

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

**YUKARI GÖKSU HAVZASI'NIN
HİDROJEOMORFOLOJİSİ**
(Doktora Tezi)

Danışman
Ali Selçuk BİRİCİK

Hazırlayan
Adnan BULDUR

İstanbul-1998

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	VI
TABLO LİSTESİ	VIII
ŞEKİLLER LİSTESİ	X
FOTOĞRAF LİSTESİ	XII
GİRİŞ	1
A) - ARAŞTIRMA SAHASININ YERİ VE SINIRLARI	2
B) - ARAŞTIRMA SAHASIYLA İLGİLİ ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	6
C) - ARAŞTIRMADA KULLANILAN MALZEME VE İZLENEN YÖNTEM... ..	15
BÖLÜM I	19
YUKARI GÖKSU HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİNİN YAPISAL UNSURLARI	20
A - PRE ALPİN FORMASYONLAR	20
B - ALPİN FORMASYONLAR	25
C - POST ALPİN FORMASYONLAR	30
D - GENEL TEKTONİK ÖZELLİKLER	32
E - PALEOCOĞRAFİK ÖZELLİKLER	34
BÖLÜM II	36
YUKARI GÖKSU HAVZASI'NIN HİDROGRAFIK ÖZELLİKLERİ	37
I) - HAVZAYA ATMOSFERDEN DÜŞEN GERÇEK YAĞIŞ MİKTARI	38
A) - Yıllık Ortalama Yağış ve Yağış Rejimi	38
B) - Havzaya Düşen Toplam Yağış	43
C) - Yağış Etkinliği	45
II) - ATMOSFERDEN DÜŞEN GERÇEK YAĞIŞ MİKTARINDA ZEMİN TABİATINA BAĞLI OLARAK MEYDANA GELEN DEĞİŞMELER	50
A) - İntersepsiyon	50

B) - Bitkiler Tarafında Sarfedilen Su	52
C) - Toprakta Tutulan Su ve Büyük Toprak Grupları	59
Büyük Toprak Grupları	60
III) - BUHARLAŞMA	68
A) - Buharlaşmayı Etkileyen Faktörler.....	68
1) - Klimatik Faktörlerin Buharlaşmaya Etkisi	68
a)-Hava Sıcaklığı.....	68
b)-Buhar Basıncı	74
c)-Rüzgârlar	75
d)-Nispî Nem.....	75
e) - Bulutluluk ve Kapalılık	76
2) - Zemin Tabiatının Buharlaşmaya Olan Etkileri	77
a)-Yapı ve Litolojik Özellikler.....	77
b) - Vejetatif Örtü.....	78
c) - Bakı Şartları	84
d) - Yamaç Eğim Derecesi.....	84
B)-Çıplak Kayalık Zemin Üzerinden Meydana Gelen Buharlaşma.....	86
C)-Toprak Zemin Üzerinden Meydana Gelen Buharlaşma	87
D)-Serbest Su Satırları Üzerinden Meydana Gelen Buharlaşma.....	87
E)-Bitki Örtüsünce Kaplı Zeminler Üzerinden Meydana Gelen Buharlaşma	88
F)-Evapotranspirasyon Kayıplarının Hesaplanması.....	90
a) - Thornthwaite Metoduna Göre Evapotranspirasyon Kayıpları	90
b) - Turc Formülüne Göre Evapotranspirasyon Kayıpları	92
c) - Coutagne Formülüne Göre Evapotranspirasyon Kayıpları	93
IV) - YERALTINA SIZMA	94
A) - Yapı ve Litolojinin Sızmaya Etkisi	94
B) - Yamaç Eğim Derecesinin Sızmaya Etkisi	95
C) - Bitki Örtüsü ve Topraktaki Organik Madde Miktarının Sızmaya Etkisi.....	95
D) - Toprak Özelliğinin Sızmaya Etkisi	96
E) - Toprağın İnsanlar Tarafından İşlenme Şeklinin Sızmaya Etkisi.....	97
V) - YÜZEYSEL AKIŞ.....	97

A) - Yapı ve Litolojinin Yüzeysel Akışa Etkisi	97
B) - Yamaç Eğim Derecelerinin Yüzeysel Akışa Etkisi.....	98
C) - Eğim Kırıklıklarının Yüzeysel Akışa Etkisi	99
D) - Bitki Örtüsünün Yüzeysel Akışa Etkisi.....	101
E) - Bakı Şartlarının Yüzeysel Akışa Etkisi.....	102
F) - Klimatik Faktörlerin Yüzeysel Akışa Etkisi.....	103
G) - Yukarı Göksu Havzası'nda Nehrin Akım ve Rejim Özellikleri.....	107
H) - Yüzeysel Akışa Geçen Su Miktarının Tesbiti.....	113
BÖLÜM III	115
YUKARI GÖKSU HAVZASI'NIN HİDROJEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ	116
I) - KAYNAKLAR.....	117
A) - Kaynakların Oluşumu.....	117
1) - Yapı ve Litolojinin Etkisiyle Oluşan Kaynaklar	117
a) - Karstik Kaynaklar	118
b) - Fay Kaynakları.....	120
c) - Karstik Araziden Boşalan Fay Kaynakları	120
d) - Kontakt Kaynakları.....	122
e) - Termal Kaynaklar	124
2) - Rölyefin Etkisiyle Oluşan Kaynaklar	124
a) - Yamaç Kaynakları.....	125
b) - Talveg Kaynakları.....	125
c) - Resürjans Tipi Kaynaklar	125
d) - Yalancı Kaynaklar	127
B) - Kaynakların Diğer Özellikleri.....	127
1) - Fiziksel Özellikler	127
2) - Kimyasal Özellikler ve Su Kalitesi	128
II - AKARSULAR	132
A) - Akarsu vadileri.....	132
B) - Akarsu Taraçaları	139
1) - Menderes Yeniği Taraçaları.....	139
2) - Yerel Taban Seviyesi Taraçaları	140

3) - Kayma Yamacı Taraçaları	141
4) - Siklik Taraçalar	141
C) - Vadi Boyu Depresyonları ve Ovaları	143
1) - Bucakkışla Depresyonu ve Ovası	143
2) - Yünalanı Mevkii	144
3) - Mut Depresyonu	144
III - TRAVERTENLER	151
A) - Yerköprü Travertenleri	151
B) - Diğer Traverten Alanları	160
IV - AŞINIM SATIHLARI ve FARKLI AŞINIM ZONLARI	162
V - BİRİKİNTİ KONİ VE YELPAZELERİ	166
VI - KARSTLAŞMA	168
A. Yukarı Göksu Havzası'nda Karstlaşmaya Etki Eden Faktörler	168
1) - Litoloji ve Yapının Karstlaşma Üzerindeki Etkisi	168
2) - Klimatik Unsurların Karstlaşma Üzerindeki Etkisi	169
3) - Yükselti Farkının Karstlaşma Üzerindeki Etkisi	170
B) - Karstik Şekiller	170
1 - Lapyalar	171
2 - Dolinler	172
3 - Uvalalar	173
4 - Mağaralar	175
5 - Tabii Tünel veya Köprüler	178
VII - HEYELÂNLAR	180
BÖLÜM IV	184
HİDROJEOMORFOLOJİK AÇIDAN PROBLEMLİ SAHALAR	185
A) - TOPRAK EROZYONU	185
B) - HEYELÂNLİ SAHALAR	187
C) - TAŞKINLAR	188
D) - ÇEKİKLER	189
SONUÇ	191
CONCLUSION	200

BİBLİYOGRAFYA.....	202
FAYDALANILAN DİĞER KAYNAKLAR.....	210
FOTOĞRAFLAR.....	214

ÖNSÖZ

Yukarı Göksu Havzası'nda yapılan bu çalışma, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü doktora programı çerçevesinde gerçekleştirilmiştir.

Bu tezin çalışma alanını oluşturan Yukarı Göksu Havzası, Orta Toroslar'da yer alır ve özellikle jeomorfolojik ve hidrografik yönden bir bütün teşkil eder. Literatür çalışmaları sonucu havzanın bir kısmını içeren hidrolojik, jeolojik ve jeomorfolojik etütlerin yapıldığı, fakat hidrojeomorfolojik bir etütün yapılmadığı anlaşılmıştır. Bu hususlar bizi, havzanın hidrojeomorfolojisini araştırmaya sevk etmiştir.

Hidrojeomorfoloji konusunda daha önceden başka havzalarda yapılmış çalışmalar varsa da* bizim izlediğimiz metot, bunlardan daha farklıdır. Bu münasebetle bazı eksikliklerin olması mümkündür. Fakat bu çalışmanın daha sonra yapılacak hidrojeomorfoloji çalışmalarına ışık tutacağını umarım.

