz alanlara isabet etmektedir. Maksimum direkt güneş enerjisi ( $Q_d$ ), Temmuz ayında 1500 m.deki Manisa dağıının düzlüklerine, minimum direkt güneş radyasyonu da Aralık ayında 0 m.deki düzlüklere ulaşmaktadır (Çizelge: 3. a, b).

Özetle, başta tarım ve ormancılık olmak üzere daha birçok olayı olumlu olarak etkileyen güneş radyasyonu, araştırma sahasının bulunduğu enlem derecesine, izafi güneşlenme süresine, bulutluluk durumuna, güneş ışınlarının geliş açısına, eğim ve bakı şartlarına, yükselti durumuna, güneşe olan mesafenin ve deklinasyon açısının yıl içindeki değişimine, atmosferdeki yoğunlaşabilir su buharı, toz, parçacık, nisbi nem ve karbondioksit oranına, ... v.b birçok faktöre bağlı olarak değişme gösterir ve araştırma sahasının değişik süre ve şiddette enerji ihtiyacını karşılar. Genel olarak araştırma sahası, Nisan-Ekim ayları arasındaki altı ay-

AYLAR	Atmosfer dış			250 m ve düz			
	Q <sub>o</sub>	Q <sub>g</sub>	Q <sub>df</sub>	Q <sub>d</sub>	Q <sub>g</sub>	Q <sub>df</sub>	Q <sub>d</sub>
OCAK	15.93	5.89	3.43	2.46	5.96	3.44	2.52
ŞUBAT	20.90	8.21	4.57	3.64	8.32	4.58	3.74
MART	27.81	11.87	6.15	5.72	12.01	6.15	5.86
NİSAN	34.65	16.18	7.64	8.54	16.32	7.63	8.69
MAYIS	39.38	19.73	8.56	11.17	19.93	8.53	11.40
HAZİRAN	41.30	23.75	8.32	15.43	23.91	8.27	15.64
TEMMUZ	40.27	25.25	7.36	17.89	25.37	7.31	18.06
AĞUSTOS	36.44	22.99	6.60	16.39	23.18	6.52	16.66
EYLÜL	30.25	17.61	6.03	11.58	17.76	5.98	11.78
EKİM	23.06	11.55	5.01	6.54	11.65	5.00	6.65
KASIM	17.14	7.08	3.78	3.30	7.16	3.78	3.38
ARALIK	14.46	5.35	3.11	2.24	5.41	3.12	2.29
YILLIK	28.47	14.62	5.88	8.74	14.75	5.86	8.89

ÇİZELGE: 3. a. Araştırma sahasında 38°34' N enlemine göre; atmosfer dışında yatay düzleme gelen güneş radyasyonu (=Q<sub>o</sub>), ile yeryüzünde 0 m ve 250 m. de yer alan düz yüzeylerin aldığı global (=Q<sub>g</sub>), dağılmış (=Q<sub>df</sub>) ve direkt (=Q<sub>d</sub>) güneş radyasyonlarının "MJ/m<sup>2</sup>-gün olarak" aylara göre dağılımı.

AYLAR	500 m ve düz			750 m ve düz			1.000 m ve düz			1.250 m ve düz			1.500 m ve düz		
	Qg	Qd.f	Qd	Qg	Qd.f	Qd	Qg	Qd.f	Qd	Qg	Qd.f	Qd	Qg	Qd.f	Qd
OCAK	6,02	3,45	2,57	6,09	3,46	2,63	6,16	3,47	2,69	6,23	3,48	2,75	6,29	3,48	2,81
ŞUBAT	8,40	4,59	3,81	8,49	4,59	3,90	8,57	4,60	3,97	8,67	4,61	4,06	8,76	4,61	4,15
MART	12,13	6,15	5,98	12,24	6,10	6,14	12,35	6,15	6,20	12,49	6,15	6,34	12,60	6,15	6,45
NİSAN	16,46	7,63	8,83	16,63	7,61	9,02	16,77	7,60	9,17	16,91	7,59	9,32	17,05	7,57	9,48
MAYIS	20,08	8,51	11,57	20,24	8,48	11,76	20,40	8,46	11,94	20,60	8,42	12,18	20,75	8,40	12,35
HAZİRAN	24,08	8,21	15,87	24,28	8,18	16,10	24,45	8,09	16,36	24,61	8,04	16,57	24,78	7,98	16,80
TEMMUZ	25,57	7,22	18,35	25,77	7,14	18,63	25,93	7,06	18,87	26,09	6,99	19,10	26,26	6,91	19,35
AĞUSTOS	23,32	6,45	16,87	23,47	6,39	17,08	23,61	6,33	17,28	23,80	6,24	17,56	23,94	6,17	17,77
EYLÜL	17,88	5,94	11,94	18,00	5,90	12,10	18,12	5,85	12,27	18,27	5,80	12,47	18,39	5,76	12,63
EKİM	11,76	4,98	6,78	11,85	4,97	6,88	11,95	4,95	7,00	12,04	4,94	7,10	12,15	4,92	7,23
KASIM	7,23	3,78	3,45	7,30	3,79	3,51	7,37	3,79	3,58	7,45	3,37	3,66	7,52	3,79	3,73
ARALIK	5,43	3,13	2,35	5,54	3,14	2,40	5,60	3,15	2,45	5,65	3,18	2,49	5,73	3,16	2,57
YILLIK	14,88	5,84	9,03	14,99	5,81	9,18	15,11	5,79	9,32	15,24	5,73	9,47	15,35	5,74	9,40

ÇİZİMİ : 3, b. Araştırma sahasında 38°34' N enlemine göre; yeryüzünde 500 m, 750 m, 1000 m, 1250 m ve 1500 m, de yer alan düz yüzeylerin aldığı global (=Qg), difüz (Qd.f) ve direkt (=Qd) güneş radyasyonlarının "MJ/m<sup>2</sup> -- gün" olarak aylara göre dağılımı.

lık sıcak devrede oldukça yüksek miktarda güneş radyasyonu almaktadır (Şekil: 7). Alınan enerji deklinasyon açısının pozitif olduğu 22Mart ( $d= 0.40$ ) ile 21 Eylül ( $0.40= d$ ) tarihleri arasında, yükselti ile doğru orantılı olarak güneş ışınlarının geliş açısının maksimum ve optimum arazi eğimine yakınlık göstermesi oranında artmakta, aksi durumlarda ise azalmaktadır. Araştırma sahasının yüzölçümü yaklaşık  $1580 \text{ km}^2$  dir. Bu alanın  $665 \text{ km}^2$  lik bölümü, 0 - 250 m.ler arasında yer alan ovalık alanlara;  $915 \text{ km}^2$  lik bölümü ise, 250 - 1513 m.leri arasında bulunan Manisa - Yamanlar dağının kütlelerine tekabül etmektedir. Bu alanların bir günde aldıkları global güneş radyasyonu, enlem  $38^{\circ}34'N$  olmak üzere, ortalama yükseltisi 125 m ve bir günde alınan global radyasyonun  $14.69 \text{ MJ/m}^2$ -gün olarak kabul edilmesi halinde ovalık alanlarda,  $9.77 \times 10^9 \text{ MJ/gün}$  ( $= 2.3448 \times 10^{12} \text{ Kcal/gün}$ ); ortalama yükseltisi 750 m ve bir günde alınan global radyasyonun  $15.05 \text{ MJ/m}^2$ -gün (Çizelge: 3. a,b'den ortalama alınarak elde edilmiştir) olarak kabulü ile dağlık kütlede,  $1.38 \times 10^{10} \text{ MJ/gün}$  ( $= 3.312 \times 10^{12} \text{ Kcal/gün}$ ) olarak elde edilir. Araştırma sahasının tamamının bir günde aldığı global güneş enerjisi ise,  $2.357 \times 10^{10} \text{ MJ/gün}$  ( $=5.6568 \times 10^{12} \text{ Kcal/gün}$ ) kadardır.

Matematik konum bakımından  $38^{\circ}26'N$  ile  $38^{\circ}41'N$  paralelleri arasında yer alan araştırma sahası,  $30^{\circ} - 40^{\circ}N$  enlemleri arasında egemen olan batı rüzgârları sisteminin etki alanı içinde bulunur. Türkiye iklimini de etkileyen bu sistem, herhangi bir coğrafî mevkinin iklim tipini belirleyen başlıca meteorolojik unsurlardan sıcaklık, basınç, rüzgâr, nem ve yağış ile buharlaşmanın yıl içinde günlük, haftalık, aylık ve mevsimlik değişimlerini; bir başka sözle bir yerin iklim tipinin uzun yıllar boyunca değişmezliğini de sağlamış olmaktadır. Batı rüzgârlarını meydana getiren subtropikal hava kütleleri ile kutupsal hava kütleleri arasında enerji değişiminin en kuvvetli olarak meydana geldiği orta kuşakta "planetar polar cephe" yeryüzünde rüzgâr sistemlerini ve dolayısıyla iklim olaylarını kontrol eder (KOÇMAN, 1984). Batı rüzgârları sisteminin kuzeyinde polar hava kütleleri, güneyinde ise tropikal hava kütleleri yer aldığına

göre, Türkiye ve dolayısıyla araştırma sahası, bu iki hava kütlelerinin etki alanı içerisinde kalmaktadır. Özellikle soğuk mevsimde Doğu Avrupa, Anadolu ve Doğu Akdeniz üzerine yerleşen alçak basınç oluğu nedeniyle Batı Anadolu ve dolayısıyla araştırma sahası, sık sık polar bölgeden gelen soğuk hava kütlelerinin etkisinde kalır (KOÇMAN, 1984). Yaz döneminde ise, güneyden ilerleyen tropikal hava kütlelerinin Türkiye'yi ve dolayısıyla da inceleme sahasını etki alanı içine aldığı görülür. Sahanın iklim şartlarını kontrol altın da tutan bu hava kütleleri, planetar polar cephenin "Akdeniz tali cephesi" ile bağlantılı olarak kış yarıyılında Türkiye'ye dolayısıyla çalışma sahasına kuzeybatıdan sokulan mPW hava kütlesi, doğuş yeri olan Orta Akdeniz, Genova Körfezi ile Doğu Akdeniz'de kararsızlık gösterirken, özellikle araştırma sahasının da içinde yer aldığı Ege Bölgesi'nde frontal faaliyetlere sebep olduğu bilinmektedir. Genel olarak Türkiye'nin (ve dolayısıyla araştırma sahasının) yağış şartlarını hazırlayan en önemli sistemlerden biri, sonbahar ve kış aylarında Genova Körfezi'nde teşekkül edip, Yugoslavya ve Yunanistanı katederek Ege Denizi üzerine inen alçak basınç merkezleridir (ÇÖLAŞAN, 1970). Kış mevsiminde Orta ve Doğu Avrupa üzerinden Kuzey Atlas Okyanusu'na doğru yüksek basınç alanı Batı Anadolu'ya hava gönderir buradan doğan soğuk hava kütleleri (cPK), Kasım ayından itibaren Balkanlar üzerinden Ege Denizi'ne doğru yayılır ve genişleyerek Batı Anadolu'yu kaplar (KOÇMAN, 1984). Bu devre esnasında atmosferde aktivitenin artması ve siklon ile antisiklon gruplarının bölgeyi etkilemesi sonucunda; araştırma sahasında genel olarak yağışlı - ılık, açık - soğuk hava tiplerinin hakim olduğu görülür. Kış yarıyılında hâkim olan bu özellik, etkisini ilkbahar sonlarında Orta Avrupa'da ısınmanın başlaması, "Akdeniz tali cephesi"-nin yerini Güney Asya alçak basınç alanına (=Basra A.B.A) terketmeye başlamasıyla birlikte Haziran ayından itibaren yaz hava tipi belirginleşir. Yazın maritim tropikal hava kütlesi (mT), kuzeybatıdan bölgeye sokularak, kuzey sektörlü rüzgârların araştırma sahasında etkili olmasına sebep olmaktadır. Yaz yarıyılında frontoliz şartları hâkim iken, özellikle Ekim ayı sonlarında antisiklonal şartların Orta ve Doğu Avrupa üzerinde gelişmeye başlamasıyla birlikte atmosferik aktivite de artmakta ve bölgede Kasım sonu - Aralık ayı başlarından itibaren kış şartlarına giril-

mektedir.

### 1.2. Coğrafi Faktörler ve İnceleme Alanındaki Durum

Bu faktörler, planetar faktörlerle bağlantılı olarak beriren iklimatik şartları mahallî olarak termik ve dinamik modifikasyonlara uğratan yükselti, relief özellikleri ve denize yakınlıkla birlikte karasallık özellikleri gibi, lokal coğrafya faktörleridir. Araştırma sahasının Ege Denizi'ne yakın oluşu, denizin mutedil etkisinin Gediz oluşu vasıta - sıyla iç kısımlara doğru kısmen azalarak devam ettiğini belirtmek mümkündür. Aynı şekilde, güneydeki İzmir Körfezi aracılığıyla denizin ıllanlaştırıcı etkisinin iç kısımlarda azalma ile görüleceği araştırma sahasının morfografik haritasından da anlaşılmaktadır (Şekil: 8). Çünkü; yaklaşık bir elipse şeklindeki orografinin E-W doğrultusundaki uzanışı bu olaya imkân verecek bir özelliğe sahiptir. Burada, E-W doğrultusunda uzanan Manisa - Yamanlar dağı kütlesi, Karadağ' da 1500 m.yi aşar (1513 m). Bu kütle ile kuzey ve güneydeki ovalar arasındaki yükselti farkının tabii bir sonucu olarak sıcaklık farkları görülecektir. Araştırma sahasında yükseltinin batıdan doğuya doğru artması ve orografik uzanış sebebiyle batı rüzgârları paralel geldiğinden, alınan yağış miktarlarında doğuya gidildikçe artma görülecektir. Orografik uzanış, kuzey sektörlü rüzgârlara dik olması nedeniyle kuzeydeki yamaçlarda alınan yağış miktarında bir fazlalık görülecektir (Manisa civarında olduğu gibi). Kış yarıyılında iç kısımlarda artan karasallık özelliği ile bağlantılı olarak soğuma da artacağından mahallî bir yüksek basınç alanı teşekkül edecek, nispeten daha sıcak olan araştırma sahası ve çevresi de yerel olarak alçak basınç alanı durumuna geçecek ve neticede doğu yönlü rüzgârlarda büyük bir frekans artışı görülecektir. Nitekim, araştırma sahasında yer alan istasyonların hakim rüzgâr yönleri ve rüzgâr frekans gülleri, bu düşüncüyü doğrular niteliktedir (Şekil: 17. a,b).

Sonuç olarak; yükselti, bakı ve orografik özelliklerle-





re bağılı olarak, araştırma sahasının kuzey ve güney bölümleri arasında gerek termik ve gerekse yağış bakımından ol - sun farklılık mevcuttur. Manisa ve Yamanlar dağı'nın kuzey yamaçları yağış bakımından daha avantajlı iken, güney yamaçları termik yönden daha elverişli duruma geçmektedir. Çalışma sahasının Ege Denizi'ne yakın oluşu, iklimatik açıdan mu - tedil bir özellik kazanmasına sebep olmaktadır. Çünkü; kara - sallık derecesi bakımından araştırma sahası, düşük değerler arz etmektedir (Çizelge: 4).

Gözlem İstasyonu	Johansson formülüne göre karasalılık	Conrad formülüne göre karasalılık
BORNOVA	13.06	28.47
MANİSA	15.86	32.91
MENEMEN	13.27	28.84

ÇİZELGE: 4. Araştırma sahasında kontinentalite dereceleri (%).

## 2. İKLİM UNSURLARININ İNCELENMESİ

### 2.1. Sıcaklık

#### 2.1.1. Yıllık Ortalama Sıcaklık ve Termik Rejim

Araştırma sahasında yer alan üç istasyon da 100 m. nin altında yükseltiye sahip olup, yıllık ortalama sıcaklıkları  $16.5^{\circ}\text{C}$  (Menemen) ile  $17.1^{\circ}\text{C}$  (Bornova) arasında değişmektedir (Çizelge: 5). Yaklaşık olarak oval bir şekildeki Manisa - Yamanlar dağı kütlesinin  $915 \text{ km}^2$  lik alanı üzerinde meteoroloji istasyonu bulunmamaktadır. Lapse-rate formülüne göre elde edilen verilerden 100 m. nin altında yer alan ova istasyonlarına nazaran yıllık ortalama sıcaklık farkı, 1513 m. lik yüksekliğe sahip Manisa dağına göre ( $7.4^{\circ}\text{C}$ )  $9.0-10.0^{\circ}\text{C}$  arasında değişme göstermektedir. Bu farkın Ocak ayında  $10.0-12.0^{\circ}\text{C}$  arasında değiştiği kestirilebilir. Bu derecedeki sıcaklık farkının en önemli sebebi, yükselti farkının 1400 m. yi aşmasıdır. Öte yandan güneş ışınlarının bu ayda dar açı ile gelişi, yükseklik artışı ile birlikte serbest

Meteoroloji istasyonu	BORNOVA	MANİSA	MENEMEN	
Meteorolojik unsur	Ortalama sıcaklık °C	Ortalama sıcaklık °C	Ortalama sıcaklık °C	
A	OCAK	8.1	6.8	7.2
	ŞUBAT	8.9	7.9	8.6
	MART	11.1	10.4	10.7
Y	NİSAN	15.0	15.0	14.8
	MAYIS	20.3	20.1	19.8
L	HAZİRAN	25.1	24.9	24.2
	TEMMUZ	26.8	27.5	26.1
A	AĞUSTOS	26.6	27.1	25.3
	EYLÜL	22.8	23.0	21.7
R	EKİM	17.8	17.6	17.0
	KASIM	13.2	12.4	12.7
	ARALIK	10.0	8.4	9.6
-----				
Yıllık ortalama sıcaklık (°C)		17.1	16.8	16.5
Düzeltilmiş yıllık sıcaklık(°C)		17.2	17.2	16.6
Amplitüd °C		18.7	20.7	18.9
Termik anomali °C		+2.8	+2.7	+2.2

ÇİZELGE: 5. Ortalama sıcaklık, düzeltilmiş sıcaklık, amplitüd ve termik anomali değerleri (°C).

atmosferle temasın artması, soğuk rüzgârların daha etkin olması gibi sebeplerden dolayı sıcaklığın yükseltiye bağlı olarak hızla azaldığı söylenebilir.

Yıllık amplitütün  $18.7^{\circ}$  (Bornova) -  $20.7^{\circ}\text{C}$  (Manisa) arasında, termik anomalinin ise  $+2.2$  ilâ  $+2.8$  arasında ve pozitif değerler arzemesi, araştırma sahasında denizselliğin ağır bastığını, kış yarıyılında sıcaklığın fazla düşmediğini, yaz aylarının daha sıcak geçtiğini göstermekte olup, araştırma sahasının tarımsal faaliyetler için uygun termik şartları taşıdığını işaret etmektedir.

Ortalama sıcaklık değerlerinin yıl içindeki seyri,  $6.8^{\circ}\text{C}$  (Ocak: Manisa) ilâ  $27.5^{\circ}\text{C}$  (Temmuz: Manisa) arasında cereyan etmekte ve Mart - Kasım arası dokuz aylık devrede  $10.0^{\circ}\text{C}$ 'den, Mayıs - Ekim arası altı aylık devrede ise  $17.0^{\circ}\text{C}$ 'den daha yüksek değerlerle dikkati çekmektedir. Termik rejim tipinin belirlenmesi amacıyla hazırlanan çizelge ve şekil (Çizelge: 5; Şekil: 9) incelenecek olursa, üç istasyonda da sıcaklığın Nisan ayı ile birlikte yaklaşık  $1-5^{\circ}$ er derecelik sıçramalarla Temmuz ayına kadar yükseldiği ve bu aydan sonra aynı şekilde Ocak ayına kadar azalmaya devam ettiği görülür.

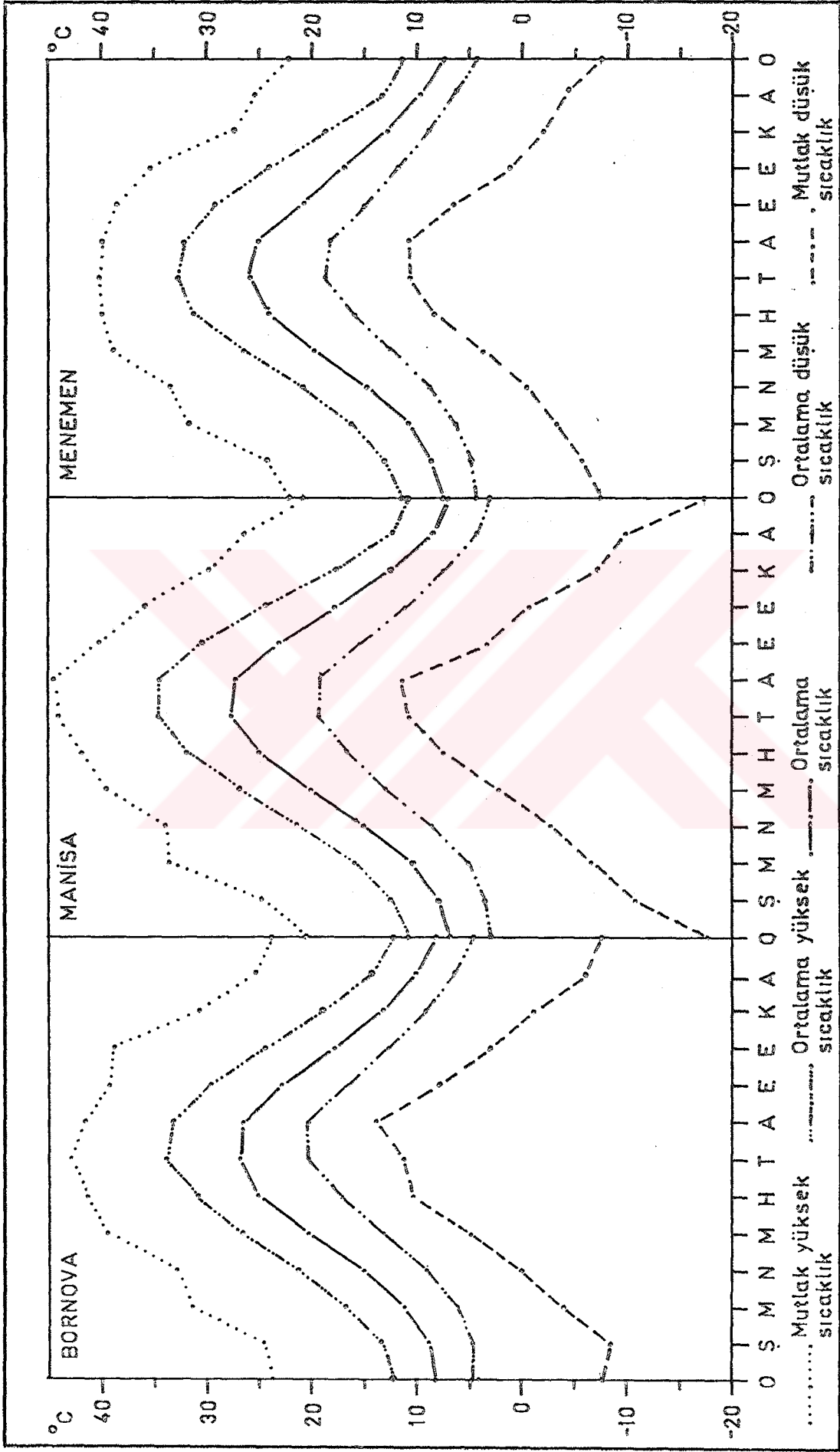
Sıcaklık, Manisa ve Bornova'da yılın beş ayında, Menemen'de ise yılın dört ayında  $20.0^{\circ}\text{C}$ 'nin üzerindedir. Çalışma sahasındaki istasyonların bu özellikleriyle termik rejim bakımından "subtropikal termik rejim tipi" -ne dahil olduğu anlaşılır.

#### 2.1.2. Ortalama Yüksek, Ortalama Düşük ve Mutlak Ekstrem Sıcaklıklar

Çizelge: 6 ve Şekil: 9, incelenerek birlikte mütalaa edilecek olursa, ortalama ve mutlak yüksek sıcaklıklar bakımından en yüksek değerler, Manisa gibi denizden nispeten uzak güneşlenme süresinin yaz aylarında fazla olduğu kesimlerde görülür (Manisa'da  $44.5^{\circ}\text{C}$ , Bornova'da  $42.9^{\circ}\text{C}$ ). Yıl içinde en yüksek farkın  $24^{\circ}\text{C}$  ile Manisa'da, en düşük farkın ise  $18.2^{\circ}\text{C}$  ile Bornova'da görülmesinden Bornova'nın Manisa'

G ö z e l e i m	Mete- oro- lojik unsur	A Y L A R												YILLIK
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
M A N İ S A	Mutlak max.	20.5	24.8	33.5	33.8	39.5	41.8	44.0	44.5	40.1	35.8	29.7	26.4	44.5
	sic.													
	Ortala max.	10.6	12.4	15.9	21.2	26.8	31.8	34.5	34.4	30.4	24.3	17.6	12.4	22.7
	sic.													
	Ortala min.	3.0	3.5	5.0	8.5	12.8	16.6	19.3	19.2	15.4	11.1	7.4	4.3	10.5
	sic.													
M E N E M E N	Mutlak max.	22.0	24.1	31.6	33.4	38.8	39.8	40.2	40.0	38.5	35.4	27.4	25.4	40.2
	sic.													
	Ortala max.	11.4	13.1	16.4	20.9	26.5	31.2	32.8	32.2	29.3	24.1	18.5	13.4	22.5
	sic.													
	Ortala min.	4.2	4.8	6.3	8.7	12.6	15.9	18.7	18.3	15.0	11.7	8.9	6.3	10.9
	sic.													
B O R N O V A	Mutlak max.	23.6	24.6	31.2	32.9	39.5	41.3	42.9	41.5	39.2	38.9	30.6	25.2	42.9
	sic.													
	Ortala max.	12.1	13.2	16.7	21.3	26.5	30.9	33.7	33.2	29.5	24.4	18.8	14.2	22.9
	sic.													
	Ortala min.	4.5	4.6	6.1	9.0	13.1	17.1	20.2	20.2	16.5	12.6	9.0	6.3	11.6
	sic.													
M E N E M E N	Mutlak min.	-7.6	-8.4	-4.0	0.0	4.8	10.3	11.2	13.7	7.8	3.0	-1.3	-6.3	-8.4
	sic.													

ÇİZELGE: 6. Mutlak ve ortalama ekstrem sıcaklık değerleri (°C).



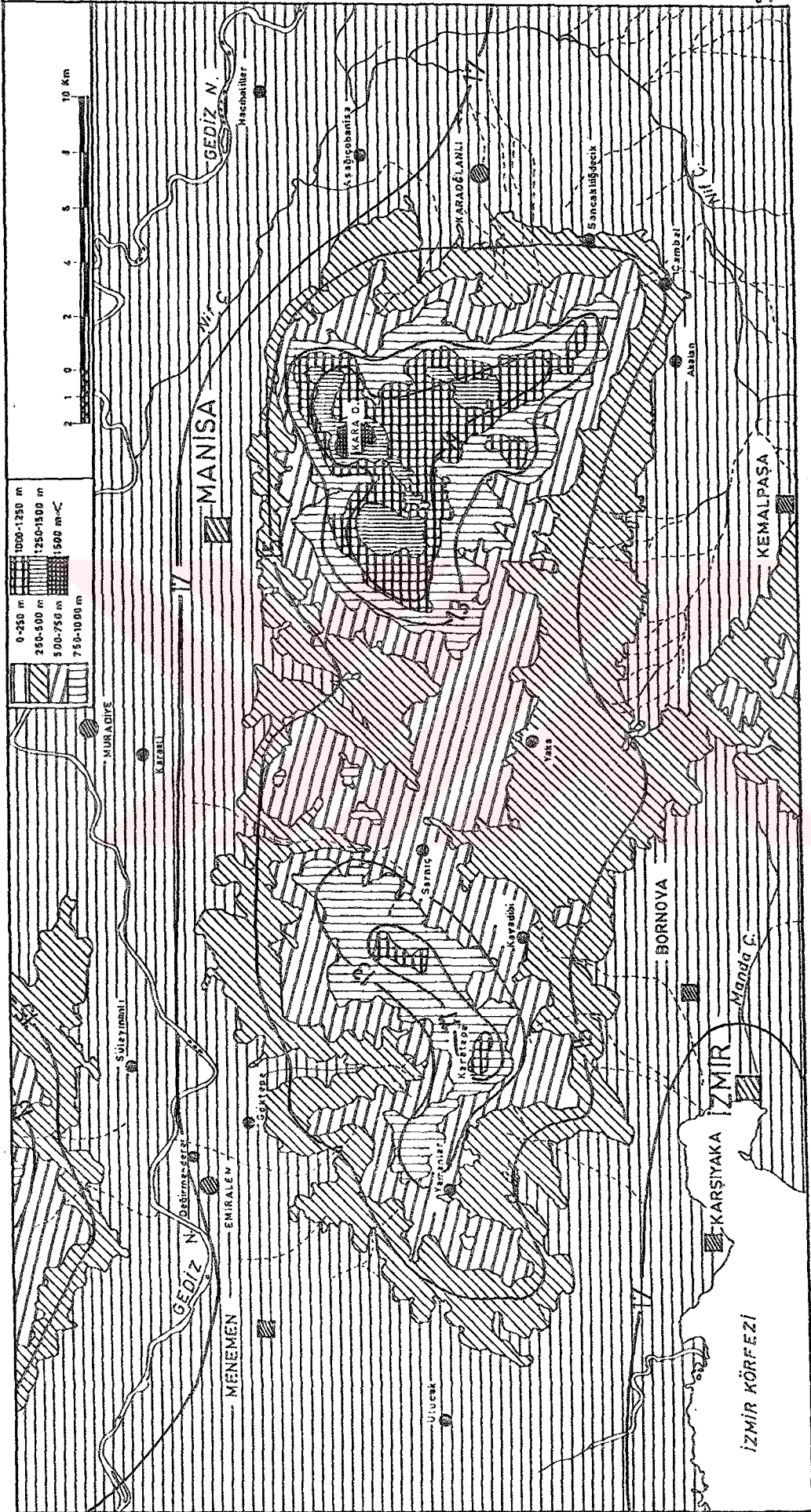
ŞEKİL : 9 . Ortalama, mutlak ve ortalama ekstrem sıcaklıklar.

dan daha fazla denizel etkiler taşıdığı anlaşılır. Ortalama sıcaklık bakımından da yıl içinde en yüksek fark, yine Manisa'da görülmektedir (Ocak: 10.6°C, Temmuz: 34.5°C). Ortalama minimum sıcaklıklar ise 3.0°C (Ocak: Manisa) ilâ 20.2°C (Temmuz: Menemen) arasında değişmekte iken, yıl içindeki en yüksek fark 16.3° ile Manisa'da, en düşük fark ise 15.7°C ile Bornova'da ortaya çıkmaktadır. Mutlak minimum sıcaklıkta da en düşük değer -17.5°C ile Ocak ayında ve Manisa'da görülmesi, bu istasyonun kış aylarında diğer istasyonlara nazaran sıcaklığı düşüren şartların etkisinde daha çok kaldığını, buna karşılık yazın sıcaklığı arttıran şartlardan fazlasıyla etkilendiğini gösterir. Bu durumun başlıca nedeni, Manisa'nın kış aylarında çok az, yaz aylarında ise çok daha fazla güneşlenmesi, Manisa dağının kuzey eteklerinde yer alması, denize karşı kapalılığı dolayısıyla denizsellik derecesinin diğer istasyonlardan % 4.4 kadar daha düşük olması ve özellikle kış aylarında doğu sektörlü rüzgârlara maruz kalmasıdır.

### 2.1.3. Sıcaklığın Dağılışı

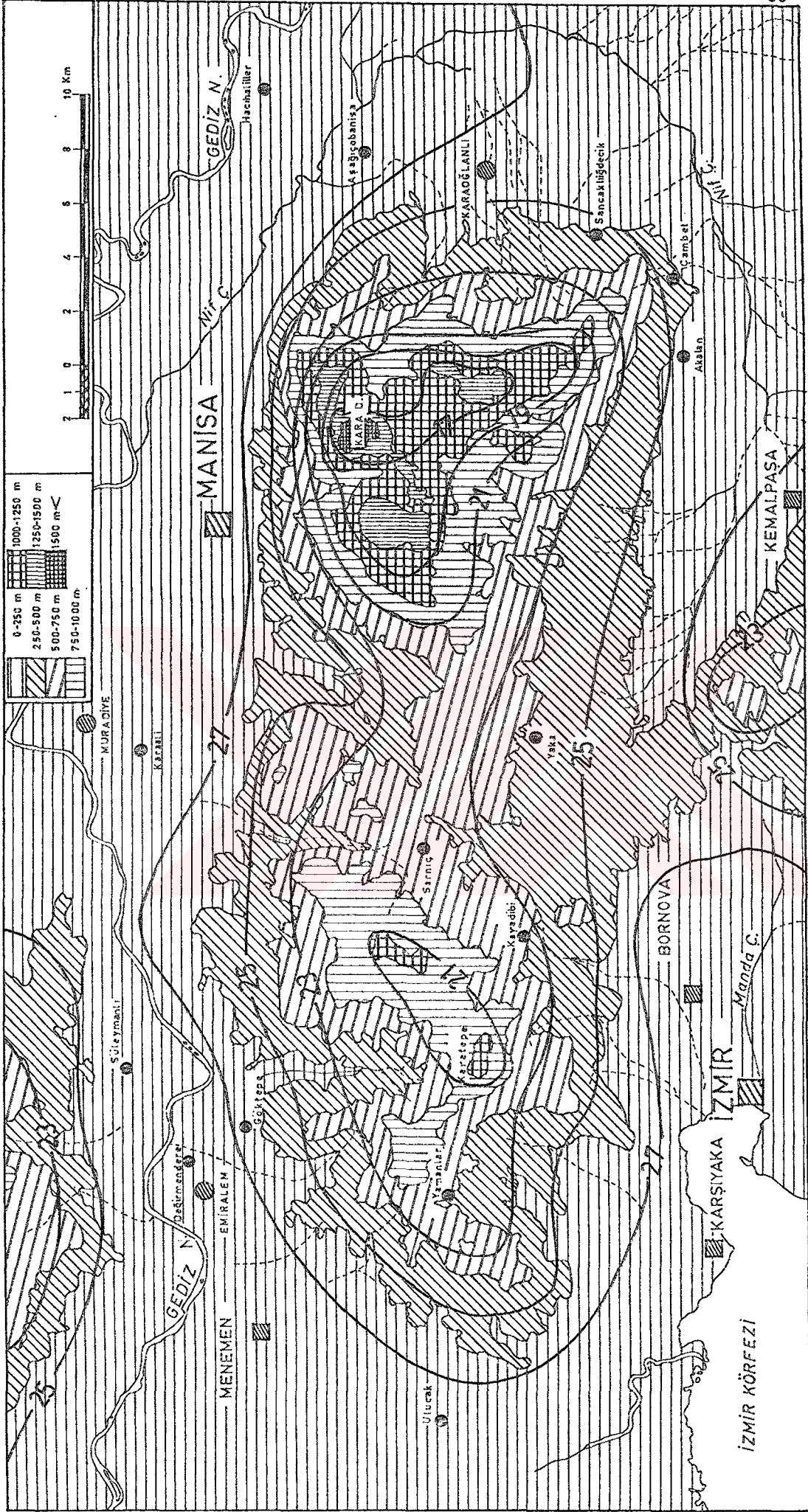
Araştırma sahası, özellikle yüksekliğe bağlı sıcaklık dağılışının açıklanmasına imkân verebilecek kadar sık istasyon ağına sahip değildir. Daha önce de belirtildiği gibi, 915 km<sup>2</sup> lik bir alan kaplayan Manisa - Yamanlar dağında meteoroloji istasyonu bulunmamaktadır. Bu sebeple, ÇEPEL, N. (1978)'in "Orman Ekolojisi" adlı eserinde belirtilen Lapserate yönteminden hareketle araştırma sahasının belirli yükselti basamaklarına ait Ocak, Temmuz ve yıllık ortalama sıcaklık değerleri tesbit edilerek Şekil: 10,11 ve 12 hazırlanmıştır. Söz konusu şekiller incelendiğinde şu sonuçlara varılabilir:

Yıllık ortalama; 250 m.nin altında kalan ovalık alanlarda sıcaklık, genel olarak 16.0°C'den yüksektir. Yükseltinin artması ile birlikte her 250 m.de yaklaşık olarak 1.7°C'lik bir sıcaklık azalması sonucunda 1500 m.de 7.5°C'ye düşmektedir. Manisa - Yamanlar dağı dağlık kütlesi, bütünüyle 15°C izoterminin üzerinde kalmaktadır. Bir başka de-



ŞEKİL:10. Araştırma sahasının yıllık ortalama sıcaklık dağılışı haritası





ŞEKİL:12. Araştırma sahasının temmuz ayı ortalama sıcaklık dağılışı haritası

yişle, söz konusu dağlık kütlenin sıcaklığının  $15.0^{\circ}\text{C}$  ile  $7.5^{\circ}\text{C}$  arasında değişiklik gösterdiği söylenebilir. Araştırma sahasında yer alan yerleşme yerlerinin büyük bir çoğunluğu  $15.0^{\circ}\text{C}$  izoterminin altında kalmaktadır. Ancak, birkaç yerleşme birimi  $15.0^{\circ}\text{C}$  -  $13.0^{\circ}\text{C}$  izotermi arasında yer almaktadır (Şekil: 10). Yoğun tarımsal faaliyetlerin yapıldığı ovalık alanlarda sıcaklığın  $15.0^{\circ}$  -  $18.0^{\circ}\text{C}$  arasında değişme gösterdiğini belirtmek mümkündür.

Bakı ve eğim şartları dikkate alınacak olursa, yükseltiye bağlı sıcaklık düşüşünün; Manisa dağının kuzeye bakan  $30^{\circ}$ 'den fazla eğimli yamaçlarında,  $15^{\circ}$ 'den daha az bir eğime sahip güney yamaçlarına nazaran daha hızlı olacağı söylenebilir. Çünkü; güney yamaçlarda güneşlenme süresi daha uzun ve buna bağlı olarak da ısınma daha fazladır.

Sıcaklık	YÜKSELTİ (m)						
	250	500	750	1000	1250	1500	1513
Yıl. Ort.	16.2	14.5	12.7	11.0	9.2	7.5	7.4
Temmuz	26.3	24.6	22.8	21.1	19.3	17.5	17.4
Ocak	6.8	4.7	2.5	0.4	-1.7	-3.9	-4.0

ÇİZELGE: 7. Araştırma sahasında, Lapse - rate yöntemine ( $Y = a + bX$ ) göre yıllık ortalama, Temmuz ve Ocak ayı sıcaklık değerlerinin ( $^{\circ}\text{C}$ ), yükselti basamaklarındaki farklı değerleri.

Ocak ayında ; alçak ovalar ile yüksek kesimler arasındaki sıcaklık farkı , belirginleşmektedir. Bu ayda, genel olarak ovalık alanlarda sıcaklık ( 0 m.de  $8.9^{\circ}\text{C}$ ),  $6.8^{\circ}\text{C}$  ve daha fazla iken, 1513 m.de  $-4.0^{\circ}\text{C}$ 'ye düşmektedir. Aradaki fark ise,  $10.8^{\circ}\text{C}$ 'yi aşmaktadır. Yıllık ortalama fark (Ocak ayında olduğu gibi 250-1513 m.ler arasında),  $8.8^{\circ}\text{C}$  olduğu halde Ocak ayında farkın artmasının sebebi, güneşlenme süresinin kısalığı, güneş ışınlarının yataya yakın gelmesi ve soğuk doğu sektörlü rüzgârların etkinlik kazanmasıdır (Çizelge: 7).

Araştırma sahasının Temmuz ayındaki sıcaklık değerleri, yıllık ortalama değerlerden yaklaşık  $10.0^{\circ}\text{C}$ 'lik yüksek bir fark kazanmaktadır (Çizelge: 7). Bu aydaki sıcaklık

değerleri, ova tabanlarında yüksek olmakla beraber 0 m ile (28.1°C) 1250 m (19.3°C) arasındaki fark 8.0°C'den fazladır. Bu fark, 250 m ile 1513 m arasında ise 8.9°C kadardır. Ocak ve Temmuz aylarına ait farkların farkı (10.8°C - 8.9°C arasındaki fark) ise 1.9°C kadardır. Bu durum ise, araştırma sahasında yükseklikle sıcaklık değişmesinin çok az bir farkla yaz - kış arasında düzenli olarak meydana geldiğine işaret etmektedir. Başka bir sözle; hemen hemen yaz sıcaklık artışı kadar, kış sıcaklıklarında düşüş meydana gelmektedir. Yaz mevsiminde sıcaklığı arttıran en önemli etkenler olarak, Türkiye'yi ve dolayısıyla araştırma sahasını işgal eden tropikal hava kütleleri, güneşlenme süresinin uzunluğu, güneş ışınlarının dike yakın bir açı ile gelmesi ve bulutluluk oranının sifıra yaklaşması (Bornova'da 0.8, Menemen'de 0.6) olduğu belirtilebilir.