Araştırma, üç ana bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümünde çalışma alanının yeri, sınırları, önceki çalışmalar ile metot ve malzeme konuları üzerinde durulmuştur. Birinci bölümde etüt sahasının jeomorfolojisi ve hidrografik özellikleri üzerinde önemli rol oynayan yapısal ve genel tektonik unsurlara yer verilmiş, havzanın paleocoğrafik özelliklerinden bahsedilmiştir. İkinci bölümde hidrografik özellikler üzerinde etraflıca durulmuş, üçüncü bölümde ise, havzanın hidrojeomorfolojik unsurları ana başlıklara ayrılarak incelenmiştir.

"Yukarı Göksu Havzası'nın Hidrojeomorfolojisi"ni doktora tezi olarak almamı bana tavsiye eden, çalışmalarımı araziye gelmek suretiyle yerinde kontrol edip, karşılaştığım problemlerin çözümünde yardımcı olan, müsveddelerimi gözden geçirip, çalışmayı baştan sona titizlikle yöneten, kıymetli deneyim ve bilgilerinden faydalandığım, tez yöneticisi sayın hocam Prof. Dr. Ali SELÇUK BİRİCİK'e en derin saygı ve şükranlarımı arz ederim.

* Ceylan, M., A. - 1998: *Baklan-Çivril Havzası ve Yakan Çevresi'nin Hidrojeomorfolojisi*, M.Ü., Sosyal Bilimler Ens., Doktora Tezi (Yayınlanmamış), İST.

Ayrıca, çalışmamın bütün aşamalarında her türlü yardımını esirgemeyen, zaman zaman araziye gelip fikir ve görüşleriyle beni yönlendiren, zorlukların aşılmasında bana moral veren, değerli insan, S.Ü. Eğitim Fakültesi Dekanı, Coğrafya Bölümü Öğretim Üyesi, sayın hocam Prof. Dr. Akif AKKUŞ'a en içten teşekkürü bir görev sayarım.

Çalışmamın başından sonuna, bana her türlü desteği veren, arazi çalışmalarında bana eşlik edip, büro çalışmalarında yardımını gördüğüm, daima yanımda olan meslektaşım, S.Ü. Eğitim Fakültesi, Coğrafya Bölümü Öğretim Üyesi, Yard. Doç. Dr. Adnan PINAR'a ve bölümdeki diğer mesai arkadaşlarıma içten teşekkür ederim.

Jeoloji konusunda büyük yardımını gördüğüm, S.Ü. Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Bölümü öğretim üyelerinden Yard. Doç. Dr. Ahmet TURAN'a, Yard. Doç. Dr. Adnan ÖZDEMİR'e ve MTA Konya Bölge Müdürlüğü personelinen, Jeoloji Mühendisi sayın Sevgi UYSAL'a; gerek araziye gelip yerinde tesbit ederek ve gerekse araziden aldığım numuneleri herbaryumda teşhis etmek suretiyle, bitki örtüsü konusunda yardımcı olan S.Ü. Eğitim Fakültesi, Biyoloji Bölümü Öğretim üyelerinden Yard. Doç. Dr. Ayvaz ÜNAL'a; Orman Amenajman Haritalarının temininde ve Bitki Örtüsü Haritası'nın yapımı esnasında yardımcı olan Konya Orman Bölge Müdür Yardımcısı İsmet ŞEKER ve Orman Koruma Şube Müdürü Baydur Emin IRMAK'a; arazi çalışmalarında beni yalnız bırakmayan, Coğrafya Öğretmeni Yücel YÜKSEL'e; hidrolojik ve meteorolojik verilerin temin edilmesi esnasında yardımlarını hiç esirgemeyen DSİ Konya IV. Bölge Müdürlüğü personelinen, yardım sever insanlar Hidroloji Baş Mühendisi Esat BAYCAN'a, Meteoroloji Mühendisleri Havva Özdemirkan ve Adnan BAŞARAN'a; su ve toprak analizlerinin laboratuvarında yapılmasında yardım eden, Köy Hizmetleri Konya Bölge Müdürlüğü personeline ve özellikle Laboratuar Sorumlusu Kimya Mühendisi İbrahim CANDAŞ'a; tezin yazılmasında büyük emeği geçen Mehmet KALAYCI'ya teşekkürü bir borç bilirim.

Başından sonuna kadar bu yoğun çalışmalarım esnasında karşılaştığım güçlüklerin yenilmesinde bana manevî bir güç kaynağı olan, her türlü meşakkate katlanmasını bilen, eşim Songül BULDUR'a ayrıca sevgi ve şükranlarımı sunarım.

TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Aylık Yağış Miktarları (mm).....	39
Tablo 2: Yağışın Mevsimlere Dağılışı.....	42
Tablo 3: Schreiber Yönteminin Uygulanmasıyla Herbir İzohiyet Değerine Tekabül Eden Yağış Miktarı	43
Tablo 4: De Martonne (1926) Formülüne Göre Aylık Yağış Etkinliği	46
Tablo 5: Erinc (1965) Formülüne Göre Aylık Yağış Etkinliği.....	46
Tablo 6: Hadim'in Su Bilânçosu	47
Tablo 7: Mut'un Su Bilânçosu	47
Tablo 8: Bozkır'ın Su Bilânçosu.....	49
Tablo 9: Yukarı Göksu Havzasındaki İntersepsiyon Miktarı.....	52
Tablo 10: Ortalama Nispî Nem	53
Tablo 11: Buhar Basıncı	53
Tablo 12: Rüzgâr Frekansı ve Yönü	55
Tablo 13: Ortalama Rüzgâr Hızı	58
Tablo 14: En Hızlı Rüzgâr Yönü ve Hızı	58
Tablo 15: Yukarı Göksu Havzası'ndan Alınan Toprakların Fiziksel Özellikleri.....	60
Tablo 16: Büyük Toprak Grupları ve Havzaya Oranı	61
Tablo 17: Aylık Sıcaklık Ortalamaları ve Amplitüd Değerleri.....	68
Tablo 18: Ortalama Yüksek Sıcaklıklar.....	71
Tablo 19: Ortalama Düşük Sıcaklıklar	71
Tablo 20: En Yüksek Sıcaklık ve Günü	73
Tablo 21: En Düşük Sıcaklık ve Günü	73
Tablo 22: Bulutluluk Durumu	76

Tablo 23: Her Bir Eğim Derecesine Tekabül Eden Arazi Miktarı ve Havzaya Oranı	84
Tablo 24: Yukarı Göksu Havzası'nda Bitki Örtüsünün Kapalılık Oranları	89
Tablo 25: Thornthwaite Formülüne Göre Hadim, Mut ve Bozkır'ın Akış, Hakikî ETP miktarları ve Bunların Yağışa Oranı	91
Tablo 26: Yukarı Göksu Havzası'nda Herbir Sıcaklık Değerine Tekabül Eden Alan Miktarı ve bunun havzaya Oranı ile Orta Değere Tekabül Eden Sıcaklık Derecesi.....	92
Tablo 27: Yukarı Göksu Havzası'ndan Alınan Toprak Numunelerinin Kimyasal Özellikleri.....	96
Tablo 28: Günlük Maksimum Yağış ve Bunun Yıllık Ortalamaya Oranı.....	103
Tablo 29: Ortalama Kar Yağışlı ve Karla Örtülü Gün Sayısı.....	104
Tablo 30: Ortalama Donma Olaylı Gün Sayısı.....	106
Tablo 31: Ortalama Şiddetli Donma Olaylı Gün Sayısı.....	107
Tablo 32: Aylık Ortalama Akımlar	108
Tablo 33- Yukarı Göksu Havzası'ndan Alınan Su Numunelerinin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.	119
Tablo 34: Hadim, Mut ve Bozkır'ın Bazı Formüllere Göre Tesbit Edilen İklim Tipleri	192

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1-İnceleme Sahasının Lokasyon Haritası.	3
Şekil 2-Yukarı Göksu Havzası'nın Topografya Haritası.	5
Şekil 3- Yukarı Göksu Havzası'nın Jeoloji Haritası.	21
Şekil 4- Yukarı Göksu Havzası'nın Muhtelif Yerlerine Ait Yapısal Kesitler ...	23
Şekil 5- Yukarı Göksu Havzası'nın Muhtelif Yerlerine Ait Yapısal Kesitler ..	26
Şekil 6- Yukarı Göksu Havzası'ndaki Meteoroloji İstasyonlarına Ait Yağış Grafikleri.	40
Şekil 7- Yukarı Göksu Havzası'ndaki İstasyonlara Ait Yağışın Mevsimlere Dağılışı Grafiği.	41
Şekil 8- Yukarı Göksu Havzası'nda Yağış Dağılışı Haritası.	44
Şekil 9- Hadim, Mut ve Bozkır'a Ait Su Bilânçosu Diagramları.	48
Şekil 10- Yukarı Göksu Havzası'nın Bitki Örtüsü Haritası.	51
Şekil 11-Rubinstein Formülüne Göre Hadim, Mut ve Bozkır'ın Yıllık Hakim Rüzgar Yönleri ve Frekansları.	56
Şekil 12- Hadim, Mut ve Bozkır'a Ait Rüzgar Gücü Diagramları.	57
Şekil 13- Yukarı Göksu Havzası'nın Büyük Toprak Grupları Haritası.	62
Şekil 14- Yukarı Göksu Havzası'nda Ortalama Sıcaklığın Dağılışı Haritası. .	70
Şekil 15:Hadim, Mut ve Bozkır'a Ait Sıcaklık Rejim Diagramları.	72
Şekil 16-Yukarı Göksu Havzası'nın Eğim Haritası.	85
Şekil 17-Yukarı Göksu'nun (Gökçay'ın) Uzunluk Profilleri.	100
Şekil 18- Yukarı Göksu Havzası'nın Hidrografya Haritası.	109
Şekil 19- Yukarı Göksu Havzası'ndaki Akım Ölçüm İstasyonlarına Ait Akım Grafikleri.	110

Şekil 20-Yukarı Göksu Havzası'ndan Alınan Su Numunelerinin Wilcox Diagramındaki Yeri.....	130
Şekil 21-Yukarı Göksu Havzası'ndan Alınan Su Numunelerinin ABD Tuzluluk Diagramındaki Yeri.....	131
Şekil 22-Yukarı Göksu Havzası'nın Hidrojeomorfoloji Haritası.	135
Şekil 23- Yerköprü ve Yakın Çevresinin Jeomorfoloji Haritası.....	153
Şekil 24- Yerköprü Civarının Profil Serileri.....	157
Şekil 25- Yukarı Göksu Havzası'nda Sertavul Platosu ile Mut Depresyonu Arasına Ait Profil Serileri.	163
Şekil 26-Yukarı Göksu Havzası'nda Bozdağ ile Hacıbaba Dağı Arasına Ait Profil Serileri.....	165

FOTOĞRAF LİSTESİ

Foto 1: Balcılar Boğaziçi Kaynağı'nın çıktığı mağaranın ağzı.....	215
Foto 2: Boğaziçi Kaynağı'nın doğusundaki K-G yönlü normal fay.	215
Foto 3: Permo-karbonifer yaşlı kalkerlerden beslenen ve karstik bir kaynak olan Karapınar Suyu'nun çıktığı yer.	216
Foto 4: Mihrap Suyu, Paleozoik yaşlı kalkerler içindeki doğrultu atımlı ters bir faydan çıkar.....	216
Foto 5: Mihrap Suyu'ndaki Taşkent Belediyesi tarafından işletilen alabalık tesisleri.....	217
Foto 6: Karasu Kaynağı'nın içinden çıktığı iki farklı yönlü fay ve kaynağın önünde yıkananlar.....	217
Foto 7: Narlıdere Köyü kuzeyinde, Suyungözü Kaynağı önündeki D-B uzanışlı fay.	218
Foto 8: Kontakt Kaynaklardan Sultan Pınarı.....	218
Foto 9: Şu anda aktüel olmayan Ilısu termal kaynağının çıktığı fay ve önündeki havuz.....	219
Foto 10: Yerköprü'nün 20 km kadar kuzeydoğusundaki bir kaynağın oluşturduğu travertenler.	219
Foto 11: Çetmi Boğazı'nın güneyden görünümü.....	220
Foto 12: Yağcı Köyü G-D'sunda taraça oluşturmuş olan flüviyal depolar....	220
Foto 13: Kestelkapız Boğazı'nın Mut çıkışı (Fotoğraf kuzeye doğru çekilmiştir).	221
Foto 14: Çivi Deresi vadi tabanında akarsu taraçaları (Fotoğraf, Dağpazarı Köyü doğusundan, batıya doğru çekilmiştir).....	221

- Foto 15: Dağpazarı-Çiviköy arasındaki Köristan Mevkiisinde Gömük Menderes (Fotoğraf G-B ya doğru çekilmiştir).....222
- Foto 16: Suçatı G-D sundaki Attepe’de, konglomeralardan oluşmuş taraça.223
- Foto 17: Bucakkışla Depresyonu’ndaki alçak taraça (Fotoğraf, Bıçakçı Köprüsü’nden kuzeye doğru çekilmiştir)..... 223
- Foto 18: Bucakkışla Depresyonu’ndaki yüksek taraça (Fotoğraf, Bıçakçı Köprüsü’nden doğuya doğru çekilmiştir). 224
- Foto 19: Bucakkışla Depresyonu’nun genel görünümü (Fotoğraf batıya doğru çekilmiştir). 224
- Foto 20: Kestelkapızı Mut çıkışında, Mut Depresyonu’na doğru eğimli olan Miosen formasyonları (Fotoğraf, batıya doğru çekilmiştir)..... 225
- Foto 21: Mut-Hamamköy doğusunda monoklinal yapıda tabaka alını (Fotoğraf, güneye doğru çekilmiştir). 225
- Foto 22: Mut-Ortaköy güneyindeki küçük bir tepenin üzerindeki kalker bloklar. 226
- Foto 23: Suçatı doğusundaki badlands rölyefi. Soldan gelen nehir, Gökçay, sağdan gelen ise Ermenek Çayı’dır. Önde feyez an ovası geride aşınım satırları görölmektedir (Fotoğraf, Attepe üzerinden güneye doğru çekilmiştir).....227
- Foto 24: Yapıntı Köyü kuzeyinde altta marnlı kumtaşı, üstte kumtaşı, daha üstte ise Kuaterner çakılları bulunur. 228
- Foto 25: Esen Köyü- Kıravga Köyü yolu üzerindeki greler. 228
- Foto 26: Çividere Köyü KD’sunda Miosen Kalkerleri ile Kratase Kalkerleri Arasındaki Kontakt. Üstte, Sarı renkli yer Miosen tabakaları, gölgeli yerde Kratase kalkerlerinin diklikleri görölmektedir. (Fotoğraf G-D’ye doğru çekilmiştir).....229
- Foto 27:Gökçetaş Dağı eteklerindeki yamaç enkazı. , Enkazı oluşturan materyalin çapraz tabaka oluşturduğu görölür. Ayrıca enkaz üzerinde

Kızılçam plântasyonları oluşturulmuştur (Fotoğraf, G-B ya doğru çekilmiştir).....	229
Foto 28: Güme Köyü'nün kuzeyinde yatay tabakaların bünye düzlüklerindeki tarım alanları (Fotoğraf, G-B ya doğru çekilmiştir).....	230
Foto 29: Göksu'nun Çağla Boğazı'na girdiği yer (Fotoğraf Gökçetaş Dağı kuzey eteklerinden çekilmiştir).	230
Foto 30: Göksu'nun Yerköprü'deki tabii tünele girmeden önceki vadi tabanında yer alan konglomeralar.	231
Foto 31: Üst seviyelerdeki traverten taraçalarının altında yer alan gevşek dokulu fluvial depolar.	231
Foto 32: Dülgerler-Ağaççı Köyleri K-D'sundaki Burun ve Seki traverten taraçaları.	232
Foto 33: Önde Çöğürce, sağda Gölgecik Sırtı traverten taraçaları. Her iki taraça, Deccal Dere'nin açmış olduğu derince bir vadi ile birbirinden ayrılmıştır. Karşıda Burun ve Seki traverten taraçaları görülmektedir (Fotoğraf, Yay Sekisi traverten taraçaları üzerinden güneye doğru çekilmiştir).	232
Foto 34: Göksu'nun Yerköprü'de travertenlerin içinden yer altına daldığı yer.	233
Foto 35: Karasu Kaynağı'nın Yerköprü'de traverten saçakları oluşturması.	233
Foto 36: Yerköprü'nün 20 km. kadar K-D'sundaki bir kaynağın traverten basamakları olu Foto 37: Kaplanlı-Yağcı Köyleri arasında yamaç enkazı ve enkaz içindeki traverten oluşumları.	234
Foto 37: Kaplanlı-Yağcı Köyleri arasında yamaç enkazı ve enkaz içindeki traverten oluşumları.	234
Foto 38: Balcılar Köyü girişinde, Afşar Dere yamacındaki traverten cebi.	235
Foto 39: Suçatı batısında değişik litolojik özelliklere sahip kalker tabakalarının yüzeylerine tekabül eden bünye düzlüklerinde oluşturulan tahıl tarlaları	