Manisa'nın, 56 yıllık rasat verilerine göre yıllık ortalama sıcaklık 16.8°C ve standart sapma (S) 0.596'dır. Manisa'ya ait olan bu veriler, araştırma sahası için genelleştirilir ve 0 m - 250 m arasında yer alan alüvyal ovala - rın tarımsal faaliyetler açısından önemli olması nedeniyle yıllık ortalama sıcaklık değerlerinin (0 m:18.0°C, 250 m: 16.2°C) ihtimalleri araştırılırsa, bu ihtimaller aşağıdaki şekilde elde edilebilir:

1. Ovalık alanlarda yıllık ortalama sıcaklıkların 16.2°C ilâ 18.0°C dışında (16.2°C'den az, 18.0°C'den fazla) olma ihtimali:

VERİLER:  $\bar{X} = 16.8^\circ$ ,  $S = 0.596$ ,  $X_1 = 16.2^\circ$ ,  $X_2 = 18.0^\circ$

ÇÖZÜM :  $z_1 = X - \bar{X}/S = 16.2 - 16.8/0.596 = -1.01$ . Bu puanın mutlak değerine tekabül eden alan, Çizelge: 20'den 0.1562 olarak bulunur.

$z_2 = 18.0 - 16.8/0.596 = 2.01$ . Bu puana tekabül eden alan da aynı çizelgeden 0.0222 olarak bulunur.  $z_1$  ve  $z_2$ 'nin alanları toplanır ve istenilen ihtimal,  $0.1562 + 0.0222 = 0.1784$  olarak (% 17.84) elde edilir.

2. Yıllık ortalama sıcaklıkların 16.2°C-18.0°C arasında olma ihtimali:

$1 - 0.1784 = 0.8216$  (%82.16) olarak bulunur.

Yukarıda elde edilen ihtimal değerlerinden, araştırma sahasının 0 m - 250 m arasında yer alan ovalık alanlarında, yıllık ortalama sıcaklık değerlerinin herhangi bir yılda %82,16 ihtimalle 16,2-18,0°C arasında olacağı, bu sıcaklık değerlerinin dışına pek çıkmayacağı ve çıksa bile bunun gerçekleşme ihtimali % 17,84'ü aşmayacağı anlaşılır. İşte - nildiğinde, diğer sıcaklıklar için de ihtimal bulunabilir. Ancak, elde edilen "z" değerlerinin ("zet" puanlarının) Çizelge: 20'nin kapsamı ( $\pm 4,00$ ) dışında olması halinde, aşağıda verilen "integral" yardımıyla aranılan ihtimal bulunabilir (\*\*\*). Bu durumu, bir örnek problem ve çözümü ile daha açık olarak belirtmek mümkündür:

Araştırma sahasındaki yerleşme birimlerinin tamamı, 0 m ile 1000 m yükseltileri arasında yer aldığına göre; bu alanda yıllık ortalama sıcaklığın 11,0°C (1000 m.de) ile 18,0°C (0 m.de) arasında olma ihtimalinin ne kadar (%) olduğu istenirse, Manisa'nın daha önce kullanılan verilerinden hareketle aranan ihtimal şu şekilde elde edilebilir:

$$\begin{aligned} \text{VERİLER: Aritmetik ortalama} &= 16,8^{\circ}\text{C} \\ \text{Standart sapma} &= 0,596 \\ X_1 &= 11,0^{\circ}\text{C} \\ X_2 &= 18,0^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

$$\text{İSTENEN: } X_1 - X_2 \text{ arasındaki ihtimal} = ?$$

ÇÖZÜM :

$$z_1 = X - \bar{X} / S = 11,0 - 16,8 / 0,596 = -9,73$$

(elde edilen bu puan ve bu puana tekabül eden alan, Çizelge:20'nin kapsamı dışında kaldığı gibi, benzeri tablolarda bile yer almamaktadır.)

$$z_2 = 18,0 - 16,8 / 0,596 = 2,01$$

Yukarıda elde edilen "z<sub>1</sub>" ve "z<sub>2</sub>" puanları, aşağıda verilen integralde yerine konular ve çözümlerse ihtimal değeri,

$$P(X) = \frac{1}{\sqrt{2 \times 3,1416}} \int_{-9,73}^{2,01} 2,71828^{-(z^2/2)} dz = \frac{0,977783591}{1} = \% 97,7783591$$

(\*\*\*). İntegral yardımıyla ihtimal değerlerinin tesbit edilmesine ilişkin bilgilere "Donlu günler bölümünde" de yer verilecektir (s.60).

olarak bulunur. Bu % 97.778`lik ihtimal değerinden ise, çalışma sahasının 1000 m.nin altında kalan alanlarında, herhangi bir yılda yıllık ortalama sıcaklık değerinin % 97.778 ihtimal ile  $11.0^{\circ}\text{C}$  -  $18.0^{\circ}\text{C}$  arasında herhangi bir değer olabileceği, % 2.222 gibi çok zayıf bir ihtimalle söz konusu sıcaklık değerlerinin dışına çıkabileceği anlaşılır. 1000 m. nin altındaki alanlarda yıllık ortalama sıcaklığın  $11.0^{\circ}\text{C}$  nin altına düşme ihtimali,  $\% 1.117 \times 10^{-20}$  dir ve istatistikî bakımdan imkânsız olduğunu göstermektedir ( -  $\infty$  ile - 9.73 arasında olma ihtimalidir). Yıllık ortalama sıcaklığın  $18.0^{\circ}\text{C}$  den fazla olma ihtimali ise, % 2.22217 (2.01 ile +  $\infty$  arasında olma ihtimalidir) kadardır.

#### 2.1.4. Donlu Günler

Araştırma sahasındaki istasyonların hiçbirinde donlu ( $<0.0^{\circ}\text{C}$ ) günlerin yıllık toplamı 26 günü bulmamaktadır (Çizelge: 8). Yıllık toplam donlu gün sayısı, en fazla 25.3 gün ile Manisa`da görülmektedir. En az donlu gün sayısı olan 10 gün ise, Menemen`de tesbit edilmiştir. Yıl içinde maksimum donlu gün sayısı, 23 gün ile Ocak ayında ve Manisa`da görülmektedir.

Çalışma sahasının en uzun rasat verilerine (51 yıllık) sahip Manisa`da; yıl içinde donlu günler, en erken 22 Ekim`de başlamakta ve en geç 3 Mayıs`ta sona ermektedir. Ortalamada ise, 30 Kasım`da başlar ve 15 Mart`ta sona erer. Donlu günlerin başlama ve sona ermesi arasında geçen en kısa süre, 1969 - 1970 devresinde ve 24 Ocak 1970 - 19 Şubat 1970 tarihleri arasında; en uzun süre ise 1931 - 1932 devresinde ve 4 Kasım 1931 - 1 Mayıs 1932 tarihleri arasında belirlenmiştir (Çizelge:9 ; Şekil: 13).

Türkiye genelinde düşünüldüğünde, araştırma sahasında donlu günlerin geç başlayıp, erken sona erdiği söylenebilir. Çünkü; Türkiye`nin büyük bir bölümünü denizden bir hayli uzak olan karasal iklim şartlarının hâkim olduğu iç kesimler kaplamaktadır. Araştırma sahası ise, kıyıya yakınlığı ve kışları ılık Akdeniz ikliminin etkisi altında bulu-

Gözetilene	Meteoro- loji unsuru	A Y L A R												YILLIK
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
BORNOVA	Max. donlu gün sayısı	11	15	5								3	8	15
	Ort. donlu gün sayısı	4.2	4.2	1.1	.	.	.	.	.	.	.	0.1	1.5	11.1
	Min. donlu gün sayısı	.	.	.								.	.	.
MANİSA	Max. donlu gün sayısı	23	18	11	2	.	.	.	.	.	1	8	22	23
	Ort. donlu gün sayısı	7.8	6.1	3.5	0.2	.	.	.	.	.	0.1	1.7	5.9	25.3
	Min. donlu gün sayısı	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MENEMEN	Max. donlu gün sayısı	8	10	3	1							2	4	10
	Ort. donlu gün sayısı	4.6	3.0	0.9	0.0							0.3	1.2	10.0
	Min. donlu gün sayısı	.	3	.	.							.	.	.

ÇİZELGE: 8. Ekstrem ve ortalama donlu gün sayıları.

DEVRE	A		Y		L		A		R						
	X	XI	XII	I	II	III	IV	V							
1929-30															
30-31															
31-32															
32-33															
33-34															
34-35															
35-36															
36-37															
37-38															
38-39															
39-40															
40-41															
41-42															
42-43															
43-44															
44-45															
45-46															
46-47															
47-48															
48-49															
49-50															
50-51															
51-52															
52-53															
53-54															
54-55															
55-56															
56-57															
57-58															
58-59															
59-60															
60-61															
61-62															
62-63															
63-64															
64-65															
65-66															
66-67															
67-68															
68-69															
69-70															
70-71															
71-72															
72-73															
73-74															
74-75															
75-76															
76-77															
77-78															
78-79															
79-80															
ORT.															
GÜNLER	15	30	15	30	15	30	15	30	14	28	15	30	15	30	15
AYLAR	X	XI	XII	I	II	III	IV	V							

ŞEKİL :13. Manisa'da en erken ve en geç don tarihleri.

nuşu sebebiyle, don olayı kısa süreli olmakta ve geç başlayıp erken sona erme temayülü göstermektedir. Araştırma sahasının bu özelliğe sahip oluşu, sahada çok çeşitli tarım ürününün yetişmesine imkân vermektedir. Tarımsal faaliyetler için don olayının başlama ve sona erme tarihlerinin bilinmesi, çok büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla Manisa'ya ait verilerden hareketle, araştırma sahasında donlu günlerin en erken başlama ve en geç sona erme tarihlerinin ortaya çıkma ihtimalleri (=probabiliteleri), "Sonbaharın ilk donları" ve "İlkbaharın son donları" için ayrı ayrı hesaplanarak Çizelge: 9'da belirtilmiş ve Şekil: 14 ile Şekil: 15'de grafik halinde verilmiştir (XXXX).

Yukarıda belirtilen çizelge ile şekillerin incelenmesiyle, Sonbahar'ın ilk donları için şu sonuçlara ulaşılabılır:

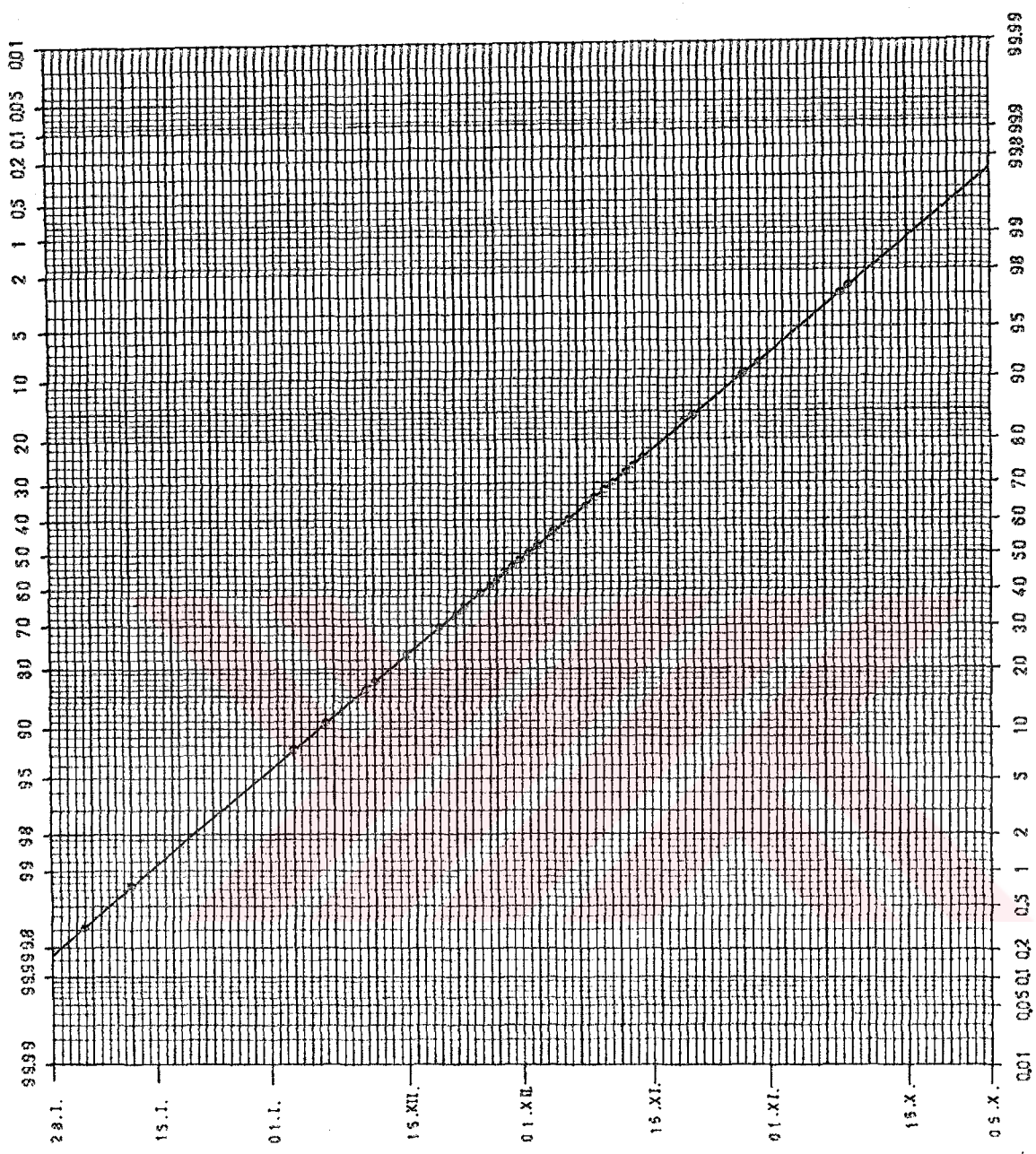
51 yıllık rasat süresinde, en erken don olayının başladığı 22 Ekim'den önce don olayının görülme ihtimali, % 2.44'tür. Ancak, rasat süresi boyunca üç yıl Sonbahar'da don olayı meydana gelmediğinden "maksimum ihtimal" "1"den küçük olacaktır ( $48/51 = 0.941$ ). Bu sebeple, gerçek ihtimalin bulunabilmesi için, " $0.0244 \times 0.941$ " işleminin yapılması gerekir. Yapılan düzeltme işlemiyle elde edilen 0.0230 değeri gerçek ihtimal olduğundan, 22 Ekim'den önce don olma görülme ihtimalinin % 2.3 olduğunu, bir başka sözle araştırma sahasında don olayının % 91.8 ihtimalle 22 Ekim'den son-

- 
- (XXXX). "Standart normal dağılım" yardımıyla, donlu günlerin başlama ve sona erme tarihlerinin ihtimal hesapları yapılırken şu işlem sırası takip edilmiştir:
1. Tarihler, gün olarak en küçükten en büyüğe doğru sıralanarak, küçükten büyüğe sıra numarası verilmiştir.
  2. Tarihlere tekabül eden, yılın kaçınıcı günü olduğunu belirten gün sayıları, karşılıklarına yazılmıştır.
  3. "2.Madde'de" belirtilen gün sayılarının ortalaması ve standart sapması hesaplanmıştır.
  4. Tarihlere tekabül eden ...nci günsayısından ortalama gün sayısı çıkarılıp, standart sapmaya bölünerek, tarihlere tekabül eden "z" (zet) puanları tesbit edilmiştir.

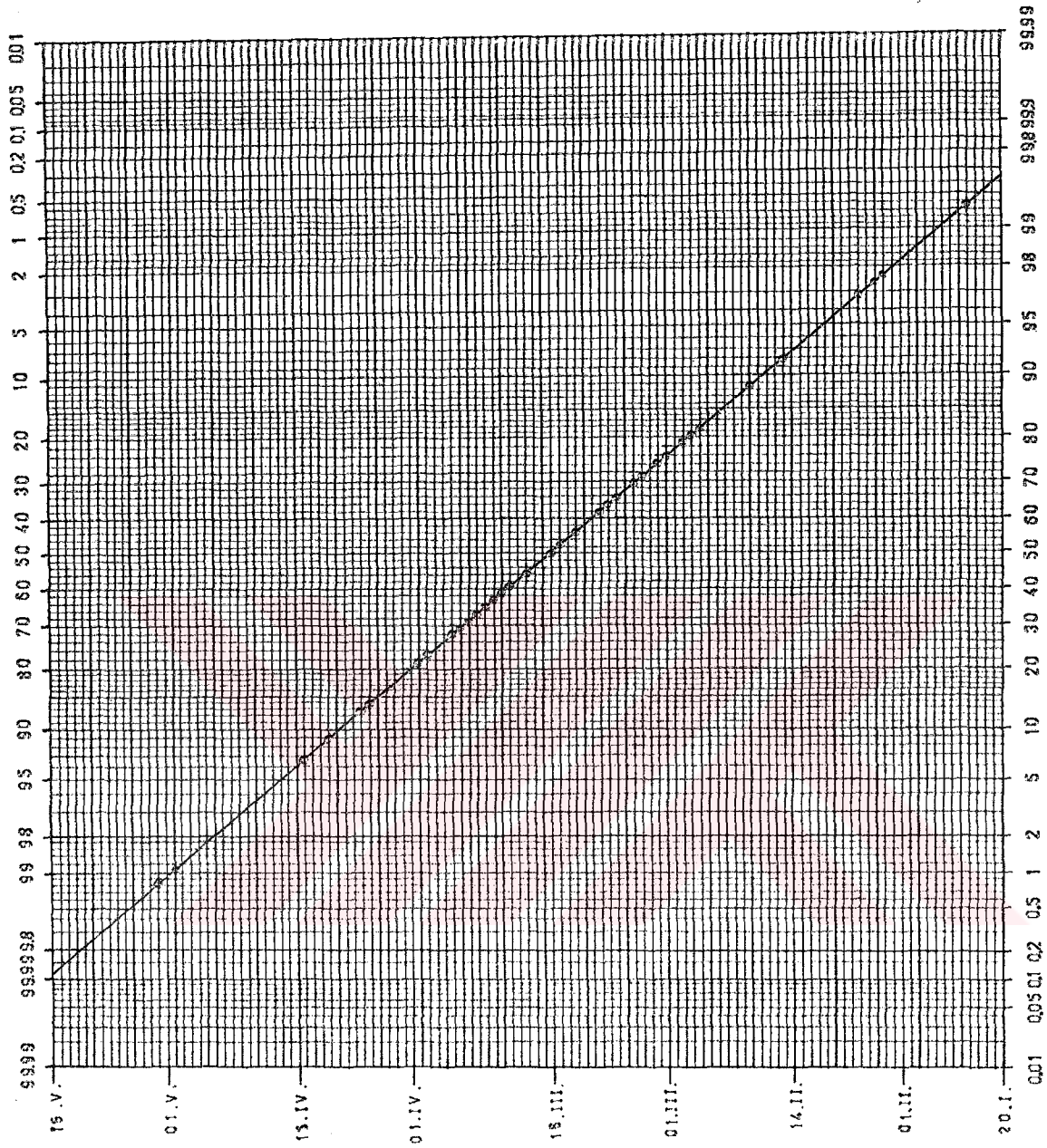


DEVRE	Sonbaharda Başlama Tarihi.X	X.Tarihi ve Sonrasının İhtimali	İlkbaharda Son bulma Tarihi.Y	Y.Tarihi ve Öncesinin İhtimali
1929 - 1930	1.12.29	0.4801	15. 3.30	0.5000
30 - 31	30.11.30	0.5000	22. 3.31	0.6368
31 - 32	4.11.31	0.9049	1. 5.32	0.9904
32 - 33	21.11.32	0.6736	3. 5.33	0.9927
33 - 34	21.11.33	0.6736	26. 2.34	0.1977
34 - 35	27.11.34	0.5596	22. 3.35	0.6368
35 - 36	22.11.35	0.6554	15. 2.36	0.0823
36 - 37	25.11.36	0.5987	25. 2.37	0.1841
37 - 38	2.12.37	0.4602	18. 3.38	0.5596
38 - 39	17.11.38	0.7454	18. 3.39	0.5596
39 - 40	20.11.39	0.6950	24. 3.40	0.7088
40 - 41	22.10.40	0.9756	14. 4.41	0.9319
41 - 42	20.11.41	0.6950	23. 3.42	0.6554
42 - 43	22.10.42	0.9756	7. 4.43	0.8829
43 - 44	5.12.43	0.4013	7. 4.44	0.8829
44 - 45	29.12.44	0.0721	21. 3.45	0.6179
45 - 46	4.12.45	0.4207	25. 2.46	0.1841
46 - 47	20.12.46	0.1562	3. 2.47	0.0233
47 - 48	23.10.47	0.9726	31. 3.48	0.7881
48 - 49	16.11.48	0.7619	6. 4.49	0.8621
49 - 50	27.12.49	0.0864	26. 3.50	0.7088
50 - 51	22.11.50	0.6554	24. 1.51	0.0064
51 - 52	3.12.51	0.4404	22. 3.52	0.6368
52 - 53	24. 1.52	0.0028	25. 3.53	0.6915
53 - 54	20.11.53	0.6950	27. 2.54	0.2119
54 - 55	6.12.54	0.3821	7. 3.55	0.3446
55 - 56	29.11.55	0.5199	30. 3.56	0.7734
56 - 57	10.11.56	0.3438	14. 3.57	0.4801
57 - 58	22.11.57	0.6554	6. 2.58	0.0329
58 - 59	9.12.58	0.3264	5. 3.59	0.3085
59 - 60	25.11.59	0.5987	12. 3.60	0.4404
60 - 61	18. 1.61	0.0068	31. 3.61	0.7881
61 - 62	22.11.61	0.6554	1. 3.62	0.2420
62 - 63	11.12.62	0.2827	26. 3.63	0.7088
63 - 64	4.12.63	0.4207	4. 3.64	0.2912
64 - 65	25.11.64	0.5987	1. 3.65	0.2420
65 - 66	18.11.65	0.7291	22. 3.66	0.6368
66 - 67	19.12.66	0.1685	27. 3.67	0.7257
67 - 68	23.11.67	0.6368	15. 3.68	0.5000
68 - 69	8.12.68	0.3446	11. 4.69	0.9015
69 - 70	24. 1.70	0.0028	19. 2.70	0.0117
70 - 71	9.12.70	0.3264	14. 3.71	0.4801
71 - 72	9.12.71	0.3264	14. 3.72	0.4801
72 - 73	29.11.72	0.5199	8. 3.73	0.3532
73 - 74	2.11.73	0.9207	4. 2.74	0.0262
74 - 75	6.12.74	0.3821	2. 3.75	0.2578
75 - 76	11.12.75	0.2827	7. 3.76	0.3446
76 - 77	25.11.76	0.5987	1. 3.77	0.2420
77 - 78	6.12.77	0.3821	24. 3.78	0.7088
78 - 79	17.11.78	0.7454	9. 3.79	0.3821
79 - 80	15.12.79	0.2236	20. 3.80	0.5987
ORTALAMA	30.11...	0.5000	15. 3...	0.5000
EN ERKEN	22.10...	0.9756	24. 1...	0.0064
EN GEÇ	24. 1...	0.0028	3. 5...	0.9927

ÇİZELGE: 9. Manisa'nın don olayı devrelerinde donlu günlerin başlama ve sona erme tarihleri ile bu tarihlerin ihtimal değerleri. Bu ihtimal değerlerinden "Sonbaharın ilk donlarının" gerçek ihtimalleri 0.941 değeri (maksimum ihtimal) ile çarpılarak elde edilir. İlkbaharın son donlarının maksimum ihtimali 1'e eşit olduğundan çarpma işlemine gerek yoktur.



ŞEKİL :14. Manisa'da Sombaharın ilk donlarının probabilitesi (1930-80).



ŞEKİL : 15. Manisa'da ilkbaharın son donlarının olasılıkları (1930-80).

ra meydana geleceğini söylemek mümkündür. Don olayının daha erken bir tarihe, örneğin 30 Eylül'e sığramasının ihtimali (30 Eylül'den önce görülmesi) ise, % 0.094 olup, sıfıra çok yakın olduğundan istatistikî olarak, hemen hemen imkânsız olduğu söylenebilir. Sonbahar donlarının en geç görüldüğü 24 Ocak tarihi ve öncesinde don olayının gerçekleşme ihtimali % 93.84, bu tarihten sonra görülme ihtimali ise % 0.26'dır. İlk don olayının 22 Ekim - 24 Ocak tarihleri arasında görülme ihtimali aranırsa, % 91.54 gibi oldukça yüksek bir değer elde edilir. Bu değerden de araştırma sahasında Sonbahar'ın ilk donlarının % 91.54 ihtimalle 22 Ekim - 24 Ocak tarihleri arasında görüleceği, bu tarihlerin dışına taşmasının ise % 2.56 gibi, zayıf bir ihtimal gösterdiği anlaşılmaktadır.

İlkbahar'ın son donları ile ilgili olarak elde edilebilecek sonuçlar ise, şunlar olabilir:

İlkbahar donlarının en geç sona erdiği 3 Mayıs tarihi ve öncesinde don olayının sona erme ihtimali % 99.27, 3 Mayıs'tan sonra sona erme ihtimali ise % 0.73 olup, İlkbahar'ın son donlarının 3 Mayıs'tan önce sona ermesi ihtimalinin çok yüksek bir değer arzettiği anlaşılmaktadır. İlkbahar'ın

(~~5.58~~)... (devamı)

5. "4. Madde'de" belirtilen "z" puanları aşağıda verilen (Sıcaklığın Dağılışı bölümünde de kullanılan "s.59") integralde gerekli yerlere konularak, çözülmüş ve istenilen ihtimaller bulunmuştur.

$$P(X) = \frac{1}{\sqrt{2 \times \pi}} \int_{-\infty}^z e^{- (z^2 / 2)}$$

Yukarıda verilen integralde;

P (X) = "X" olayının ihtimalini

$\pi$  = 3.141592654 ("pi" sayısı) değerini

z = "zet" puanını

e = 2.718281828 (tabii logaritmanın tabanı) değerini

ifade etmektedir.

(Verilerin uygun olduğu durumlarda, "s.58" 'de belirtilen yöntemle de ihtimaller elde edilebilir.)

son donlarının en erken sona erdiği 24 Ocak tarihi ve öncesinde sona erme ihtimali % 0.64 ve bu tarihten sonra sona erme ihtimali ise % 99.36'dır. Bu durumda; İlkbahar'ın son donlarının 24 Ocak ilâ 3 Mayıs tarihleri arasında sona erme ihtimali % 98.63 ve bu tarihlerin dışında sona erme ihtimali ise % 1.37 olacaktır (İlkbahar'ın son donları, 51 yıllık rasat süresi boyunca her yıl görülmüş olduğundan maksimum probabiliteler değeri "1" 'e eşittir. Bu sebeple İlkbahar'ın son donlarına ilişkin ihtimal değerlerinde düzeltme işlemi yapılmasına gerek kalmamıştır).

Yukarıda belirtilen, gerek Sonbahar'ın ilk donları ve gerekse İlkbahar'ın son donlarına ilişkin ihtimal hesaplarından sonra; bu ihtimal değerlerine sahip don tarihlerinin birlikte ortaya çıkıp, çıkmama durumuna da değinmek, tarımsal faaliyetler açısından gerekli olacaktır. Çünkü; iklim şartları, herhangi bir tarihte başlayan bir don olayının hangi tarihte sona ereceği hakkında bir fikir edinilmesini mümkün kılmaz. Bu sorunun çözümü ancak, istatistikteki " şartlı ihtimaller ve ihtimallerin çarpımı" kuralından hareket edilirse bir ölçüde mümkün olabilir. Herhangi bir tarihte başlayan don olayının tarihi, don olayının sona ereceği tarihi etkileyemeyeceğine (tarihler, birbirinden bağımsız) göre; Sonbahar'ın bağımsız ilk don tarihlerinden herhangi biri ile İlkbahar'ın bağımsız son don tarihlerinden herhangi birinin birlikte görülme ihtimali, iki bağımsız olayın birlikte ortaya çıkma ihtimali (birleşik ihtimal) ile ilgili

$$P (E_1 E_2) = P (E_1) \times P (E_2)$$



(Birleşik (1.olayın (2.olayın  
ihtimal) ihtimali) ihtimali)

şeklindeki ihtimal kuralından yararlanılarak hesaplanabilir (XXXXX).

Yukarıda verilen "ihtimal kuralı" ndan hareketle araştırma sahasında;

En erken don olayının başladığı 22 Ekim tarihi ile en geç don olayının sona erdiği 3 Mayıs tarihinin, herhangi bir yılda birlikte ortaya çıkma ihtimali,

$$P (22 \text{ Ekim}.3 \text{ Mayıs})= 0.9180 \times 0.9927 = 0.9112986= \% 91.13$$

En kısa süreli don olayının başladığı 24 Ocak tarihi ile sona erdiği 19 Şubat tarihlerinin herhangi bir yılda tekrar birlikte ortaya çıkma ihtimali,

$$P (24 \text{ Ocak}.19 \text{ Şubat})= 0.0026 \times 0.0117= 0.0000304= \% 0.00304$$

Ortalama başlama tarihi 30 Kasım ile ortalama sona erme tarihi 15 Mart'ın herhangi bir yılda tekrar birlikte görülebilme ihtimali,

$$P (30 \text{ Kasım}.15 \text{ Mart})= 0.4705 \times 0.5000= 0.23525 = \% 23.53$$

olarak elde edilmektedir.

Özet olarak; araştırma sahasında don olayları, % 91.13 ihtimal ile 22 Ekim'de başlayıp, 3 Mayıs'ta sona erecektir. Gelecek herhangi bir yılda Sonbahar'ın ilk donlarının ortaya çıkmama ihtimali % 5.9, görülebilme ihtimali ise % 94.1 kadardır. Diğer bir anlatımla, her yüz yılın 94'ünde Sonbahar donları görülecek, 6 yılında ise görülmeyecektir. Bugünkü ortalama başlama (30 Kasım) ve sona erme (15 Mart) tarihleri, gelecekte %76.47 ihtimalle tekrar birlikte ortaya çıkamayacaklar (Manisa'nın Sonbahar ilk donları ve İlk bahar son donlarına ilişkin ihtimal değerleri Şekil: 14 ve 15'den, ayrı ayrı ve kolaylıkla elde edilebilir (XXXXXX)).

(XXXXXX). İhtimal kuralı ve ihtimal hesaplamalarına ilişkin geniş bilgi için bkz. KÖKSAL, B.A. (1985): İstatistik Analiz Metodları, s. 95 - 142.

(XXXXXX). Grafiklerde; eğer Sonbahar'ın ilk donlarının probabilitası (=ihtimali) aranacaksa, tarih ile ortadaki çizginin kesiştiği noktadan grafiğin altındaki ölçek hattına dik inilerek, aranan tarih ve sonrası için ihtimal okunur ve "0.941" ile çarpılarak düzeltme işlemi yapıldıktan sonra gerçek ihtimal elde edilir. Eğer, İlkbahar'ın son donlarının ihtimali aranırsa, tarih ile ortadaki çizginin kesiştiği noktadan üst teki ölçek hattına dik çıkılır, aranan tarih ve öncesinin ihtimali okunur. (Sonbahar'ın ilk donlarına ilişkin grafikte üstteki ölçek, tarih ve öncesinin ihtimalini; İlkbahar'

## 2.2. Atmosfer Basıncı ve Rüzgârlar

### 2.2.1. Basınç Durumu

Araştırma sahasının ortalama basınçlarla ilgili özellikleri, Çizelge: 10 ve Şekil: 16'nın incelenmesinden anlaşılacağı gibi, istasyonlar arasında bir paralelliğin olması, yıl içinde basınç değerlerinin Ağustos ayından itibaren yükselerek en yüksek değere Kasım ayında (Bornova'da 1014.5 mb, Manisa'da 1009.7 mb) erişilmesi, Aralık ayından itibaren basınç azalmasının tedricî bir şekilde (özellikle Nisan, Mayıs ve Haziran'da) Temmuz ayına kadar devam ederek, Ağustos ayından itibaren tekrar yükselmeye başlaması şeklinde tezahür etmektedir. Ortalama basıncın yıl içindeki bu seyri, daha önce de değinildiği gibi araştırma sahasının kış ve yaz yarıyılında iki değişik karakterdeki hava kütlelerinin (Kışın polar, yazın tropikal) etki alanına girmesinden kaynaklanmaktadır. Çünkü; kış yarıyılında Orta kuşak batı rüzgârları ile bağlantılı olarak başlayan frontal faaliyetlerde görülen dalgalanmalar, basınçlarda alçalıp yükselmeler şeklinde kendini göstermektedir. Şekil: 16. b.'de görüldüğü gibi (ekstrem basınç değerlerinin değişme genliği), özellikle Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında ekstrem basınç değerleri kararsızlık göstermektedir. Yaz yarıyılında ise, frontoliz şartlarının hâkimiyeti altında, basınçlardaki kararsızlık kaybolarak, ekstrem basınçlar arasındaki değişme genliği, nispeten kararlı bir durum arz etmektedir.

### 2.2.2. Rüzgârlar

Araştırma sahasında yer alan istasyonlara ait rüzgâr esme sayıları ve % frekansları incelendiğinde (Çizelge: 11. a., b., c ve Şekil: 17. a.); Bornova dışındaki istasyonla -

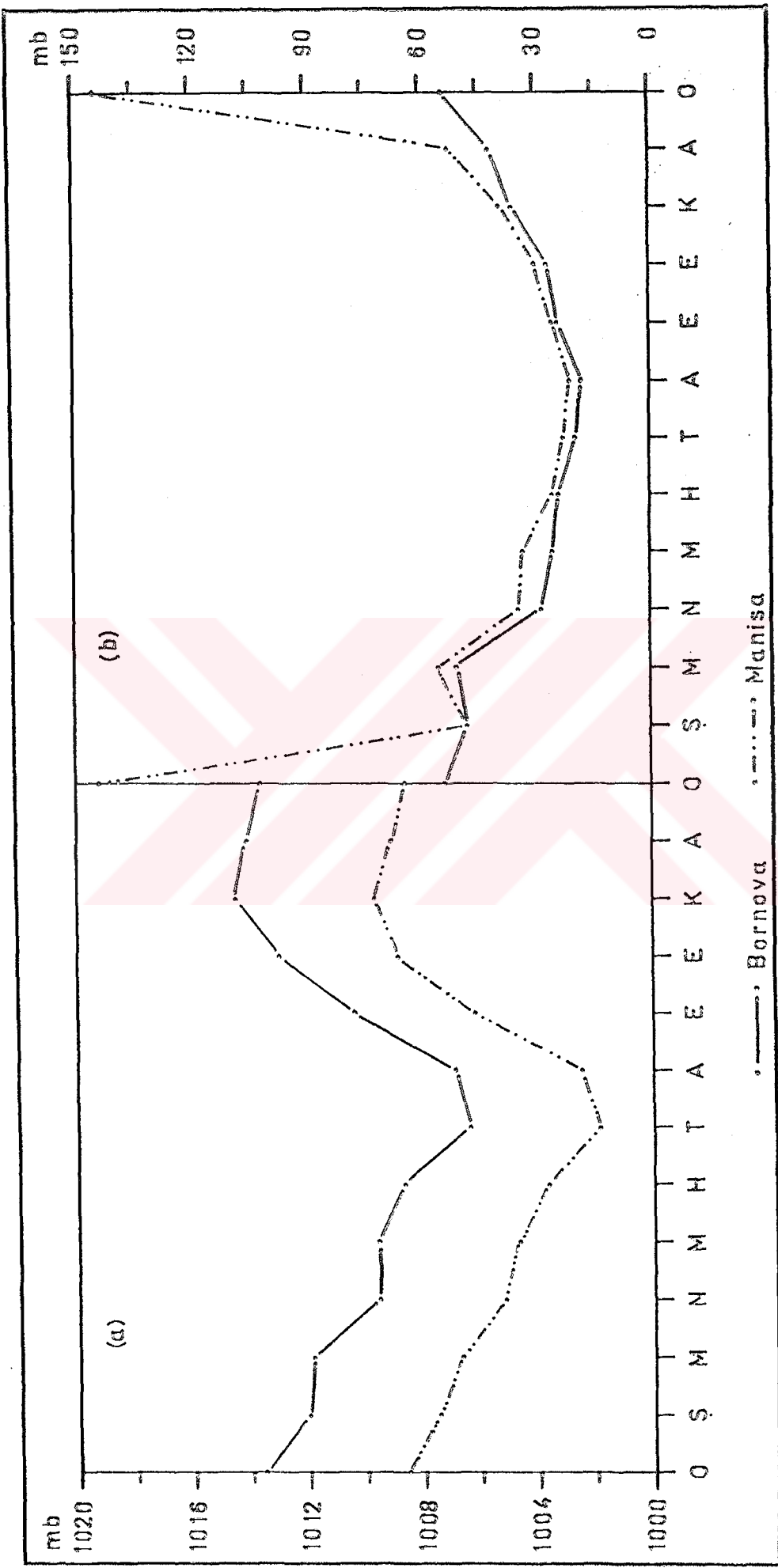
(~~XXXXXXXX~~).... (Devamı)

in son donlarına ilişkin grafikte alttaki ölçek tarih ve sonrasının ihtimalini verir. Grafiklerde; ihtimaller "%" olarak belirtilmiştir.

Meteoroloji İstasyonu	BORNOVA				MANİSA			
	En Yüksek Aktüel Basınç	Ort. Aktüel Basınç	En Düşük Aktüel Basınç	Genlik	En Yüksek Aktüel Basınç	Ort. Aktüel Basınç	En Düşük Aktüel Basınç	Genlik
OCAK	1034,5	1013,6	981,1	53,4	1031,7	1008,6	887,0	144,7
ŞUBAT	1030,7	1012,0	982,2	48,5	1027,1	1007,5	979,8	47,3
MART	1033,1	1011,9	982,5	50,6	1031,1	1006,7	976,2	54,9
NİSAN	1022,6	1009,6	993,5	29,1	1018,7	1005,2	983,8	34,9
MAYIS	1020,4	1009,6	994,4	26,0	1021,1	1004,7	987,5	33,6
HAZİRAN	1019,4	1008,7	996,1	23,3	1019,4	1003,7	992,7	26,7
TEMMUZ	1015,0	1006,4	995,5	19,5	1012,0	1001,9	989,0	23,0
AĞUSTOS	1016,2	1006,9	998,8	17,4	1012,2	1002,5	990,7	21,5
EYLÜL	1024,0	1010,4	999,7	24,3	1018,8	1006,3	992,7	26,1
EKİM	1026,0	1013,0	999,6	26,4	1021,6	1008,9	992,3	29,3
KASIM	1028,3	1014,5	992,2	36,1	1025,0	1009,7	986,6	38,4
ARALIK	1033,1	1014,1	991,0	42,1	1031,5	1009,1	979,1	52,4
YILLIK	1034,5	1010,9	981,1	53,4	1031,7	1006,2	887,0	144,7

ÇİZELGE: 10. Aktüel basınç ve genlik değerleri (mb).





ŞEKİL:16. a.- Ortalama basıncın yıllık değişimi  
 b.- Ekstrem basınç değerlerinin değişme genliği

YÖNLER	Esme Sayısı % Fr.	A Y L A R												YILLIK
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
N	Esme S: 66 % Fr. 5.1	43	50	59	76	58	89	116	95	64	50	54	820	
NE	Esme S: 419 % Fr. 32.5	401	340	235	212	224	707	499	393	400	320	405	4555	
E	Esme S: 380 % Fr. 20.5	276	296	209	217	216	267	223	238	289	314	262	3187	
SE	Esme S: 93 % Fr. 7.2	67	72	70	35	35	33	20	26	40	72	88	651	
S	Esme S: 140 % Fr. 10.9	159	116	133	90	45	40	16	21	63	126	148	1097	
SW	Esme S: 67 % Fr. 5.2	71	92	99	98	121	46	52	69	68	63	65	911	
W	Esme S: 104 % Fr. 8.1	126	211	273	341	320	270	291	274	217	143	67	2637	
NW	Esme S: 20 % Fr. 1.5	32	45	43	46	45	51	29	38	25	26	24	424	
T O P L A M	Esme S: 1289 % Fr. 100.	1175	1222	1121	1115	1064	1503	1246	1154	1166	1114	1113	14282	

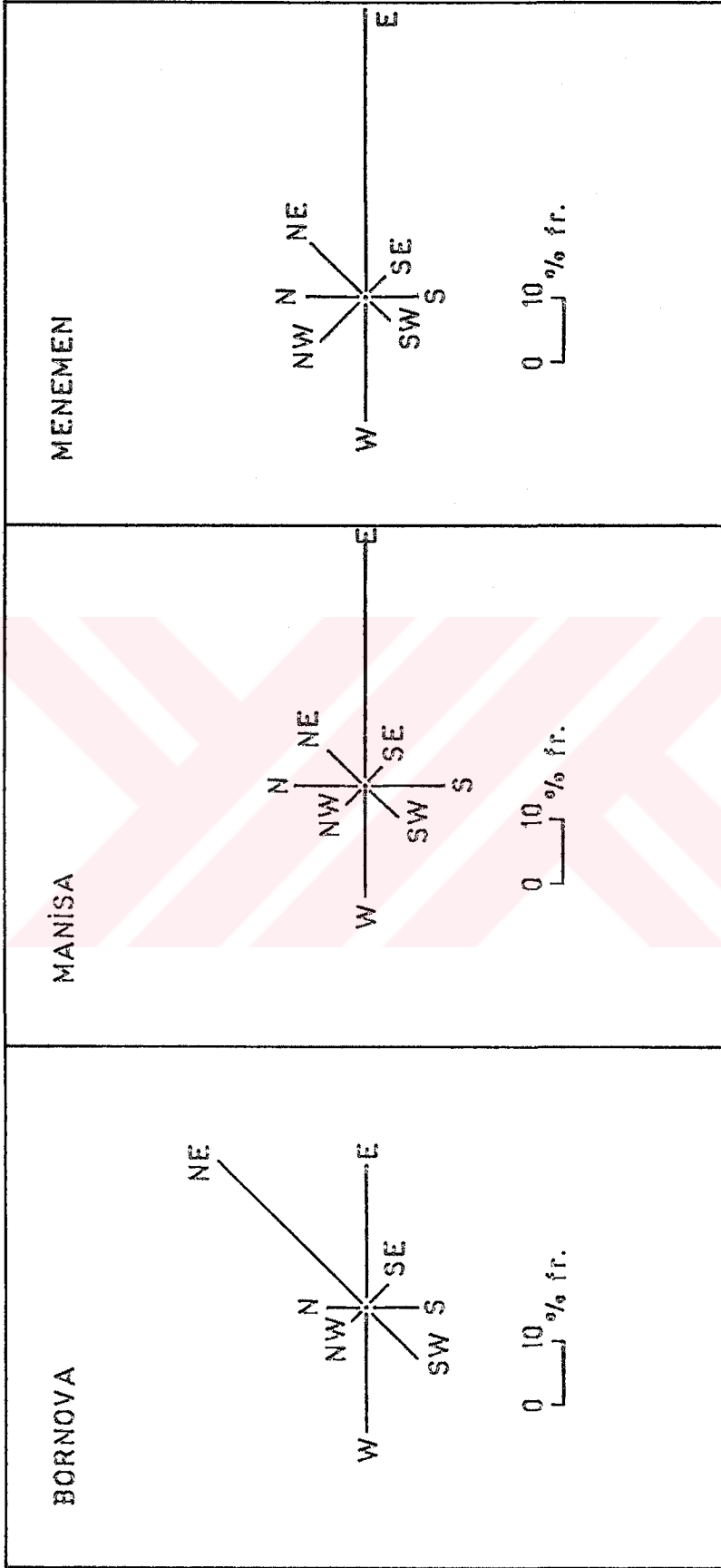
ÇİZELGE: 11. a . Bornova'nın rüzgâr esme sayıları ve % frekansları.