(fotoğraf, Hamamköy- Aydınolu Köyü yolundan güneye doğru çekilmiştir).	235
Foto 40: Gedik Dağı yamaçlarındaki kanalcıklı lapyalar. Lapyaların derinlikleri 1-2 cm, uzunlukları bazen 1-2 m. dir.	236
Foto 41: Gedik Dağı yamaçlarındaki delikli lapyalar. Lapyaların tabanlarında terra-rossalar yer alır ve içlerinde alg ve liken gibi çeşitli bitkiler gelişmiştir.	236
Foto 42: Bozdağ'ın eteklerinde bir dolin. Ortada erime artığı hum. Dolinin içi terra-rossalarla kaplı.....	237
Foto 43: Balcılar Köyü güneyinde Kisecik Mevkiisinde eski bir polye tabanı (Fotoğraf, G-D'ya doğru çekilmiştir).....	237
Foto 44: Kisecik Mevkiisindeki eski polye tabanında, yüzey sularını drene eden bir düden (Fotoğraf, G-D'ya doğru çekilmiştir).....	238
Foto 45: Gölcük Uvalası'nın yamaçlarındaki ince tabakalı ve kıvrımlanmış kalkerler.....	238
Foto 46: Kurucagöl Uvalası. Tabanda uvalanın sularını drene eden bir düden (Fotoğraf, güneye doğru çekilmiştir).	239
Foto 47: Gökçetaş Dağı kuzey eteklerindeki Sulucain Mağarası girişi.	239
Foto 48: Mut-Yıldızköy kuzeyindeki Karain Mağarası (Yukarıdan şelâle yapan su Elmacık Deresi).	240
Foto 49: Bozdağlar eteklerindeki yaylalarda kalker kornişlerin önü taşlarla örülerek yörüklerce geçici barınaklar olarak kullanılması.	240
Foto 50: Balcılar Köyü güneyindeki Kayapınar Mağarası'nın girişi.	241
Foto 51: Akın Köyü Doğusundaki İninönü Mağarası'nın girişi.....	241
Foto 52: Dülgerler Köyü K-B'sındaki Işıkin Mağarası'nın girişi.....	242
Foto 53: Kıravga Köyü güneyindeki Küllüin Mağarası'nın birinci girişi.	242
Foto 54: Küllüin mağarası içindeki sarkıtlar ve çeşitli traverten oluşumları.	243
Foto 55: Karasu'nun Yeköprü batısında oluşturduğu şelâle.....	243

Foto 56: Yerköprü'nün genel görünümü (Fotoğraf, kuzeye doğru çekilmiştir).	244
Foto 57: Demirlidağ güney eteklerindeki yamaç enkazı.	244
Foto 58: Taşkent girişindeki heyelân.	245
Foto 59: Taşkent'in girişindeki heyelandan bir başka görünüm. Heyelânın hemen gerisinde ve yol üzerinde görülen çukurlaşma, daha önce o kısımın da heyelâna maruz kaldığını gösteriyor.	245

GİRİŞ

A) - ARAŞTIRMA SAHASININ YERİ VE SINIRLARI

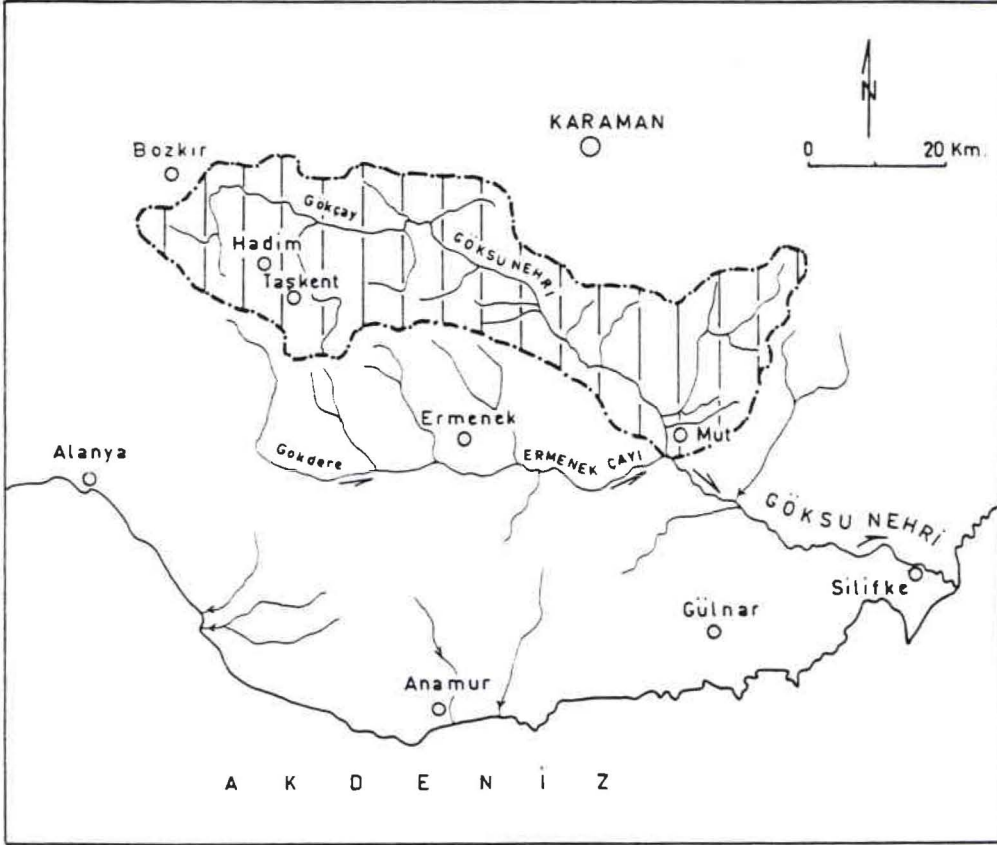
Araştırmaya konu olan Yukarı Göksu Havzası, Akdeniz Bölgesinde, Adana Bölümü'nün kuzeybatısında yer alır. Matematiksel konum olarak, $36^{\circ} 36'$ ve $37^{\circ} 13'$ kuzey paralelleri; $32^{\circ} 07'$ ve $33^{\circ} 14'$ doğu meridyenleri arasında kalan havza, idari açıdan yer yer Konya, Karaman ve İçel illeri sınırları içerisinde bulunmaktadır (Şekil 1).

Burası, Göksu nehri tarafından derince yarılmış, çok engebeli bir rölyefe sahiptir. Yukarı mecralarının başlangıç noktaları Orta Toros Dağları'nın zirvelerine kadar uzanan Göksu Nehri, genel olarak KB'dan GD'ya doğru seyretmekte, Silifke yakınlarında kendi oluşturduğu delta üzerinden geçerek Akdeniz'e sularını boşaltmaktadır. Bu haliyle de eksoreik bir havza içinde yer almaktadır.

Göksu Nehri'nin iki önemli kolu vardır. Bunlardan birisi Gökçay, diğeri ise Gökdere (Ermenek Çayı) adıyla bilinmektedir¹. Bir akarsuyun uzunluğu, onun en uzun koluna göre belirlenir. Bu da o akarsuyun ana vadisi olarak nitelendirilir. Böyle bir akarsuda ana vadinin yukarı mecralarının en uç noktası ya da başlangıç noktası ile, sularını boşalttığı noktaya (göl, deniz v.s.) kadar olan uzunluk, o akarsuyun uzunluğudur. Ancak,

¹ 1/800 000 ölçekli Türkiye Fiziki Haritası'nda, Göksu'nun kuzeybatıdan gelen koluna Gökçay, batıdan gelen koluna Gökdere denmiştir. Fakat, 1/100 000 ölçekli Türkiye Haritası Silifke-O30 paftasında ise, kuzeybatıdan gelen kol Göksu Nehri, batıdan gelen kol ise Ermenek Çayı olarak gösterilmiştir. Halbuki İzmir Türk Ansiklopedisi'ndeki "Göksu" maddesinde (Cilt 17, s.505), kuzeybatıdan gelen kola "Hadim Göksuyu", batıdan gelen kola ise "Ermenek Göksuyu" adını vermektedir. Darkot ise ("Göksu" maddesi, İslam Ansiklopedisi, Cilt 4, s.811) Tchihatcheff'e atfen, kuzeybatıdan gelen kola Göksu (veya Buzakçı Çayı), batıdan gelen kola ise Ermenek Çayı demektedir. Fakat Tchihatcheff, Ermenek Çayı'nı Göksu'nun esas kolu, Gökçay'ı ise tâbiisi olarak kabul eder. Aslında bu konudaki tartışmaların tarihi, ilkçağ coğrafyacılarına kadar gitmektedir. Antik çağda Göksu Nehri "*Kalykadnos*" adıyla biliniyordu. Ancak, "*Kalykadnos*" adının nehrin güneyindeki koluna mı, yoksa kuzeydekine mi verildiği tartışma konusudur. Kalykadnos (Göksu) Nehri'nin havzasına ise o dönemde "*Ketis Bölgesi*" denilmekteydi (Ramsay, 1960, s.403).