YÖNLER	Esme Sayısı % Fr.	A Y L A R												YILLIK
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
N	Esme S: 191 % Fr. 8.1	186	238	238	318	399	411	361	294	214	163	169	3182	
NE	Esme S: 176 % Fr. 7.4	157	198	176	181	227	301	271	217	170	130	159	2363	
E	Esme S: 989 % Fr. 42.0	863	922	606	619	766	1059	1158	922	859	740	842	10345	
SE	Esme S: 131 % Fr. 5.5	107	114	71	70	61	88	82	94	110	130	117	1175	
S	Esme S: 367 % Fr. 15.6	351	348	353	259	208	168	126	162	297	412	426	3477	
SW	Esme S: 183 % Fr. 7.8	216	194	203	216	144	84	93	148	184	154	179	1998	
W	Esme S: 273 % Fr. 11.6	242	355	568	656	554	419	353	407	385	297	319	4628	
NW	Esme S: 47 % Fr. 2.0	71	56	106	144	121	77	103	77	58	58	71	989	
T O P L A M	Esme S: 2357 % Fr. 100.	2193	2425	2321	2463	2480	2607	2547	2321	2277	2084	2282	28357	

ÇİZELGE: 11. b . Manisa'nın rüzgâr esme sayıları ve % frekansları.

YÖNLER	A Y L A R												YILLIK	
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A		
N	Esme S % Fr.	32 4.1	79 4.3	118 6.3	153 9.3	176 10.4	222 13.3	292 16.2	257 14.4	176 10.8	134 8.0	67 3.9	87 4.3	1843 8.7
NE	Esme S % Fr.	184 9.2	212 11.6	202 10.8	153 9.3	173 10.3	187 11.2	261 14.5	284 15.9	248 15.2	258 15.5	200 11.8	199 9.8	2561 12.0
E	Esme S % Fr.	1290 64.2	980 53.7	874 46.8	561 34.1	498 29.6	449 26.9	562 31.2	596 33.4	595 36.4	797 47.9	940 55.4	1191 58.9	9333 43.8
SE	Esme S % Fr.	84 4.2	115 6.3	80 4.3	50 3.0	55 3.3	34 2.0	20 1.1	20 1.1	27 1.6	51 3.1	85 5.0	126 6.2	747 3.5
S	Esme S % Fr.	245 12.2	272 14.9	218 11.7	203 12.3	119 7.0	61 3.7	34 1.9	30 1.7	44 2.7	90 5.4	199 11.7	285 14.1	1800 8.4
SW	Esme S % Fr.	54 2.7	60 3.4	121 6.5	159 9.6	137 8.1	116 6.9	52 2.9	58 3.2	53 3.2	181 4.9	85 5.0	56 2.8	1032 4.8
W	Esme S % Fr.	40 2.0	68 3.7	153 8.2	202 12.2	246 14.6	268 16.0	191 10.6	186 10.4	202 12.4	136 8.2	71 4.2	44 2.2	1807 8.5
NW	Esme S % Fr.	29 1.4	38 2.1	100 5.4	168 10.2	281 16.7	334 20.0	388 21.6	355 19.9	289 17.7	116 7.0	51 3.0	34 1.7	2183 10.3
T O P L A M	Esme S % Fr.	2008 100.	1824 100.	1866 100.	1649 100.	1685 100.	1671 100.	1800 100.	1786 100.	1634 100.	1663 100.	1698 100.	2022 100.	21306 100.0

ÇİZELGE; II. c . Menemen'in rüzgâr esme sayıları ve % frekansları.



ŞEKİL :17.a. Rüzgâr esme sayılarına göre yıllık frekans gülleri.

rın hemen hemen aynı özellikleri gösterdiğini görmek mümkündür. Çünkü; her iki istasyonda da (Manisa ve Menemen'de) en yüksek frekans doğu yönünde ortaya çıkmaktadır (Manisa'da % 36.5, Menemen'de % 43.8). Bornova'da ise, % 31.9 frekansla kuzeydoğu yönünde görülmektedir. Rüzgârların yıl içindeki durumu incelenecek olursa, en yüksek frekanslar Manisa ve Menemen'de yine doğu yönünde, Bornova'da ise aynı şekilde yıllık durumda olduğu gibi kuzeydoğu yönündedir. Topografik konum bakımından incelendiğinde; Bornova, Yamanlar - Manisa dağı kütesinin güneyinde yer almakta olduğundan, kuzeyden gelecek hava akımlarına kapalı durumdadır. Menemen ve Manisa ise, büyük ölçüde gerek kuzey ve gerekse doğudan gelebilecek hava akımlarına karşı açık kabul edilebilir. Bu durumda; araştırma sahasının genelinde doğu yönlü rüzgârların hâkim olması açıklanabilir. Daha önce de sıcaklığın dağılışı konusunda belirtildiği gibi, Anadolu içlerinin özellikle kış yarıyılında bir nevi yüksek basınç alanı haline geçmesine karşılık, denize yakınlığı sebebiyle mutedil iklim şartlarının etkisi altında bulunan araştırma sahası ve Ege Denizi, alçak basınç alanı özelliği kazanmaktadır. E-W arasında bu sebeple meydana gelen basınç farklılığı, doğu yönlü bir hava akımına yol açacaktır. Aynı basınç farklılığı, kıyı ile karasal iç kesimler arasında yaz gecelerinde az da olsa vuku bulacağı da düşünülürse, yıllık durumda Menemen ve Manisa'da doğu rüzgârlarının baskın olduğu anlaşılabılır. Aynı şekilde, yıl içinde ve yaz aylarında doğu rüzgârlarının frekanslarındaki artışları da açıklığa kavuşturduğu kabul edilebilir.

Bornova'daki durumu ise KOÇMAN (1984), "Bozdağlar ve çevresinin iklimi" isimli makalesinde şu şekilde ifade etmektedir: "... kuzey sektörlü yaz rüzgârları Bornova Ovası'nda olduğu gibi kuzey ve güneydeki relief nedeniyle zemine yakın tabakalarda kuzeydoğudan esen rüzgârlar şeklinde değişikliğe uğrar.

Buna ek olarak; kuzeydeki Gediz oluğunda E - W doğrultusunda hareket eden rüzgârların, Manisa dağı ile Yamanlar dağı arasındaki NE - SW doğrultulu gedik (Sabuncu beli)

vasıtasıyla Bornova üzerinden Ege Denizi'ne doğru yönelme eğilimi gösterdiği de belirtilebilir.

"Rubinstein metodu"-na göre hesaplanarak hazırlanan Çizelge: 12 ve Şekil: 17. b.'nin incelenmesinden hâkim rüzgâr yönünün bütün istasyonlarda, kuzeyden doğuya doğru  $54.5^{\circ}$  (Bornova: Temmuz) ilâ  $87.6^{\circ}$  (Manisa: Ocak) arasında değişen bir farkla NE olduğu görülmektedir. Frekanslar ise, 1. hâkim yönde % 40 (Bornova: Nisan) ilâ % 67 (Bornova: Temmuz) arasında değişme göstermektedir. 2. hâkim yönün bütün aylarda görülmeşi, 2. hâkim yönün ortaya çıktığı yaz aylarında ise düşük frekans göstermeleri, araştırma sahasında en etkin rüzgâr yönünün NE olduğuna işaret etmektedir.

### 2.3. Atmosferde Su Buharı ve Nem

#### 2.3.1. Ortalama ve Günlük En Çok Buharlaştırma

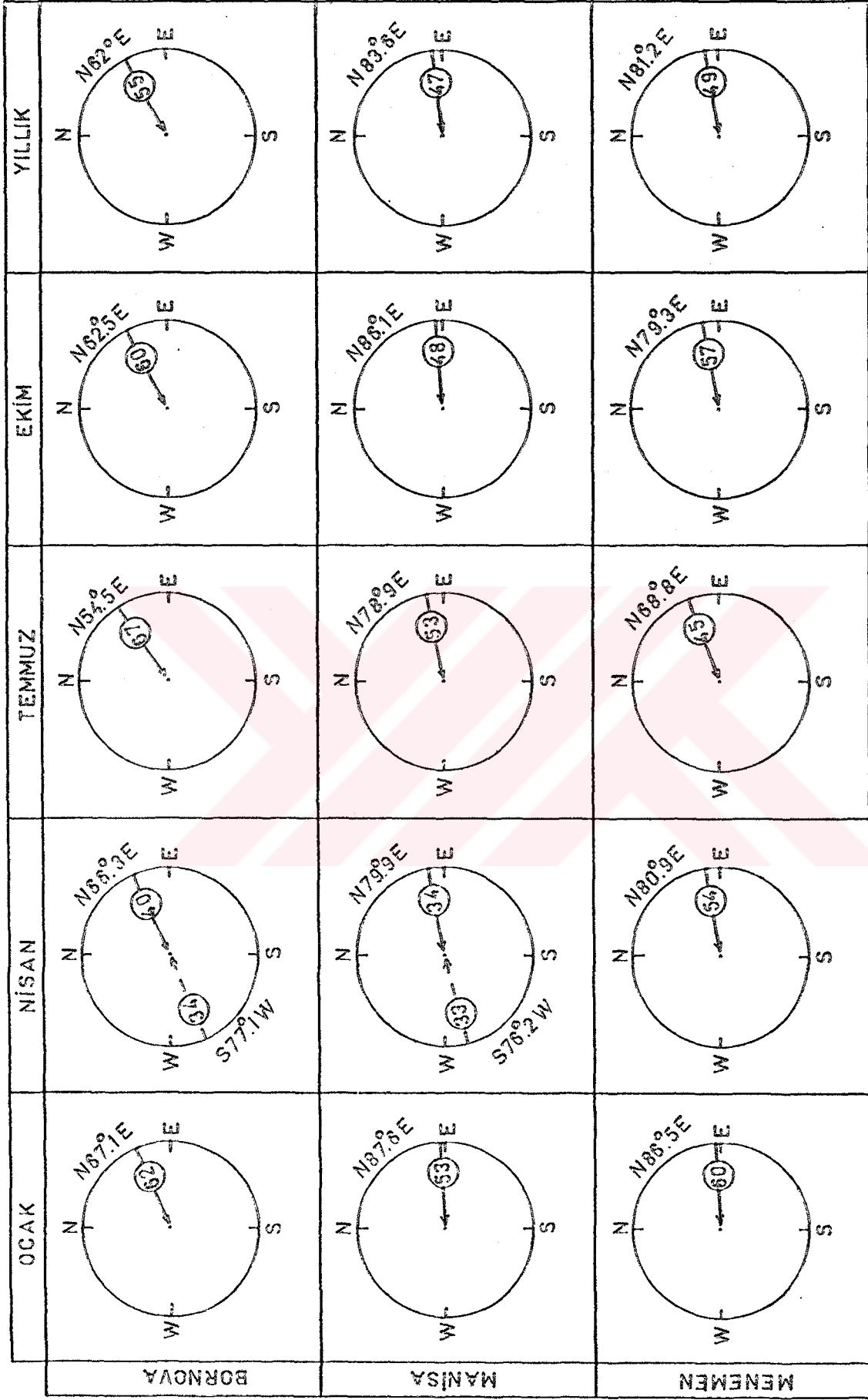
Araştırma sahasında buharlaştırma miktarları atmosferdeki berraklık oranındaki artışa, güneşlenme süresindeki fazlalığa, alınan radyasyonun yüksek oluşuna, havadaki su buharı miktarındaki azalışa, bulutluluk derecesinin azlığına ve rüzgâr etkinliğinin artmasına bağlı olarak Ocak ayından itibaren artarak, aylık ortalama en yüksek değere Temmuz ayında erişilmekte (Bornova'da 180.0 mm, Manisa'da 205.5 mm, Menemen'de 234.2 mm) ve yukarıda belirtilen faktörlerin birçoğunun aksi özellik kazanmasıyla birlikte azalmakta ve en düşük değere Ocak ayında ulaşılmaktadır (Çizelge: 13 ve Şekil: 18, (XXXXXXXX)).

Günlük en yüksek buharlaştırma miktarları ise, ortalama buharlaştırma gibi, yıl içinde aynı aylarda yükselip azalmamakta, aksine bir dalgalanma eğilimi göstermektedir. Genel olarak, bahar mevsimleri ile kış ve yaz başlarında, bir başka

(XXXXXXXX). Bornova'nın buharlaştırma rasatları mevcut olmadığından; ortalama buharlaştırma miktarları L. TURC (ARDEL ve diğerleri, 1969) formülüne göre; günlük en çok buharlaştırma miktarları ise, SEZER bağıntısı (SEZER, L. İ. 1986) yardımıyla ( $S_{gme} = L_e \times K$ ) hesaplanmıştır.

Gözlem İst.	BORNOVA				MANİSA				MENEMEN			
	I. Hâkim Yön	% Fr.	II. Hâkim Yön	% Fr.	I. Hâkim Yön	% Fr.	II. Hâkim Yön	% Fr.	I. Hâkim Yön	% Fr.	II. Hâkim Yön	% Fr.
O	N67°1E	62.0	.	N87°6E	52.9	.	N86°5E	59.6	.	.	.	.
Ş	N63°5E	57.8	.	N86°9E	49.7	.	N85°6E	54.4	.	.	.	.
M	N66°6E	52.0	.	N85°0E	48.5	.	N83°8E	49.1	.	.	.	.
N	N66°3E	39.6	S77°1W	33.6	N79°9E	34.4	S76°2W	33.4	N80°9E	38.7	.	.
M	N65°0E	38.5	S82°2W	40.9	N77°7E	32.9	S83°1W	36.5	N77°9E	36.8	.	.
H	N65°5E	41.3	S80°2W	42.8	N76°1E	40.4	S87°3W	29.5	N71°8E	37.0	.	.
T	N54°5E	67.2	.	N78°9E	53.1	.	N68°8E	45.3	.	.	.	.
A	N53°2E	60.3	S86°4W	29.7	N81°4E	57.8	.	N70°3E	48.3	.	.	.
E	N57°6E	55.8	S85°1W	31.6	N82°5E	50.9	.	N74°4E	39.4	.	.	.
E	N62°5E	59.5	.	N86°1E	47.8	S63°7W	25.0	N79°3E	56.5	.	.	.
K	N68°2E	56.9	.	S7°9W	27.6	.	N84°8E	56.0	.	.	.	.
A	N62°8E	60.2	.	N87°3E	46.8	.	N87°2E	56.0	.	.	.	.
YILLIK	N62°0E	54.5	.	N83°6E	46.7	.	N81°2E	49.2	.	.	.	.

ÇİZELGE: 12. Araştırma sahasında Rubinstein formülüne göre hâkim rüzgâr yönleri ve % frekansları.



→ I. Hâkim rüzgâr yönü.    --- -- -- -- II. Hâkim rüzgâr yönü.    (%) Frekans

ŞEKİL 17.b. Hâkim rüzgâr yönü ve % frekanslar (Rubinstein formülüne göre).



ifade ile, mevsimler arasındaki geçiş aylarında günlük buharlaşma miktarlarında yükselme görülmektedir. Bunun başlıca nedeni ise, özellikle geçiş aylarındaki anı basınç düşmeleri ve dolayısıyla rüzgâr frekanslarındaki artış veya başka faktörler olabilir. Çünkü; yukarıda belirtilen güneşlenme, güneş radyasyonu, sıcaklık gibi faktörlerin yıl içindeki ana temayülü kıştan yazaya artış, yazdan kışa azalış göstermekte iken, bulutluluk ve nisbi nem oranları kıştan yazaya azalma, yazdan kışa artma eğilimi göstermektedir. Günlük en yüksek buharlaşma miktarları ise, aynı temayülü göstermekten uzak kalmakta, dolayısıyla aylık ortalama buharlaşma tutarlarının belirtilen temayüle uygunluk göstermesi kısmen zahiri bir nitelik kazanmaktadır.

Araştırma sahasında yıllık ortalama buharlaşma miktarları, 1184.4 mm (Bornova) ilâ 1552.0 mm (Menemen) arasında değişmekte (Manisa: 1214.2 mm) iken, günlük en yüksek buharlaşma tutarları 28.6 mm (Menemen'de Mart) ile 7.1 mm (Menemen'de Ocak) arasında değişme göstermektedir (Çizelge: 13; Şekil: 18).

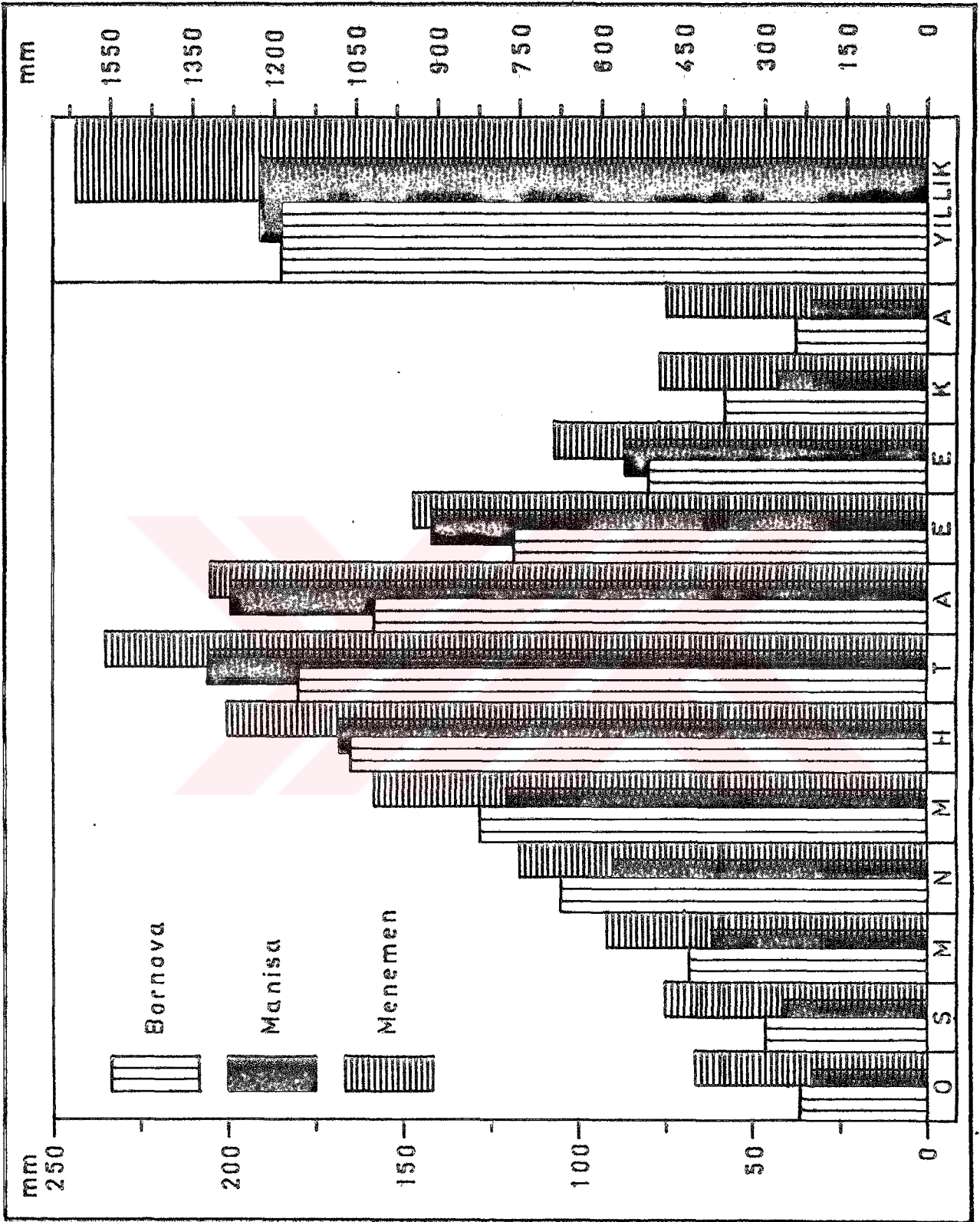
Araştırma sahasının buharlaşma miktarlarına ilişkin ihtimaller için 56 yıllık rasat süresine sahip Manisa'nın verileri esas alınırsa (ortalama buharlaşma miktarı için ortalama= 1214.2 mm, standart sapma= 244.9 mm ; günlük en çok buharlaşma miktarı için ortalama= 12.0 mm, standart sapma= 3.13 mm) şu sonuçların elde edilmesi mümkündür (Şekil: 19):

Yıllık ortalama buharlaşma miktarlarının 1800.0 mm'ye çıkması ihtimali % 0.84, 600.0 mm'ye düşmesi ihtimali ise % 0.60 kadardır. Yıllık ortalama buharlaşma miktarlarının gelecek herhangi bir yılda 600.0 mm - 1800.0 mm arasında görülme ihtimali % 98.56, bu değerlerin dışında görülme ihtimali ise % 1.44'ü aşmamaktadır.

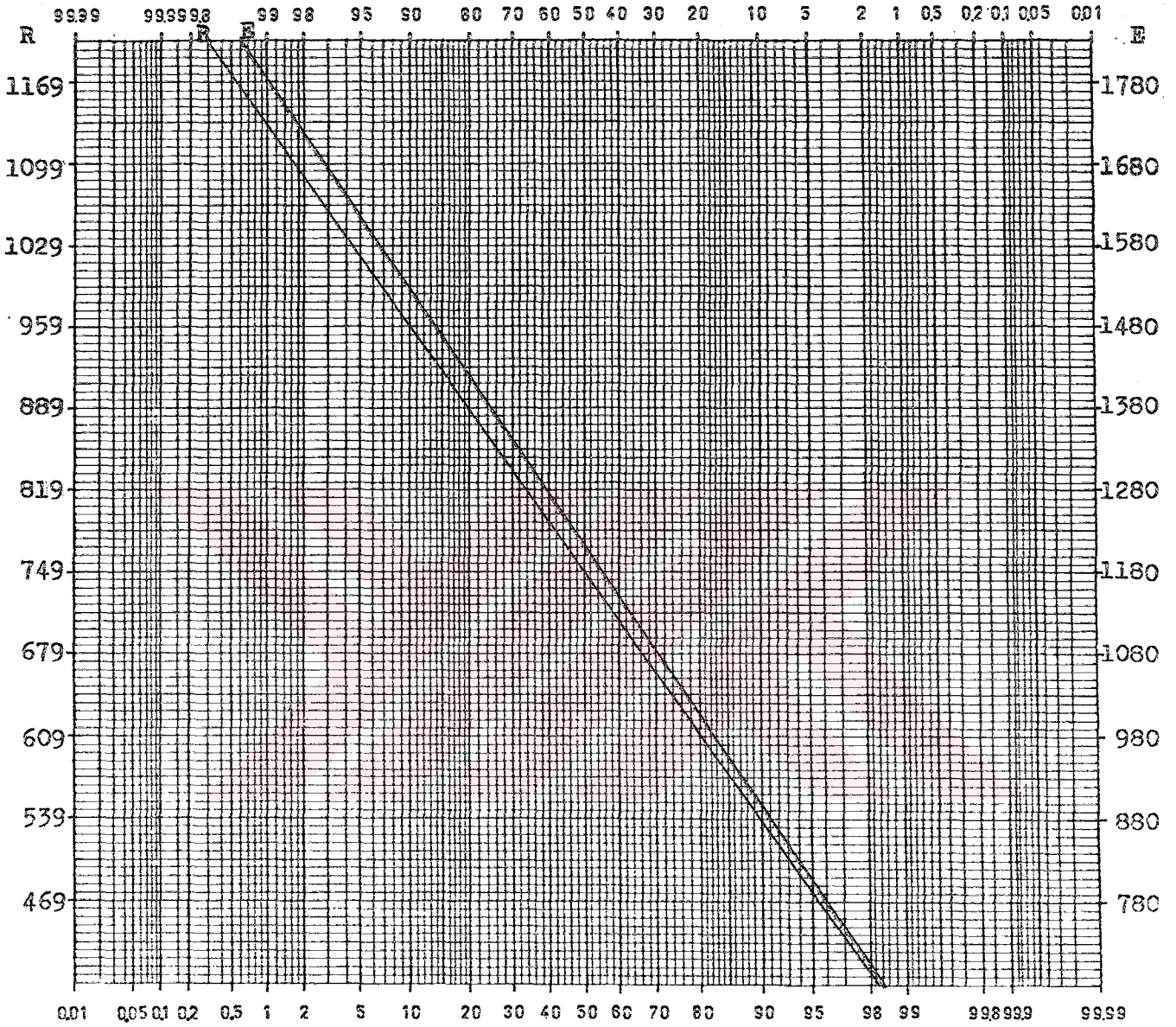
Günlük en çok buharlaşma miktarlarının 30.0 mm'ye çıkması ihtimali % 0.000001, 5.0 mm'ye düşmesi ihtimali ise % 1.25'dir. Günlük en çok buharlaşma miktarlarının herhangi

GÖZLEMLER	A					Y					L					A					R					YILLIK
	O	Ş	M	N	M	N	M	H	T	A	H	T	A	E	E	K	A	E	E	K	A					
BOR--	OB	36.0	47.0	68.5	105.0	128.0	165.5	180.0	158.4	118.0	80.5	59.0	38.5	1184.4												
N	GB	7.0	9.0	11.3	13.4	12.3	14.9	12.8	10.8	9.9	10.0	12.4	8.1	14.9												
O	BB	8.0	8.2	8.8	10.5	13.6	15.8	17.5	17.8	15.6	13.3	11.4	9.4	12.5												
V	NN	70	69	66	62	58	51	48	51	56	64	70	71	61												
A	BT	5.8	5.8	5.3	4.9	4.1	2.2	0.8	0.7	1.8	3.4	5.0	5.8	3.8												
MA --	OB	33.5	41.5	62.4	88.4	120.6	164.8	205.5	198.1	139.8	85.2	42.9	32.7	1214.2												
M	GB	9.8	10.6	21.7	16.0	14.6	17.0	16.9	15.7	11.4	18.3	12.5	10.6	21.7												
I	BB	7.8	7.8	8.3	10.2	12.9	14.6	15.7	15.4	13.6	12.2	10.8	8.8	11.5												
S	NN	75	71	66	61	57	48	45	46	52	63	73	76	61												
A	BT	6.8	6.3	6.0	5.2	4.7	2.8	1.3	1.1	2.1	4.0	5.7	6.6	4.4												
MEND--	OB	67.4	75.6	92.4	116.3	157.5	199.7	234.2	205.5	145.9	107.2	76.0	74.3	1552.0												
M	GB	12.5	17.6	28.6	17.5	14.4	17.6	15.8	15.0	9.8	10.5	20.4	15.4	28.6												
E	BB	7.6	8.2	9.0	10.7	14.0	16.9	18.2	18.4	15.7	13.1	11.4	9.3	12.7												
M	NN	66	64	63	60	56	50	48	51	55	62	66	66	60												
BT	BT	6.2	6.2	5.8	4.7	3.8	2.1	0.6	0.7	1.7	3.5	5.0	6.5	3.9												

ÇİZELGE: 13. Araştırma sahasının ortalama buharlaşma (OB, mm), günlük maksimum buharlaşma (GB, mm), ortalama buhar basıncı (BB, mb), nisbi nem (NN, %) ve bulutluluk (BT) değerleri.



ŞEKİL :18. Buharlaşma tutarları.



ŞEKİL: 19. Manisa'nın ortalama yıllık yağış (R) ve buharlaşma (E) ihtimallerini (%) tesbit grafiği (—: Yağış, - - -: Buharlaşma).

bir yılda 5.0 mm - 30.0 mm arasında görülme ihtimali ise % 98.75 kadardır. Belirtilen değerlerin dışında herhangi bir değer alması ise sadece % 1.25 ihtimal dahilinde gerçekleşebilir.

Sonuç olarak; araştırma sahasında gelecekte meydana gelebilecek yıllık ortalama buharlaşma miktarının yaklaşık %99 ihtimalle 600.0 - 1800.0 mm arasında, günlük en çok buharlaşma tutarının da yine yaklaşık olarak % 99 ihtimalle 5.0 - 30.0 mm arasında gerçekleşeceği, söz konusu miktarların dışına taşmasının pek mümkün olamayacağı söylenebilir.

### 2.3.2. Ortalama Buhar Basıncı, Nisbi Nem ve Bulutluluk

Araştırma sahasında genel atmosfer sirkülasyonu ile ilgili olarak görülen kararsız basınç şartları ve frontal faaliyetlerin etkili olduğu kış yarıyılında; Ocak ayından itibaren Temmuz ve Ağustos ayına kadar olan devrede bulutluluk ve nisbi nem (%) oranlarında bir azalma meydana gelirken, buhar basıncı değerlerinde yükselme görülmektedir (Çizelge: 13) . Temmuz ayından sonra ise, su buharı basıncında azalma, nisbi nem ve bulutluluk oranlarında ise bir yükselme meydana geldiği görülmektedir. Bu özelliklerden şu sonuçlara ulaşılabilmektedir: Sıcaklık değerleri ile karşılaştırıldığında, buhar basıncı değerlerinin sıcaklığın arttığı durumlarda artış, aksi durumlarda ise azalış gösterdiği anlaşılır. Atmosferin su buharı oranı, yüzeyde meydana gelen buharlaşma nedeniyle artmaktadır. Atmosferde su buharı miktarının artması ise, su buharı basıncının da artmasına yol açacak ve dolayısıyla buharlaşma meydana gelen yüzeyler üzerindeki su buharı basıncı da fazılaşacaktır. Su buharı basıncının artması ile de, buharlaşma ile su kaybına engel olacaktır. Çünkü; su buharı basıncı, buharlaşmanın meydana geldiği yüzeyi bir nevi zar gibi kuşatarak, -tabiri caiz ise- oluşan su buharını hapsederek kaçmasını önleyecek, aynı şekilde güneş radyasyonunun etkisini de azaltacaktır. Diğer bir anlatımla, su buharı basıncı arttığı oranda buharlaşma-

nın şiddeti ve miktarı azalacaktır. Araştırma sahasında su buharı basıncı, yıl içinde 7.6 mb (Menemen, Ocak) ilâ 18.4 mb (Menemen, Ağustos) arasında değişme göstermektedir.

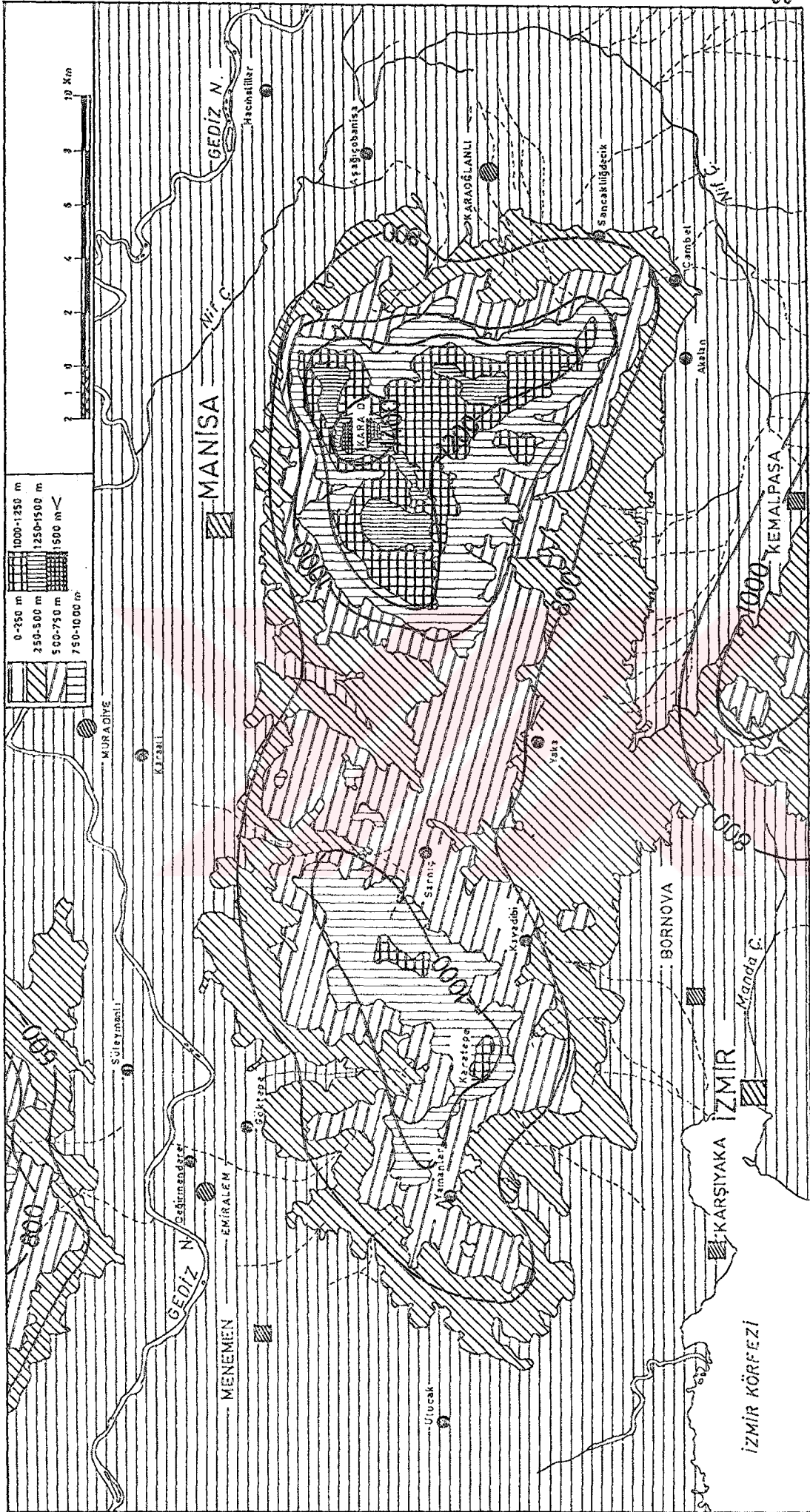
Genel olarak, nisbî nem oranları da sıcaklığa bağlı bulunduğundan, kış yarıyılında sıcaklık düşmeleri ile birlikte havanın taşıyabileceği nem oranı da azalacağından nisbî nem oranları yükselecektir. Nitekim, nisbî nem oranları Ocak ayında; Manisa'da % 75, Bornova'da % 70 ve Menemen'de % 67.4 kadardır. Yaz yarıyılında ise, sıcaklık artışı nedeniyle havanın taşıyabileceği nem miktarı da yükseldiğinden nisbî nem oranı, Temmuz ayında Bornova Menemen'de % 48'e, Manisa'da ise % 45'e kadar düşme görülmektedir (Çizelge:13).

Araştırma sahasındaki bulutluluk oranı, yukarıda değeri olduğu gibi; kararsız basınç şartları ile tezahür eden frontal faaliyetlerin aktif olduğu ve buna bağlı olarak nisbî nem ve yağış miktarlarında artışın görüldüğü kış yarıyılında Kasım ayından itibaren beş altı aylık devrede % 50'nin üzerinde (Ocak: Manisa'da % 68, Menemen'de % 62, Bornova'da % 58) seyretmekte, diğer aylarda % 50'nin altına düşerek % 49 (Nisan, Bornova) ilâ % 6 (Temmuz, Menemen) arasında değişme göstermektedir.

#### 2.4. Yağış Şartları ve Nemlilik Derecesi

##### 2.4.1. Yağış Rejimi ve Yağış Şiddeti

Daha önce de belirtildiği gibi araştırma sahasında sık bir meteoroloji istasyonu ağı mevcut değildir. Bu sebeple, yükseltiye bağlı yağış dağılışının açıklanabilmesi için belirli yükseltilerin yıllık ortalama yağışları "Schreiber formülü" (ERİNÇ, S. 1969) yardımıyla hesaplanarak, Şekil:20 hazırlanmıştır. Söz konusu şekil incelendiğinde; yağış dağılışını etkileyen yükselti, bakı ve orografik uzanışın etkisini görmek mümkündür. Nitekim, araştırma sahasının merkezî kısmında yer alan Manisa - Yamanlar dağı, 800 mm izohyeti tarafından dağın oval şekline uygun olarak kuşatılmaktadır. Söz konusu izohyet, Manisa - Yamanlar dağının güne -



ŞEKİL: 20. Araştırma sahasının yıllık ortalama yağış dağılışı haritası

yinde 300 - 550 m izohipsleri arasında uzanış gösterirken, kuzeyinde Manisa civarında 200 m izohipsinin altına iner. Yamanlar dağı (Karatepe, 1076 m) 1000 mm izohyeti içerisinde kalırken, 1400 mm izohyeti ise Manisa dağı (Karadağ, 1513 m) çevrelemektedir. Bunun yanında; Kemalpaşa, Manisa, Menemen ve Bornova ovaları 800 mm izohyeti altında yer alırken, Kemalpaşa'nın 1000 mm izohyeti üzerinde kaldığı belirtilebilir.

Kış yarıyılında Akdeniz tali cephesinin bölge üzerinde yerleşmesiyle başlayan frontal faaliyetler, araştırma sahasında yıllık orana göre % 50.9 (Bornova) ilâ % 52 (Menemen) arasında değişmek üzere kış yağışlarının fazla olmasını sağlamaktadır. Yaz yarıyılında ise, cephenin çekilmesi sebebiyle frontoliz şartları hâkim olduğundan yaz yağış oranı, son derece azalarak % 2'nin altına düşer. Bahar mevsimlerinde ise hemen hemen aynı oranda (Manisa'da: Sonbahar % 21.3, İlkbahar % 23.7) yağış alınmaktadır (Şekil:21).