Aslında, kuzeybatıdan gelen kol olan Gökçay, KB-GD istikametindeki akışıyla hem doğrultu bakımından Göksu'nun genel uzanışına uyar, hem de 178 km.lik boyuyla (DİE, 1995, s.12), Ermenek Çayı (170 km.)'ndan daha uzundur. Dolayısıyla Gökçay'ı Göksu'nun esas kolu olarak; Ermenek Çayı'nı ise tâbiisi olarak kabul etmek gerekir. Bener de (1965, s.177) Gökçay'ı Göksu'nun yukarı çıkışı olarak kabul eder.



Şekil 1. İnceleme sahasının lokasyon haritası.

isimlendirme daha farklı şekilde olur. Akarsuyun boyutları ve su taşıma özelliği dikkate alınarak dere, çay, ırmak, nehir gibi isimlendirmeler yapılmaktadır. Bir akarsuyun nehir olma özelliğini belirleyen kriterlerden biri de, sürekli akış gösteriyor olmasıdır. Nehirlerin önemli kolları vardır. Göksu Nehri'nin önemli iki kolundan biri Gökçay, diğeri ise Gökdere (Ermenek Çayı)'dir. Bu iki akarsu Mut civarında "Suçatı" mevkiinde birleşerek bir "nehir" görünümü alır. İşte asıl Göksu Nehri, bu noktadan itibaren başlayıp GD'ya doğru uzanır ve Silifke yakınlarında denize boşalır².

Araştırma sahası, yukarıda sözü edilen Göksu Nehri'nin iki kolundan biri olan Gökçay havzasından ibarettir. Çalışmaya "Yukarı Göksu Havzası" olarak isim verilmesinin sebebi, asıl Göksu'yu oluşturan kolun Gökçay olmasından dolayıdır.

Araştırma sahasının sınırları, hidrografik özellikler dikkate alınarak çizilmiştir. Bunu da Yukarı Göksu Havzası'nın (Gökçay'ın) su bölümü çizgileri belirlemiştir. Su bölümü çizgisi, havzanın etrafındaki dağların doruklarından geçer. Havza, kuzeyden Asar Dağı (1803 m), Çoka Dağı (1748 m), Hacıbaba Dağı (2481 m), Kemer Dağı (1716 m); doğudan Midilliç Dağı (1922 m), Büyükeyre Dağı (2055 m), Küçükeyre Dağı (1945 m); güneyden, Gökçetaş Dağı (1416 m), Kızıldağ (2244 m), Oyuklu Dağ (2228 m), Bozdağ (2288 m); batıdan ise Çekiç Dağı (2275 m), Karadağ (2509 m) ve Haydar Dağı (2249 m) gibi dağlarla çevrilmiştir (Şekil 2). Havza içerisindeki en yüksek yer, 2509 m.lik zirvesiyle Karadağ'dır.

Bu çerçeveye göre Yukarı Göksu Havzası, kuzeyde Büyük Konya Kapalı Havzası'ndan, Güneyde ise Gökdere (Ermenek Çayı) Havzası'ndan ayrılmış olmakta ve 4315 km²'lik bir yüzölçüme sahip bulunmaktadır³.

² Selçuk Biricik, A., 1990 a, *Türkiye Hidrografyası*, Ders Notları, M.Ü., Atatürk Eğt. Fak., İSTANBUL.

³ Havzanın alanı 1/100 000 ölçekli Türkiye Topografya Haritası Konya-N 28, N 29, Karaman-N 30, Alanya-O 28, O 29, Silifke-O 30, O 31 Paftalarından kareleme yöntemiyle milimetrik olarak hesaplanmıştır.

B) - ARAŞTIRMA SAHASIYLA İLGİLİ ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Araştırmaya konu olan Yukarı Göksu Havzası ile ilgili olarak önceleri, özellikle jeoloji konusunda çalışmalar yapılmıştır. Jeoloji konusunda çalışma yapan araştırmacılarından biri olan BLUMENTHALL (1944), Bozkır ve güneyindeki Toroslar üzerinde bindirmeli yapının varlığından ilk kez söz etmiş, buradaki yatay yer değiştirmenin 80 km. kadar olduğunu ileri sürmüştür.

Araştırmacı, Hadim Paleozoiki'nin üstte Permo-Karbonifer yaşlı kalkerlerden ve altta Devonien yaşlı şistlerden oluştuğunu, bu Paleozoik'in üst Kretase yaşlı kalkerler üzerinde güneydoğu kökenli olması gereken bir nap örtüsünü meydana getirdiğini belirtmektedir. Batı Toroslar'ın bu kesiminde Alp Dağları'ndaki kadar yoğun tektonik olaylar izlenmese bile, Alpler'in güney kolunu Afrika'ya doğru iten bir kuvvetin varlığının izlerine, burada rastlandığını ifade etmektedir.

BLUMENTHALL ayrıca (1956), araştırma sahasının kuzeyinde kalan kesimlerde, Karaman-Konya havzasının güneybatısında da çalışmıştır. Bölgede şist-radyolarit formasyonunun stratigrafik durum ve kalınlık bakımından çok farklı özellikler arzettiğini, bunlar arasında kalkerlerin ve küçük aflörmanlar halinde bazik-ultrabazik arakatlıkların görüldüğünü, radyolaritlerin kalker sedimantasyonlarla gerek yatay ve gerekse dikey yönde geçişli olduğunu belirtmiştir. Bölgenin tektoniği hakkında ise, Mesozoik'ten Eosen'e kadar devamlı bir çökelmenin olduğunu, Senonien'de bir transgresyonun varlığına işaret etmiş ve nihayet Eosen'i takiben de bir yükselmenin başladığını, ileri sürmüştür.

KETİN (1959), Hersinien hareketlerinin, hafif de olsa, Toroslar bölgesinde de meydana gelmiş olduğuna dair bazı izlerin mevcudiyetini, Türkiye'deki Alpin orojenezin ilk şiddetli safhasının Laramien'de olduğunu ortaya koymuştur. Üst Kretase ile Eosen arasında meydana gelen bu hareketlerin tesirlerine, İç Anadolu'da ve Toroslar'da rastlanıldığını, Toroslar'da Eosen'in genellikle bir kaide konglomerası ile başladığını, bu konglomeraların Kretase çakıllarından oluştuğunu ifade etmiştir.

AKARSU (1960), Mut Bölgesi'nin jeolojisini çalışmış, temeli oluşturan Paleozoik ve Mesozoik yaşlı formasyonlar üzerinde Alt ve Orta Miosen yaşlı kalkerlerin bulunduğunu ve bunların üzerinde diskordant olarak Orta Miosen yaşlı marnlı kalker, kumtaşı ve çakıldaşlarının istiflendiğini ortaya koymuştur. Paleozoik'te bölgenin denizle örtülü olduğunu, devrin sonunda yan basınçlarla kıvrılan ve gittikçe yükselen arazinin Kretase başlarına kadar su üstünde kaldığını, uzun bir erozyon devrinden sonra da araziye Miosen denizinin istila ettiğini belirtmiştir. Orta Miosen sonlarında denizin yavaş yavaş çekildiğini, nihayet kara olarak kalan bölgede bir takım göllerin oluştuğunu ve bu göllerde tatlı su kalkerlerinin biriktiğini söylemiştir. Ayrıca, tabaka doğrultuları ile önemli fay hatları doğrultularının antiklinal ve senklinallerin eksen doğrultularına paralel olduğunu belirterek, Alt Kretase kalkerleri ile, Alt ve Orta Miosen formasyonlarında petrol olabileceğini vurgulamıştır.

BENER (1965), araştırma sahasının bir kısmını içerisine alan bazı jeomorfolojik gözlemlerde bulunmuştur. Bener, Orta Toroslar'daki yüksek plato düzlüğünü meydana getiren peneplen sathının yaşının büyük bir ihtimalle Pliosen olduğunu ileri sürerek, bu sathın zamanla safhalar halinde yükseldiğini, böylece karstlaşmanın başladığını ve şiddetlendiğini, Mut Depresyonu'nun ve Göksu vadilerinin karstlaşmaya mahalli kaide seviyesi rolü oynadığını belirtmiştir. Göksu Nehri'nin Akdeniz rejim tipine girdiğini ve karstik yeraltı sularla beslendiğini, araştırma sahasında düşey doğrultuda geçirimsiz ve erimeye çok az elverişli olan marn seviyelerinin bazı kısımlarda yüzeye yakın olarak yer almasının buralarda karstın derinleşmesini sınırlandırdığını, böylece bazı platolardaki dolinlerin daha çok yana doğru geliştiğini belirtmiştir. Belirli kurak devrelerde, mesela yaz ve sonbahar mevsimlerinde ise karstlaşmanın hemen hemen durduğunu, ortalama olarak 1600 m. nin yukarısında kalan kısımlarda, kış aylarındaki don olaylarının karst şekillerinin değişmesine, hatta tahrip edilmesine sebep olduğunu ortaya koymuştur. Lapy oluşumunun kalkerlerin saflığı ile doğru orantılı olarak arttığını belirterek, yörede erime dolinlerinin çökme dolinlerine nazaran daha yaygın olduğunu ve dolinlerin de gelişerek büyük karst depresyonlarını, yani uvalaları oluşturduğunu ifade etmiştir.

KETİN (1966), Toroslar ünitesinde Ordovisien'den ve muhtemelen Kambrien'den itibaren, Miosen sonuna kadar denizel fasiyeste gelişmiş, metamorfik olmayan tortulların bulunduğunu, bunlardan Paleozoik'e ait olanların yer yer metamorfikler halinde görüldüğünü ifade etmiştir. Paleozoik ile Mesozoik formasyonların devamlı ve konkordant seriler oluşturduğunu, Toroslar'daki şiddetli ve yaygın orojenik hareketlerin Kretase sonunda, Laramien safhası esnasında meydana geldiğini belirtmiştir. Oligosen esnasında paroksizmal safhada, dağ şeritlerinin mühim bir kısmının su üzerine yükseldiğini, bunu takiben Miosen'de denizel fasiyesteki kalın taban konglomeralarının teşekkül ettiğini ileri sürmüştür. Miosen'den itibaren orojenik hareketlerin yerini epirojenik-kratojenik yükselmelerin aldığını ve Miosen sonunda Toroslar'ın tamamen su üzerine yükseldiğini, böylece orojenik gelişmenin Miosen esnasında tamamlandığını, fakat yükselmenin devam ettiğini ifade etmiştir.

ARDOS (1967-1968), Orta Toroslar ve onun Akdeniz'e bakan kesiminde yapmış olduğu incelemelerde, Torosların jeolojik devirler boyunca bir kaç defa, kesintili olarak tektonik hareketlere maruz kaldığını, bunlardan Ante-Hersinien (Kaledonien) hareketlerine Ovacık dolaylarında tesadüf edildiğini, Silifke-Alanya arasındaki kıyı bölgesinde Hersinien strüktürüne ait bir çok misalin varlığını, Kretase formasyonlarının alttaki Hersinien temel üzerinde "yalancı örtü" şeklinde bulunduğunu ifade etmiştir. Araştırmacıya göre, Yukarı Göksu mıntıkasında Eojen sedimanları ile Kretase arasında herhangi bir diskordans olmadığı gibi, bu iki formasyonun beraberce Alp Orojenezine maruz kalıp kıvrılmış, Alp Orojenezini sonunda, toptan yükselmeler neticesinde şiddetli erozyon meydana gelmiş, fakat erozyonun bu geniş ve yüksek araziye tamamen aşındıracak kadar gerekli zamanı bulamadığı için, aşınım devresi bir peneplenasyonla son bulmamıştır. Ayrıca yazara göre, Miosen denizi farklı aşınımlarla oluşmuş bir topoğrafya ile karşılaştığından Ermenek civarında Miosen sedimanlar içinde Kretase'ye ait adalara rastlanmakta, aşınım sathının üzerindeki depoların, denizel olmaktan ziyade fluviyal kökenli olması da, Miosen denizinin ani bir şekilde araziye işgal etmiş olduğunu göstermektedir. Ardos Miosen'in, bilhassa Mut havzasında marn veya marnlı grelerle ara tabakalı olarak detritik veya litoral kalkerlerden, bazen de doğrudan doğruya saf ve eriyebilen kalkerlerden müteşekkil olduğunu, bunun da yavaş bir tempo ile çökme halindeki bir sübsidans havzasının mevcudiyetini gösterdiğini vurgulayarak, bütün bu hareketlerin neticesinde Toroslar'ın bugünkü şeklini aldığını belirtmektedir. Ayrıca

yükselmeler sebebiyle Göksu'nun derin bir şekilde verevine veya dikine Toros kütlesini yardığını, Miosen formasyonlarının topoğrafya sathı ile kesilmiş olmasının da, aşınım sathının Post-Miosen yaşta olmasının göstergesi olduğunu ifade etmiştir.

ERİNÇ (1971), Göksu üzerindeki Yerköprü'nün 500 m. uzunluğunda bir tabii tünel olduğunu, burada iç içe üç traverten dolgusu bulunduğunu, şu anda Göksu'nun en yeni traverten deposu içinde aktığını ortaya koymuştur. Yerköprü'nün yukarısında ve aşağısında meydana gelen tavan göçmeleri neticesinde ise traverten içindeki yeraltı mecrasının zamanla kısaldığını ifade etmiştir.

ÖZGÜL (1971), Hadim ve Bozkır dolaylarındaki kaya birimlerinin Paleozoik ve daha genç yaşta olduklarını, bunların farklı çökeltme havzalarında oluştuğunu ve herbirinin ayrı "Birlik" adı altında toplandığını, birliklerin birbirlerinden faylı dokanaklarla ayrıldığını, bu birliklerden Hadim ve Gedik Dağı'nın, yerli (otokton); Güney İç Anadolu ve Orta Toros Birliği'nin ise yabancı (allokton) birlik olduğunu tesbit etmiştir. Yabancı birliklerden Güney İç Anadolu Birliği'nin bölgeye KKD'dan geldiğini, Orta Toroslar Birliği'nin ise tam manasıyla yabancı olmadığını fakat, KD ve GB yönünde hareket ettiğini belirtmiştir. Blumenthal (1944) tarafından "Hadim Napı" veya "Hadim Paleozoiki" olarak adlandırılan Orta Toros Birliği'nin tümüyle bir nap olmadığını iddia ederek, gerek yabancı birliklerin hareketleri, gerekse bu birlikleri kesen itki faylarının oluşumunun Lütésien sonu Miosen öncesi bir aralığa rastladığını, inceleme alanının yapısal gelişiminde üst Devonien'den beri düşey blok hareketlerinin etkili olduğunu söylemiştir.

ARDOS (1973), Havzanın kuzey sınırındaki Hacı Baba Dağı'nın strüktür ve jeomorfolojisi üzerine yaptığı gözlemlerde, dağın merkezi kısmının bir antiklinale tekabül ettiğini, Pre-Neojen tektonizmasının bir sonucu olarak kuzey kısmının çökerek, güney kısmının yükseldiğini, kuzeybatı yamaçlarının son bulduğu yerden itibaren Neojen'e ait plaketli kalkerlerin uzandığını ortaya koymuştur. Araştırmacı, Mesozoik formasyonlardan oluşan dağ, Miosen'de güney taraftan denizin, kuzey taraftan da bir gölün çevreleyerek, bir ada şeklinde yükseldiğini ileri sürmüştür. Ayrıca dağ oluşturan Kretase kalkerlerinin oldukça saf ve karstlaşmaya elverişli olduğunu, nitekim lapy, dolin (nivo-karstik şekiller), mağara gibi karstik şekillerin geliştiğini ve dağın kısmen Jura tipi bir rölyef arzettiğini de belirtmiştir.

KOÇYİĞİT (1976), Karaman ve Ermenek arasında yeralan yörede yüzeyleyen kaya birimlerinin, stratigrafik ve tektonik özellikler açısından birbirinden farklı olarak, "Ofiolitik Melanj" ve "Diğer Oluşuklar" şeklinde iki birliğe ayrıldığını belirtmiştir. İnceleme alanında çoğunlukla volkanitler (diyabaz, spilit, dolorit, ignimbiritik tuf, cam tufu, v.b.), kısmen de tortul kayalardan (grovak, kil, marn, radyolarit ve pelajik kalkerler) oluşmuş bir melanjın yaygın olduğunu, bu melanjın içinde, Orta Permien'den Maestrihtien'e kadar değişken yaşlı bloklar ile olistrostomların bulunduğunu ifade etmiştir. Araştırmacı, ayrıca melanjı oluşturan kaya birimlerinin denizel Miosen çökelleriyle transgresif olarak örtüldüğünü de belirtmektedir.