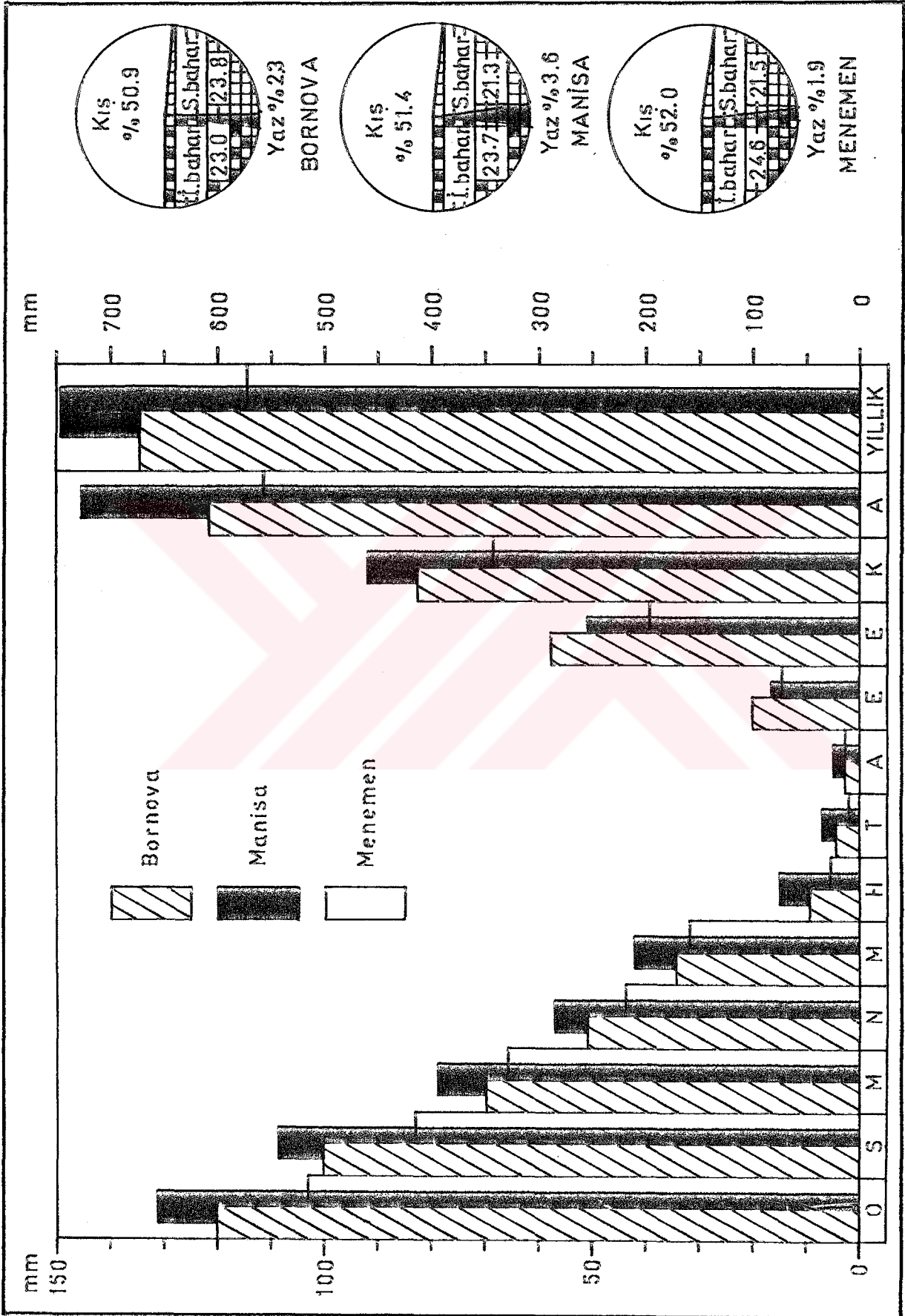
Yağışın yıl içindeki ana temayülü bütün istasyonlarda aynıdır. Nitekim, Ekim ayı ile başlayan artışla en yüksek değere Aralık ayında erişilmektedir (Manisa'da 145.4 mm, Bornova'da 121.5 mm ve Menemen'de 111.6 mm). Ocak ayından itibaren görülen yağış azalması ise, Temmuz/Ağustos ayına kadar devam etmekte (Temmuz: Menemen'de 2.2 mm) ve Eylül ayı ile birlikte tekrar yükselmektedir (Çizelge: 14; Şekil: 21). Yağışın yıl içindeki bu seyrine göre araştırma sahasında "Akdeniz yağış rejimi" -nin hüküm sürdüğü söylenebilir (ARDEL, A. ve diğerleri 1969).

Araştırma sahasına ilişkin yıllık ortalama yağış ihtimalleri için yine Manisa'nın verileri (ortalama= 748.6 mm, standart sapma= 164.8 mm) esas olarak alındığında; yıllık yağış miktarının 1150.0 mm.ye çıkması ihtimali % 0.73 ve 350.0 mm.ye düşmesi ihtimali ise 0.78'dir. Araştırma sahasında, gelecekteki yıllık ortalama yağışın 350.0 mm - 1150.0 mm arasında vuku bulması ihtimali % 98.49 ve söz konusu değerlerin dışına çıkması ihtimali ise, yalnızca % 1.51'dir.



Gözlem İst.	BORNOVA			MANİSA			MENEMEN		
	Ort. Yağ. Şid. mm	O. Yağ. Gün Sa.	Yağış Şid. mm	Ort. Yağ. Şid. mm	O. Yağ. Gün Sa.	Yağış Şid. mm	Ort. Yağ. Şid. mm	O. Yağ. Gün Sa.	Yağış Şid. mm
O	120,1	11,9	10,1	131,2	15,3	8,6	102,4	10,8	9,5
Ş	100,0	12,4	8,1	108,4	11,6	9,3	83,1	9,6	8,7
M	69,5	9,7	7,2	78,7	10,2	7,7	65,7	8,2	8,0
N	50,8	8,1	6,3	57,0	8,5	6,7	43,5	6,9	6,3
M	34,3	6,2	5,5	42,0	6,9	6,1	31,8	4,7	6,8
H	9,1	2,2	4,1	15,0	3,0	5,0	5,5	1,7	3,2
T	4,1	0,6	6,8	7,0	1,0	7,0	2,2	0,4	5,5
A	2,4	0,2	12,0	4,8	0,6	8,0	3,0	0,4	7,5
E	20,0	2,5	8,0	16,6	2,1	7,9	14,7	2,1	7,0
E	57,5	4,8	12,0	51,2	5,7	9,0	39,5	4,6	8,6
K	82,2	8,3	9,9	91,3	10,0	9,1	68,9	6,2	11,1
A	121,5	13,6	8,9	145,4	15,1	9,6	111,6	12,7	8,8
YILLIK	671,5	80,6	8,3	748,6	90,0	8,3	571,9	68,3	8,4

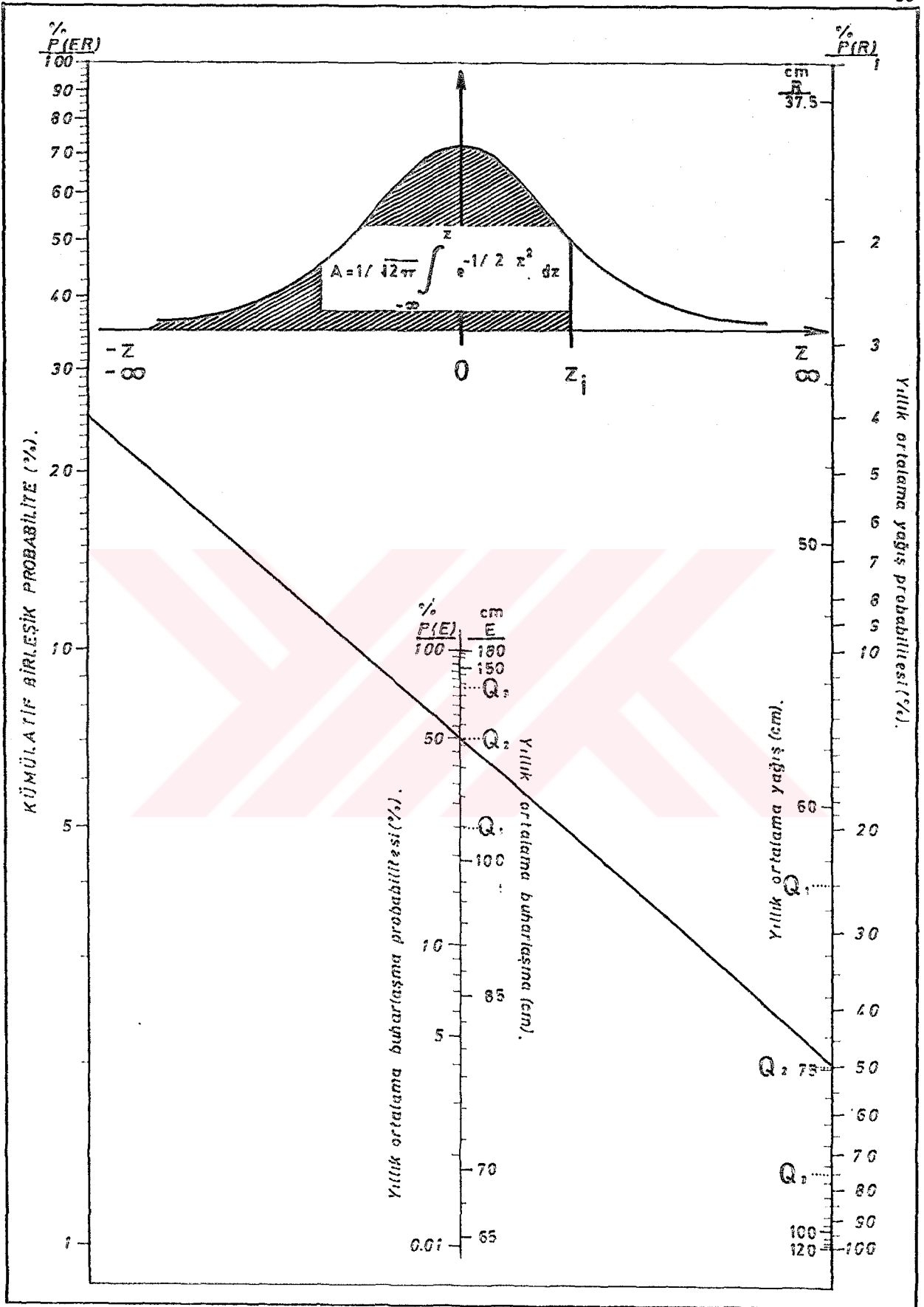
ÇİZELGE: 14. Araştırma sahasında yağış unsuruna ait değerler.



ŞEKİL : 21. Yağış tutarları ve yağışın mevsimlere dağılışı (%).

Herhangi bir coğrafi yerin iklim tipini belirleyen en önemli iki unsur "yağış" (gelir) ve "buharlaştırma" (gider) olduğuna göre, bu iki unsurun değişik miktarlarda birlikte ortaya çıkmalarının ne ölçüde mümkün olabileceğine de değinmek gerekir. Çünkü; buharlaştırma -geniş anlamda evapotranspirasyon- miktarı arttıkça kuraklık tehlikesi de o oranda artacak, buharlaştırma miktarı azaldıkça kuraklık tehlikesi de o oranda azalacaktır. Bu sebeple herhangi bir yıllık yağış miktarına çeşitli güvenirlilik derecelerinde tekabül edecek buharlaştırma miktarlarının (aksi de olabilir) ne olabileceğinin bilinmesi gerekir ki, bu da istatistikî açıdan ihtimal hesaplarıyla ortaya konulabilir. Bunun dışında herhangi bir yağış ve buharlaştırma miktarlarının aynı zamanda gerçekleşebilme ihtimalleri de elde edilebilir. Bu amaçla Şekil: 22`deki Manisa için hazırlanan "birleşik probabiliteler" tesbit nomogramından yararlanılarak yukarıda değinilen ihtimaller bulunabilir. Örneğin; "748.6 mm`lik ortalama yağışa (ki bunun ihtimali ortalama olması nedeniyle % 50 olacaktır) tekabül eden buharlaştırma miktarı ne olmalıdır ki bunların birlikte ortaya çıkma ihtimalleri % 25 olsun?" şeklinde bir problemle karşılaşıldığı düşünülürse, aranan buharlaştırma miktarı nomogramda; birleşik probabiliteler taksimatından % 25, yağış taksimatından da 74.86 cm (=yaklaşık 75 cm) veya % 50 bulunarak, bu iki nokta bir çizgi ile birleştirilir. Bu çizginin buharlaştırma taksimatını kestiği noktadan yaklaşık olarak 121 cm (% 50) bulunur ki, bu değer gerçekte 1214.2 mm`dir (= yıllık ortalama buharlaştırma miktarı). Aynı şekilde, 1150 mm`lik yağışa % 77.5 ihtimalle tekabül eden buharlaştırma miktarı yaklaşık olarak 140 cm ve daha az, 375 mm`te tekabül edecek buharlaştırma miktarı ise % 1.0 ihtimalle 150 cm ve daha fazla olacak, bir başka ifade ile % 99 ihtimalle 150 cm ve daha az olacaktır (Şekil: 22).

Aylık ortalama yağış miktarlarının o aya ait yağışlı gün sayılarına oranlanması sonucu elde edilen "günlük yağış şiddeti" yıl içinde; frontal faaliyetlerin hüküm sürdüğü kış yarıyılında yüksek (Aralık: Manisa`da 9.6; Ocak: Borno-



ŞEKİL : 22. Manisa'nın ortalama yıllık yağış (R) ve buharlaşma (E) miktarlarının (cm) birleşik probabillite değerlerini (%) tesbit nomogramı ( $P(E,R) = P(E) \times P(R)$ , 1930-'85,  $Q_n$  Kartilleri).

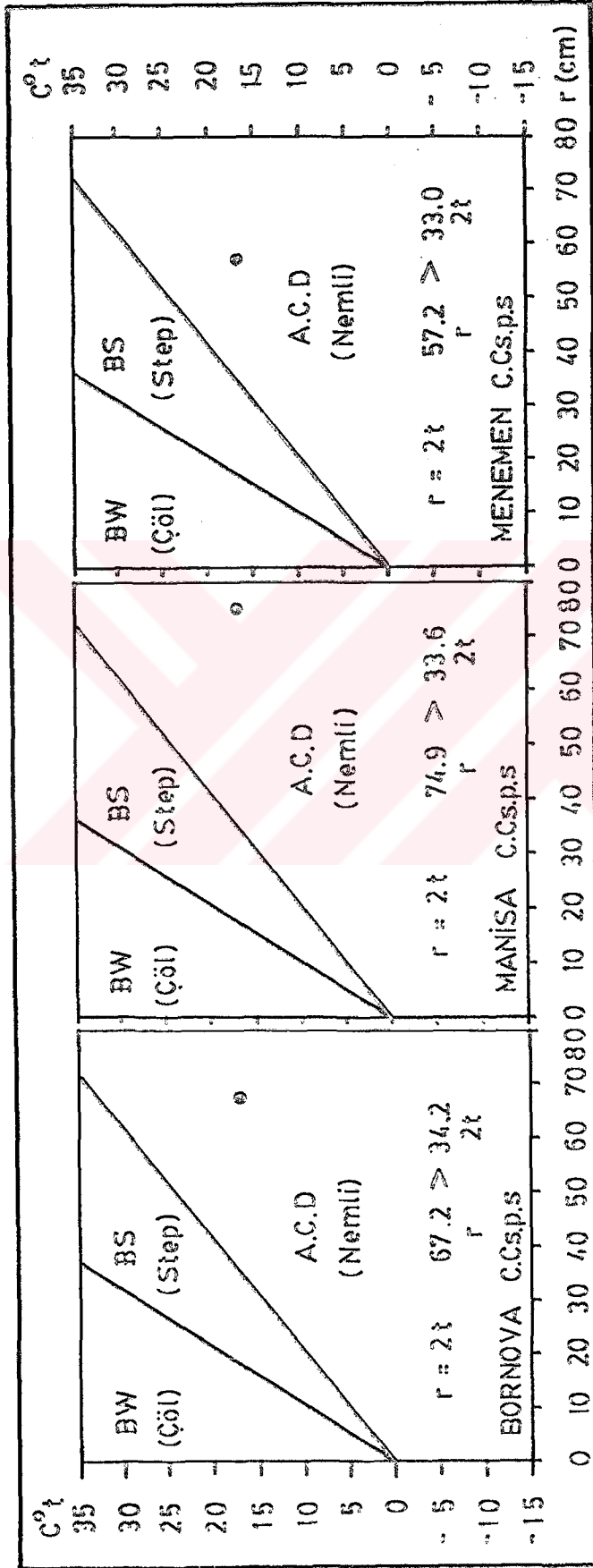
va`da 10.1), frontoliz şartlarının hâkim olduğu yaz aylarında ise düşük (Haziran`da Bornova: 4.1; Manisa 5.0; Menemen: 3.2) değerler almaktadır. Ancak, günlük yağışlı gün sayısının bir günün de altında değerler aldığı yaz aylarında bu sebeple anormal yağış şiddetleri de (Ağustos: Bornova`da 12.0 mm) görülmektedir (Çizelge: 14). Yaz yarıyılındaki yağış şiddetinde görülen kararsızlık, aynı zamanda sağnak karakterde düşen yağışlardan da kaynaklanmaktadır.

#### 2.4.2. Yağış Etkinliği

Manisa - Yamanlar dağı ve çevresini kapsayan araştırma sahasının yağış etkinliğini tesbit etmek için, yağışlarla sıcaklıklar arasındaki ilişkileri ifade eden KOPPEN, THORNTHWAITE, ERİNÇ ve klimogram metodları ile direkt olarak yağış - buharlaşma arasındaki ilişkileri ifade eden SEZER metodu araştırma sahasına tatbik edilmiş ve elde edilen sonuçlar aşağıda sıra ile belirtilmiştir:

KOPPEN metoduna göre; araştırma sahasındaki bütün istasyonlarda " $r = 2.t$ " şartı gerçekleştiğinden Bornova, Manisa ve Menemen istasyonlarının üçü de KOPPEN iklim diyagramlarında nemli (A.C.D) iklim sahasında yer almaktadır. Bu üç istasyondan step (BS) iklim alanına en yakını Menemen olup, Bornova ve Manisa step iklim sınırından daha uzak kalmaktadır (Şekil: 23). Her üç istasyonun iklim tipi, aynı sembollerle "C.Cs.p.s" olarak ifade edilmektedir. Bu iklim tipi ise şu özellikleri yansıtmaktadır: En sıcak ayın ortalama sıcaklığı  $18^{\circ}\text{C}$ `den az fakat,  $-3.0^{\circ}\text{C}$ `den çok ve en sıcak ay ortalaması  $10^{\circ}\text{C}$ `nin üstünde; yazları kurak ve Ekim-Mart arasındaki altı aylık soğuk devredeki en yağışlı ayın yağış tutarı, Nisan-Eylül arasındaki altı aylık devredeki en kurak ayın yağışının en az üç misli ve en kurak ayın yağışı  $30\text{ mm}$ `den az; en sıcak ayı  $24^{\circ} - 28^{\circ}\text{C}$  arasında olan yazları kurak iklim tipidir.

THORNTHWAITE metoduna göre; ana hatlarıyla her üç istasyon da aynı iklim tipine sahiptir. Bu metoda göre; araştırma sahasında bulunan istasyonların iklim karakterleri ,



ŞEKİL : 23. Köppen metoduna göre iklim diyagramları.

aşağıdaki şekilde belirlenmiş bulunmaktadır (Çizelge: 15.a, b,c,d; Şekil: 24):

Bornova; "C<sub>1</sub>B<sub>3</sub>s<sub>2</sub>b<sub>3</sub>": Kurak - az nemli, üçüncü dereceden mezotermal, su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan orta dereceden denizel iklim, (su noksanı: 501.3 mm).

Manisa; "C<sub>2</sub>B<sub>3</sub>s<sub>2</sub>b<sub>3</sub>": Yarı nemli, üçüncü dereceden mezotermal, su noksanı yaz mevsiminde ve çok kuvvetli olan ikinci dereceden denizel iklim, (su noksanı: 513.7 mm).

Menemen; "C<sub>1</sub>B<sub>2</sub>s<sub>2</sub>b<sub>3</sub>": Kurak - az nemli, ikinci dereceden mezotermal, su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan, orta derecede denizel iklim, (su noksanı: 486.4 mm).

Araştırma sahası istasyonlarından Bornova ve Manisa'da Ekim, Menemen'de Kasım ayı ile birlikte yağış, "PE"yi karşılayacak miktarda olduğundan toprakta su birikmeye başlar. Aralık ayında doymuş hale gelen toprakta birikmiş olan su, Manisa ve Bornova'da Mayıs - Haziran, Menemen'de Nisan-Haziran arasındaki devrede sıcaklık ve dolayısıyla "PE" ile yağış arasında yağışın aleyhine ortaya çıkan açıklık sebebiyle sarfedilir. Toprakta birikmiş su kalmadığından Haziran - Eylül/Ekim devresinde 173.2 mm (Temmuz, Manisa) ilâ 73.6 mm (Eylül, Bornova) arasında değişen miktarda su noksanı belirir. Bölgede su fazlasının kış, su noksanının ise yaz yarıyılında ortaya çıkması, araştırma sahasının kış yarıyılında frontal faaliyetlerin, yaz yarıyılında ise frontoliz şartlarının hâkim olduğunu teyid eder nitelik taşımaktadır. Araştırma sahasının ova istasyonlarının bu özelliğini çalışma sahasının bütününde geçerli olacağını söylemek mümkündür. Çünkü; yükselti artışı ile birlikte sıcaklık, dolayısıyla "EP"nin azalma eğilimi, yağışta ise az/çok artma temayülü görüldüğünden ve bununla bağıntılı olarak da yağış etkinliği, yükselti artışına paralel olarak olumlu bir nitelik kazanacaktır. Nitekim, bu amaçla hazırlanan 1513 m rakımlı Karadağ'a (Manisa dağına) ait su bilançosu tablosu (Çizelge: 15. d.), yukarıda belirtilen durumu doğrular özellikler göstermektedir. Manisa dağının zirvesinde hüküm sü-

Gözlem Yeri : BORNOVA, 38°28'N		İklim Tipi : C <sub>1</sub> B <sub>3</sub> s <sub>2</sub> b <sub>3</sub>									
UNSUR	Sıc. C <sup>o</sup>	Sıcak İndisi	Düzelmiş PE	Düzelmiş mm	Yağış mm	Birikmiş Su Değiş	Birikmiş Su	Geçiş PE	Su Noks.	Su Fazla	Akış
O	8,1	2,08	14,0	11,9	120,1	0	100,0	11,9	0	108,2	74,7
Ş	8,9	2,39	16,0	13,4	100,0	0	100,0	13,4	0	86,6	97,4
A	11,1	3,34	25,0	25,8	69,5	0	100,0	25,8	0	43,7	65,1
N	15,0	5,28	40,0	44,0	50,8	0	100,0	44,0	0	6,8	25,2
Y	20,3	8,34	79,0	97,2	34,3	-62,9	37,1	97,2	0	0	3,4
H	25,1	11,50	120,0	148,8	9,1	-37,1	0	46,2	102,6	0	0
L	26,8	12,70	138,0	172,5	4,1	0	0	4,1	168,4	0	0
A	26,6	12,56	136,0	159,1	2,4	0	0	2,4	156,7	0	0
A	22,8	9,95	90,0	93,6	20,0	0	0	20,0	73,6	0	0
E	17,8	6,84	51,0	49,0	57,5	8,5	8,5	49,0	0	0	0
R	13,2	4,35	32,0	26,9	82,2	55,3	63,8	26,9	0	0	0
A	10,0	2,86	20,0	16,6	121,5	36,2	100,0	16,6	0	41,1	20,6
YILLIK	82,19		858,8	671,5				357,5	501,3	286,4	286,4

ÇİZELGE: 15. a. Bornova'nın Thornthwaite meteduna göre su bilançosu:

Kurak -- az nemli, üçüncü dereceden mezotermal, su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan ortadereceden denizel iklim.



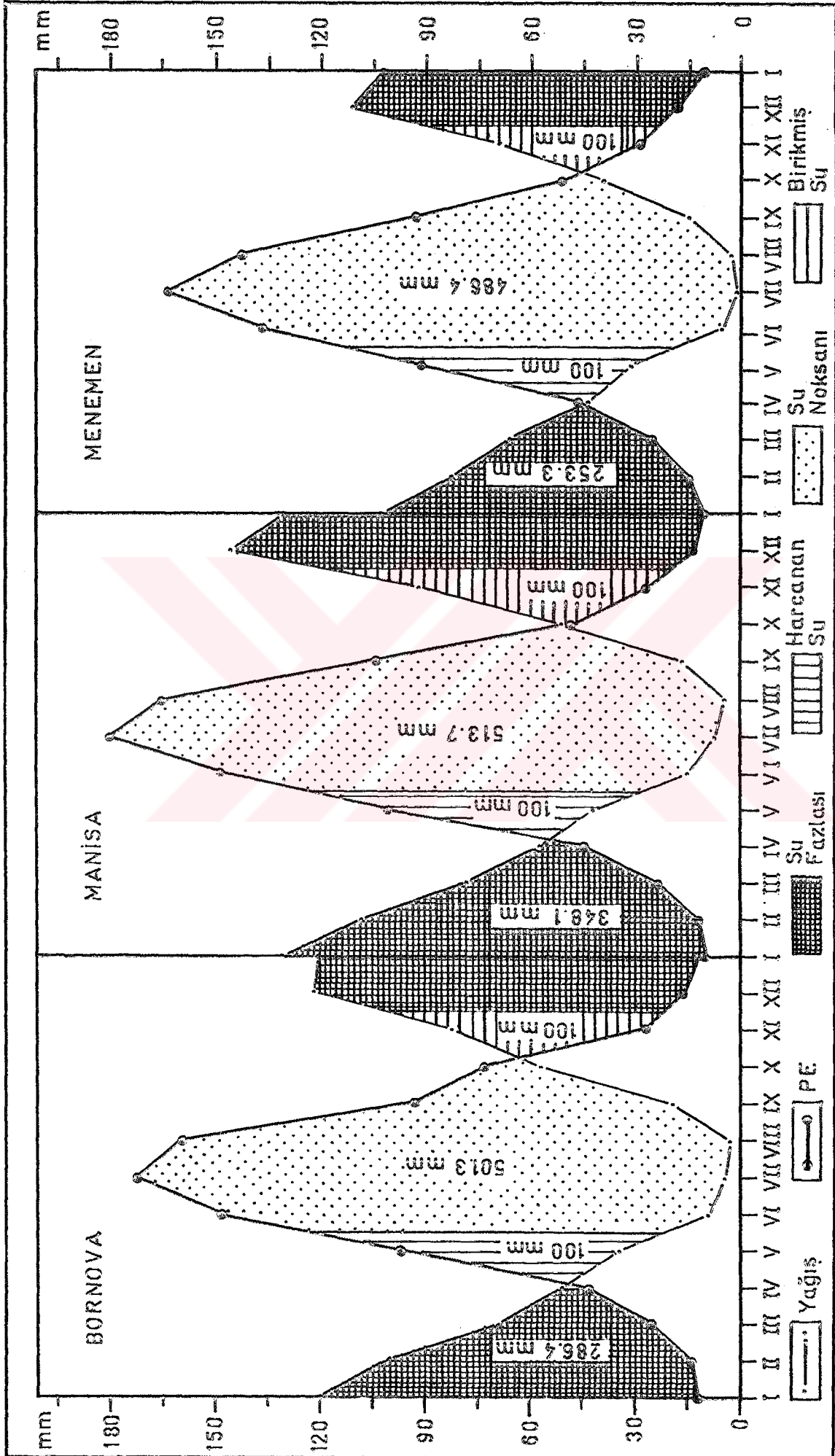
Gözlem Yeri : MANİSA, 38°36'N		İklim Tipi : C <sub>2</sub> B <sub>3</sub> s <sub>2</sub> b <sub>3</sub>									
UNSUR	Sıc. °C	Sıcaklık Düzeli miş PE	Düzeltilmiş Yağış mm	Birlik Suyu Aylık Değiş	Birikmiş Su	Gerç. PE	Su Noks.	Su Fazla	Akış		
O	6,8	1,59	12,0	10,2	131,2	0	100,0	10,2	0	121,0	92,9
Ş	7,9	2,00	15,0	12,6	108,4	0	100,0	12,6	0	95,8	108,4
M	10,4	3,03	24,0	24,7	78,7	0	100,0	24,7	0	54,0	74,9
N	15,0	5,28	40,0	44,4	57,0	0	100,0	44,4	0	12,6	33,3
Y	20,1	8,22	82,0	100,9	42,0	-58,9	41,1	100,9	0	0	6,3
H	24,9	11,37	120,0	148,8	15,0	-41,1	0	56,1	92,7	0	0
L	27,5	13,21	143,0	180,2	7,0	0	0	7,0	173,2	0	0
A	27,1	12,92	114,0	165,2	4,8	0	0	4,8	160,4	0	0
B	23,0	10,08	100,0	104,0	16,6	0	0	16,6	87,4	0	0
E	17,6	6,72	50,0	48,0	51,2	3,2	3,2	48,0	0	0	0
K	12,4	3,96	33,0	27,7	91,3	63,6	66,8	27,7	0	0	0
A	8,4	2,19	17,0	13,9	145,4	33,2	100,0	13,9	0	64,7	32,3
YILLIK	80,57		880,6	748,6				366,9	513,7	348,1	348,1

ÇİZELGE: 15. b. Manisa'nın Thornthwaite metoduna göre su bilançosu:

Yarı nemli üçüncü dereceden mezotermal, su noksanı yaz mevsiminde ve çok kuvvetli olan ikinci dereceden denizel iklim.

Gözlem Yeri : MENEMEN, 38°35'N		İklim Tipi : C <sub>1</sub> B <sub>2</sub> s <sub>2</sub> b <sub>3</sub>									
UNSUR	Sıc. °C	Sıcaklık Düzeli miş PE	Düzeltilmiş PE	Düzeltilmiş Yağış mm	Birikmiş Suyun Aylık Değiş	Birikmiş Su Noks. PE	Su Fazla Akış				
O	7,2	1,74	13,0	11,1	102,4	0	100,0	11,1	0	91,3	72,3
Ş	8,6	2,27	17,0	14,3	83,1	0	100,0	14,3	0	68,8	80,0
M	10,7	3,16	25,0	25,8	65,7	0	100,0	25,8	0	39,9	54,4
N	14,8	5,17	42,0	46,6	43,5	-3,1	96,9	46,6	0	0	19,9
Y	19,8	8,03	75,0	92,3	31,8	-60,5	36,4	92,3	0	0	0
H	24,2	10,89	110,0	136,4	5,5	-36,4	0	41,9	94,5	0	0
L	26,1	12,21	130,0	163,8	2,2	0	0	2,2	161,6	0	0
A	25,3	11,64	121,0	142,8	3,0	0	0	3,0	139,8	0	0
E	21,7	9,23	90,0	93,6	14,7	0	0	14,7	78,9	0	0
F	17,0	6,38	53,0	50,9	39,5	0	0	39,3	11,6	0	0
K	12,7	4,10	34,0	28,6	68,9	40,3	40,3	28,6	0	0	0
A	9,6	2,69	22,0	18,0	111,6	59,7	100,0	18,0	0	53,3	26,7
YILLIK	77,51	824,2	571,9	337,8	486,4	253,3	253,3				

ÇİZELGE: 15. c. Menemen'in Thornthwaite metoduna göre su bilanço:  
su; Kurak - az nemli, ikinci dereceden mezotermal,  
su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan,  
orta derecede denizel iklim.



ŞEKİL : 24. Thornthwaite metoduna göre su bilançosu diyagramları.

Gözlem Yeri: MANISA DAĞI, 38°34'N (1513 m)		İklim Tipi : AG <sub>2</sub> sb <sub>3</sub>									
UNSUR	Sıc. °C	Sıcaklık Düzeltilmiş PE	Düzeltilmiş Yağış mm	Birikmiş Su Aylık Değişim	Birikmiş Su Gerç. PE	Su Noks. Su Fazla.	Akış				
0	-4.0	0	0	185.3	0	100.0	0	185.3	192.4		
Ş	-3.4	0	0	162.5	0	100.0	0	162.5	173.9		
A	0.7	0.05	3.5	132.8	0	100.0	3.6	129.2	145.9		
N	6.5	1.49	35.0	111.1	0	100.0	38.5	72.6	100.9		
Y	11.1	3.34	58.0	71.3	96.1	0	100.0	71.3	24.8	48.7	
H	14.7	5.12	70.0	86.8	36.6	-50.2	49.8	86.8	0	12.4	
T	17.4	6.61	86.0	107.5	28.6	-49.8	0	78.4	29.1	0	
A	17.6	6.72	88.0	103.0	26.4	0	0	26.4	76.6	0	
E	12.8	4.15	66.0	68.6	70.7	2.1	2.1	68.6	0	0	
E	8.0	2.04	48.0	46.1	105.3	59.2	61.3	46.1	0	0	
R	3.3	0.53	18.0	15.1	145.4	38.7	100.0	15.1	0	130.3	65.1
A	-0.3	0	0	199.5	0	100.0	0	199.5	0	199.5	164.9
YILLIK	30.05	540.5	13003	434.8	105.7	904.2	904.2				

ÇİZELGE: 15. d. Manisa dağının (Karadağ, 1513 m) Thornthwaite metoduna göre su bilançosu: Çok nemli, mikrotermal, su noksanı orta derecede ve yaz mevsiminde olan orta dereceden denizel iklim.

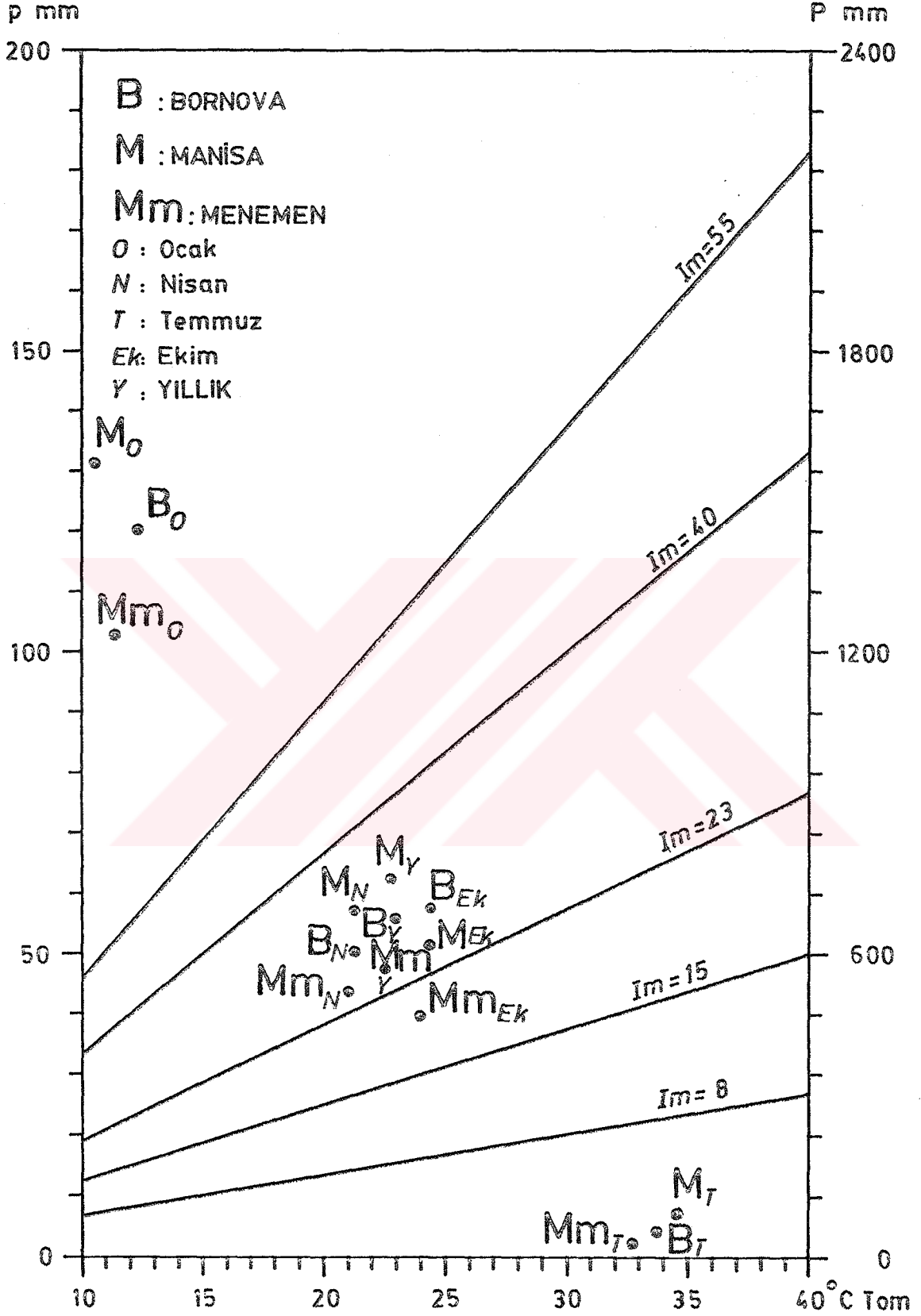
ren iklim tipi, "AC<sub>2</sub>sb<sub>3</sub>" sembolle ifade edilebilen iklim olup çok nemli, mikrotermal, su noksanı orta derecede ve yaz mevsiminde (105.7 mm) olan, orta dereceden denizel özelliktedir.

ERİNG metoduna göre; araştırma sahasında yer alan istasyonların tamamı, yıllık durumda;  $I_m = 23 - 40$  (yarınemli, park görünümlü kuru orman) indis sınıfında yer almaktadır (Manisa: 33, Bornova: 29.3 ve Menemen: 25.4 =  $I_m$ ). İndis değerlerinin yıl içindeki seyri incelendiğinde ise, Aralık - Şubat/Mart arası üç dört aylık devrede indis değeri 55'i (çok nemli) aşarken, Mayıs ve Kasım aylarında indis değerleri 40 - 55 arasında (nemli) yer alırken, bahardan yaz ve yazdan güne geçiş aylarında (Mayıs ve Ekim) Bornova ve Manisa'nın indislerinin 23 - 40 (yarınemli) arasında değiştiği görülür. Mayıs - Eylül/Ekim (Menemen) arasındaki 5-6 aylık yaz devresinde indis değerleri düşmekte ve 0.8 (Menemen'de Temmuz) ilâ 19.7 (Menemen'de Ekim) arasında değişme göstererek kurak ve yarı kurak ( $I_m = 0 - 23$ ) kategoriye dahil olmaktadır (Çizelge: 16; Şekil: 25). Uzun yıllar içerisinde ERİNG indisinin seyri ise, Şekil: 26'nın incelenmesinden anlaşılacağı üzere 56 yıllık rasat süresi içerisinde Manisa'da dört yıl yarıkurak, on yıl nemli ve kırkiki yıl gibi çok uzun bir süre yarınemli geçmiş görünmektedir.

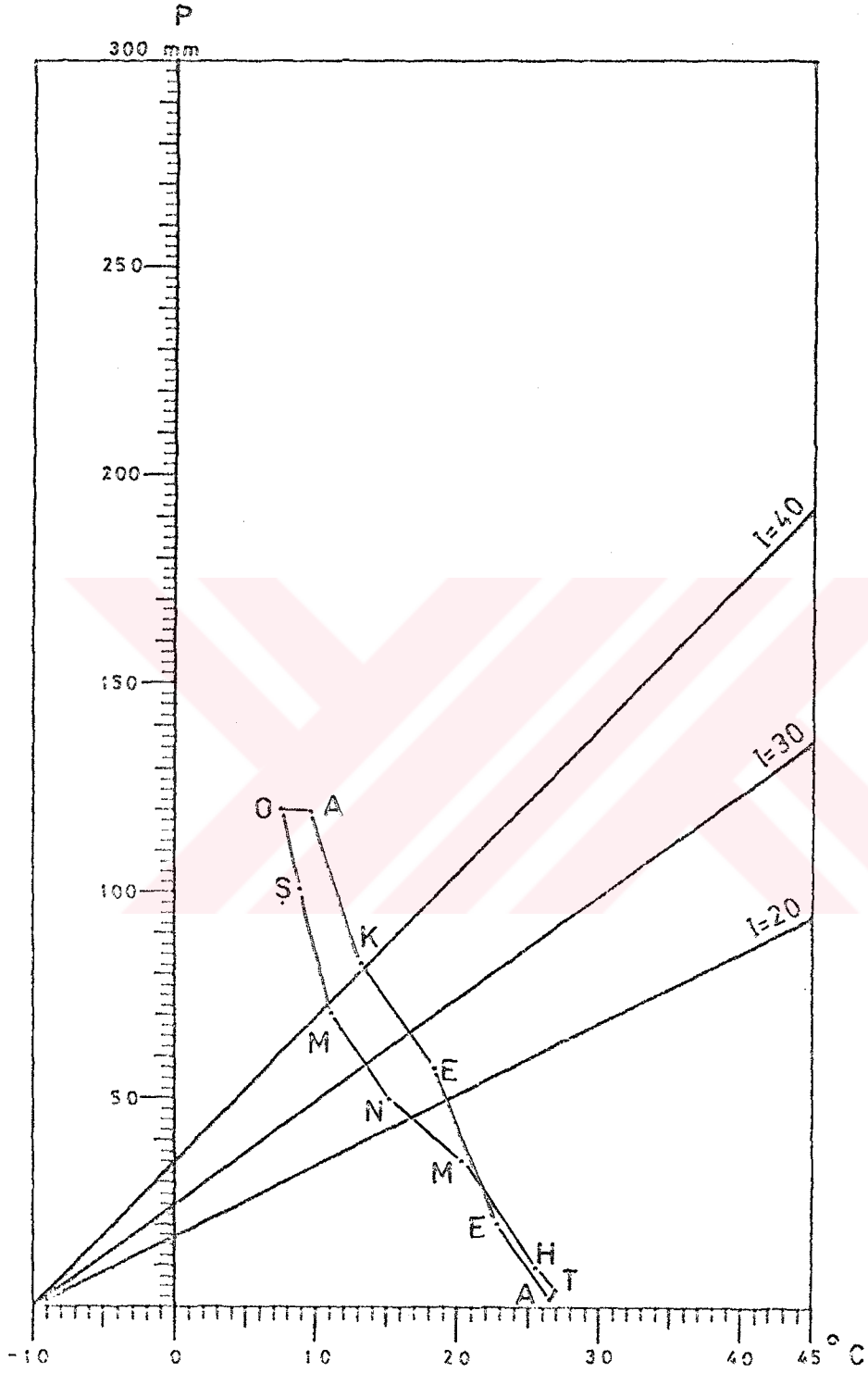
Araştırma sahasında yer alan istasyonlara ilişkin KLİMOGRAM'lar (Şekil: 27. a, b, c) incelendiğinde; bütün istasyonların klimogramlarının indis hatlarına dik olarak uzandığı, yağış bakımından yılın kurak ve nemli olarak iki devreye ayrıldığı, yaz yağışları ile kış yağışları arasındaki farkın çok büyük olduğu görülmektedir. En uzun yağışlı devre Kasım - Mart arasında beş ay olarak Manisa'da, en uzun kurak devre ise Mayıs - Ekim arası altı aylık devre olarak Menemen'de bulunmaktadır. Diğer bir anlatımla araştırma sahasının Menemen ve civarına tekabül eden kesimi, en kurak yeri meydana getirirken, diğer kısımlar nemli bölgeyi oluşturmaktadır, denilebilir.

METOD		ERİNG İNDİSİ					SEZER İNDİSİ					
FORMÜL		$I_m = P/Tom$					$A_y = I_h = 12(p_a)/\overline{gME}_a$ , $Y_{11} = I_h = P/GME$					
NEMLİLİK (İKLİM)		Çok Nemli	Nemli	Yarı Nemli	Yarı Kurak	Kurak	Çok Nemli	Nemli	Yarı Nemli	Az Yarı Nemli	Yarı Kurak	Kurak
B O R N O V A	O	119.1					131.0					
	A	90.2					100.0					
	S		49.9					63.7				
	M			28.6					42.9			
	N				15.5				30.3			
	H					3.5					7.3	
T A E K A	L					3.5						3.5
	A					1.5						2.2
	E					0.9						
	K			8.1							19.4	
	A		28.3					55.2				
	A	102.7	52.5					72.0				
YILLIK			29.3					126.8				
M A N İ S A	O	148.5					99.6					
	A	104.9					80.3					
	S	59.4							43.5			
	M			32.3					36.2			
	N				18.8					27.7		
	H					5.7					9.3	
T A E K A	L					5.7						4.4
	A					2.4						3.1
	E					1.7						
	K					6.6					12.0	
	A		25.3									
	A	62.3						64.1	30.7			
YILLIK		140.7					107.7					
M E N E M E N	O	107.8						59.7				
	A	76.1							43.2			
	S		48.1							27.6		
	M			25.0						22.6		
	N				14.4						17.7	
	H					2.1						2.9
T A E K A	L					0.8						1.2
	A					1.1						1.7
	E					6.0						
	K										9.2	
	A		19.7							24.2		
	A	99.9	44.7					60.9	33.7			
YILLIK			25.4							20.0		

ÇİZELGE: 16. Araştırma sahasında ERİNG ile SEZER İNDİSİ değerlerinin aylar itibarıyla iklim sınıflarına dağılımı ve bu dağılımın grafiksel görünümü ( $P$ =Ortalama yıllık yağış tutarı, mm;  $p_a$  = Ortalama aylık yağış tutarı, mm;  $\overline{gME}_a$  = Günlük maksimum buharlaşma miktarının aylık değerinin yıllık değeri ile ortalaması (mm);  $Tom$ = Ortalama maksimum sıcaklık değeri ( $^{\circ}C$ );  $GME$ = Günlük maksimum buharlaşma miktarının yıllık değeri, mm).

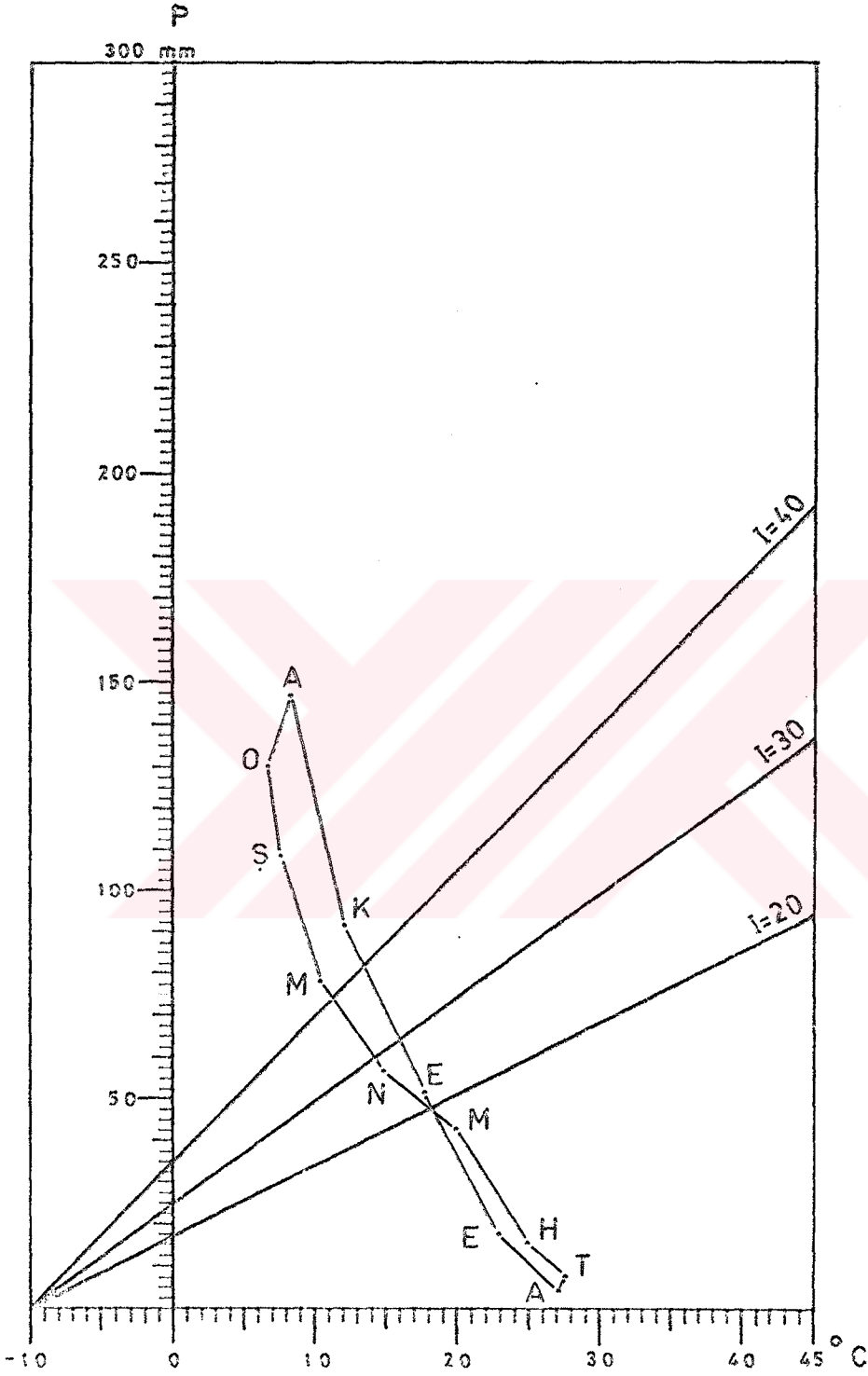


ŞEKİL : 25. ERİNEÇ İNDİSİ'ne göre Bornova, Manisa ve Menemen'in yıllık ve başlıca aylardaki konumları.

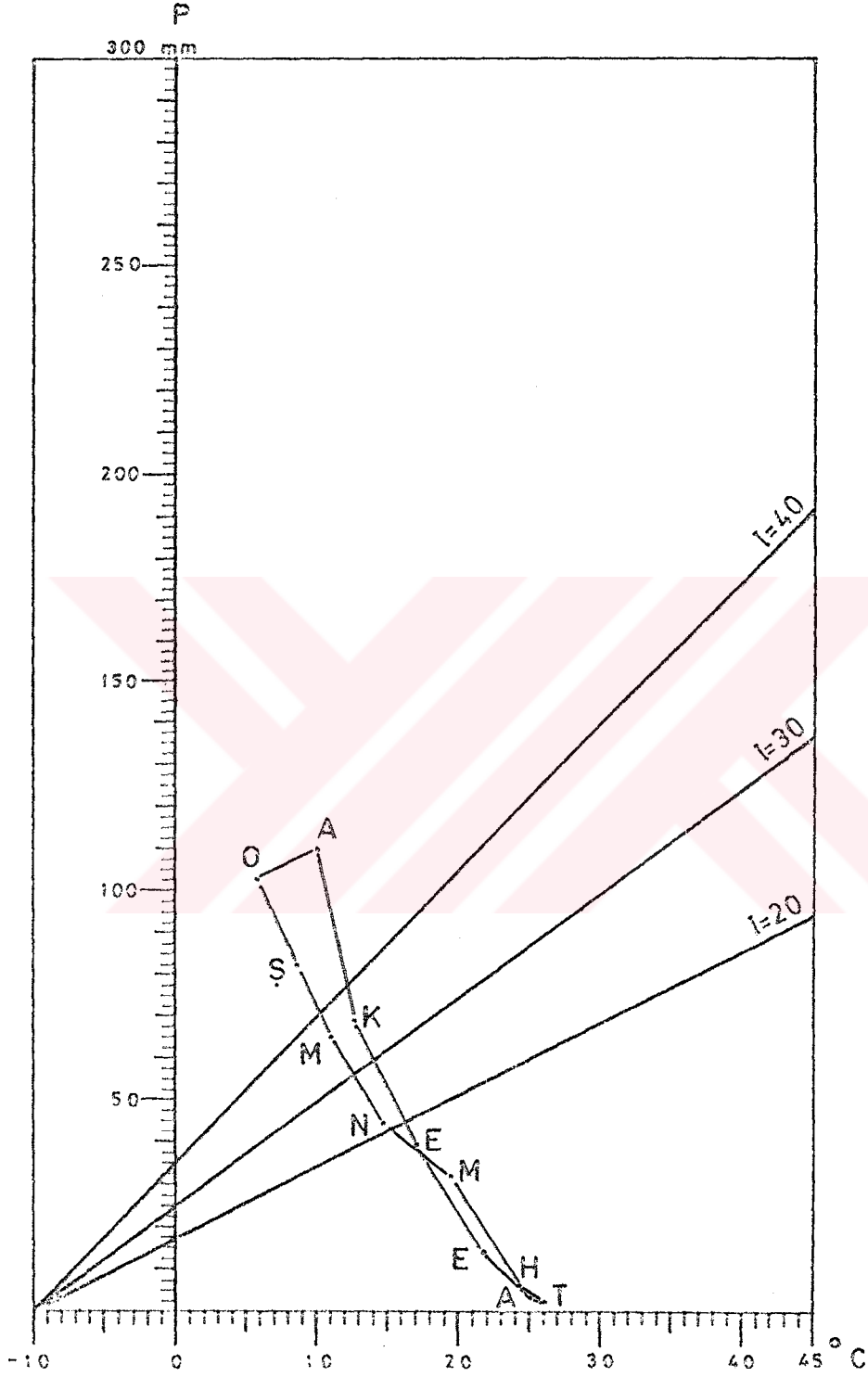


ŞEKİL: 27. a. Bornova'nın klimogramı.





ŞEKİL: 27. b. Manisa'nın klimogramı



ŞEKİL: 27. c. Menemen'in klimogramı

SEZER metoduna göre; yıllık indis değerleri bakımından bütün istasyonlar, çeşitli dereceden "yarınemli" (Bornova:  $I_h = 45.1$  ; Manisa:  $I_h = 34.5$  ; Menemen:  $I_h = 20.0$ ) iklim sınıfında yer almaktadır (\*\*\*\*\*). Indis değerlerinin yıl içindeki seyri, çok çeşitli faktörlerin etkisiyle meydana gelen günlük maksimum buharlaşma miktarlarındaki dalgalanmalara bağlılık göstermektedir (Çizelge: 16 ve 17. a, b, c.). Bornova ve Manisa'da Aralık, Ocak ve Şubat ayları çok nemli iken, Menemen'de Aralık ve Ocak ayları nemli, Şubat ayı ise yarınemli özellik taşımaktadır. Genel olarak ilkbahar ayları  $I_h = 20 - 48$  indis sınıfına; sonbahar aylarından Eylül, bütün istasyonlarda yarıkurak; Ekim Bornova'da nemli, Manisa'da yarınemli ve Menemen'de ise az yarınemli özelliktedir. Kasım ayı bütün istasyonlarda nemlidir. Indislerin sonbahar aylarında aldıkları değerlerden, frontal faaliyetlerin genel olarak Ekim ayı ile birlikte araştırma sahasını etkisi altına aldığı anlaşılmaktadır. Yaz mevsimini teşkil eden aylardan Haziran, Bornova ve Manisa'da yarıkurak iken, Menemen'de kurak olmaktadır. Temmuz ve Ağustos ayları ise bütün istasyonlarda "kurak" kategoride yer almaktadır. Indis değerlerinin hızlı bir azalma göstermeye başladığı Mart ayı, frontal faaliyetlerdeki azalmayı göstermekle beraber, aynı ayda frontoliz şartlarının da bölgeyi etkilemeye başladığını işaret etmektedir (Çizelge: 16 ve 17; Şekil: 28).

SEZER metodunun iklim sınıflarından "Nemli iklim sınıfının taban sınırını meydana getiren 48 indisinden" hareket edilerek hazırlanan "su ihtiyacı" tabloları incelendiğinde (Çizelge: 17. a, b, c.); su açığı (nemli olabilmesi için gerekli su miktarı), Bornova'da Nisan - Eylül arası altı ay-

---

(*****).	SEZER İNDİSİ'ne göre iklim sınıfları:
$I_h = < 6$	: Kurak iklim; Çöl.
$I_h = 6 - 20$	: Yarıkurak iklim; Step.
$I_h = 20 - 30$	: Az yarınemli iklim; Antropojen step; Maki-Psödömaki;
$I_h = 30 - 48$	: Yarınemli iklim; Orman bakiyesi; Potansiyel orman sahası.
$I_h = 48 - 78$	: Nemli iklim; Nemli orman
$I_h = > 78$	: Çok nemli iklim; Çok nemli orman

B O R N O V A									
GÖZLEM YERİ	Yağış (P) mm	gMe <sub>a</sub> Günlük Max. Buhar. (mm)	$\frac{gMe_a + GME}{2}$ (mm)	İndis (I <sub>h</sub> )	48x ME <sub>a</sub> (I <sub>h</sub> =48 İçin Gerekli Su, mm)	48x ME <sub>a</sub> Brüt Su Ağırlı (mm) (BSA)	P -- BSA Net Su Ağırlı (mm) (NSA)	BSA-NSA (mm) (EP)	
O	120,5	7,0	11,0	131,0	528,0	44,0	SF +76,1	44,0	
Ş	100,0	9,0	12,0	100,0	576,0	48,0	SF +52,0	48,0	
A M	69,5	11,3	13,1	63,7	628,8	52,4	SF +17,1	52,4	
N	50,8	13,4	14,2	42,9	681,6	56,8	- 6,0 NSA	50,8	
Y M	34,3	12,3	13,6	30,3	652,8	54,4	-20,1 NSA	34,3	
H	9,1	14,9	14,9	7,3	715,2	59,6	-50,5 NSA	9,1	
T	4,1	12,8	13,9	3,5	667,2	55,6	-51,5 NSA	4,1	
A	2,4	10,8	12,9	2,2	619,2	51,6	-49,2 NSA	2,4	
E	20,0	9,9	12,4	19,4	595,2	49,6	-29,6 NSA	20,0	
E	57,5	10,0	12,5	55,2	600,0	50,0	SF + 7,5	50,0	
R	82,2	12,4	13,7	72,0	657,6	54,8	SF +27,4	54,8	
A	121,5	8,1	11,5	126,8	552,0	46,0	SF +75,5	46,0	
YILLIK	671,5		GME 14,9	45,1	622,8	622,8	SF +255,6 MSA -206,9	415,9	

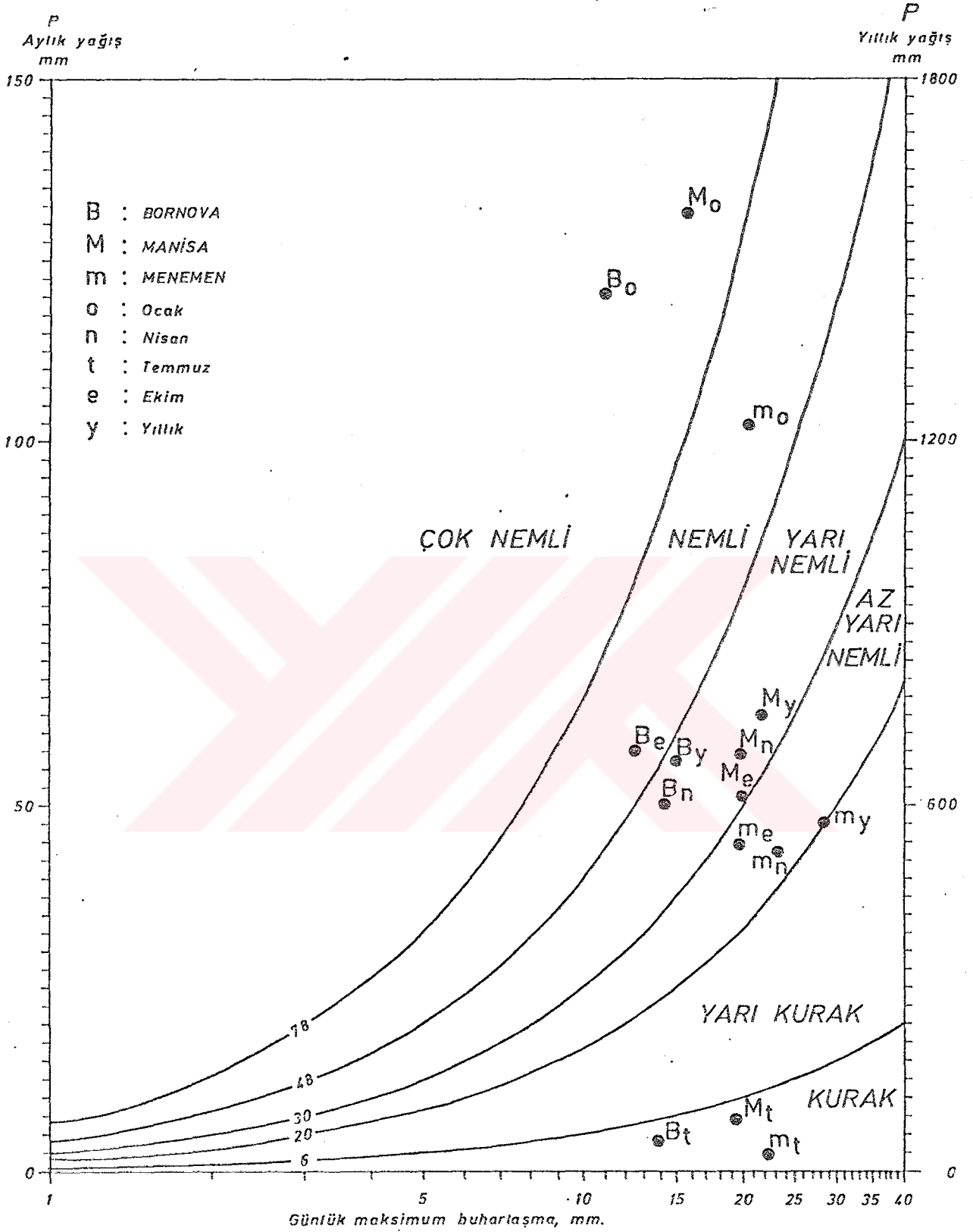
ÇİZELGE: 17. a. SEZER İNDİSİ'ne göre Bornova'nın su ihtiyacı;  
(P -- BSA = + "SF" su fazlası, P -- BSA = - "NSA" net su ağırlı, mm).

GÖZLEM YERİ		M A N İ S A									
UNSUR	Yağış (P) mm	$gMe_a$ Günlük Max. Buhar. (mm)	$\frac{gMe_a + GME_a}{2}$ (mm)	İndis ( $I_h$ )	$48xgME_a$ ( $I_h=48$ için gerekli Su, mm)	$48xgME_a$ Brüt Su Açığı (BSA)	P - BSA Net Su Açığı (NSA)	BSA-NSA (mm)	(EP)		
O	131.2	9.8	15.8	99.6	758.4	63.2	SF +68.0	63.2			
Ş	108.4	10.6	16.2	80.3	777.6	64.8	SF +43.6	64.8			
A M	78.7	21.7	21.7	43.5	1041.6	86.8	- 8.1 NSA	78.7			
N	57.0	16.0	18.9	36.2	907.2	75.6	-18.6 NSA	57.0			
Y M	42.0	14.6	18.2	27.7	873.6	72.8	-30.8 NSA	42.0			
H	15.0	17.0	19.4	9.3	931.2	77.6	-62.6 NSA	15.0			
T	7.0	16.9	19.3	4.4	926.4	77.2	-70.2 NSA	7.0			
A	4.8	15.7	18.7	3.1	897.6	74.8	-70.0 NSA	4.8			
E	16.6	11.4	16.6	12.0	796.8	66.4	-49.8 NSA	16.6			
E	51.2	18.3	20.0	30.7	960.0	80.0	-28.8 NSA	51.2			
K	91.3	12.5	17.1	64.1	820.8	68.4	SF +22.9	68.4			
A	145.4	10.6	16.2	107.7	777.6	64.8	SF +80.6	64.8			
YILLIK	748.6	$GME_a$ 21.7		34.5	872.4	872.4	SF +215.1 NSA -338.9	533.5			

ÇİZELGE: 17. b. SEZER İNDİSİ'ne göre Manisa'nın su ihtiyacı;  
(P - BSA = + "SF" su fazlası, P - BSA = - "NSA" net su açığı, mm).

M E N E M E N									
GÖZLEM YERİ	Yağış (P) mm	gMe <sub>a</sub> Günlük Max. Buhar.	$\frac{gMe_a + GME}{2}$ (gME <sub>a</sub> ) (mm)	İndis (I <sub>h</sub> )	48xgME <sub>a</sub> (I <sub>h</sub> =48 için gerekli Su, mm)	48xgME <sub>a</sub> Brüt Su Açığı (BSA)	P - BSA Net Su Açığı (NSA)	BSA-NSA (mm) (EP)	
O	102.4	12.5	20.6	59.7	988.8	82.4	SF +20.0	82.4	
Ş	83.1	17.6	23.1	43.2	1108.8	92.4	- 9.3 NSA	83.1	
A M	65.7	28.6	28.6	27.6	1372.8	114.4	-48.7 NSA	65.7	
N	43.5	17.5	23.1	22.6	1108.8	92.4	-48.9 NSA	43.5	
Y M	31.8	14.4	21.5	17.7	1032.0	86.0	-54.2 NSA	31.8	
H	5.5	17.6	23.1	2.9	1108.8	92.4	-86.9 NSA	5.5	
L T	2.2	15.8	22.2	1.9	1065.6	88.8	-86.6 NSA	2.2	
A	3.0	15.0	21.8	1.7	1046.4	87.2	-84.2 NSA	3.0	
E	14.7	9.8	19.2	9.2	921.6	76.8	-62.1 NSA	14.7	
E	39.5	10.5	19.6	24.2	940.8	78.4	-38.9 NSA	39.5	
R K	68.9	20.4	24.5	33.7	1176.0	98.0	-29.1 NSA	68.9	
A	116.6	15.4	22.0	60.9	1056.0	88.0	SF +23.6	88.0	
YILLIK	571.9	GME 28.6		20.0	1077.2	1077.2	SF + 43.6 NSA -548.9	528.3	

ÇİZELGE: 17. c. SEZER İNDİSİ'ne göre Menemen'in su ihtiyacı;  
(P - BSA = + "SF" su fazlası, P - BSA = - "NSA" net su açığı, mm).



ŞEKİL: 28. SEZER İNDİSİNE GÖRE BORNOVA, MANİSA VE MENEMEN'İN YILLIK VE BAŞLICA AYLARDAKİ NEMLİLİK DURUMLARI.

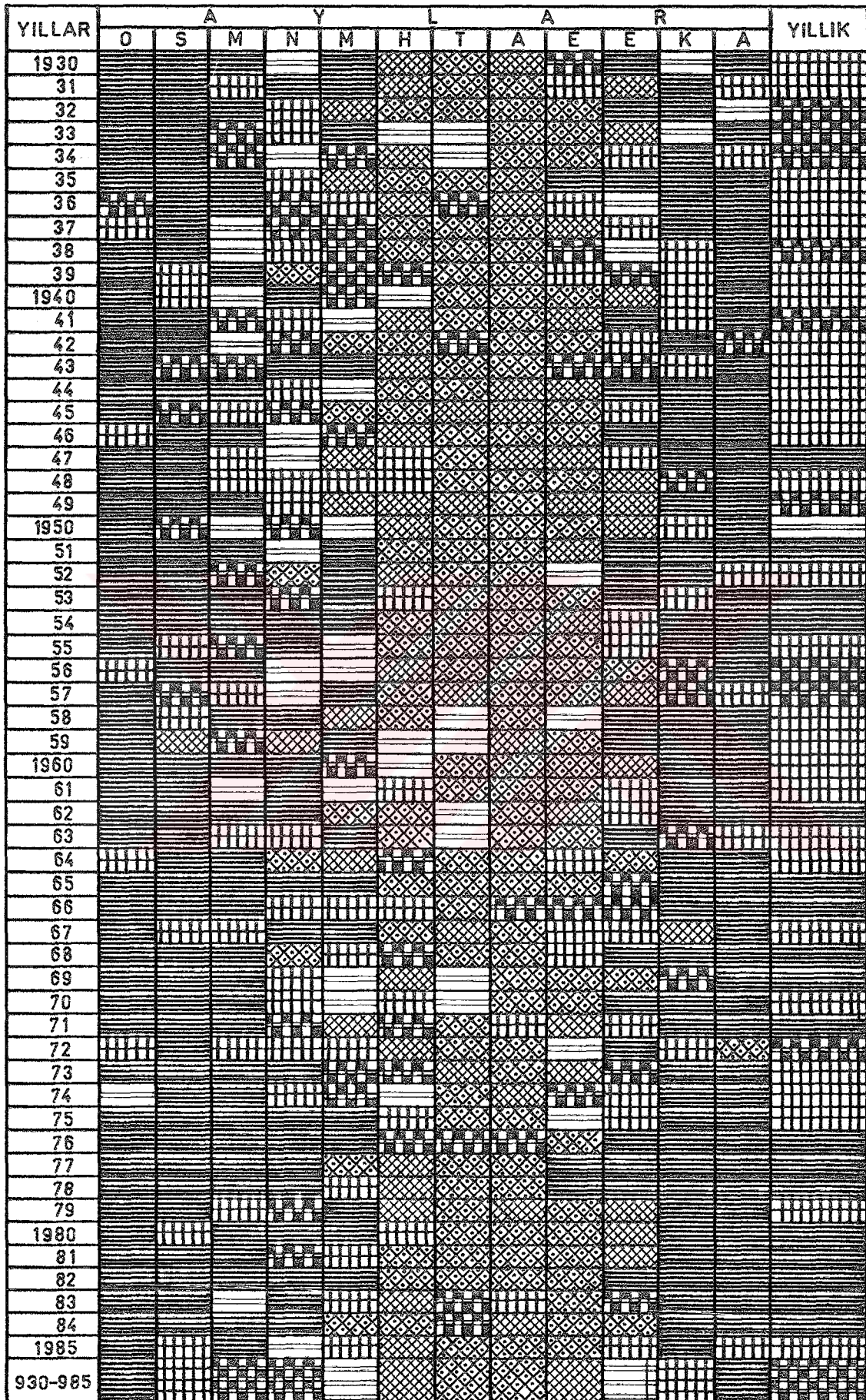
lık devrede (Nisan`da 20 mm.nin çok altında) 206.9 mm ; Manisa`da Mart - Ekim arası sekiz aylık devrede (Mart ve Nisan`da 20 mm.den az) 338.9 mm ve Menemen`de Şubat - Kasım arası 10 aylık devrede (Şubat`ta 20 mm.nin çok altında) 548.9 mm. lik net suya ihtiyaç vardır. Söz konusu su açığı miktarları, gerek "nemli orman teşkili" ve gerekse "tarım faaliyetleri" için gerekli olan su miktarlarıdır. İstasyonlar arasındaki, su açığı meydana gelen aylar ve su açığı miktarlarındaki farklılık, günlük maksimum buharlaşma miktarlarından kaynaklanmaktadır. Nitekim, günlük maksimum buharlaşma miktarlarında Bornova`dan Manisa`ya ve Manisa`dan Menemen`e doğru gidildikçe artış görülmekte, buna paralel olarak da evapotranspirasyon değerlerinde de artış meydana geldiğinden net su açığı miktarı ile su açığı süresinde de fazlalık görülmektedir.

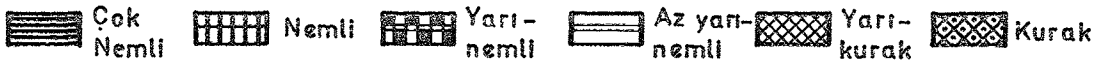
Direkt olarak yağış etkinliğini yağış ve buharlaşma arasındaki ilişkiye bağlı olarak ifade eden SEZER metodu ile istatistikî olarak sonuca gidilecek olursa, araştırma sahasının sadece ovalık alanlarını ilgilendirecek iklim tipinin alt ve üst sınırları; 56 yıllık rasat süresinde 18 yılı çok nemli, 28 yılı nemli, 9 yılı yarınemli ve bir yılı da az yarı nemli geçen Manisa`nın daha önce (Yağış ve Buharlaşma bölümlerinde) elde edilen "yağış ve günlük maksimum buharlaşma ihtimallerini" burada da kullanmak mümkündür (Şekil: 29).

Araştırma sahasında yağış değerlerinin 350 mm - 1150 mm arasında meydana gelme ihtimali % 98.49 , günlük maksimum buharlaşma miktarlarının 5 mm - 30 mm arasında gerçekleşme ihtimali % 98.75 olduğuna ve Manisa`nın 56 yıllık indis değerlerinin ortalaması 66.49, standart sapması da 21.08 olarak hesaplandığına göre; yukarıda belirtilen yağış ve günlük maksimum buharlaşma miktarlarının isabet edeceği indislerden, araştırma sahasına ilişkin iklim tipleri ve gerçekleşme ihtimalleri, Çizelge: 18 yardımıyla şu şekilde belirtilebilir:

Gelecekteki herhangi bir yılda indis değerleri, 11.7`







ŞEKİL : 29. Manisa'nın SEZER İNDİSİ'ne göre aylık ve yıllık durumu.

SEZER İNDİSLERİ VE İHTİMALLERİ											
P	350	1150	350	1150	$I_{h1} - I_{h2}$	11.7 - 38.3	11.7 - 70	11.7 - 230	38.3 - 70	38.3 - 230	70 - 230
GME	30	30	5	5							
$I_h$	11.7	38.3	70	230							
-den az ihtimali	0.5	9.0	56.7	99.9	arasında olma ihtimali	8.6	56.3	99.5	48.7	91.0	43.3
-den fazla olma ihtimali	99.5	91.0	43.3	0.1	dışında olma ihtimali	91.4	43.7	0.5	51.3	9.0	56.7

ÇİZELGE; 18. SEZER indislerinin baslıca ihtimalleri (%).

den az ve 230'dan yüksek olamayacaktır (11.7'den az olma ihtimali % 0.5 , 230'dan fazla olma ihtimali % 0.1). Bu iki sınır arasında gerçekleşme ihtimali ise % 99.5'tir. Bir başka sözle, araştırma sahasında yarıkurak ve çok nemli iklimlerin görülmesi mümkündür. Kurak iklimin ortaya çıkma ihtimali ise hiç yoktur. Araştırma sahasında iklim tipinin yarınemli - nemli iklim ( $I_h = 38.3 - 70$ ) arasında olma ihtimali ise yaklaşık % 50'dir. Araştırma sahasında % 91 ihtimalle yarınemli - çok nemli iklim ( $I_h = 38.3 - 230$ ) hüküm sürecektir. Çalışma sahasında elde edilebilecek indis, % 85.3 ihtimal ile  $I_h = 87.5$  ve daha az olacaktır.

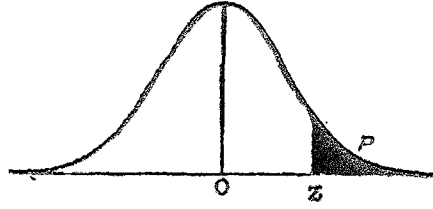
Son olarak; araştırma sahasında herhangi bir yılın iklim tipinin SEZER indisi iklim sınıflarından herhangi bir sınıfa dahil olabileceği ihtimallerinin aşağıdaki çizelgede verildiği şekilde bulunabileceği belirtilebilir

İKLİM TİPİ	İNDİS	SINIFLAR ARASI İHTİMAL (%)
Kurak	$I_h < 6$	0.130595192
Yarıkurak	$6 < I_h < 20$	1.123924128
Az yarınemli	$20 < I_h < 30$	2.183403120
Yarınemli	$30 < I_h < 48$	14.440689240
Nemli	$48 < I_h < 78$	53.687657330
Çok nemli	$I_h > 78$	28.564326100

ÇİZELGE: 19. Araştırma sahasının SEZER iklim sınıflarına dahil olma ihtimalleri (%).

Çizelge: 19'un incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, araştırma sahasının Manisa'nın verilerine göre muhtemel iklim tipi, yaklaşık % 54 ihtimalle "Nemli İklim"dir.

$$A = \int_0^z f(z) dz$$



z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.4960	0.4920	0.4880	0.4840	0.4801	0.4761	0.4721	0.4681	0.4641
0.1	0.4602	0.4562	0.4522	0.4483	0.4443	0.4404	0.4364	0.4325	0.4286	0.4247
0.2	0.4207	0.4168	0.4129	0.4090	0.4052	0.4013	0.3974	0.3936	0.3897	0.3859
0.3	0.3821	0.3783	0.3745	0.3707	0.3669	0.3632	0.3594	0.3557	0.3520	0.3483
0.4	0.3446	0.3409	0.3372	0.3336	0.3300	0.3264	0.2228	0.3192	0.3156	0.3121
0.5	0.3085	0.3050	0.3015	0.2981	0.2946	0.2912	0.2877	0.2843	0.2810	0.2776
0.6	0.2743	0.2709	0.2676	0.2643	0.2611	0.2578	0.2546	0.2514	0.2483	0.2451
0.7	0.2420	0.2389	0.2358	0.2327	0.2296	0.2266	0.2235	0.2206	0.2177	0.2148
0.8	0.2119	0.2090	0.2061	0.2033	0.2005	0.1977	0.1949	0.1922	0.1894	0.1867
0.9	0.1841	0.1814	0.1788	0.1762	0.1736	0.1711	0.1685	0.1660	0.1635	0.1611
1.0	0.1587	0.1562	0.1539	0.1515	0.1492	0.1469	0.1446	0.1423	0.1401	0.1379
1.1	0.1357	0.1335	0.1314	0.1292	0.1271	0.1251	0.1230	0.1210	0.1190	0.1170
1.2	0.1151	0.1131	0.1112	0.1093	0.1073	0.1056	0.1036	0.1020	0.1003	0.0985
1.3	0.0968	0.0951	0.0934	0.0918	0.0901	0.0885	0.0869	0.0853	0.0838	0.0823
1.4	0.0808	0.0793	0.0778	0.0764	0.0749	0.0735	0.0721	0.0708	0.0694	0.0681
1.5	0.0668	0.0655	0.0643	0.0630	0.0618	0.0606	0.0594	0.0582	0.0571	0.0559
1.6	0.0548	0.0537	0.0526	0.0516	0.0505	0.0495	0.0485	0.0475	0.0465	0.0455
1.7	0.0446	0.0436	0.0427	0.0418	0.0409	0.0401	0.0392	0.0384	0.0375	0.0367
1.8	0.0359	0.0351	0.0344	0.0336	0.0329	0.0322	0.0314	0.0307	0.0301	0.0294
1.9	0.0287	0.0281	0.0274	0.0268	0.0262	0.0256	0.0250	0.0244	0.0239	0.0233
2.0	0.0228	0.0222	0.0217	0.0212	0.0207	0.0202	0.0197	0.0192	0.0188	0.0183
2.1	0.0179	0.0174	0.0170	0.0166	0.0162	0.0158	0.0154	0.0150	0.0146	0.0143
2.2	0.0139	0.0136	0.0132	0.0129	0.0125	0.0122	0.0119	0.0116	0.0113	0.0110
2.3	0.0107	0.0104	0.0102	0.0099	0.0096	0.0094	0.0091	0.0089	0.0087	0.0084
2.4	0.0082	0.0080	0.0078	0.0075	0.0073	0.0071	0.0069	0.0068	0.0066	0.0064
2.5	0.0062	0.0060	0.0059	0.0057	0.0055	0.0054	0.0052	0.0051	0.0049	0.0048
2.6	0.0047	0.0045	0.0044	0.0043	0.0041	0.0040	0.0039	0.0038	0.0037	0.0036
2.7	0.0035	0.0034	0.0033	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026
2.8	0.0026	0.0025	0.0024	0.0023	0.0023	0.0022	0.0021	0.0021	0.0020	0.0019
2.9	0.0019	0.0018	0.0018	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014
3.0	0.0013	0.0013	0.0013	0.0012	0.0012	0.0011	0.0011	0.0011	0.0010	0.0010
3.1	0.0010	0.0009	0.0009	0.0009	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0007	0.0007
3.2	0.0007	0.0007	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0005	0.0005	0.0005
3.3	0.0005	0.0005	0.0005	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003
3.4	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002
3.5	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
3.6	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
3.7	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
3.8	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
3.9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09

ÇİZELGE: 20. Standart normal dağılım eğrisi altında "z" puanlarına tekabül eden ihtimal (= Alan = Probabilite) değerleri ( Atıl BULU, 1986'dan alınmıştır).

## 2.5. İklim Özelliklerine Toplu Bakış ve Sonuç

Bütünüyle yeryüzünde olduğu gibi, araştırma sahası - nin iklim şartlarını ana çizgileri ile belirlemesi açısından son derece önemli olan "güneş radyasyonu", birçok faktöre bağlı olarak değişme göstererek, araştırma sahasının ovalık alanlarında ( $665 \text{ km}^2$ )  $9.77 \times 10^9$  MJ/gün kadar, yüksek alanlarında ise ( $915 \text{ km}^2$ )  $1.38 \times 10^{10}$  MJ/gün kadar olmak üzere toplam olarak  $2.357 \times 10^{10}$  MJ/gün ( $= 5.6568 \times 10^{12}$  Kcal/gün) lük enerjisini sağlamaktadır.

Bilindiği gibi, yeryüzünün farklı güneş radyasyonu alması sonucu doğan çeşitli hava kütleleri mevcuttur. Bu hava kütleleri ise, yeryüzünün değişik noktalarını değişik zamanlarda etkilemek suretiyle iklim özelliklerini belirler. Bu bakımdan araştırma sahası, kış yarıyılında; planetar polar cephenin Akdeniz tali cephesi ile bağlantılı olarak mPW hava kütesinin etkisi altında kalarak frontal faaliyetlere sahne olur. Bu devre esnasında, siklon ve antisiklon gruplarının bölgeyi etkilemesi sebebiyle araştırma sahasında genel olarak yağışlı - ılık, açık - soğuk hava tiplerinin hâkim olduğu görülür. Yaz yarıyılında ise, Akdeniz tali cephesinin yerini Güney Asya alçak basınç alanına terketmesiyle mT hava kütlesi bölgeyi etkiler ve frontoliz şartları görülür.

Söz konusu hava kütlelerinin değişik süre ve şiddette bölgeyi etkilemesi sonucu, Manisa - Yamanlar dağı ve çevresinde; "subtropikal termik rejim tipi" görülür ve termik anomalisi  $2.2 - 2.8$  arasında, yıllık amplitüt ise  $18.7-20.7^\circ\text{C}$  arasında değişir. Yıllık ortalama sıcaklıklar, % 82.16 ihtimal ile  $16.2^\circ\text{C} - 18.0^\circ\text{C}$  arasında değişir. Don olayları, % 91.8 ihtimalle 22 Ekimde başlar ve % 99.27 ihtimal ile 3 Mayıs'tan önce sona erer. Yıllık ortalama basınçlar,  $1006.2 \text{ mb}$  ile  $1010.9 \text{ mb}$  arasında değişir. Hâkim rüzgâr yönü, kuzeyden doğuya doğru  $54.5^\circ-87.6^\circ$  arasında değişerek NE yönünü alır. Günlük en çok buharlaşma miktarları, % 98.75 ihtimal ile  $5.0 \text{ mm} - 30.0 \text{ mm}$ 'nin dışına taşmaz. Yıllık ortalama bu-

harlaşma miktarı, % 98.56 ihtimal ile 600.0 mm - 1800.0 mm arasında kalır. Yıllık ortalama buhar basıncı 11.5 mb-12.7 mb arasında; nisbi nem % 60 /61 kadar; bulutluluk ise o%3.8 ilâ o% 4.4 arasında değişme gösterir."Akdeniz yağış rejimi" hüküm sürer. Yıllık ortalama yağış miktarı, % 99.22 ihtimal ile 350.0 mm ve daha altına düşemez ve % 99.27 ihtimal ile de 1150.0 mm ve daha fazla olamaz. Yıllık ortalama yağışın 1150.0 mm olduğu yıllarda meydana gelebilecek buharlaşma, % 77.5 ihtimalle 1400.0 mm`den az olacaktır.