KETİN (1977), Laramien'den sonra ikinci şiddetli orojenik olayın Prenien paroksizma safhası ile kendini gösterdiğini ve Toroslar'da büyük ölçüde deformasyonlara sebep olduğunu vurgulayarak, Orta ve Batı Toroslar'daki asıl deformasyon safhasının Oligosen ile Miosen arasındaki Savien Fazı'nda cereyan ettiğini, bu bölgedeki Miosen tabakalarının, bütün eski formasyonları açılı bir diskordansla transgresif olarak örttüğünü ifade etmektedir.

DEAN ve ÖZGÜL (1979), Orta Toroslar'da Çaltepe Formasyonu'nun Bağbaşı köyü civarındaki aflormanında Orta Kambrien yaşında trilobitlere rastlandığını, Çaltepe Formasyonu'nun ilk olarak Blumenthall tarafından Seydişehir civarında incelenerek Devonien yaşta varsayıldığını, halbuki formasyonun Seydişehir ve Hadim dolaylarındaki aflormanlarında, Çaltepe formasyonunun özellikle Kırmızı Yumrulu Kalker Üyesi'nde Alt ve Orta Kambrien'e ait bol miktarda trilobit ve konodont faunasına rastlandığını, belirtmişlerdir.

GEDİK ve Diğ. (1982), Mut-Silifke-Ermenek havzasının jeolojisi ve petrol imkanlarının araştırmasıyla ilgili yaptıkları çalışmada, havzada Silürien-Miosen zaman aralığında çökelen ve kalınlığı 8500 m. yi bulan tortul istifinin varlığını tesbit etmiş ve petrol açısından havzada ana, hazne ve örtü kaya olabilecek bir çok litolojik birimin olduğunu ifade etmişlerdir. Miosen tortullarının Burdigalien'de akarsu ve göl ortamında çökeldiğini de tesbit ederek, bunların Langien-Serravalien boyunca sığ deniz şartlarını yansıttığını ve daha yaşlı bütün birimler üzerinde transgresif olarak örttüğünü, ortaya koymuşlardır.

ARDOS (1988-1992), Karaman çevresiyle güney kesimlerinde yaptığı jeomorfolojik araştırmada, Karaman çevresindeki gölsel kalkerler içinde düdenlerin, yeraltı mağara ve galerilerinin bulunduğunu, Karaman'ın güneyindeki Toroslar üzerinde ise denizel kalkerler içinde dolin, düden, obruk, mağara, galeri, polye ve uvala gibi çok daha çeşitli karstik şekillere rastlandığını belirtmiştir.

ATALAY (1988), Göksu havzasının orta ve yukarı kesiminde Akdeniz Ardı veya Akdeniz Geçiş Bölgesi'nde üç ayrı vejetasyon kuşağının mevcut olduğunu belirtmiştir. Araştırmacıya göre bu kuşaklardan en alttaki kuşak, kızılçam, kısmen de maki elementlerinin karışımından oluşmuştur. Burada yer yer meşe toplulukları da görülür. Orta kuşak, 800-1400 m. arasındaki tektonik kökenli havza ve çevrelerini kapsar. Buralarda meşe, meşe-ardıç ve depresyonların tabanında kuru orman-uzun boylu stepler hakimdir. Üst kuşak 1200-2200 m. ler arasında yer alır. Buralarda saf sedir, karaçam ve kuzeye bakan yamaçlarda köknar ormanları bulunur.

DOĞAN (1988), Göksu Vadisi'nin Akdeniz'e açık olmasından dolayı, Konya ilinin bu bölümlerinin diğer kesimlerine göre daha çok yağış aldığını, vadi tabanlarında kış aylarının nispeten ılık geçtiğini belirtir.

TANAR-GÖKÇEN (1990)' e göre, Mut civarındaki Tersiyer istifi, Paleozoik ve Mesozoik yaşlı temel üzerinde transgresif olarak yerleşmiştir. Tersiyer istifinin en üstünde bulunan Köselerli Formasyonu ile yanal-düşey geçişli Mut Formasyonu, Langien-Serravalien sığ denizinin, muhtemelen resif ortamının ürünüdür. Mut Formasyonu, çalışma alanındaki en yaygın formasyondur. Bu formasyonlar, çevredeki topoğrafik yükseltileri oluşturan bir resifin çekirdeği, önu ve gerisi fasiyeslerini yansıtır.

TURAN (1990), Hadim dolaylarındaki değişik kaya birimlerinin Devonien-Eosen zaman aralığında çökeldiğini belirterek, buradaki birimlerin otokton (Karaköy, Beden, Saytepe formasyonları) ve allokon (Taşkent, Hocalar, Sinatdağı, Gevne Napları) birimler olduğunu ifade etmiştir. Araştırmacı, Hadim civarının Erken Alpin ve özellikle Orta Alpin orojenik hareketlerinden büyük ölçüde etkilendiğini, bu hareketler sonucunda sahanın orohidroğrafisine uygun olarak KB-GD gidişli kıvrımlı, kırıklı ve bindirmeli yapıların geliştiğini ortaya koymuştur. Blumenthal (1944) tarafından "Hadim Napı" olarak tanımlanan nap diliminin aslında "Hadim Napları" şeklinde kullanılmasının uygun olacağını ileri sürerek, napların oluşumunda ve yerleşmesinde Maestrihtiyen'den Oligosen'e kadar çeşitli

dönemlerde etkileşen, çekme ve sıkışma tektoniği denetimindeki kırılmaların rol oynadığını belirtmiştir. Araştırmacı, napların oluşumunda etkili olan tektonik deformasyonların yatay yönde geliştiğini, Gevne Napı'nın ilksel konumunu ilk bozan, Taşkent Napı'nın ise en son hareket eden nap dilimi olduğunu savunarak, inceleme alanında karasal, litoral, neritik, batiyal ve kısmen de abisal ortamlara ait sedimanların görüldüğünü ifade etmiştir.

YALÇINLAR (1990), araştırma sahasının kuzey kesimlerinde, Bozkır-Çarşamba Çayı vadisinde yaptığı incelemelerde ilk kez, fosilli Kambro-Ordovisien arazisinden bahsetmiş, ayrıca fosilli Silürien arazisinin varlığından da sözedilebileceğini vurgulamıştır. Bölgede Alpin ve Hersinien strüktürlerinden başka, Kaledonien strüktürlerinin de söz konusu olabileceğini, karstik şekillerin Toroslar'ın bu kesiminde çok fazla geliştiğini de belirtmiştir. Ayrıca Yalçınlar'a göre Haydar Dağı, Demirlidağ civarlarında 1500-2000 m. yüksekliğindeki Paleozoik-Mesozoik platoları, şistlerden ve flişlerden oluşmuş yüksek aşınım satırlarına tekabül etmektedir.

TURAN (1992), Bağbaşı-Korualan (Hadim) köyleri arasında yaptığı jeolojik araştırmalarda, inceleme alanındaki birimleri otokton (Geyikdağı Birliği), allokton (Hadim Napları veya Bozkır Birliği, Hocalar Birliği, Sinatdağı Birliği) ve paroksizma sonrası genç örtü oluşukları şeklinde üç ana bölümde incelemiştir. Araştırmacı, otokton birliklerde yer alan Çobanağcık kalkerlerinin önceki çalışmalarda "Üst Kretase-Paleosen" olarak verilmişken, aslında bunların Orta Eosen yaşlı olduklarını ve daha önce "Devonien yaşlı şist-mermer" olarak tanıtılan birimlerin aslında Trias yaşlı bir melanj olduğunu (Zindancık Karmaşığı) ileri sürmüştür. Ayrıca, inceleme alanındaki çökelme ortamlarının alüvyal yelpaze-karışık kıyı, gelgit üstü-gelgit altı, neritik, batiyal ve abisal olduğunu, metamorfik karmaşıklar ile dalma-batma zonlarındaki okyanusal hendeklere ait tektonik melanjların görüldüğünü belirtmiştir.

UĞUZ ve Diğ. (1994), Karaman ve Hadim dolaylarının jeolojisi ile ilgili çalışmalarında, Orta Toroslar'ın Hadim ilçesi dolayında gözlenen "Göksu Napları"nın alt (Naldöken Birliği), orta (Kartaldağı Birliği) ve üst (Gedikdağı Birliği) olmak üzere, kuzey kökenli 3 nap dilimine ayrıldığını tesbit ederek, Göksu Napları'nın altında yer alan otokton konumlu kayaların "Hadim Birliği"ni oluşturduğunu, bunun güneyinde yer alan "Bozdağ Birliği"nin geç tektonik dönemde, kuzeydeki Göksu Napları üzerine itildiğini ifade etmişlerdir.