Sonuç olarak; yukarıda özetlenmeye çalışılan iklim elemanlarının özelliklerine ve iklim tipinin belirlenebil - mesi için uygulanan çeşitli metodlardan elde edilen verilere istinaden, Manisa - Yamanlar dağı ve çevresinin kış yarı yılı yağışlı ve ılık, yaz yarıyılı sıcak ve kurak geçen, çe şitli dereceden "yarınemli" iklime sahip olduğu belirtile - bilir.

EK : I

BU ÇALIŞMADA KULLANILAN  
RADYASYON HESAPLAMALARINA İLİŞKİN BAĞINTILAR (\*)

1. Deklinasyon açısı: Cooper formülü;

$$d = 23.45 \sin \left( 360 \frac{n + 284}{365} \right) \text{ "derece olarak"} \quad (1)$$

2. Gün uzunluğu (teorik):

$$t_g = \frac{2}{15} H = \frac{2}{15} \arccos \left( - \tan d \tan e \right) \text{ "saat"} \quad (2)$$

3. Atmosfer dışında yatay düzlemlere gelen güneş radyasyonu:

$$Q_o = \frac{24}{\pi} I_{gs} f \sin d \sin e \left( \frac{\pi}{180} H - \tan H \right) \quad (3)$$

"MJ/m<sup>2</sup> - gün"

Güneş sabitini düzeltme faktörü (f):

$$f = 1 + 0.033 \cos \left( 360 \frac{n}{365} \right)$$

Güneş sabiti (I<sub>gs</sub>):

$$I_{gs} = 1353 \times 3600 \times 10^{-6}$$

4. Yerzüzünde yatay düzleme gelen aylık ortalama tüm (global) güneş radyasyonu:

$$\frac{Q}{Q_o} = a + b \frac{t}{t_o} \text{ "MJ/m}^2 \text{ - gün"} \quad (4)$$

$$a = 0.103 + 0.000017 \times Z + 0.198 \cos(e - d)$$

$$b = 0.533 - 0.165 \cos(e - d)$$

5. Yeryüzünde yatay düzleme gelen aylık ortalama yayılı ışıınım:

$$Q_y = 1 - 1.13 \times \frac{Q}{Q_o} \times Q \text{ "MJ/m}^2 \text{ - gün"} \quad (5)$$

6. Yeryüzünde yatay düzleme gelen aylık ortalama direkt güneş ışıınımı:

$$Q_d = Q - Q_y \text{ "MJ/m}^2 \text{ - gün"} \quad (6)$$

7. Yeryüzünde eğik düzlemlere gelen aylık ortalama tüm güneş ışınlımı:

Güneye dönük düzlemler için " $\bar{R}_{dg}$ " ve güneyden değişik açılarla doğuya ve batıya dönük eğimli düzlemler için " $\bar{R}_d$ " kullanılmak üzere;

$$Q_e = \bar{R} \times Q \quad (7)$$

$$\bar{R} = \frac{Q_e}{Q} = \bar{R}_d \text{ (veya } \bar{R}_{dg}) \frac{Q_d}{Q} + \left( \frac{Q_y}{Q} \frac{1 + \cos s}{2} \right) +$$

$$\left( \rho \frac{1 - \cos s}{2} \right) \text{ "MJ/m}^2 \text{ - gün"}$$

8. Güneş öğlesinde maksimum güneş ışınlımı alan düzlem eğimi:

$$s = e - d \text{ "derece"} \quad (8)$$

e: Enlem "derece"

d: Deklinasyon açısı "derece"

9. Bir gün boyunca maksimum direkt güneş enerjisi alan düzlem eğimi:

$$s_o = e - 1.5 d - \frac{|d| e}{180} \text{ "derece"} \quad (9)$$

---

(\*) Güneş radyasyonu bağıntılarına ilişkin, daha fazla açıklama ve örnek çözümler için bkz. KILIÇ, A., ÜZTÜRK, A. 1983 : Güneş enerjisi, s. 1 - 91.



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM



HİDROGRAFYA

## 1. GENEL HİDROGRAFİK ÖZELLİKLER

Bilindiği gibi, tabiattaki canlı hayatı olumlu olarak etkileyen en önemli olaylardan biri, "hidrolojik dolaşım"dır. Bu hidrolojik olayın bir bölümünü teşkil eden - fizikî ortamda mevcut - su kütlelerinin hareketi esnasında; hem hayat canlanmakta hem de mevcut ortamın litolojik, yapısal ve vejetatif özellikleri ile bağlantı içerisinde jeomorfolojik görünümü kazanılmaktadır. Çünkü; ortamı etki altında bulunduran iklimatik elemanların en önemlilerinden biri olan yağış, su kütlelerinin akımı üzerinde büyük ölçüde etkide bulunmaktadır. Litoloji, drenaj ağının yoğun veya seyrek olmasını ve ayrıca bitki örtüsü ile birlikte yağış sularının zemine sızma yüzeysel akışa geçme miktarını belirlemektedir. Yapısal özellikler ise, bir yandan hareket halindeki su kütlelerinin yolunu çizerken, diğer yandan da "drenaj ağının" şeklini belirlemektedir (Şekil: 30).

Araştırma sahasının daha önce de belirtildiği gibi, Yamanlar volkaniti üzerinde; Çamtepe'nin 1 - 1.5 km kadar kuzeybatısında flişler ile volkanikler arasındaki depresyon da  $0.023 \text{ km}^2$  lik bir alan kaplayan ve yaklaşık bir km kadar güneydoğusundaki Yemiş pınarı adlı kaynakla beslenen, gideği bulunmayan, 830 m yükseklikte yer alan "Karagöl"ün dışında önemli bir göl mevcut değildir. Bu nedenle, aşağıdaki paragraflarda araştırma sahasının "hareketli su kütleleri" üzerinde durulacaktır.

### 1.1. Akarsular ve Akım - Rejim Özellikleri

Araştırma sahası olan Manisa - Yamanlar dağı ve çevresinde Bornova ovası dışında kalan çok geniş bir bölümün suları, Gediz nehri tarafından batıda yer alan "Ege Denizi"ne taşınmaktadır. Bornova ovası ve yakın çevresinin suları Ege Denizi'ne boşaltılmakla beraber, Gediz nehri ile hiçbir bağlantısı yoktur. Karşıyaka batısı ile Menemen güneyi arasında kalan sahanın suları ise, Gediz nehrinin yatağı değiştirilmeden önce, söz konusu nehir aracılığıyla Ege Denizi'

ne boşaltılmakta iken, günümüzde bu bağlantı kesilmiş durumdadır.

Batı Anadolu'nun Büyük Menderes nehrinden sonra en büyük akarsuyunu teşkil eden yaklaşık olarak 350 km uzunluğundaki Gediz nehri, araştırma sahasının en büyük akarsuyudur. Çalışma sahasının kuzeyinde doğu - batı doğrultusunda yaklaşık 85 km.lik bir yol kateden Gediz nehri, Hacıhaliller'in güneydoğusunda yer alan Hamzabeyli civarında inceleme alanına girmektedir. Hacıhaliller'in kuzeyinden Mahmudiye'ye ulaşan nehir, burada; Türkmen dağından kaynağını alan "Gördes çayı" ile Sındırgı'nın 14 km kadar batısından doğan "Medar çayının" birleşmesiyle oluşan "Kum çayını" alır. Vezir-oğlu güneyinden Manisa'ya yönelen nehir, Manisa'nın doğusunda; kaynağını Kemalpaşa (Nif) dağı ile Manisa dağından gelen yan kolların oluşturduğu (Değirmen D., Asmalı D., Kopuz D., Armutlu D. ve Sofular deresi gibi) Kemalpaşa (Nif) çayını alarak kuzeybatıya yönelir ve Değirmen çayını, Sarma çayını ve Göksu azmağını alarak Muradiye'ye ulaşır. Muradiye batısına kadar uzanan Manisa ovasını sulayan Gediz nehri, Karali'nin 3-4 km kadar batısında güneyden gelen Görle dereyi ve kuzeyden gelen Beydeğirmen deresini de alarak bir yanda Manisa ovasını bırakırken diğer yanda Menemen/Emirâlem boğazına girer. Yaklaşık olarak 10 km uzunluktaki boğazdan Göktepe'nin kuzeydoğusunda bir dirsek oluşturduktan sonra çıkar ve Menemen ovasına geçer. Bu kısımda; güneyden gelen Değirmendere çayını ve Emirâlem deresini, kuzeyden gelen Çiçekli ve diğer dereleri de alarak, Musabey'in 2 km kadar kuzeyinde araştırma sahasını terkeder.

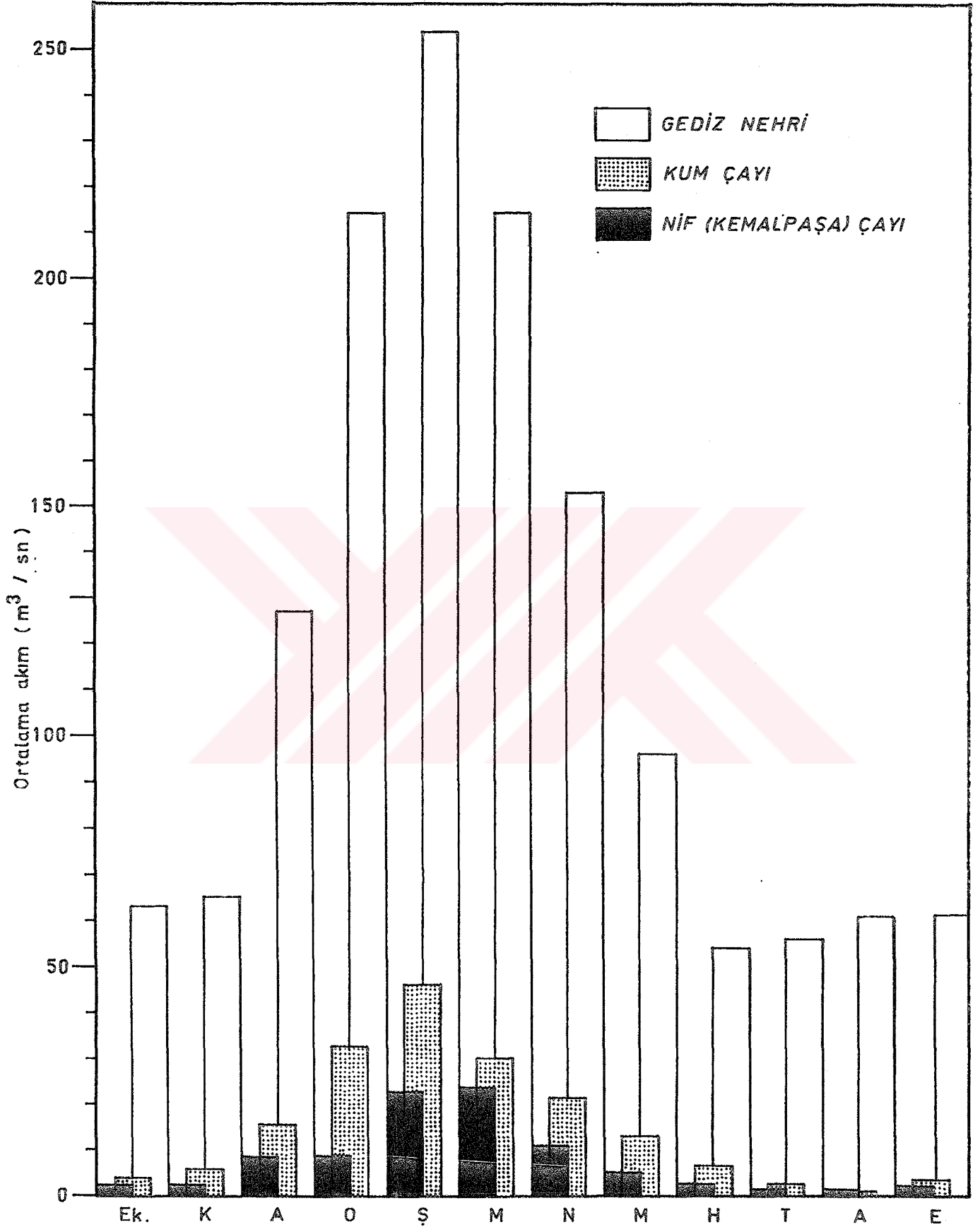
Diğer bütün akarsularda olduğu gibi, Gediz nehri ve kollarının akım ve rejimlerini de iklim elemanları önemli ölçüde etkilemektedir. Yaklaşık olarak 17 000 km<sup>2</sup> lik akaçlama havzasının araştırma sahasına tekabül eden kısmı, 1400 km<sup>2</sup> den fazladır. Manisa'nın 56 yıllık yağış ortalaması esas alınırsa, araştırma sahasına bir yıl içerisinde düşen yağış miktarı yaklaşık olarak  $1.04804 \times 10^9 \text{ m}^3/\text{yıl}$  olarak elde

edilir. Bu büyük su kütlelerinin çok büyük bir bölümü, "Akdeniz yağış rejimli" araştırma sahasında kış yarı yılında düşmektedir. Bu sebeple de araştırma sahasındaki akarsuların akımlarında kış yarıyılında artış, yaz yarıyılında ise azalış kaydedilmektedir (Çizelge: 21).

Elde edilebilen akım ölçüm neticelerine göre; Gediz nehrinin araştırma sahasındaki (Nif çayı ile birleştiği kavuşma noktasının batısında yer alan Manisa ölçüm istasyonunun da) yıllık ortalama akım değeri  $59.31 \text{ m}^3/\text{sn}$  kadardır (Çizelge: 21). Gediz nehri akımlarının araştırma sahasındaki seyri, Akdeniz yağış şartlarının genel seyrine uygunluk göstermesi bakımından karakteristiktir. Genel olarak, Ekim ayı ile birlikte akımlarda başlayan tedrici yükselme, Kasım ayı sonlarından itibaren anî sıçrayışlarla devam ederek, en yüksek değere aylık ortalama olarak  $126.99 \text{ m}^3/\text{sn}$  ile Şubat ayında erişilmekte ve yükselme derecesine nazaran daha yavaş düşerek en düşük seviyeye Haziran ayında ( $26.82 \text{ m}^3/\text{sn}$ ) ulaşmakta ve Temmuz ayı ile başlayan tedrici yükselme Kasım ayına kadar devam etmektedir (Şekil: 31). Gediz nehri akımındaki anî ve şiddetli düşüşün Nisan ayı ile başlamasından ve tedrici yükselmenin de Temmuz ayı ile bir görülmesinden, başta yağışların azalması olmak üzere Gediz nehri ve kollarından sulama yoluyla azami yararlanmanın Nisan ayı ile başladığı, Temmuz ayı ile birlikte sulama amacıyla yararlanmanın giderek azaldığı ve/veya sulamanın durdurulduğu anlaşılabilir. Ayrıca, yaz akımlarının hemen hemen hiç olmayan yağışa rağmen yüksek değerler göstermesinin sebebi de kaynaklarla beslenmekte olduğuna bağlanabilir. Araştırma sahasının büyük bir kısmının kireçtaşlarından müteşekkil olması, belirtilen düşünceyi doğrular niteliktedir. Gediz nehrinin araştırma sahasındaki en önemli kollarından biri olan Kemalpaşa (Nif) çayını besleyen dereler, kaynaklarla beslenmektedir (İlicasuyu ve Akpınar deresi gibi). Buna ek olarak, Gediz nehri ile birleşen Görle dere, Değirmendere çayı ve Emirâlem deresi gibi devamlı ve geçici akarsuların çoğunun kaynaklarla beslendiği de belirtilebilir.

Akım Ölçüm İstasyonu	Gediz Nehri - Manisa Kum Çayı - Killik	Nif Çayı - Beton köprü
EKİM	31.48	1.81
KASIM	35.00	2.88
ARALIK	63.55	7.67
OCAK	107.15	16.36
ŞUBAT	126.99	23.06
MART	107.20	14.96
NİSAN	76.65	10.75
MAYIS	47.84	6.43
HAZİRAN	26.82	3.23
TEMMUZ	27.92	1.41
AĞUSTOS	30.43	0.74
EYLÜL	30.74	1.33
Y I L L İ K	59.31	7.55
		3.79

ÇİZELGE: 21. Araştırma sahası ve yakın çevresindeki bazı akarsuların ortalama akım değerleri ( m<sup>3</sup>/sn ).



ŞEKİL: 31. Manisa-Yamanlar Dağı ve Çevresindeki akarsuların akım-rejim diyagramları

Gediz nehrinin Manisa akım ölçüm istasyonunda elde edilen yıllık ortalama akımlar ile zaman (yıllar) arasındaki ilişkiyi yansıtan regresyon denklemine göre, yıllık akımların bir önceki yıla göre  $1.516 \text{ m}^3/\text{sn}$  kadar azalma temayülü göstermektedir. Ancak, zamanla akım arasındaki korelasyonun negatif olması azalmayı doğrularken, orta dereceden bir ilişki olduğunu göstermektedir. Bir başka ifade ile Gediz nehrinin yıllık ortalama akımları ile zaman (yıllar) arasındaki ilişkinin derecesi % 98 güvenirlilikle % 51.76'dır. Bu değer ise, Gediz nehri akımlarındaki değişimin sadece % 26,79'u zamandan kaynaklandığını ( $r^2 = 0.5176^2$ ), % 73.21'lik değişimin ise diğer faktörlerden ileri geldiğini göstermektedir (Çizelge: 22). Yıl içinde ortalama en yüksek akımın görüldüğü Şubat ayındaki düşüşün ( $Y = 126.986 + (-4.059) X$ ;  $r = -0.407$ ) bir önceki yıla göre  $4.1 \text{ m}^3/\text{sn}$  kadar olduğu ancak, akımlardaki düşüşün sadece % 16.56'sinin zamandan kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Haziran ayındaki artan yıllara/düşüş ise  $1 \text{ m}^3/\text{sn}$ 'nin altında kalmaktadır ( $Y = 27.533 + (-0.779) X$ ;  $r = -0.492$ ). Bundan da haziran ayındaki yıllık akım azalmasının sadece % 24.21'nin zamandan, % 75.79'unun ise diğer faktörlerden kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Kış aylarındaki akım değerlerinde meydana gelen düşüşün fazla olması yağışlardaki kararsızlığa, yaz aylarındaki düşmenin azlığı da bölgeyi etkileyen frontoliz şartlarının daha kararlı oluşuna ve kaynaklardaki düzensizliğin daha az olduğuna bağlanabilir.

Burada; Gediz nehri ile en önemli kolları olan Kum çayı ve Kemalpaşa (Nif) çayı arasındaki ilişkiye değinmek yerinde olacaktır. Diğer bir anlatımla "Gediz nehri, araştırma sahasında Kum çayından ne kadar, Kemalpaşa çayından ne kadar faydalanmaktadır?" konusu üzerinde durulacaktır.

Gediz nehri bağımlı değişken (Y), Kum çayı birinci bağımsız değişken ( $X_1$ ) ve Kemalpaşa (Nif) çayı da ikinci bağımsız değişken kabul edildiğinde ( $X_2$ ); çoklu regresyon denklemi, " $Y = 4.9308 + 7.6111 X_1 + (-0.9058) X_2$ " olarak el-

D E Ğ İ Ő K E N L E R		Regresyon Denklemi (Y = a + b X)	Korelasyon Katsayısı (r)	Korelasyon Katsayısının Güvenirlik Derecesi (İhtimal)
Bağımsız Değişken (X)	Bağımlı Değişken (Y)			
Gediz Nehri Akım milyon m <sup>3</sup>	Gediz Nehri Sediment (Yıllık) bin ton	Y=-350.8445+2.9693 X	0.9654	0.99
Manisa Yağış mm	Gediz Nehri Akım (Yıl içi) m <sup>3</sup> /sn	Y=27.008+0.5179 X	0.6913	0.99
Zaman Yıllar	Gediz Nehri Akım (Yıllık) m <sup>3</sup> /sn	Y=58.897+(-1.516) X	-0.5176	0.98
Kum Çayı Akım m <sup>3</sup> /sn	Gediz Nehri Akım (Yıllık) m <sup>3</sup> /sn	Y=39.66+0.1232 X	0.9477	0.99
Kum Çayı Akım m <sup>3</sup> /sn	Gediz Nehri Akım (Şubat) m <sup>3</sup> /sn	Y=76.584+6.4869 X	0.9299	0.99
Kum Çayı Akım m <sup>3</sup> /sn	Gediz Nehri Akım (Haziran) m <sup>3</sup> /sn	Y=17.365+7.00297 X	0.8205	0.90
Kemalpaşa Çayı Akım m <sup>3</sup> /sn	Gediz Nehri Akım (Yıllık) m <sup>3</sup> /sn	Y=39.66+0.0889 X	0.8395	0.95
Kemalpaşa Çayı Akım m <sup>3</sup> /sn	Gediz Nehri Akım (Şubat) m <sup>3</sup> /sn	Y=76.584+6.8839 X	0.6407	0.85
Kemalpaşa Çayı Akım m <sup>3</sup> /sn	Gediz Nehri Akım (Haziran) m <sup>3</sup> /sn	Y=17.365+12.6593 X	0.5019	0.80

ÇİZELGE: 22. Araştırma sahası ve yakın çevresindeki bazı akarsulara ait regresyon ve korelasyon analizi sonuçları.

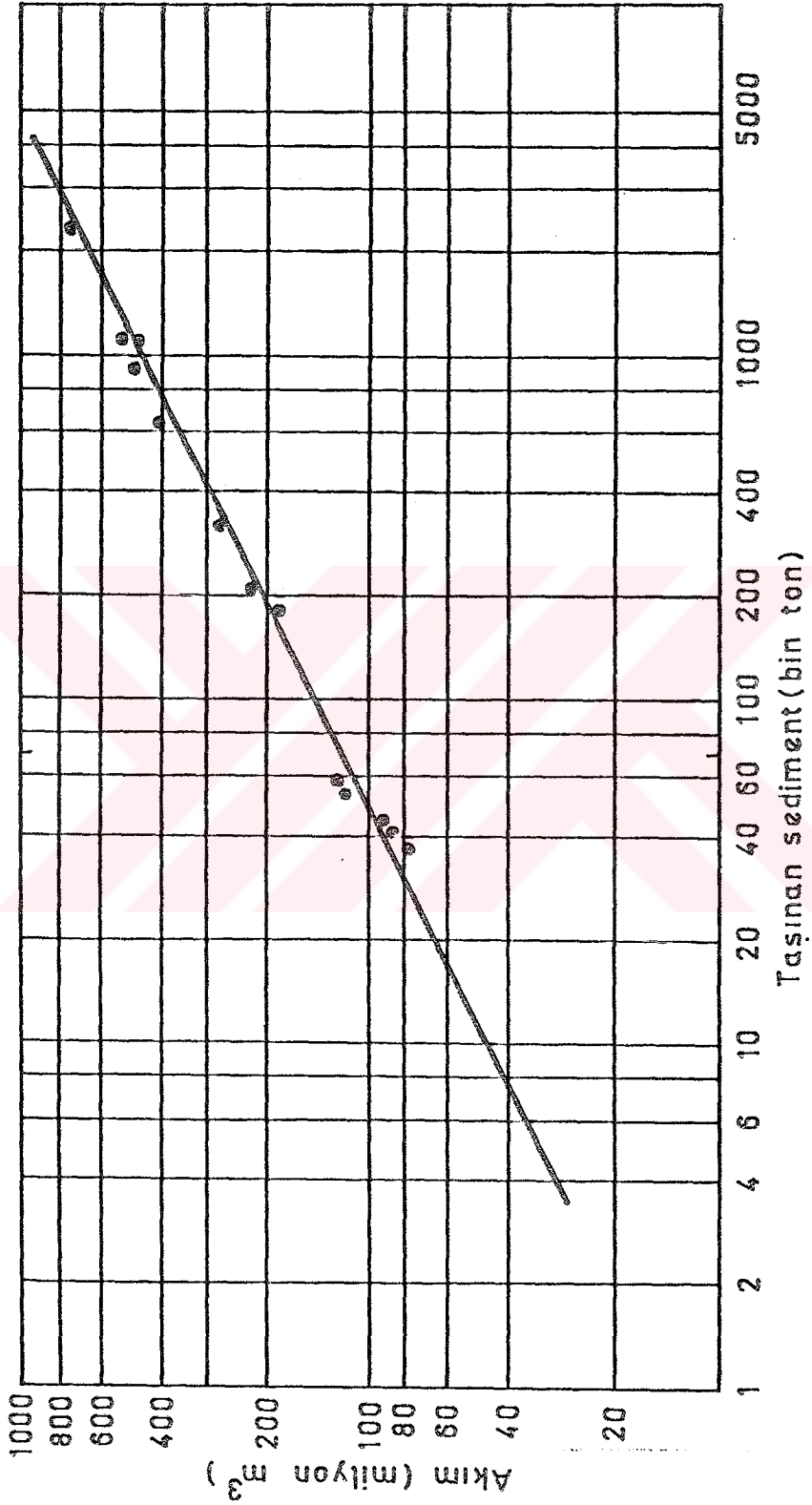


de edilir. Bu çoklu regresyon denklemine göre; Kemalpaşa çayı sabit tutulduğu takdirde, Kum çayının yıllık ortalama da Gediz nehrine yaptığı katkının, Gediz nehrinin akımının % 77.44'ü kadar ( $r^2$  = Belirlilik katsayısı) olduğu; Kum çayının sabit tutulması halinde Kemalpaşa çayının katkısı ise % 10.46 oranında olduğu ( $r = 0.3234$ ) anlaşılmaktadır. Bu durumda, Kum çayı ile Kemalpaşa çayının Gediz nehrine birlikte yaptığı katkının % 87.9 oranında olduğu görülür. Gediz nehrinin yıllık ortalama Manisa ölçüm istasyonundaki salt akımı ise ölçülen akımın % 12.1 kadarı olduğu anlaşılmaktadır. Gediz nehrinin ve Nif çayının paylarının çok düşük olmasının en önemli sebeplerinden biri, Gediz nehrinin Manisa ölçüm istasyonunun doğusunda kalan kısmında ve Kemalpaşa çayının ise Kemalpaşa ovasında kalan kısmında büyük ölçüde "sulamada" kullanılmasıdır. Nitekim, bölgede sulama kanallarının varlığı ve fazlalığı bu durumu doğrulamaktadır.

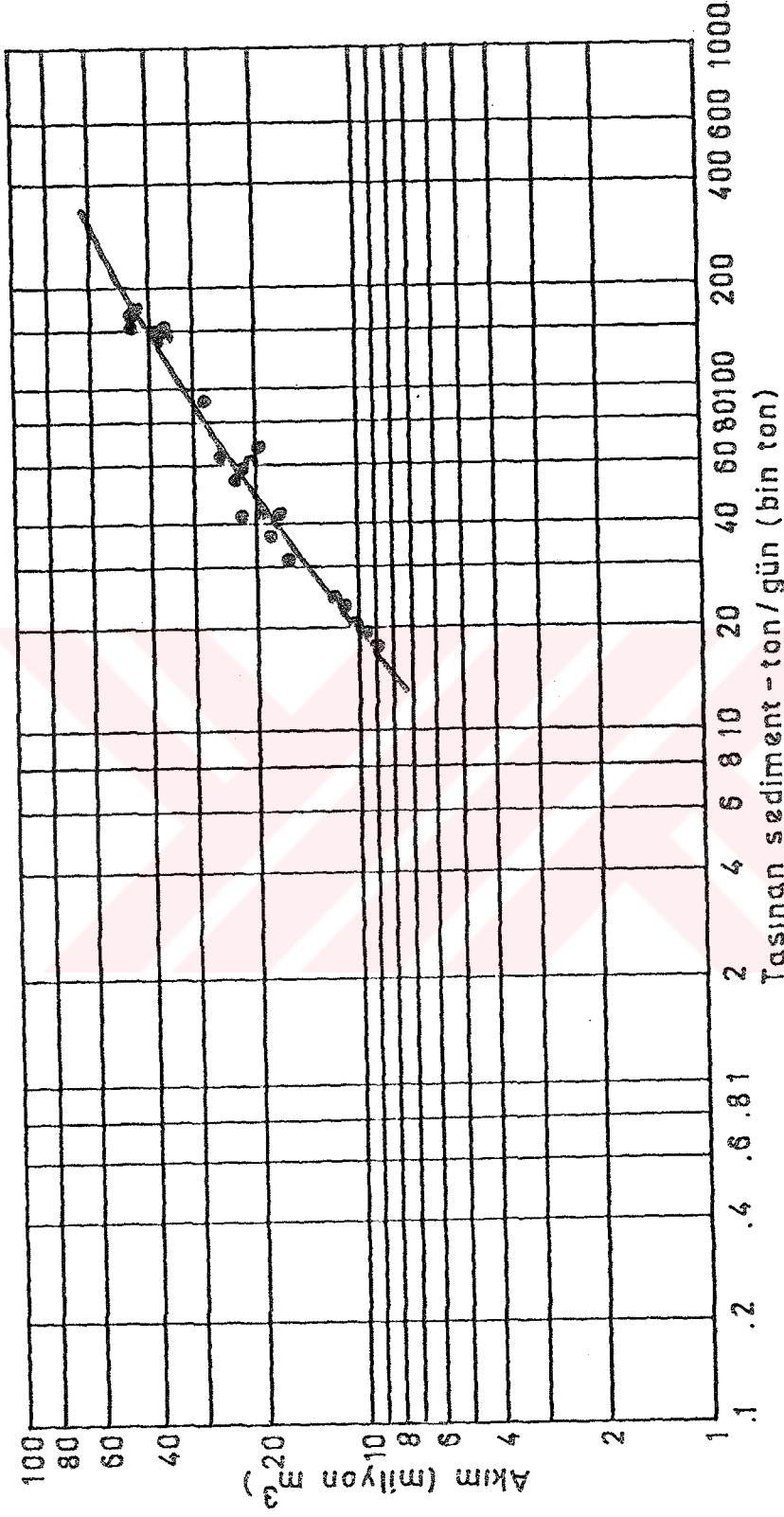
Çizelge: 22'nin incelenmesinden de anlaşıldığı gibi, yıllık ortalama Kum çayının akımındaki her  $1 \text{ m}^3$  lük bir artış, Gediz nehrinin yıllık ortalama akımında (Kemalpaşa çayının payı dahil)  $0.1232 \text{ m}^3/\text{sn}$  lik bir artışa sebep olmaktadır. Kemalpaşa çayındaki her  $1 \text{ m}^3/\text{sn}$  lik artış ise, Gediz nehrinin yıllık ortalama akımında (Kum çayının payı dahil)  $0.0889 \text{ m}^3/\text{sn}$  kadar bir artmaya neden olmaktadır. Bu durumda; Kum çayının payı hariç tutulursa, Gediz nehrinin akımının (yillik ortalama) % 87.68'i, Kemalpaşa çayının hariç tutulması halinde ise % 91.11'i, Gediz nehrinin Manisa ölçüm istasyonuna gelmeden evvel kazanıldığı söylenebilir.

Bilindiği gibi akarsular aşındırma yaparlar, bunları taşırlar ve uygun alanlarda depolarlar. Araştırma sahasının en önemli ve büyük akarsuyunu oluşturan Gediz nehri, taşıdığı 5 787 075 ton/yıl tutarındaki sediment miktarı ile Türkiye sıralamasında; Fırat (108 178 882 ton/yıl), Yeşilirmak, Kızılırmak, Ceyhan, Murat, Büyük Menderes, Sakarya, Filyos ve Göksu'dan sonra onuncu sırada yer alırken, sediment taşıma oranı bakımından %00 17.6 değeriyle de önemli bir yer işgal

etmektedir (ATALAY, 1978). Konu ile ilgili şekillerin incelenmesinden de anlaşıldığı gibi, Gediz nehrinde yıllık ortalama akım değerleri ile taşınan sediment miktarı arasında doğrusal ve pozitif bir ilişki mevcuttur (Şekil: 32 ve 33). Şekil: 32 üzerinde yapılan doğrusal regresyon ( $Y = a + b X$ ) denklemini tesbit çalışması sonucunda (Y: Taşınan sediment miktarı; X: Akım); " $Y = - 350.8845 + 2.9693 X$ " denklemi elde edilmiştir. Gediz nehrinin yıllık ortalama akım değerleri (X: Bağımsız değişken) ile sediment taşınması (Y: Bağımlı değişken) arasındaki "korelasyon" değeri ise (r), % 96.54 ( $r^2 = 0.9320$ ) olarak bulunmuştur ki bu değer, % 99 ihtimalle çok yüksek dereceden bir ilişkinin olduğunu işaret etmektedir. Yukarıda verilen denklemde; regresyon katsayısının pozitif olması, akım değerlerindeki her artışın taşınan sediment miktarını da arttırdığını göstermektedir. Bundan da; milyon  $m^3$ 'lük her akım artışına karşılık, taşınan fazla sediment miktarının 2969.3 ton kadar olduğu anlaşılmaktadır. Belirlilik katsayısına göre, taşınan sediment miktarının % 93.20'sinin akıma, geri kalan % 6.8'inin ise diğer faktörlere bağlı olduğunu göstermektedir. Söz konusu denklemde; "a" katsayısı,  $X = 0$  iken "Y"nin alabileceği değeri ("b" katsayısı, akım birimi başına "Y"de meydana gelecek değişme miktarını verir) göstermektedir. Bu durumda; denklemdeki "a" katsayısının negatif işaret taşınması, akımın sıfır olması halinde sedimentin taşınamayacağını aksine depolanacağını ve bunun miktarının ise  $118.17 \times 10^6 m^3$ 'lük akıma karşılık 350 884.5 ton olacağını işaret etmektedir. Diğer bir anlamla; Gediz nehrinin Manisa ölçüm istasyonuna göre akımı (yıllık ortalama) aniden durdurulacak olsa, söz konusu akıma göre 350 884.5 ton/yıl sedimenti anında bırakacaktır. ATALAY (1978)'a göre, Gediz havzasının (Manisa köprüsündeki ölçüme göre) ortalama sediment verimi  $582 \text{ ton/km}^2/\text{yıl}$ 'dır. Bu değere göre; 350 884.5 tonluk sediment birikiminin yaklaşık olarak ( $350 884.5 : 582 = 602.8943299 \text{ km}^2$ )  $600 \text{ km}^2$ 'lik bir alanda gerçekleşebileceği anlaşılır. ATALAY (1978)'in da belirttiği gibi, genel olarak Gediz nehrinin gerek yıllık



ŞEKİL:32. Gediz Nehri'nin yıllık ortalama akımı ile sediment taşınması arasındaki ilişkiyi gösteren sediment taşınma oranı eğrisi (ATALAY, 1978'den).



ŞEKİL:33 .Gediz Nehri'nin Ocak ayı ortalama akımı ile sediment nakli arasındaki ilişkiyi gösteren sediment taşıma oranı eğrisi (ATALAY, 1978'den ).

ve gerekse Ocak ayındaki günlük akımları olsun akımı arttıkça, buna bağlı olarak da sediment miktarı artmakta ve özellikle taşkın zamanlarında taşınan sediment miktarı en yüksek seviyesine ulaşmaktadır.

Araştırma sahasının diğer önemli akarsuyunu teşkil eden Kemalpaşa (Nif) çayı, KOÇMAN (1986 ve 1987)'in da belirttiği gibi, Bozdağların batısında yer alan Mahmut dağı ve Kemalpaşa dağının kuzey yamaçlarından kaynağını alan Sincancılar, Yiğitler ve Sofular gibi derelerle, Manisa dağının güney yamaçlarından kaynaklanan Değirmendere, Asmalı ve Kozpuz gibi derelerin Kemalpaşa ovasında birleşmesiyle oluşmaktadır. Çambel'in güneyinden itibaren bir yay çizmeye başlayarak kuzeye yönelen çay, Manisa dağının doğu yamaçlarından kaynağını alan Yılanlıboğaz, Akpınar ve Kocakızıl gibi dereleri de aldıktan sonra, Aşağıçobanisa civarında kuzeybatıya döner ve bu kısımda Ilıcasuyu ile Akpınar gibi kaynakları ve Kırılık dereyi kendisine bağladıktan 3 km kadar sonra Manisa'nın kuzeyinde Gediz nehri ile kavuşma noktasına ulaşır. Yıllık ve aylık (Şubat ve Haziran ayları) ortalama akım değerleri ( $m^3/sn$ ) bakımından, Gediz nehrinden % 90 - 95 oranında daha az akıma sahiptir (Yıllık: 3.79, Şubat: 11.13 ve Haziran: 1.33  $m^3/sn$ ).

Çalışma sahasının güneybatı köşesinde yaklaşık olarak 52  $km^2$  lik bir alan kaplayan Bornova ovası ve civarı; ayrı bir akaçlama havzasına sahiptir. Havzanın suları, tam organize olmamış durumdadır ve Kocaçay, Manda çayı, Halkapınar çayı ve Melez çayı aracılığıyla İzmir Körfezine boşalır (KOÇMAN,1987).

## 1.2. Yeraltısuyu

Manisa - Yamanlar dağı ve çevresinde; Manisa ve Yamanlar dağı gibi yüksek dağlık alanlar ile Manisa ovası, Mene - men ovası, Kemalpaşa ovası ve Bornova ovası gibi alçak düzlük alanların varlığı, yeraltısuyu bakımından da farklı alanlar olduğuna işaret olarak kabul edilebilir. Yüksek arızalı alanlar, özellikle jeolojik yapı sebebiyle yeraltısuyu bakımından pek de elverişli değildirler. Bir yanda bol miktarda

çatlak ve kırık ihtiva eden kalker kütleler, diğer yanda ise ayrışması sonucu killerin teşekkül ettiği andezitlerden ibaret volkanik kütleler yer almaktadır ki, bu tür kayaların su tutma kapasiteleri oldukça azdır. Araştırma sahasının yeraltısuyu, iklimik özelliğın gereğı olarak özellikle yağmur halinde düşen yağışların infiltrasyonu sonucu oluşmaktadır. Çalışma sahasındaki yağışlar ise kış yarıyılında toplanmış durumdadır. Bu nedenle de yüksek reliefin yapısında yeraltısuyunun fazla olamayacağı düşünülebilir. Bu fazla olmayan yeraltısuyunun akımı da o oranda az olacaktır. İşte bu sebeple de araştırma sahasının merkezî kısmında oval bir görünüm veren yüksek reliefin üzerinde bulunan geçici akarsu yatakları, yılın sadece yağışların bol olduğu kış yarıyılında su geçirmektedir. Çalışma sahasında; akarsuların kaynaklarla oluşmuş olması ve bunların büyük bir kısmının geçici nitelik taşınması, yüksek alanlarda yeraltısuyunun çok zayıf olduğunu, dolayısıyla de kaynakların mevsimlik karakter taşıdığını göstermektedir. Buna karşılık, arazi çalışmaları esnasında, yöre halkının alüvyal ova tabanlarında açmış ve açmakta oldukları kuyularda yeraltısuyuna genellikle 5-10 m derinlikte rastlandığı, yağışların çok az olduğu yıllarda nadiren 10 m.nin altına düştüğü belirlenmiştir. Alüvyal ova tabanlarında bataklıklara rastlanması ve özellikle Menemen ovasında tuzlu toprakların bulunduğu kesimlerde yer yer sazlık ve kamışlıkların bulunuşu, yeraltısuyunun bu kesimlerde yüzeye oldukça yakın olduğunu göstermektedir. Yağışların kış aylarında bol olması sebebiyle, gerek Gediz nehrinin ve gerekse Kemalpaşa çayının akımları yükselmekte ve böylece yer yer yer meydana gelen taşkınlar sonucu, özellikle akarsuya civar olan yerlerde yeraltısuyu seviyesi yükselmektedir. Manisa yağış ve akım istasyonlarının verilerine göre; aylık ortalama yağışların Gediz nehrinin aylık ortalama akımları üzerindeki payı, % 47.79 oranındadır ve yağışlardaki "1" mm`lik bir artış, akımı 0.5179 m<sup>3</sup>/sn kadar arttırmaktadır. Yağışın hiç olmadığı aylarda, aylık ortalama akım 27 m<sup>3</sup>/sn kadar olabilecektir. Belirtilen bu değerlerden şu sonucu çıkarmak

mümkündür: İnfiltrasyon kapasitesi yüksek, eğimin düz veya düze yakın olduğu kesimlerde bulunan yeraltısuyu da yağışlardan aynı ölçüde etkilenebilir. Bu değerler, yüksek alanlara tatbik edildiğinde; genel olarak Kasım, Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında (bu ayların Manisa'ya göre ortalama yağışı 111.0 mm kadardır) akış gösteren akarsuları oluşturan veya besleyen kaynakların debilerinin ortalama olarak 111.0 mm'lik yağış altında yaklaşık olarak  $84.5 \text{ m}^3/\text{sn}$  kadar olacağı ( $Y = 27.008 + 0.5179 \times 111$ ) tahmin edilebilir. Söz konusu akarsuların, yılın geri kalan "7" ayında genellikle su geçirmediğine ve bu aydaki yağışların da (Manisa'ya göre) 60.0 mm'nin altına düştüğüne göre; bu yağış miktarı geçici akarsuları akışa geçirecek yağış miktarı olarak sınır değeri olarak kabul edilirse, yaklaşık  $58 \text{ m}^3/\text{sn}$ 'lik akım ( $Y = 27.008 + 0.5179 \times 60$ ) değeri elde edilir. Oldukça yüksek olan bu akım değerinden ise kısaca su sonuca ulaşılabilir:  $58 \text{ m}^3/\text{sn}$ 'lik akıma rağmen geçici akarsulara su veremeyen kaynakların bulunduğu kesimlerde yeraltısuyu, yüzeyden oldukça derinlerde bulunabilir veya yüksek kesimlerde yeraltısuyunun akımı,  $58 \text{ m}^3/\text{sn}$  ve daha fazla olduğu zamanlarda geçici akarsularda akış görülebilir.

### 1.3. Akarsu Ağının Kuruluşu, Gelişmesi ve Drenaj Tipleri

Araştırma sahasını teşkil eden Manisa - Yamanlar dağı ve çevresinde akarsu ağının kuruluş ve gelişmesi, daha önce de belirtildiği gibi Alpin orojenezinin paroksizma safhası olan Oligosen'den sonra, paroksizma safhasını takiben orojenik hareketlerde bir yavaşlama ve daha sonra da duraklama devresine geçilmiştir. Söz konusu duraklama devresinde, diğer bir ifade ile Miosen öncesinde o devredeki Manisa dağı'nın morfo - tektonik özelliğine ve eğim şartlarına uygun olarak merkezden çevreye doğru genç bir akarsu ağı gelişmiştir. Araştırma sahası, Üst Miosen'de andezitik türde volkanik faaliyetlere sahne olmuş ve günümüzdeki Yamanlar volkaniti belirlemeye başlamış, aynı devrede başlayan kratojenik - epirojenik karakterteki Neotektonik faaliyetlerle de gerek daha önce

teşekkül eden Manisa dağı ve gerekse bu devre esnasında beliren Yamanlar volkaniti, genellikle N - S yönlü gerilmeler sonucu oluşan kırık hatlar boyunca yüzlerce metre yükselmek suretiyle daha da belirginleşmişlerdir. Bu belirginleşme esnasında ve bunu takip eden devrede, bir yandan gençleşen eğim şartlarına uygun olarak özellikle Yamanlar üzerinde akarsular ortaya çıkarken, diğer yandan Miosen öncesi Manisa dağına kurulan akarsular da yeni eğim şartlarına, yataklarını derin bir şekilde yarmak suretiyle uymak ve dolayısıyla "ideal denge profilini" tesis etmek için aşındırmalarına devam etmişler ve yeni kollar edinerek akaçlama havzalarını genişletmişlerdir.

Yukarıda belirtilen Neotektonik hareketlerle araştırma sahasının merkezî kısmında oval bir şekil gösteren Manisa dağı kütleli olarak yükselti kazanırken, kuzey ve güneyde depresyonlar belirmeye başlamıştır. Söz konusu havzalar, Plio - Kuaterner ve Pleistosen`de meydana gelen son tektonik hareketlerle günümüzdekine yakın morfolojik görünümünü kazanmıştır. Pre - Kuaterner ve/veya Kuaterner`de Neojen göllerinin çekilmesi, Menemen Boğazı`nın açılması sonucunda havzalarda Gediz nehri ve Kemalpaşa çayı gibi "boyuna akarsular" kurulmuştur. Miosen öncesi ve sonrasında Manisa ve Yamanlar dağında merkezden çevreye doğru kurulup gelişen, "ışınal drenaj ağı" gösteren, "paralel ve subparalel" bir şekilde yamaç eğimini izleyerek aşağıda yer alan havzalara ulaşan akarsular da "enine akarsular" halinde boyuna akarsulara bağlanmışlardır. KOÇMAN (1987)`a göre, uzunlukları çeşitli olan bu enine akarsular, boyuna akarsulara dik ve dike yakın açılarla bağlanan bir ağ oluştururlar. Bazı vadiler de yukarıdan aşağıya doğru, karşılıklı olarak sıralanmış çok kısa paralel ve subparalel kollara sahiptir. Bu durum, akarsu ağının nisbeten genç bir kuruluşa sahip olduğunu gösterir.

Araştırma sahasının Manisa - Yamanlar dağından müte - şekkil yüksek alanlarında; merkezden çevreye doğru ferden dantritik olarak yayılan akarsular radyal drenaj ağını mey -



dana getirirlerken, havzalarda; Manisa, Kemalpaşa, Menemen ve Bornova ovalarını baştan başa kateden boyuna akarsuların (Gediz nehri, Kemalpaşa çayı, Manda çayı, Halkapınar çayı gibi) yüksek dağlık alanların yamaçlarından paralel ve sub-paralel olarak aldıkları kollarla (çevreden merkeze doğru) sentripetal drenaj ağı oluşmuş bulunmaktadır (Şekil: 30). Bunların yanında, araştırma sahasında meydana gelen faylanma hareketlerine bağlı olarak kurulan Kuaterner yaşlı ve kısa boylu çok genç bir akarsu ağı da bulunmaktadır.

Sonuç olarak; Manisa - Yamanlar dağı ve çevresinde drenaj ağı başlıca üç safhada gelişmiştir: Bunlardan birincisi; Miosen öncesi Manisa dağına kurulan drenaj ağı, ikincisi Miosen sonunda Yamanlar ve Manisa dağına kurulan akarsu ağı, üçüncüsü ise; Plio-Kuaterner ve Kuaterner'de tektonik kökenli havzalara (depresyon) ve fay dikliklerine kurulan akarsu ağıdır. Oluşan drenaj tipleri ise çeşitli olup, yüksek alanlarda merkezden çevreye doğru gelişen "radyal drenaj ağı", radyal ağı oluşturan ferdi akarsularda görülen "dantri-tik", "paralel ve subparalel drenaj ağı" ile havzalarda gözlenen, çevreden merkeze doğru gelişen "sentripetal drenaj" ağlarından müteşekkildir.

BEŞİNCİ BÖLÜM



TOPRAK

## 1. TOPRAK ÖZELLİKLERİ

Araştırma sahasının jeolojik, jeomorfolojik ve klimatolojik özelliklerine bağlı olarak gelişmiş bulunan topraklar, Topraksu yayınlarından "Gediz Havzası Toprakları" (1974) ve "Küçük Menderes Havzası Toprakları" (1974)'ndan yararlanılarak hazırlanan 1/200 000 ölçekli toprak haritası, arazi çalışmaları esnasında açılmış bulunan toprak profillerinin ÇEPTEL (1960)'in "Toprak Türü ve Bunun Arazide El Muayenesi İle Tayini" adlı makalesinde yer alan hususlar göz önünde bulundurularak tanımlanması neticesinde coğrafi esaslara uygun olarak düzeltilmiştir. Büro çalışmaları sırasında; kısmen de olsa araştırma sahasını içine alan coğrafi nitelikte çalışmalar yapmış bulunan KOÇMAN'ın "İzmir - Bozdağlar Yöresinin Jeoekolojisi" (1986) ve "Bozdağlar ve Yakın Çevresinin Fizikî Coğrafyası" (1987) adlı çalışmalarından da faydalanılarak, ATALAY (1982)'in "Toprak Coğrafyası" adlı eserinde tanıtılıp, açıklanmış bulunan "Eski toprak sınıflandırma sistemi"ne uygun olarak, araştırma sahası olan "Manisa - Yamanlar Dağı ve Çevresinin" toprakları sınıflandırılarak, tanımlanmıştır.

Araştırma sahasının toprakları Zonal, intrazonal ve Azonal olmak üzere üç takıma ve 13 (Zonal: 4, Intrazonal: 5, Azonal: 4) toprak grubuna ayrılarak, aşağıda ana hatlarıyla belirtilmiştir.

### 1.1. Zonal Topraklar

Bilindiği gibi Zonal topraklar, iklimik şartlar ve bitki örtüsü ile bağlılık içerisinde profil özelliği bakımından iyi gelişmiş bulunan topraklardır.

Araştırma sahasında Zonal topraklara dahil edilerek ele alınan topraklar; kestane renkli topraklar, kireçsiz kahverengi topraklar, kırmızımsı kahverengi topraklar ve kırmızı Akdeniz topraklarıdır (Şekil: 34).

#### 1.1.1. Kestane Renkli Topraklar

Araştırma sahasının Manisa ovasına tekabül eden kıs-

mında; Gediz nehrinin doğu yakasında ve Sarma çayı civarında çok sınırlı bir yer kaplayan kestane renkli topraklar A, B ve C profilli topraklardır. Söz konusu topraklar Neojen yaşlı marnlı, killi, kireçli depolardan müteşekkil, eğimin genel olarak  $1.7^{\circ}$ - $11.4^{\circ}$  (% 3-20) arasında değiştiği dalgalı yüzeyler üzerinde gelişmiştir. Eğimin az olduğu kesimlerde tarımsal faaliyetler yapılırken, dik eğimli kısımlar "garig" türünde bitkilerle kaplanmış bulunmaktadır.

Tekeliler Köyü - Üçpınar yolunun kuzeyinde yapılan arazi gözlemlerinde elde edilen sonuçlar, şu şekilde belirtilebilir: Yükselti 70 m; bitki örtüsü garig.

A. Horizonu: 25 - 30 cm kadar. Kuru iken kahverenginde, sert - hafif sert, orta derecede granüler strüktürde, killi - tın tekstüründedir. Yaşken koyu ve sarımsı kahverenginde, yapışkan ve plastik özelliktedir. Kök dağılımı orta olup, B horizonuna geçiş dalgalıdır.

B. Horizonu: 40 - 50 cm kadardır. Kuru iken kahverengi, sert, yaşken kahverengi tonlarında, yapışkan, plastik, orta ve kaba blok strüktürde, killi tekstürdedir. İplikçikler halinde serbest  $\text{CaCO}_3$  mevcut olup, C horizonuna geçiş dalgalıdır.

C. Horizonu: Yaşken kahverengindedir. Killi - tın bün-yede ve masif yapıdadır. Yaşken az yapışkan, kuru iken sert olup, serbest  $\text{CaCO}_3$  birikimi fazladır.

### 1.1.2. Kireçsiz Kahverengi Topraklar

Araştırma sahasının Yamanlar kısmına tekabül eden batı yarısında oldukça fazla yer kaplayan kireçsiz kahverengi topraklar, Neojen yaşlı (Ponsiyen) andezit, dasit, andezitik tüf bileşimli volkanik kayalar ile Kretase yaşlı kırmızı - yeşil kumtaşı, konglomera, radiolarit, kumlu, killi, kireçli grovaplardan ibaret flišler üzerinde, çeşitli eğimlerde Neojen aşınım yüzeyleri ile dalgalı topografya üzerinde; garig, maki ve kızılçam ile karaçam vejetasyonu altında A, B ve C horizonlu olarak gelişmiş bulunmaktadır.

Emirâlem civarında yapılan arazi gözlemleri sonucu şu

Özellikler belirlenmiştir: Yükselti 50 m; eğim 3° kadar.

A. Horizonu: Kermez meşelerinin altında; ayrışmamış veya çok az ayrışmış ince bir organik maddenin altında yer alan horizon, 10 - 15 cm kalınlığındadır. Kuru iken açık kahverengi veya kahverengi, zayıf veya orta granüller, hafif sert, küçük andezit çakılları mevcut, nemli iken koyu kahverenginde, dağılgan, pürtüklü ve mat, yaşken orta derecede yapışkan, kök yayılımı orta, serbest  $\text{CaCO}_3$  ve köpürme hiç yoktur. B horizonuna geçiş az belirgin ve dalgalıdır.

B. Horizonu: 30 - 35 cm kadardır. Kuru iken kahverengi, sert, nemli iken kahverenginde, yer yer kil birikmesi mevcut, yaş iken yapışkan, çok yapışkan, dağılgan, serbest  $\text{CaCO}_3$  ve köpürme hiç yok, irili ufaklı andezit çakılları mevcut, kök dağılımı orta derecede, C horizonuna geçiş dalgalıdır.

C. Horizonu: 50 cm kadar bir kalınlığa sahip bulunan bu horizon, kuru iken çok açık kahverenginde, sert, killi bünyeli ve masif yapılı, nemli iken açık kahverengi renkte, yaşken az yapışkan, plastik,  $\text{CaCO}_3$  hiç yok, ayrışmış andezitlerden ibarettir.

### 1.1.3. Kırmızımsı Kahverengi Topraklar

Araştırma sahasında; Menemen doğusunda, Bornova ovasının güney ve doğusunda ve Manisa dağında Kretase masif kireçtaşları ile flişleri üzerinde, genel olarak 3°-12° arasında değişen orta ve dik eğimli dağlık alanlarda, Orta Miosen aşınım yüzeyleri ile Üst Pliosen aşınım yüzeylerine, dalgalı yüzeylere tekabül eden topografya üzerinde gelişmiş topraklardır.

Araştırma sahasının Manisa dağı kısmında; Karadağ'ın (1513 m) güneyinde yer alan Atalanı doğusunda 1260 m yükselti ve 11°'lik eğimli Pinus nigra (karaçam) orman alanında yapılan gözlem sonucu şu özellikler belirlenmiştir:

A. Horizonu: 0 - 20/25 cm kadardır. Üst kısmında organik madde orta derecede olup, alttaki mineral madde ile karışmış durumdadır. Kuru iken kırmızımsı kahve, yaşken koyu

kırmızımsı kahverenginde, tınlı bünyeli ve köşeli blok ve prizmatik yapıda, kök dağılımı iyi, hafif köpürme mevcut, B horizonuna geçişte kesin sınır yoktur.

B. Horizonu: 30 - 50 cm arasında değişen derinlikte bir bant halinde olup, kuru iken kırmızımsı kahve, yaşken koyu kırmızımsı kahverenginde, kök dağılımı ve köpürme orta derecede, köpürme aşağılara doğru tedrici olarak artmaktadır. C horizonuna geçiş, 5 - 10 cm çapında köşeli çakıllarla olmaktadır.

C. Horizonu: Sarımsı kırmızı renkte, kısmen ayrıışmış kireçtaşından meydana gelmiş olup, şiddetli köpürme görül - mektedir.

#### 1.1.4. Kırmızı Akdeniz Toprakları

Bornova ovasının kuzeydoğusu ile Kemalpaşa arasında Kretase kireçtaşları üzerinde yer alan Üst Pliosen ve Plio-Kuaterner aşınım yüzeyleri ile dalgalı topografyadan ibaret arazi üzerinde, Yaka'nın doğusu ile Sancaklığdecik arasında kalan Neojen dolgular üzerinde ve ayrıca Sancaklığdecik doğusunda yer alan (Nif çayının doğu yakasında) Enalt Pleistosen aşınım ve dolgu yüzeyi üzerinde Akdeniz iklim ve ve - jetasyonu (genellikle Pinus brutia (kızılçam) ve maki karışımı karışık orman vejetasyonu) altında gelişmiş bulunan A, B ve C profilli topraklardır.

Kırmızı Akdeniz topraklarında genel olarak, kireç yıkanmış durumdadır. Bu bakımdan profil dahilinde kireç ya hiç yok ya da eser halindedir. Ancak, sekonder olarak kireçlenmenin olduğu alanlarda (suda eriyik halde taşınan kalsiyum-bikarbonatın bulunduğu alanlarda) toprakta kireç bulunmaktadır. Nitekim, KOÇMAN (1987)'a göre; bu toprakların A ve B horizonlarında kirecin bulunması, toprağın anakayasının kimyasal ve minerolojik yapısı ile ayrışma ve yıkanma şartlarından ileri gelmiştir. Aynı araştırmacı, açtığı toprak profillerinin (ki bunlardan biri de Kemalpaşa'nın Armutlu köyü civarındadır ve Kemalpaşa ovasının güneyine tekabül etmektedir) B horizonlarındaki kireç miktarının A horizonla-

rından fazla ve organik madde miktarı % 5.58 - % 6.85 oranı gibi yüksek değerlerde bulunmasının A horizonuna B horizonundan daha koyu bir renk kazandırdığını tesbit etmiştir.

## 1.2. İntrazonal Topraklar

ATALAY (1982)'ın da belirttiği gibi bu takımdaki topraklar, topografik faktörlere, drenaj şartlarına ve ana materyale bağlı olarak teşekkül ederler. Topografyanın eğimli olduğu ve/veya drenajı yetersiz kılacak şekilde düz olduğu, zamanın yeterli profil gelişimini sağlayacak kadar uzun sürmediği alanlarda, yağış azlığı sebebiyle drenaj yolları iyi teşekkül etmemiş olan sahalarda, tabansuyu seviyesinin yüksek ve tuzlaşma olayının etkili olduğu alanlarda, bataklık sahalarda, killi, marnlı ve yumuşak kireçtaşlarınca zengin depolar üzerinde oluşur. Ancak, bu takıma giren topraklar, zamanın elverişli olması halinde, toprak oluşumu ilerledikçe, ana kayanın toprak üzerindeki etkisi silinebildiğinden zamanla Zonal topraklara dönüşmektedirler.

Araştırma sahasının değişik yükseltilerinde ve değişik özellikteki ana materyal üzerinde yer alan, tam anlamıyla profil inkişafı göstermeyen "A,C" horizonlu bu topraklar, çok geniş yayılma alanına sahiptir. Bunlar; Tuzlu ve tuzlu-alkali topraklar, denizel tuzlu bataklık topraklar, rendzinalar, kahverengi orman toprakları ve flišler üzerindeki kumlu topraklar olarak görülmektedir (Şekil: 34).

### 1.2.1. Tuzlu ve Tuzlu - Alkali Topraklar

Araştırma sahasında sınırlı yer kaplayan tuzlu ve tuzlu - alkali topraklar, Menemen ovasının güneyinde (Gediz nehrinin eski yatağı çevresinde) ve Manisa ovasının kuzeyinde (Karayenice köyünün 5 km kadar güneydoğusunda) görülmektedir.

Topraksu tarafından Menemen'in Tuzçullu köyü Gürle Çiftliği yakınlarında açılan toprak profilinin özellikleri özetle şu şekildedir: A. Horizonunun kalınlığı 45 - 50 cm, rengi nemli iken koyu grimsi kahverengi, zeytinî kahverengi,

kuru iken soluk zeytinî, siltli - tın bünyeli, orta derecede granüler yapıdadır. Çok kireçli depolardan ibaret olan C. Horizonunun rengi kuru ve nemli iken A. Horizonunun aynı olmasına karşılık, asıl bünye tındır. Bunu siltli - tın ve kumlu - tın izler. Alt kısımlar masif yapıdadır. Kıvam nemli iken dağılır. Yaşken yapışkan değil, plastiktir. Kök dağılımı hemen hemen görülmez. Horizonun orta kısımlarında kuvvetli olarak sarı - pas rengi lekeler yer alır. Renk lekeleri alt kısımlarda azalır (Gediz havzası toprakları, 1974).

### 1.2.2. Denizel Tuzlu Bataklık Topraklar

Araştırma sahasının güneybatısında İzmir Körfezi'nin kuzeyinde dar bir şerit halinde görülen denizel tuzlu bataklık topraklarını hidromorfik topraklara dahil etmek mümkündür. Bu topraklar ekseriya, deniz etkisinde kalmış alanlarda veya denizden setle ayrılmış çukurlarda bulunmaktadır. % 5 -15 oranında  $CaCO_3$  ve % 2 'den çok tuz ihtiva ederler. pH değeri ise 8 civarındadır. Söz konusu topraklara Gediz nehrinin İzmir Körfezi'ne döküldüğü eski ağız civarında yer almaları sebebiyle nehir bataklıkları da denilebilir.

### 1.2.3. Rendzinalar

Bilindiği gibi, rendzina toprakları özellikle yumuşak kireçtaşları üzerinde gelişme imkânı bulan, kalsifikasyon olayının hâkim olduğu topraklardır. Araştırma sahasında dağınık küçük parçalar halinde Neojen yaşlı kireçtaşı ve killi, kireçli, marnlı depolar üzerinde gelişmiş topraklardır. Bunlar Menemen güneyinde, Muradiye'nin güney kısmında, Karaoğlanlı ve çevresinde ve ayrıca Bornova - Manisa arasında yer alan Neojen yaşlı dolgular üzerinde gelişmiştir.

KOÇMAN (1987), Bozdağlar ve yakın çevresinde yaptığı çalışmada; A horizonlarının granüler, organik madde miktarının düşük, tekstürlerinin killi - kum veya killi - tın, profilin anakaya etkisiyle boydan boya açık renkli olduğunu belirlemiş ve bu toprakların içerisinde ayrışmamış kalker parçalarının bulunduğuna dikkat çekerek, bunların varlığının toprak oluşumu için zamanın yetersiz ve profil gelişiminin zayıf kaldığına işaret ettiğini,  $CaCO_3$  'ın profiller boyunca arttığını ve pH (7.20 - 7.90) değerlerinin toprağın



hafif alkali olduğunu gösterdiğini belirtmiştir.

#### 1.2.4. Kahverengi Orman Toprakları

Çalışma sahasında Kretase flişleri ve Neojen dolgu - ları üzerinde gelişme imkânı bulan kahverengi orman toprakları, bilindiği üzere B horizonu zayıf olmak üzere A,B,C profilli kalsimorfik topraklardan birini teşkil etmektedir. Genel olarak rendzinalarla yan yana bulunan bu topraklar, araştırma sahasının merkezi kesiminde (Kayadibi ve Sarnıç köyleri ve çevresinde olduğu gibi), Kemalpaşa dolaylarında, Kemalpaşa ovasının kuzeybatı ve kuzeydoğu kenarlarında Mütellî'nin doğu kesiminde bulunmaktadır.

ALTINBAŞ (1972) tarafından Bornova ve civarında yapılan ziraat toprak çalışmalarında kahverengi orman topraklarının bünyelerinin kumlu - tınlı, kumlu - killi - tınlı, tınlı ve killi - olduğu,  $\text{CaCO}_3$  miktarının % 0.10 - 4.84 değişme gösterdiği, pH değerlerinin 7.02 - 7.65 arasında seyrettiği belirtilmiştir.

#### 1.2.5. Flişler Üzerindeki Kumlu Topraklar

Araştırma sahasının batısında (Koyundere ve Ulucak civarında); garig vejetasyonu altında ve killi şist, arkoz, kumtaşı, konglomera, kumlu kireçtaşı ve kalkşistlerden müteşekkil Kretase flişleri üzerinde gelişmiş olup, genç toprak niteliğini taşımaktadır. Kretase'den günümüze kadar dış faktörlerin (özellikle oksidasyonun) etkisi altında kalmış olması ve ayrıca içerisinde kumlu kireçtaşı ve radiolaritlerin de bulunuşu sebebiyle yer yer kırmızı renk arzeder ki bu renk sebebiyle uzaktan kırmızı Akdeniz topraklarına çok benzerler.

#### 1.3. Azonal Topraklar

Bilindiği üzere; söz konusu takıma giren topraklar, genel olarak devamlı surette taşkın ve siltasyona uğrayan düz taşkın alanlarında, eğimli yamaçlarda, volkanikler ve genç alüvyaller üzerinde gelişme imkânı bulmuş fakat, aşınma ve birikme olaylarının pedojeneze uygun olmaması gibi sebeplerle horizonlaşma imkânı hemen hemen bulamayan topraklardır.

Araştırma sahasında yer alan topraklardan bu takıma dahil edilebilecek olanları; alüvyal topraklar, kolüvyal topraklar, litosoller ve genç alüvyaller olarak belirtmek mümkündür (Şekil: 34).

### 1.3.1. Alüvyal Topraklar ve Genç Alüvyaller

Bu tür topraklar, araştırma sahasında yoğun tarımsal faaliyetlerin yapıldığı ovalık alanlara tekabül etmektedir ki, bu topraklar diğer bölgelerde olduğu gibi, çalışma sahasının da en verimli tarım topraklarını meydana getirmektedir.

ALTINBAŞ (1972)'ın kumlu - tınlı, kumlu - killi - tınlı, tınlı, killi - tınlı bünyeli olarak belirttiği ve  $\text{CaCO}_3$  miktarının % 0.04 - 23.55 arasında değiştiğini, pH değerinin de 7.09 ilâ 8.23 arasında seyrettiğini ifade ettiği bu toprakların özellikleri, taşkın ve siltasyon olayları sonucunda büyük ölçüde değişikliğe maruz kalmıştır.

Normal alüvyal toprakların yanında, aktüel olarak devam eden taşma ve birikme olaylarının meydana geldiği taşkın yataklarında birikmiş bulunan yeni alüvyonlar da belirtilebilir. Bu genç alüvyallerin özelliğini taşkınların şiddet ve frekansları önemli ölçüde etkilemektedir. Bir başka ifade ile genç alüvyaller, taşkın ve siltasyonun şiddet ve etkisini yansıtmaktadır. Bunlar, genellikle kum gibi malzemelerden ibaret olup, tabii leve ve/veya nemli şerit niteliğini taşımaktadır.

### 1.3.2. Kolüvyal Topraklar

Araştırma sahasında gelişmiş bulunan kolüvyal topraklar, benzer teşekkül şartlarına sahip olmaları sebebiyle hemen her tarafta alüvyal topraklarla birlikte, alüvyal topraklarla yamaçlar önünde irili ufaklı akarsular vasıtasıyla oluşan birikinti koni ve yelpazeleri üzerinde gelişme imkânı bulmuş olan azonal topraklardır. Menemen ovasının yamaçlarında, Manisa - Muradiye arasında, Mütevelli civarında, Karaoğlanlı civarı ile Kemalpaşa ovasında yaygın olarak görülen

kolüvyal toprakların başlıca özellikleri, Topraksu tarafından İzmir - Turgutlu yolunun 25. km. sinde açılan toprak profiline istinaden şu şekilde belirtilebilir:

A. Horizonu, 30 - 35 cm, eğim düz veya düze yakın, kumlu - killi - tın veya killi bünyeli, orta veya kaba granüller strüktürde, kuru iken koyu kırmızimsı kahverenginde, kök dağılımı orta, serbest  $CaCO_3$  hiç yoktur. 2 cm çaplı çakıllar mevcuttur. C. Horizonuna geçiş kesindir. C. Horizonu, kuru iken kırmızimsı kahverengi veya sarımsı kırmızıdır. killi veya kumlu - killi - tın bünyeli, genel olarak masif yapıda, üstte serbest  $CaCO_3$  bulunmamasına karşılık altta mevcuttur (Gediz havzası toprakları, 1974'den özetle).

### 1.3.3. Litosoller

Bilindiği gibi litosoller, pedojenez şartlarının başlangıç safhasında olduğu genç topraklardır. Genç olmasının en önemli sebeplerini ise, ana materyalin ayrışmaya karşı dirençli özellik arzemesi ve eğim şartlarının fazla olması gibi faktörler meydana getirmektedir. Araştırma sahasının Manisa dağı kesiminde yer alan litosoller, genel olarak dik eğimli alanlarda bulunmaktadır. Genellikle kayalık kesimlerden müteşekkil olan alanlarda lokal olarak sığ bir şekilde gelişen topraklar ve kayalık alanlar, litosoller olarak tanımlanarak haritalanmıştır.

Özet olarak; araştırma sahasında etkili olan Akdeniz iklim şartları ve bu şartlara bağlı olarak gelişen bitki örtüsü altında, eğimin düz ve/veya düze yakın olduğu alanlarda kestane renkli, kireçsiz kahverengi, kırmızimsı kahverengi ve kırmızı Akdeniz topraklarından ibaret "Zonal topraklar", çalışma sahasının jeomorfolojik ve drenaj özellikleri ile ana materyal (litolojik) gibi faktörlerin etkisi altında tuzlu, tuzlu - alkali topraklar, denizel tuzlu bataklık topraklar, rendzinalar, kahverengi orman toprakları ile flišler üzerindeki kumlu topraklardan ibaret "İntrazonal topraklar" ile devamlı surette taşkın ve siltasyon olaylarına sahne olan ovalarda alüvyal topraklar ve genç alüvyaller, eğimli yamaçlarda litosoller, birikinti konileri üzerinde kolüvyal topraklardan ibaret "Azonal topraklar" gelişmiş bulunmaktadır.

ALTINCI BÖLÜM



DOĞAL BİTKİ ÖRTÜSÜ

Araştırma sahası ve yakın çevresinin bitki örtüsüne ilişkin günümüze kadar birçok araştırmacı tarafından çalışmalar yapılmıştır. Ancak, bu araştırmalarda çalışma sahasının tamamı incelenmemiş, kısmen veya Batı Anadolu'nun coğrafyası içerisinde genel olarak ele alınmıştır. Söz konusu araştırmacılardan;

KOÇMAN (1987), LOUIS (1939)'e atfen Batı Anadolu'nun soğuğa karşı duyarlı bitki örtüsünü kısmen makinin ve kısmen de Pinus brutia (kızılçam) ormanlarının oluşturduğuna değinerek, İzmir civarında makinin 500 m.ye çıktığından söz etmektedir. Aynı araştırmacının WALTER (1962)'e atfen verdiği bilgiye göre; Pinus brutia'nın esas yayılma alanı, Akdeniz - Ege mintikasıdır. Alçak kesimlerde maki hâkimdir ve daha yüksek kesimlerde ise Pinus nigra (karaçam)'lar, Pinus brutia'ların yerini almaktadır.

REGEL (1963), bitki örtüsü bakımından İzmir civarını Akdeniz bitki bölgesinin güney kısmına dahil ederek, alt kısımlarda Pinus brutia'nın, üst kesimlerde ise Pinus nigra'nın (Toros karaçamı) yer aldığından söz etmekte ve İzmir civarında beşerî etkiler durduğunda Pinus brutia'lardan ibaret bir klimaksın teşekkül edeceğini belirtmektedir.

KOÇMAN (1987), DAVIS (1965)'e atfen Batı Anadolu'nun Doğu Akdeniz rejyonuna dahil olduğunu ifade etmektedir.

GEMİCİ ve SEÇMEN (1983), Yamanlar dağında; 1. Sarcopoterium spinosum ve Asphodelus microcarpus topluluğu, 2. Quercus coccifera topluluğu, 3. Pinus brutia topluluğu, 4. Pinus nigra subsp. pallasiana topluluğu olmak üzere dört farklı bitki topluluğu belirlemişlerdir.

ATALAY (1983), Türkiye'nin vejetasyon coğrafyasına ilişkin yaptığı çalışmada; Ege ve Akdeniz Bölgesi'nin vejetasyonunu "Akdeniz Fitocoğrafya Bölgesi" başlığı altında ele almış, Akdeniz Bölgesi'nde makinin sekonder olmasına rağmen yine de önemli vejetasyonu olduğuna dikkati çekerek, makinin tahrip edildiği alanlarda veya orman yangını sahalarında daha bodur olan ve frigana/garig denilen cüce çalılırların yer aldığını belirtmiş ve önemli türlerin listesini vermiştir.

DUMAN (1985), Manisa dağında maki vejetasyonunun 1200 m.ye kadar çıktığını, Pinus brutia'nın 400 m.den başlayarak 850 m.ye kadar yer yer Pinus nigra ormanları ile iç içe girdiğini belirterek, Pinus nigra subsp. pallasiana ormanlarının 1040 m.den başlayarak birlik halinde 1460 m.ye

kadar çıktığını ve fert olarak alpin zonda da görüldüğünü ifade etmektedir.

SEÇMEN ve DİĞERLERİ (1986), İzmir yöresinde frigana vejetasyonunun 0 - 550 m.ler arasında yayıldığını belirterek, yörede uzun yıllar süren tahribin özellikle 0 - 850 m. ler arasında klimaksi oluşturan Pinus brutia ormanlarını etkilediğinden ve bu ormanların yerini, tahribin şekline bağlı olarak maki ya da frigananın aldığından söz etmektedir.

KOÇMAN (1986), Manisa dağının güney ve doğu yamaçlarında 750 - 800 m.ye kadar maki formasyonunun görülebildiğinden söz ederek, Pinus brutia'nın Yamanlar dağında 1000 m. ye kadar çıktığını belirtmektedir.

KOÇMAN (1987), Pinus nigra'nın Kemalpaşa dağı, Manisa -Yamanlar dağı ve Bozdağlarda 900 - 1000 m.lerde önce Pinus brutia ile karıştığı ve bu yükselti sınırının yukarısında ortalama 1400 - 1500 m.ye kadar yayılış gösterdiğini belirtmektedir.

Yaz yarıyılıının sıcak ve kurak, kış yarıyılıının ise ılık ve nemli geçtiği tipik Akdeniz ikliminin etki alanı içerisinde yer alan çalışma sahasının bitki örtüsü de tabiiyle bu iklim tipini yansıtmaktadır. Akdeniz fitocoğrafya bölgesinde yer alan araştırma sahasında yüksek alanlar haricinde; yıllık ortalama sıcaklık  $16.5^{\circ}\text{C}$  -  $17.1^{\circ}\text{C}$  arasında, yıllık ortalama yağış 570 - 750 mm arasında, yıllık ortalama nisbi nem % 60 kadar, yıllık ortalamada alınan global güneş radyasyonu  $15 \text{ MJ/m}^2$  - gün civarındadır. Bu başlıca özelliklere ek olarak; bitki yetiştirme ve gelişmesi açısından son derece önemli olan "vejetasyon süresi" özelliğini de belirtmek gerekirse, ATALAY (1976)'ın vejetasyon devresine başlangıç olarak kabul ettiği "eşik" sıcaklık değeri olan  $8.0^{\circ}\text{C}$  ve  $8.0^{\circ}\text{C}$ 'nin üzerindeki sıcaklığa sahip günler itibariyle araştırma sahasında vejetasyon süresi, İzmir'de 2 Mart'ta ve Manisa'da 14 Mart'ta başlamakta ve sırasıyla 24 ve 11 Aralık'ta sona ermektedir ki ortalama olarak vejetasyon süresi, İzmir'de 260 gün ve Manisa'da 243 gün sürmektedir.

Bilindiği gibi, Akdeniz Bölgesi'nde bulunan bitki örtüsü daima yeşil, sert, geniş ve iğne yapraklı, fazlaca ışık isteyen, kuraklığa dayanıklı, soğuğa karşı duyarlı olan maki ve garig türü çalılardan, Pinus brutia (kızılçam), Pinus pi-

nea (fıstık çamı), Pinus nigra (karaçam) ve Cupressus sempervirens (servi) gibi ağaçlardan müteşekkildir ve bunlardan Pinus brutia (kızılçam) ve Pinus nigra (karaçam)'lar, yer yer ormanlar teşkil etmektedir.

Araştırma sahasında yükseltisi 0 m.ye kadar düşen alüvyal ovalar ile yükseltisi 1500 m.yi aşan dağlık alanlar arasında tabii olarak iklim şartlarının farklılaşması, bölge deki aynı klimaks bitki topluluğu içerisinde dikey yönde farklı vejetasyon kuşaklarının oluşmasına yol açmıştır. Söz konusu olan yükseltiye bağlı bitki zonları genel olarak sınırlandırılırsa, alttan üste doğru şu basamaklar ortaya çıkmaktadır:

1. "0 - 150/250 m".ler arasında yoğun tarımsal alanlar,
2. "150/250 - 400/ 750 m".ler arasında maki ve garig vejetasyonu,
3. "400/750 - 850/1000 m".ler arasında Pinus brutia (kızılçam) ormanları,
4. "1000 - 1400/1500 m".ler arasında Pinus nigra (karaçam) ormanları,
5. "1400 - 1500 m".ler ve daha yükseklerde subalpin vejetasyon.

Yukarıda belirtilen bitki zonları, aşağıda sıra ile ele alınarak, başlıca özellikleri ile belirtilecektir (\*).

#### 1. Tarımsal Alanlar

Araştırma sahasında beşerî müdahalelerle değişikliğe uğratılarak oluşturulan bitki alanlarından biri olarak tarımsal alanlar, hemen hemen 250 m izohipsinin altında kalan bütün alüvyal sahaları kaplamaktadır. Ekili alanlar genel -

---

(\*) Araştırma sahasının bitki örtüsünü meydana getiren bitkilerin adları, ATALAY (1983); GEMİCİ ve SEÇMEN (1983); DÖNMEZ (1976); İZBIRAK (1976); DUMAN (1985); SEÇMEN ve DİĞERLERİ (1986); KOÇMAN (1986 ve 1987)'de yer alan tablo ve listelerden alınmıştır.

likle "250 m" altında kalırken, dikili alanlar özellikle güney yamaçlarda "700 - 750 m".ye kadar çıkabilmektedir (Şekil: 35 ve 36).

Bilindiği gibi araştırma sahası, Akdeniz iklim tipinin etkisi altında bulunmaktadır ve verimli geniş alüvyal alanlara sahiptir. Bunlara bağlı olarak da çok çeşitli ürünlerin yetiştirilmesine elverişli bir konuma sahip bulunmaktadır.

Çalışma sahasında Triticum vulgare (buğday), gelir kaynağı olarak önem taşımamaktadır. Araştırma sahasının gelir sağlayan başlıca ürünleri Nicotina tabacum (tütün), Olea europea (zeytin), Gossypium herbaceum (pamuk), Vitis sp. (üzüm) ve Ficus carica (incir) gibi meyveler ve endüstriyel bitkiler ile Solanum lycopersicum (domates), Solanum melogena (patlıcan), Cucurbita sp. (kabak), Cucumis sativus (hıyar), Hibiscus esculentus (bıyık), Capsicum annuum (biber), Phaseolus vulgaris (fasulye) gibi meyvelerinden yararlanılan sebzeler; Brassica oleracea (lahana), Lactuca sativa (yeşil salata), Spinacia oleracea (ıspanak) gibi yapraklarından faydalanan sebzeler; Brassica oleracea var. botrytis (karnabahar), Cynara scolymus (enginar) gibi çiçeklerinden sebze olarak yararlanılan bitkiler yanında kökleri ve gövdelerinden sebze olarak faydalanan Solanum tuberosum (patates), Allium cepa (soğan), havuç ve kereviz gibi bitkilerdir.

Araştırma sahasında elde edilen en önemli ürün, dünyaca meşhur olan ve İzmir üzümü olarak tanınan "Sultanî" çekirdeksiz üzümdür ve özellikle Menemen ve Kemalpaşa dolaylarında yetiştirilmekle beraber, Manisa civarında da büyük bir öneme sahiptir. Bunun dışında Menemen'in batısında önemli Cucumis melon (kavun) yetiştirme alanları yer almaktadır.

Araştırma sahasında yapılan tarım faaliyetleri hemen hemen tamamıyla ev ihtiyacı ve ticarî amaca yöneliktir. Köy ve kasabalarda yaşayan halkın tamamı ile kentlerde yaşayanların önemli bir kısmı, tarımla uğraşmakta ve gelirlerinin



tamamını ve/veya önemli bir kısmını (kentlerde yaşayanlar) özellikle bağcılık, zeytincilik ve tütüncülüğten sağlamak - tadırlar.

Araştırma sahasının Bornova ovasında 1957 yılından önce "Bornova bamyası" olarak tanınan tarım ürünü, Ege Üniversitesi kurulmadan evvel büyük bir öneme sahip iken, günümüzde bu büyük önemini tamamıyla yitirmiş bulunmaktadır ki bu olay, şehirciliğin tarım alanları üzerindeki olumsuz etkisine örnek teşkil etmektedir. Bu ve benzeri olayların giderek artması, gelecekte tarım alanlarının zamanla yok olmasına sebep olacağına işaret olarak kabul edilebilir.

## 2. Maki ve Garig/Frigana Vegetasyonu

Araştırma sahasında Akdeniz iklim tipinin etkisi altında gelişen "klimaks" bitki topluluğunun beşerî müdahalelerle, gerek yangınlar ve gerekse kaçak ve hatalı kesimler sonucu tahrip edilmesiyle diğer araştırmacıların da (GEMİCİ ve SEÇMEN, 1983; ATALAY, 1983; SEÇMEN ve DİĞERLERİ, 1986 ve diğer araştırmacılar) ifade ettikleri gibi "sekonder" olarak gelişmiş olup, "1" m ve daha boylu çalılardan ibaret maki ve "1" m.den daha kısa boylu bodur çalılar ve otsu türler, tarımsal alanlar içerisinde (Menemen, Koyundere, Ulucak ve Göktepe civarında, Karaali batısında, Karaoğlanlı ve Sancaklıığdecik arasında, Çambel'in güneydoğusunda ve Bornova ovasında görülen garigler gibi) görüldüğü gibi (Şekil: 35), daha yükseklerde de görülebilmektedir (Yamanlar bölgesinde: Yamanlar kuzeyinde, Karagöl'ün kuzeybatısında, Kayadibi'nin doğu ve kuzeyinde, Anadağ'ın batı ve güneybatısında, Karadağ'ın doğusunda 900 , 1000 m.lere kadar çıkan garigler gibi "Şekil: 35 ve 36).

Araştırma sahasında frigana türlerinin yaygın olarak görüldüğü alanlar, genel olarak güneybatıda Bornova ovası civarından başlayarak, Yamanlar volkanitinin batı ve kuzey yamaçlarını ve Menemen Boğazını takiben Dumanlıdağ'ın güney yamaçlarını kapsayacak şekilde kuzeye doğru uzanmaktadır. Aynı zamanda bu alanlarda "antropojen stepler" de görülmek-

tedir.

Araştırma sahasının frigana/garig alanlarında görülen belli başlı türler şu şekilde belirtilebilir; en yaygın türler: Sarcopoterium spinosum (abdest bozan), Cistus sp. (laden), özellikle Cistus creticus (tüylü laden) türü, Coridothymus capitatus, Asphodelus microcarpus tur. Arazi çalışmaları esnasında tesbit edilebilen diğer türler Cistus salviifolius (adaçayı yapraklı laden), Poterium spinosum (diken çalısı), Linum coymbulosum, Galium murale, Trifolium campestre (çayır üçgülü), Plantago lagopus, Poa bulbosa (salkım otu), Dactylis glomerata, Veronica arvensis, Medicago orbicularis, Euphorbia peplus, Rumex tuberosus var. cretica, Avena barbata, Lavandula stoechas, Bromus tectorum, Briza maxima ve benzeri bitkilerdir.

Yukarıda belirtilen garig türleri özellikle Sarcopoterium spinosum lar, İzmir - Menemen - Manisa karayolu ve çevresinde yaygın olarak gözlenebilmektedir. Sarcopoterium spinosum lar, Yamanlar volkanitinin andezitik anakayaları ve kireçsiz kahverengi orman toprakları üzerinde yer alırken, Coridothymus capitatus ve Cistus salviifolius lar, anakayaçları kireçtaşı olan rendzina ve kırmızı Akdeniz toprakları üzerine yerleşmişlerdir. Ayrıca, Manisa dağında yer alan litosolik topraklarda ve kayalık alanlarda da görülebilmektedir. Araştırma sahasında frigana vejetasyonu ile birlikte otsu türlerin de geniş yer kaplaması, küçük çapta ve özellikle küçükbaş hayvancılığının da yapılmasına imkân vermiştir ki, bu sebeple de frigana vejetasyonunun tabii gelişimi büyük ölçüde engellenmiştir. Söz konusu etkiler ortadan kaldırıldığı takdirde erozyonun oluşum ve/veya gelişimini de engelleyecek ölçüde, makiyi oluşturan çalı türleri (Quercus coccifera, Pistacia lentiscus gibi) hızla gelişme imkânına kavuşacaktır.

Çalışma sahasında; ışık isteği fazla, kuraklığa dayanıklı, soğuğa karşı duyarlı olarak sekonder bir örtü meydana getiren "maki" vejetasyonu Quercus coccifera (kermez me-

şesi), Cistus creticus (tüylü laden), Cistus salviifolius (adaçayı yapraklı laden), Phillyrea latifolia (akçakesme) Calycotome villosa (keçiboğan), Paliurus spina - cristi (karaçalı), Pistacia terebinthus (menengiç), Olea europea var. sylvestris (yabani zeytin), Juniperus oxycedrus (katran ardıcı), Cercis siliquastrum (erguvan), Quercus infectoria (mazi meşesi), Quercus pubescens (tüylü meşe) gibi belli başlı türlerle (1-4 m arasında) temsil edilmektedir. Bunların yanında; akarsu boylarında Platanus orientalis (çınar), Populus alba (ak kavak), Nerium oleander (zakkum), Vitex agnus - castus (hayıt) ve Spartium junceum (katır tırnağı) gibi türler de yer almaktadır.

Yukarıda belirtilen maki türlerinden en fazla yaygınlık gösteren tür, Quercus coccifera (kermez meşesi) olmaktadır. Herdem yeşil olan bu meşe türü, özellikle güneşe bakan yamaçlarda 1000 - 1100 m. kadar yükselmekte ve genellikle kızılçam (Pinus brutia) ormanlarına iştirak etmekte ve ayrıca, nadiren de olsa karaçam (Pinus nigra) ormanlarının da çalı katını oluşturmaktadır. Maki dahilinde ise çoğunlukla saf birlikler meydana getirmektedir.

Quercus infectoria (mazi meşesi) ve Quercus pubescens (tüylü meşe) türleri ise Manisa dağında; 800, 1000 m.lere kadar özellikle batı, güneybatı ve güneydoğu yamaçlarda gözlenmektedir. Juniperus oxycedrus'lar (katran ardıcı), güneybatı, doğu ve kuzey yamaçlarda 700, 800 m.lere kadar çıkmaktadır. Pistacia terebinthus (menengiç)'ları kuzeydoğu, doğu ve güneybatı yamaçlarda 800 m.lere kadar yaygın olarak gözlemek mümkündür. Cistus creticus (tüylü laden)'lar, hemen hemen bütün yamaçlarda 600, 800 m.lere kadar görülmektedir.

### 3. Kızılçam (Pinus brutia) Ormanları

Akdeniz fitocoğrafya bölgesinin ışık ve ısı isteği fazla, kuraklığa dayanıklı ve ana materyal ayırımı gözetmeyen bir elementi olan Pinus brutia (kızılçam), araştırma sahasındaki orman vejetasyonunu teşkil eden en önemli ağaç tü-

rüdür.

Bütün Batı ve Güney Anadolu'da çok geniş yayılış alanına sahip bir Doğu Akdeniz elementi olan kızılçamlar, 100/150 m.lerden itibaren görülmeye başlamakla beraber, yer yer ve özellikle güney yamaçlarda birlikler teşkil etmesi, genel olarak 300/400 m.ler ilâ 800/900 m.ler arasında gözlenebilmektedir (Şekil: 35 ve 36). Söz konusu Pinus brutia'lar, araştırma sahasının çok büyük bir kısmında bilhassa Quercus coccifera, Phillyrea latifolia, Asparagus acutifolius, Olea europea var. sylvestris, Rubus canescens var. canescens, Cistus cretica, Lavandula stoechas, Pyrus amygdaliformis, Pistacia terebinthus, Juniperus oxycedrus gibi türlerle temsil edilen maki vejetasyonu ile kızılçam (Pinus brutia) karışık ormanları teşkil etmektedir ki bu maki elementleri, saf kızılçam ormanlarının tahrip edildiği alanlarda ve/veya orman içi açıklıklarında sekonder olarak gelişme imkânı bulmuşlardır.

Gerek kızılçam ve gerekse kızılçam + maki karışık ormanlarında ormanaltı vejetasyonunu oluşturan başlıca türler; Poa bulbosa var. vivipara, Dactylis glomerata, Trifolium campestre, Vicia articulata, Anemone coronaria L. (Manisa dağ îâlesi : Küçük orman içi açıklıklarında ve dere tabanlarındaki düz alanlarda kümeler halinde yetişmektedir), Cardamine graeca, Rosa micrantha ve benzeri bitkilerdir.

Kızılçamlar (Pinus brutia), NW, N ve NE yamaçlarda 750/800 m.lere kadar; SE, S ve SW yamaçlarda ise 900/1000 m.lere kadar görülmektedir. Kızılçamların seyrek olarak 1100 m.lere kadar çıkabildiği, arazi çalışmaları esnasında gözlenmiştir.

İnceleme alanındaki kızılçam ormanları ve kızılçam ile maki karışık ormanları, kireçsiz kahverengi topraklar, kahverengi orman toprakları, rendzinalar, kırmızımsı kahverengi topraklar ve kırmızı Akdeniz toprakları üzerinde gelişme imkânı bulmuştur. Araştırma sahasının bitki örtüsü ile

toprak haritası karşılaştırıldığında yukarıda belirtilen durumun kolaylıkla görülmesi mümkün olacaktır ki, bu özellik de kızılçamın ana materyal ve toprak seçmediğini, diğer bir ifade ile kızılçamın ekolojik hoşgörülülüğünün çok geniş olduğunu, anakayadan ve topraktan çok iklim, yükselti ve bakıdan etkilendiğini açıkça göstermektedir (Şekil: 34-35).

#### 4. Karaçam (Pinus nigra subsp. pallasiana) Ormanları

Araştırma sahasının ormanlarını teşkil eden karaçamlar, Akdeniz fitocoğrafya bölgesinde subalpin kuşak ile kurakçıl özelliğe sahip kızılçam kuşağı arasında yer almaktadır. Bunların teşkil ettiği ormanlar, yaklaşık 1000 m.nin üzerinde yer alan dağlık alanların özellikle kuzeye bakan yamaçlarında yayılış gösterirler (ATALAY, 1983).

Araştırma sahasında karaçamlar, seyrek olarak 1000 m. nin altında görülmekle beraber (Manisa dağının kuzeybatı yamaçlarında 900 m.de yoğun Juniperus oxycedrus lar arasında görüldüğü gibi, aynı alanda Juniperus excelsa (boylu ardıç) lar ile seyrek olarak Pinus communis (ahlat) ler de gözlenebilmektedir. Söz konusu türler bir nevi geçiş bandı oluşturmaktadırlar. Yoğun olarak Yamanlar volkanitinde (Çamtepe civarında) 850/900 m.lerden, Manisa dağında ise 1000/1050 m. lerden itibaren görülmektedir (Şekil: 35 ve 36). Orman açıklıkları; 1225 m.de güneye bakan yamaçlarda Juniperus oxycedrus lar ve Berberis cretica (kadın tuzluğu) lar yoğun olarak görülürler. 1300 m.lerde hemen hemen bütün yamaçlarda yoğun karaçam ormanları mevcuttur. Karaçamlar, birlikler halinde 1400/1500 m.lere kadar, seyrek olarak Juniperus sabina subsp. nana (sabin ardıcı = sürüngen) larla birlikte zirveye kadar (Karadağ, 1513 m) özellikle kuzey yamaçlarda gözlenebilmektedir. Yamanlar volkanitinde ise Karatepe (1076 m) ve Çamtepe (1114 m) nin yine özellikle kuzey yamaçlarında görülebilmektedir.

Karaçam (Pinus nigra) ormanlarında görülen diğer bitki türleri, karaçamın ormanaltı florası olarak; Luzula forsteri, Plantago lanceolata, Orchis spitzelii, Doronicum orientale,

Myosotis stricta, Cerastium brachypetalum subsp. roeseri, Lathyrus laxiflorus subsp. laxiflorus, Filosella hoppeana subsp. lydia, Juniperus oxycedrus, Rosa micrantha, Ranunculus sprunerianus, Viola odorata, Campanula lyrata, Silene italica, Hedera helix ve benzeri bitkilerdir.

##### 5. Subalpin Alanlar/Akdeniz Orman Üstü Dağ Stepleri

Araştırma sahasında karaçam (Pinus nigra subsp. pallasiana) ormanlarından sonra, özellikle iklim şartlarının ve yükseltinin sınırlayıcı etkisiyle, ağaç sınırı ile birlikte 1400/1500 m.lerden daha yükseklerde, sonbahar - ilkbahar arasını kapsayan nemli dönemde yeşerip çiçeklenen ve nemli devrenin dışında sararıp kurumak suretiyle vejetasyon elemanlarının büyük bir çoğunluğunu yitiren bodur çalılar ve otlardan ibaret subalpin formasyon yer almaktadır. Çok seyrek olarak, uzak mesafeler dahilinde ve özellikle kuzey yamaçlarda karaçamlar da gözlenebilmektedir.

Subalpin alanda gözlenen çalıların başlıcalarını Juniperus sabina subsp. nana (sabin ardıcı), Juniperus oxycedrus (katran ardıcı) teşkil etmektedir.

Subalpin vejetasyonu oluşturan diğer bitkiler ise; başta Vicia cracca subsp. stenophylla olmak üzere, Paeonia peregrina, Cerastium brachypetalum subsp. roeseri, Potentilla recta, Sesleria anatolica, Teucrium chamaedrys, Festuca ovina, Silene italica, Poa bulbosa, Sanguisorba minor, Legousia speculumveneris, Berberis cretica, Briza humilis, Veronica pectinata, Anthemis chia, Viola odorata, Dactylis glomerata, Convolvulus arvensis, Alyssum foliosum, Jaminum fruticans, Astragalus angustifolius, Mercuialis ovata, Galium fissuranse, Bromus diandrus, Bromus japonicus, Valeriana dioscoridis, Senecio cariensis, Phleum exaratum ve benzeri bitkilerden müteşekkildir.

Sonuç olarak; Manisa - Yamanlar dağı ve çevresini kapsayan araştırma sahasında "beş" farklı bitki zonu ayırt edilebilmektedir. Bunlar;

1. Yoğun tarımsal alanlar: Genellikle 0 - 150/250 m.ler arasında yer alan tarım kuşağında; başlıca gelir getiren ürünler Nicotina tabacum, Olea europea, Vitis sp., Gossypium herbaceum, Ficus carica ile çeşitli sebzelerdir. Söz konusu tarımsal alanların çok büyük bir bölümü, ovalarda gelişmiş olan alüvyal topraklar üzerinde yer almakta, dikili alanlar güney yamaçlarda 700 - 750 m.ye kadar yüksekliğe çıkabilmektedir.

2. Genel olarak, 150/250 - 400/750 m.ler arasında yaygınlık göstermektedir. Beşerî etkilerle Pinus brutia ormanlarının tahrip edilmesi sonucu sekonder olarak gelişmiştir. Araştırma sahasında görülen başlıca garig türlerini Sarcopoterium spinosum, Cistus creticus, Coridothymus capitatus, Asphodelus microcarpus türleri oluşturmaktadır. İnceleme alanında yaygın olarak gözlenen maki elementleri ise; Quercus coccifera, Cistus sp., Phillyrea latifolia, Calicotome villosa, Faliurus spina - cristii, Pistacia terebinthus, Olea sylvestris, Juniperus oxycedrus, Spartium junceum, Quercus infectoria, Quercus pubescens ve benzeri bitkilere dir. Söz konusu maki ve garig türleri, ekolojik yönden anakaya ve toprak seçme özelliğine sahip değildir. Maki türleri hemen hemen bütün yükseltilerde kızılçam ile karışıma girerek karışık ormanları teşkil ederler ve çok nadir olarak karaçam ormanlarında çalı katını oluştururlar.

3. Kızılçam (Pinus brutia) ormanları: Araştırma sahasında yer alan kızılçamlar, 100/150 m.lerden itibaren görülmeye başlar, yer yer özellikle güney yamaçlarda olmak üzere saf ormanlar meydana getirerek, geniş alanlarda maki ile karışıma girmek suretiyle 900/1000 m.lere kadar kızılçam + maki karışık ormanlarını oluştururlar. Kızılçamlarla karışıma giren başlıca maki elemanları; Quercus coccifera, Pistacia terebinthus, Olea sylvestris, Phillyrea latifolia ve seyrek olarak Quercus infectoria ile Quercus pubescens gibi türlerdir. Kızılçamların da ekolojik hoşgörülülüğü makiler gibi çok geniştir. Genellikle iklim, yükselti ve bakı gibi faktörlerden etkilenirler.

4. Karaçam (Pinus nigra subsp. pallasiana) ormanları: Araştırma sahasında yükseltisi 1000 m.yi aşan dağlık kesimlerden 1400/1500 m.lere kadar, özellikle kuzey yamaçlarda yoğun olmak üzere karaçam ormanları yer almaktadır. Karaçam ormanlarında başlıca çalı formunda olan türler; Juniperus excelsa, Juniperus sabina subsp. nana ile temsil edilmektedir. Ormanaltı florasında ise; Luzula forsteri, Doronicum orientale, Viola odorata, Myosotis stricta, Ranunculus sprunerianus, Campanula lyrata gibi bitkiler bulunmaktadır.

5. Subalpin vejetasyon: Subalpin vejetasyon, iklim ve yükseltinin sınırlayıcı etkisi ile 1400/1500 m ve daha yükseklerde görülebilmektedir. İlkbaharla birlikte yeşerip çiçeklenen bitkiler, kurak devrede çiçeklerini dökerek, sararıp kururlar ve elemanlarının çoğunu kaybederler. Subalpin alanda yer alan başlıca bitki türleri; Juniperus sabina subsp. nana, Vicia cracca subsp. stenophylla, Paeonia peregrina, Poa bulbosa, Potentilla recta, Bromus japonicus, Convolvulus arvensis, Astragalus angustifolius gibi türlerden meydana gelmiştir.



Ö Z E T

VE

S O N U Ç

Araştırma sahasını teşkil eden "Manisa - Yamanlar Dağı ve Çevresi", Ege Bölgesi'nin Asıl Ege bölümünün İzmir Körfezi'nin doğusuna tekabül eden orta kesiminde yer alır. Yaklaşık olarak,  $38^{\circ}26'$  -  $38^{\circ}41'$  N enlemleri ile  $27^{\circ}00'$  -  $27^{\circ}31'$  E boylamları arasında;  $665 \text{ km}^2$  lik kısmi depresyon ve/veya ovalara,  $915 \text{ km}^2$  si de yüksek dağlık alanlara tekabül etmek üzere toplam  $1580 \text{ km}^2$  lik bir alan kaplar (Şekil: 1).

Çalışma sahası, lito - stratigrafik bakımdan Mesozoikten günümüze kadar değişik yaşta ve flişten kireçtaşı, kil ve marn ile konglomera ve alüvyon gibi tortullara, ultrabazik ve andezitik karmaşığı gibi volkaniklere kadar çok çeşitli formasyonlardan meydana gelmiştir (Şekil: 2 ve 3).

Araştırma sahasının Neojen ve Neojen öncesi formasyonları, epirojenik özellikteki post - alpin (Neotektonik) hareketlerle yer yer kıvrılarak yükselmiş ve yer yer de çökmüşlerdir. Çeşitli devrelerde şiddetini arttıran bu hareketler, bir yandan Mesozoikte oluşan Manisa dağına yükselti kazandırırken, diğer yandan da yarık volkanizmasına yol açarak andezitik özelliğe sahip Yamanlar volkanitinin oluşmasını sağlamıştır (Üst Miosen). Neojen'de başlayan ve Pleistosen'de de devam eden Neotektonik hareketler ile kendini gösteren şiddetli aşınma sonucu topografya şekillenmiş, Ege Denizi'nin oluşumunu izleyen devrede Gediz nehrinin açtığı Menemen Boğazı vasıtasıyla Manisa havzasını dış drenaja bağlaması, Neojen'de oluşan aşınım yüzeylerini yaran akarsuların birikinti konilerini meydana getirmeleri ve Gediz nehrine bağlanmaları, Gediz nehri ve kollarının alüvyal ovaları oluşturmaları, son tektonik hareketlerle Manisa ve Yamanlar dağının tekrar yükselmeleri, depresyon alanlarının belirginleşmesi ve nihayet Enalt Pleistosen aşınım ve dolgu yüzeylerinin gelişmesi sonucu bugünkü morfolojik görünüm kazanılmıştır (Şekil: 4, 5 ve 6).

Araştırma sahasının iklim şartlarını ana çizgileriyle belirlemesi açısından son derece önemli olan güneş enerjisi,  $915 \text{ km}^2$  lik yüksek dağlık alanlarında; difüz olarak:  $5.3088 \times 10^9 \text{ MJ/gün}$ , direkt olarak:  $8.4912 \times 10^9 \text{ MJ/gün}$ , global ola-

rak:  $1.38 \times 10^{10}$  MJ/gün kadar ve  $665 \text{ km}^2$  lik ovalık alanlarında; difüz olarak:  $3.9047 \times 10^9$  MJ/gün, direkt olarak:  $5.8653 \times 10^9$  MJ/gün, global olarak:  $9.77 \times 10^9$  MJ/gün olmak üzere, bütün araştırma sahasınca bir günde alınan global (toplam) güneş enerjisi  $2.357 \times 10^{10}$  MJ/gün kadardır (yıllık ortalama göre bir günde ve  $1580 \text{ km}^2$  lik araştırma sahasının aldığı toplam radyasyondur). Kış yarıyılında frontal faaliyetlerle bağlantılı olarak yağışlı - ılık, açık - soğuk hava tipleri hâkim iken, yaz yarıyılında frontoliz şartları hüküm süren araştırma sahasında: Yıllık ortalama sıcaklıklar % 82.16 ihtimal ile  $16.2^\circ\text{C}$  -  $18.0^\circ\text{C}$  arasında değişir. Don olayları % 91.8 ihtimal ile 22 Ekim'de başlar ve % 99.27 ihtimal ile 3 Mayıs'tan önce sona erer. Günlük en çok buharlaşma miktarları % 98.75 ihtimal ile 5.0 mm - 30 mm.nin dışına taşmaz. Yıllık ortalama buharlaşma tutarları % 98.56 ihtimal ile 600 mm - 1800 mm arasında vuku bulur. Yıllık ortalama yağışlar % 99.22 ihtimal ile 350 mm ve daha az olamaz ve % 99.27 ihtimal ile de 1150 mm ve daha yukarı çıkamaz. Yıllık ortalama yağışın 1150 mm olabileceği yıllarda meydana gelebilecek olan buharlaşma miktarı % 77.5 ihtimal ile 1400 mm. den daha az olacaktır (meteorolojik ölçümlere göre). Araştırma sahasının halihazırdaki iklim tipi, THORNTHWAITE, ERİNÇ ve SEZER metodlarının ve klimogramların sonuçlarına göre; kış yarıyılı yağışlı ve ılık, yaz yarıyılı sıcak ve kurak geçen, çeşitli dereceden "yarınemli iklim"; muhtemel iklim tipi ise yaklaşık % 54 ihtimal ile SEZER metoduna göre "nemli iklim"dir (Şekil: 7 - 29).

Manisa - Yamanlar dağı ve çevresinde drenaj ağı baş - lıca üç safhada gelişmiştir: Birincisi; Miosen öncesi Manisa dağına kurulan drenaj ağı, ikincisi; Miosen sonunda Yamanlar ve Manisa dağına kurulan akarsu ağı, üçüncüsü ise; Plio - Kuaterner ve Kuaterner'de tektonik kökenli havzalara ve fay dikliklerine kurulan akarsu ağıdır. Oluşan drenaj tipleri ise çeşitli olup, yüksek alanlarda merkezden çevreye doğru gelişen "radyal", radyal ağı oluşturan ferdi akarsularda görülen "dantritik", "paralel ve subparalel" drenaj ağları ile hav-

zalarda gözlenen, çevreden merkeze doğru gelişen "sentri-  
tal drenaj" ağlarından müteşekkildir. Gediz nehriindeki her  
milyon m<sup>3</sup>lük akım artışına karşılık 2969.3 ton kadar sedi-  
ment taşınmaktadır. Taşınan sediment miktarının % 93.2'si  
akımın % 6.8'i ise diğer faktörlerin etkisiyle taşınmakta  
dır. Yıllık ortalama Kum çayının gediz nehrine katkısı,  
% 77.44, Kemalpaşa (Nif) çayının katkısı ise % 10.46 oranın-  
dadır (Şekil: 30, 31, 32 ve 33).

Araştırma sahasında etkili olan Akdeniz iklim şartla-  
rı ile bu şartlara bağlı olarak gelişen bitki örtüsü altında,  
eğimin düz ve/veya düze yakın olduğu alanlarda; kestane renk-  
li, kireçsiz kahverengi, kırmızımsı kahverengi, kırmızı Ak-  
deniz topraklarından ibaret "Zonal topraklar"; çalışma alanı-  
nın jeomorfolojik ve drenaj özellikleri ile ana materyal gibi  
faktörlerin etkisi altında tuzlu, tuzlu - alkali, denizel tuz-  
lu bataklık topraklar, rendzinalar, kahverengi orman toprak-  
ları, flišler üzerindeki kumlu topraklardan ibaret "Intrazo-  
nal topraklar" ile devamlı surette taşkın ve siltasyon olay-  
larına sahne olan ovalarda alüvyal topraklar, genç alüvyal-  
lar, eğimli yamaçlarda litosoller, birikinti konileri üze-  
rinde kolüvyal topraklardan ibaret "Azonal topraklar" geliş-  
miştir (Şekil: 34).

Araştırma sahasında yükseltisi 0 m.ye kadar düşen  
alüvyal ovalar ile yükseltisi 1500 m.yi aşan dağlık alanlar  
arasında; jeolojik, jeomorfolojik, klimatolojik ve pedolojik  
faktörlerin etkisi altında, yükseltiye bağlı "beş" farklı  
bitki zonu ayırt edilebilmektedir. Bunlar; 1. 250 m.nin al-  
tında yer alan alüvyal topraklar üzerinde yoğun tarımsal a-  
lanlar, 2. 150/250 - 400/750 m.ler arasında, anakaya ve top-  
rak seçimi yapmayan herdem yeşil maki ve kısa boylu çalıla-  
rın oluşturduğu garig vejetasyonu, 3. Geniş ekolojik hoşgö-  
rülüğe sahip kızılçam (Pinus brutia) ormanlarının yer al-  
dığı bitki zonu (400/750 - 900/1000 m.ler arası), 4. 1000 -  
1400/1500 m.ler arasında karaçam (Pinus nigra subsp. palla-  
siana) ormanları, 5. 1400/1500 m.lerden daha yükseklerde sub-  
alpin alanlar/Akdeniz orman üstü dağ steplerinden oluşur.

## KAYNAKLAR

- AKALIN, S. 1973. İşletme İstatistiği. Ticaret Matbaacılık T.A.Ş. s. 163-207, İzmir.
- AKARTUNA, M. 1962. İzmir-Torbali-Seferihisar-Urla bölgesi - nin jeolojisi hakkında. M.T.A. Enst. Derg., 59, s. 1-18, Ankara.
- ALTINBAŞ, Ü. 1972. Bornova Civarında Bulunan Büyük Toprak Gruplarının Yayıldığı Sahalar ve Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniv. Ziraat Fak. Toprak Kürsüsü, Bornova (Basılmamış doktora tezi).
- ARDEL, A.-KURTER, A.-DÖNMEZ, Y. 1969. Klimatoloji Tatbikatı. İstanbul Üniv. Yay. No. 1123, Edebiyat Fak. Yay. No. 40, İstanbul.
- ARDOS, M. 1968. Bornova Birikinti Konisi. Ege Üniv. Fen Fak. İlmî Rap. Ser. No. 61, İzmir.
- . 1979. Türkiye Jeomorfolojisinde Neotektonik. İstanbul Üniv. Coğr. Enst. Yay. 113, İstanbul
- ATALAY, İ. 1976 Türkiye'de Vejetasyon Sürelerinin Dağılışı. Atatürk Üniv. Yay. Edebiyat Fak. Araşt. Derg., S. 7. s. 247-279, Erzurum.
- . 1977. Sultandağları ile Akşehir ve Eber Gölleri Havzalarının Strüktürel, Jeomorfolojik ve Toprak Erozyonu Etüdü. Atatürk Üniv. Edebiyat Fak. Yay. No. 91, Araşt. S. No. 75., Erzurum.
- . 1978. Akarsularımızda Taşınan Sediment Miktarları ve Akarsularımıza Sediment Veren Kaynaklar Hakkında İlk Not. Atatürk Üniv. Yay. Edebiyat Fak. Araşt. Derg. S. 8, s. 165-192, Erzurum.
- . 1980. Türkiye'nin Morfolojik ve Jeolojik Özelliklerinin Aşınma ve Birikme Olaylarına Etkileri. I. Ulusal Erozyon ve Sedimentasyon Simpozyumu, DSİ Yay. 1982, s. 60-70, Ankara.
- . 1982. Türkiye Jeomorfolojisine Giriş. Ege Üniv. Sos. Bil. Fak. Yay. No. 9, s. 133, 225-253, İzmir.
- . 1982. Toprak Coğrafyası. Ege Üniv. Sos. Bil. Fak. Yay. No. 8, s. 195-220, İzmir.

- . 1983. Türkiye Vejetasyon Coğrafyasına Giriş. Ege Üniv. Edebiyat Fak. Yay. No. 19, s. 82-88, 127-153, İzmir.
- . -TETİK, M.-YILMAZ, Ö. 1985. Kuzeydoğu Anadolu'nun Ekosistemleri. Ormancılık Araşt. Enst. Yay. Teknik Bülten S. No. 141, Ankara.
- . 1986. Uygulamalı Hidrografiya I. Ege Üniv. Edebiyat Fak. Yay. No. 38, s. 138-187, İzmir.
- BAĞIRKAN, Ş. 1982. İstatistiksel Analiz. Önsöz Basım ve Yay. Tipo Ofset Tesisleri, s. 67-154, İstanbul.
- BİNGÖL, E. 1976. Batı Anadolu'nun Jeotektonik Evrimi. M.T.A. Derg., 86, s. 14-34, Ankara.
- BRINKMANN, R. 1976. Türkiye Jeolojisi Giriş. Ege Üniv. Fen Fak. Kitaplar S. No.53, s. 91-110, 134-140, İzmir.
- BLUMENTHAL, M. 1946. Die neue geologische der Türkei und einige ihrer stratigraphisch-tektonischen Grundzuge. Eclogae, Geol. Helv. Vo. 39. No. 2.
- BULU, A. 1986. İstatistik Problemleri. Teknik Kitaplar Yay. Matbaa Teknisyenleri Basımevi, s. 67-81, 158, İstanbul.
- CHAPUT, E. 1936. Voyages d'études géologiques et géomorphologiques en Turquie. Paris.
- ÇEPEL, N. 1960. Toprak Türü ve Bunun Arazide el Muayenesi ile Tayini. İstanbul Üniv. Orman Fak. Derg., S. B,2 (10), s. 102-109, İstanbul.
- . 1978. Orman Ekolojisi. İstanbul Üniv. Orman Fak. Yay. No. 257, s. 44-46, İstanbul.
- ÇOLAŞAN, Ü.E. 1970. Gediz Nehri Drenajının Hidrometeorolojik Etüdü. Devlet Meteor. İşl. Gn. Md. Yay. E.A. No.28, s. 4-6, Ankara.
- DARKOT, B.-TUNCEL, M. 1978. Ege Bölgesi Coğrafyası. İstanbul Üniv. Yay. No. 2365, Coğr. Enst. Yay. No. 99, s. 87-94, İstanbul.
- DAVIS, P.H. (Ed.), 1965. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Univ. of Edinburg. Vol. 1.
- DORA, O.Ö. 1964. Geologisch-lagerstättenkundliche Untersuchungen im Yamanlar-Westanatolien. M.T.A. Derg. No.116,

Ankara.

- . 1970. Arapdağı-Karşıyaka-Kuvars-Altın filonlarının minerolojik etüdü. Madencilik Dergisi.?
- DÖNMEZ, Y. 1976. Bitki Coğrafyasına Giriş. İstanbul Univ. Coğr. Enst. Yay. No. 84, İstanbul.
- . 1979. Umumi Klimatoloji ve İklim Çalışmaları. İstanbul Univ. Coğr. Enst. Yay. No. 102, İstanbul.
- . 1979. Kocaeli Yarımadasının Bitki Coğrafyası. İstanbul Univ. Coğr. Enst. Yay. No. 112, İstanbul.
- DUMAN, H. 1985. Manisa Dağı (Spil dağı) Millî Parkının Flora ve Vejetasyonu Üzerine Bir Çalışma. Gazi Univ. Fen Bil. Enst., (Basılmamış yüksek lisans tezi), Ankara.
- DÜZBASTILAR, M.K. 1976. Yamanlar Bölgesi Batı Kısmının Jeolojisi Hakkında. Ege Univ. Fen Fak. İlmî Rap. Ser. No. 186, Bornova-İzmir.
- ERDOĞAN, B.-SARI, C. 1984. Kıtasal Grabenlerin Jeofiziksel Özellikleri ve Oluşumu. Dokuz Eylül Univ. Mühendislik-Mimarlık Fak. MM/JEO-84 EY 044, s. 38,39. İzmir.
- ERİNÇ, S. 1955. Gediz ve Küçük Menderes Deltalarının Morfolojisi. Dokuzuncu Coğrafya Meslek Haftası (22-29 Aralık 1954). Türk Coğrafya Kurumu Yay. S.2, s. 33-49, İstanbul.
- . 1965. Yağış Müessiriyeti Üzerine Bir Deneme ve Yeni Bir İndis. İstanbul Univ. Coğr. Enst. Yay. No. 41, İstanbul.
- . 1968. Jeomorfoloji Cilt I. İstanbul Univ. Coğr. Enst. Yay. No.23, İstanbul.
- . 1969. Klimatoloji ve Metodları. İstanbul Univ. Coğr. Enst. Yay. No. 35, s. 243-254, İstanbul.
- . 1977. Vejetasyon Coğrafyası. İstanbul Univ. Coğr. Enst. Yay. No. 92, İstanbul.
- . -KURTER, A.-EROSKAY, O.-MATER, B. 198?. Batı Anadolu ve Trakya Uygulamalı Jeomorfoloji Haritası, 1/500 000. Proje: TBAG-593, Kesin Rapor (Basılmamış).

- ERSÖZ, A.H. 1972. Ege Bölgesinde İlk ve Son Donların Probabilite Araştırmaları. Devlet Meteor. İşl. Gn. Md. Yay. Ankara.
- GEDİZ HAVZASI TOPRAKLARI, 1974. Topraksu Genel Md. Yay. No. 302. Rap. S. No. 86, Ankara.
- GEMİCİ, Y.-SEÇMEN, Ö. 1983. Etüde Phytocologique, Phytosociologique de la Vegetation de la Montagne Yamanlar-Izmir. Ege Univ. Fac. of Science Journal. S. B, Vol VI. NR. 1, Izmir.
- GÜRTAN, K. 1982. İstatistik ve Araştırma Metodları -İktisat ve İş İdaresine Tatbikatı- (Genişletilmiş beşinci baskı). İstanbul Univ. Yay. İşletme Fak. Yay. No. 131, s. 513-655, 607-621, İstanbul.
- HAMILTON, J.W. and STRICKLAND, H.E. 1948. On the geology of western part of Asia Minor: Trans. Geol. Soc. London, 2 ser, VI.
- HAYAT TÜRKİYE ANSİKLOPEDİSİ, 1970. Tifdruk Matbaacılık Sanayii A.Ş. Basımevi, Manisa: 57-64, Izmir: 249-260, İstanbul.
- İLHAN, E. 1976. Türkiye Jeolojisi. Mühendislik Fak. Yay. No. 51, Ankara.
- İNANDIK, H. 1959. Ege Bölgesi Akarsularının Rejimleri. Türk Coğrafya Derg., S. 18-19, s. 85-87, İstanbul.
- İZBIRAK, R. 1971. Hidroğrafya -Akarsular ve Göller-. Harita Genel Md. Yay.
- . 1976. Bitki Coğrafyası. Ankara Univ. D.T.C.F. Yay. No. 266, (Genişletilmiş ikinci baskı). s. 122-129, 274-288, Ankara.
- KAYA, O. 1979. Ortadoğu Ege Çöküntüsünün (Neojen) Stratigrafisi ve Tektoniği. Türkiye Jeoloji Kurumu Bült., 22 (1), s. 35-58, Ankara.
- KETİN, İ. 1983. Türkiye Jeolojisine Genel Bir Bakış. İstanbul Teknik Univ. Kütüphanesi, S. 1259, İstanbul.
- KILIÇ, A.-ÖZTÜRK, A. 1980. Güneş Enerjisi. Kipaş Dağıtımçılık, s. 12-98, Cağaloğlu - İstanbul.
- KOÇMAN, A. 1984. Bozdağlar ve Çevresinin İklimi. Ege Coğr. Derg., 2, s. 57-108. Izmir.



- . 1985. İzmir-Bozdağlar Yöresinin Yapısal Jeomorfolojisi ve Evrimi. Ege Coğr. Derg., 3, s. 63-86, İzmir.
- . 1986. İzmir-Bozdağlar Yöresinin Jeoekolojisi (Batı Anadolu). Ege Üniv. Araştırma Fonu Yönetim Kurulu, Proje No. 002, İzmir.
- . 1987. Bozdağlar ve Yakın Çevresinin Fiziki Coğrafyası (Batı Anadolu). Ege Üniv. Edebiyat Fak. Coğr. Böl. (Basılmamış), İzmir.
- KÜKSAL, B.A. 1985. İstatistik Analiz Metodları. Çağlayan Kitabevi, s. 95-142, 355-422, (Genişletilmiş 3. baskı), Beyoğlu - İstanbul.
- KONUK, Y.T. 1977. Bornova Flişinin Yaşı Hakkında. Ege Üniv. Fen Fak. Derg., Ser. B, 1 (1), s. 65-73, İzmir.
- KURTER, A. 1979. Türkiye'nin Morfoklimatik Bölgeleri. İstanbul Üniv. Coğrafya Enstitüsü Yay. No. 21, s. 109-120, İstanbul.
- KÜÇÜK MENDERES HAVZASI TOPRAKLARI, 1974. Topraksu Genel Md. Yay. No. 303, Rap. S. No.88, Ankara.
- LOUIS, H. 1939. Das Natürliche Pflanzenkleid Anatoliens Geographisch Geschen. Stuttgart.
- OGUZ, M. 1966. Manisa Dağının Kuzey ve Kuzeybatısının Jeolojisi. Ege Üniv. Fen Fak. İlmî Rap. Ser. No. 33, İzmir.
- ÖGDÜM, F. 1983. Menemen Dumanlıdağ Volkan Konisi ve Kalderasının Jeomorfolojisi - Evrimi. Jeomorfoloji Derg., S. 11, s. 45-52, Ankara.
- ÖZER, S.-İRTEM, O. 1982. Işıklar-Altındağ (Bornova - İzmir) alanı Üst Kretase kireçtaşlarının jeolojik konumu, stratigrafisi ve fasiyes özellikleri. Türkiye Geo. Kur. Bült., C.25, s. 41-47, Ankara.
- FAREJAS, E. 1939. İzmir Civarında Kretase Flişi. İstanbul Üniv. Fen Fak. Mec., S. B, C. 4, İstanbul.
- PHILLIPSON, A. 1919. Kleinasien. Handb. der reg. Geologie, H.22, Heidelberg.
- REGEL, C. von. 1963. Türkiye'nin Flora ve Vejetasyonuna Genel Bir Bakış. (Çevirenler: A. BAYTOP ve R. DENİZCİ). Ege Üniv. Fen Fak. Monografiler Ser. No. 1, İzmir.

- SEÇMEN, Ö. ve Diğerleri. 1986. İzmir Yöresi Frigana Vejetasyonunun Bitki Sosyolojisi Yönünden Araştırılması. Doğa, Tr. Bio. D. C. 10 (2), s. 197 - 205, Ankara.
- . -GEMİCİ, Y.-LEBLEBİCİ, E. -GÖRK, G.-BEKAT, L. 1986. Tohumlu Bitkiler Sistematiği. Ege Üniv. Fen Fak. Kitaplar Ser. No. 116, (Ders kitabı), İzmir.
- SEZER, L.İ. 1986. İklim ve Vejetasyon Sınıflandırması Konusunda Yeni Bir İndis Denemesi. Ege Coğr. Derg., 4, (Baskıda).
- ŞAHİNCİ, A. 1976. Manisa Yöresi Gediz Alüvyonları Hakkında Bazı İncelemeler. Ege Üniv. Fen Fak. İlmî Rap. S. 233-1976, Bornova.
- TCHIHATCHEFF, P. 1869. Asie Mineure. Vol. I - III. Paris.
- VERDIER, J. 1963. Kemalpaşa Dağı Etüdü. M.T.A. Derg., 61, s. 38-40, Ankara.
- WALTER, H. 1962. Anadolu'nun Vejetasyon Yapısı. (Çeviren: S. USLU). İstanbul Üniv. Orman Fak. Yay. No. 80, İstanbul.
- YALÇINLAR, İ. 1959. Türkiye'deki Yeni Volkanik Arazinin Bazı Morfolojik Hususiyetleri. Türk Coğr. Derg., S. 18-19, s.122-123, İstanbul.
- . 1983. Türkiyede Neojen ve Kuaterner Omurgalı Arazi-ler ve Jeomorfolojik Karakterleri. İstanbul Üniv. Edebiyat Fak. Yay. No. 2741, s.67-75, İstanbul.
- YALFIRIK, F. 1984. Türkiye Meşeleri Teshis Klavuzu. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Yay. Yenilik Basımevi, İstanbul.
- 1/500 000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası İzmir Paftası İ-zahnamesi. 1973. M.T.A. Yay. Kompilasyonu Derleyen: L. DÜ-BERTRET, Kollaboratör: A. KALAFATÇIOĞLU, Haritayı Tertiple-yenler: H.N. FAMİR, C. ERENTÖZ, Ankara.

## Araştırma Görevlisi Lütfi İhsan SEZER'in Özgeçmişi

---

Lütfi İhsan SEZER, 1957 yılında Sarıkamış'ta doğdu. İlk öğrenimini Sivas'ta, Orta öğrenimini de Erzurum'da tamamladıktan sonra; 1976 yılında Erzurum Atatürk Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü'ne girdi. Coğrafya Bölümü'nde Fiziki Coğrafya Disiplini'ni esas alarak, "Erzurum - Kars Bölümü'nde Bitki Coğrafyası İncelemeleri" ile ilgili bir "Lisans tezi" hazırlayıp, 1980'de fakülteden mezun oldu. Aynı yıl "Hanak Lisesi'nde" Coğrafya öğretmenliğine başlayan Lütfi İhsan SEZER, iki öğretim yılı öğretmen olarak çalıştıktan sonra; 1 Kasım 1982 - 28 Şubat 1983 tarihleri arasında kısa dönem askerlik görevini yaptı. Terhis olunca, tekrar "Hanak Lisesi'ndeki" öğretmenlik görevine döndü. Aynı okulda öğretmenlik ve idarecilik yaptı. Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü'nün Nisan 1984'de açtığı "araştırma görevlisi giriş imtihanına" katıldı ve kazandı. Mart 1985'de "Hanak Lisesi'ndeki" görevinden ayrıldı ve Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü'nün araştırma görevlisi oldu. "Yüksek Lisans" öğrenimi sırasında; jeoekoloji, uygulamalı hidrografiya, klimatoloji inceleme yöntemleri ve istatistik dersleri aldı ve bu arada araştırmalarda bulunarak Ege Coğrafya Dergisi'nin dördüncü sayısında yayınlanmak üzere "İklim ve Vejetasyon Sınıflandırması Konusunda Yeni Bir İndis Denemesi" başlıklı bir makale hazırladı. Halen Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü'nde araştırma görevlisi olarak çalışan Lütfi İhsan SEZER evlidir.

T. C.

Yükseköğretim Kurulu  
Dokümantasyon Merkezi