Araştırmacılar, Erken Üst Trias dönemi sonunda (belki daha da önceleri) Hadim ve Naldöken Birliği'nin çökel alanlarının kara konumunda, diğer birliklerin çökel alanlarının ise, sığ şelf konumunda olduğunu, Erken Üst Trias sonunda inceleme alanının genel bir regresyona ve karalaşmaya tabi tutulduğunu tesbit etmişlerdir. Geç Üst Trias'tan itibaren gerilmeli bir tektoniğin etkisiyle kuzeydeki Gedik Dağı Birliği'nin bulunduğu yerin gittikçe derinleştiğini ve Üst Kretase-Erken Alt Paleosen döneminde derin deniz aşamasına ulaştığını, diğer birliklerin bulundukları yerin ise şelf ve şelf yamacı konumunda olduğunu belirtmişlerdir.

Bu arada Gedik Dağı Birliği'nin daha da kuzeyindeki bir yerin, bu dönemde okyanusal bir alanı oluşturduğunu, bu okyanusun Geç Alt Paleosen'de kapanmaya başladığını, bu okyanustan türeyen okyanusal kabuk gerecinin güneye, inceleme alanının çökel bölgeleri üzerine sürüklenmesi ile Alt Miosen'e kadar gelişimini sürdüren naplı-bindirmeli yapılarla bölgenin kabaca son şeklini aldığını, ileri sürmüşlerdir. İnceleme alanının Geç Üst Trias'tan başlayarak gerilmeli bir tektoniğin, Geç Alt Paleosen'den başlayarak da sıkışmalı bir tektoniğin etkisine girdiğini ve burada yeralan kayaların Hersinien ve Alp Orojenezi'nden etkilendiğini vurgulamışlardır.

KAYA (1995), Hadim-Bozkır-Belören arasındaki yaptığı incelemede, sahada şiddetli erozyon sebebiyle, ekolojik dengenin bir çok kısımda alt üst olduğunu ve bitki örtüsünün aşırı kesim ve bilinçsiz otlatma ile tahrip edildiğini belirtmiştir. Araştırmacı çok yüzeysel su erozyonunun hakim olduğu yörede halkın bilinçlendirilmesi ve onların sosyo-ekonomik durumlarının iyileştirilmesiyle, bilinçsiz otlatma ve aşırı kesimin önleneceğini, böylece erozyonun da önüne geçilebileceğini vurgulamıştır.

ÇİÇEK ve Diğ. (1996), Mut ve yakın çevresinde yaptıkları jeomorfoloji incelemesinde, yataya yakın Miosen tabakaları üzerinde, yapısal etkilere bağlı olarak kendi içinde basamaklar gösteren 4 aşınım sathı ve 4 seki seviyesi tesbit etmişlerdir. Bunlardan en eski aşınım sathının yaklaşık 1450 m. lerden başlayarak, 1900 m. lere kadar çıktığını, 850 ile 1200 m. lerde üst Miosen, 500-700 m. ler arasında Pliosen, 250-400 m. ler arasında ise Alt Pleistosen yaşlı aşınım satırlarına rastlandığını, 4 seviye halinde rastlanan sekilerin ise 90, 50-60, 40-50 ve 10 m. yüksekliklere sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Araştırmacılar, yüksek seki olarak nitelenebilecek 1. ve 2. sekilerdeki çakılların kalker bir çimento ile birleştirilmiş olduğunu, bu konglomeraların killi-marnlı Miosen tabakaları üzerinde 3-4 m. yüksekliğe sahip kornişler oluşturduğunu da ortaya koymuşlardır.

TURAN (1996), Orta Toroslar üzerinde yeralan bölgenin özellikle Orta Alpin orojenik hareketlerine bağlı olarak oluşmuş, kıvrımlı-kırıklı-bindirmeli ve naplı sıradağlara örnek teşkil ettiğini, genelde tektonik hatlara, kısmen de litolojiye bağlı olarak çoğunlukla KB-GD uzanışlı, birbirine paralel yükselim ve vadilerle oldukça engebeli bir morfoloji arzettiğini, belirtmektedir. Araştırmacı, bölgede genelde kuzeybatıdan güneydoğuya doğru sıralanmış 9 yükselim hattının bulunduğunu, değişik yaştaki litolojiden oluşmuş bu yüksek sırtların, fay hatlarını veya yumuşak litolojiyi takip eden vadilerle birbirinden ayrıldığına dikkati çekerek, bölgede yüzeyleyen birimlerin genelde karbonatlı olmasından dolayı yaygın bir şekilde karstik şekillere rastlandığını, bunların da özellikle Permien, Jura ve Kretase yaşlı kalkerler içindeki lapy, dolin, uvala, obruk ve düdenler olduğunu ifade etmiştir.

YÜKSEL (1996), sahanın çok engebeli olması dolayısıyla, ova görmenin mümkün olmadığını belirterek karst şekillerinin çok geliştiği sahada, bir çok karstik kaynağın yereldiğini ve bunların bol miktarda kalsiyum karbonat içerdiğini belirtmiştir. Araştırmacı, bu kalsiyum karbonatlı suların yörede başta Yerköprü olmak üzere geniş alanlarda travertenlerin oluşmasına yolaçtiğini ifade ederek, kaynakların yöre halkının yaşamında önemli bir yere sahip olduğunu, fakat kaynaklardan yararlanmanın ilkel usüllerle gerçekleştiğini ileri sürmüştür.

Yukarıda da görüldüğü gibi, araştırma sahasıyla ilgili yapılan çalışmaların büyük bir kısmı havzanın jeolojisiyle ilgilidir. Buna karşılık havzanın jeomorfolojisi ve hidrografyasıyla ilgili çalışmalar oldukça sınırlıdır.

C) - ARAŞTIRMADA KULLANILAN MALZEME VE İZLENEN YÖNTEM

Yukarı Göksu Havzası'nın hidrojeomorfolojik özelliklerini ortaya koymak gayesiyle yapılan bu doktora tez çalışması, üç ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, sahanın bugünkü özelliklerini kazanmasında rol oynayan yapı özellikleri kısaca gözden geçirilmiştir.

İkinci bölümde, havzanın hidrojeomorfolojik karakterinin ortaya çıkmasında çok önemli rol oynayan hidrografik özellikler üzerinde etraflıca durulmuştur. Üçüncü bölümde ise, havzadaki hidrojeomorfolojik birimler tesbit edilerek bunlar teker teker ele alınıp incelemeye tabi tutulmuştur.

Araştırma sahasının yapı özelliklerini ortaya koymak için sahayla ilgili jeolojik harita, leve ve literatür gözden geçirilmiştir. Bu konuda kullanılan malzeme arasında, MTA'nın 1/500 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası'nın Konya ve Adana paftaları önemli bir yer tutmuştur. Ayrıca, jeolojik amaçlı olarak, araştırma sahasının değişik kesimlerinde araştırmacılar tarafından yapılan, çalışma, rapor ve haritalardan da faydalanılmıştır.

Havzanın hidrografik özellikleri ortaya konulurken öncelikle, gerek DMI'nin ve gerekse DSI'nin havza içerisindeki meteoroloji istasyonlarının verilerinden faydalanılmış, aynı zamanda havza dışında olmakla birlikte, havzaya çok yakın olan Bozkır ve Medreselik gibi meteoroloji istasyonlarının verilerine de başvurulmuştur.

Havzanın hidrografik özelliklerinin ortaya konduğu bölümde öncelikle, havzaya düşen gerçek yağış miktarının tesbiti yoluna gidilmiştir. Sekizi havza içinde ve ikisi havza dışında olan toplam 10 adet yağış rasatı yapan meteoroloji istasyonunun değerleri gözönünde tutularak, havzaya düşen toplam yağış bulunmuştur. Oldukça engebeli olan havzada, yağış miktarını bulmak için aritmetik ortalama yönteminden ziyade, özellikle Schreiber yöntemi kullanılmıştır. Böylece doğruya çok daha yakın sonuçların çıkacağı düşünülmüştür. Bununla ilgili olarak havzanın 1/100 000 ölçekli bir yağış dağılışı haritası yapılmıştır.

Zemine bağılı olarak havzaya düşen yağışta meydana gelen değişiklikler belirli bir plân dahilinde incelenmiştir. Öncelikle düşen yağışın bir kısmının intersepsiyon yoluyla henüz daha yere inmeden mevcut bitki örtüsünün dal ve yaprakları tarafından alıkonulduğu gözönünde tutularak havzanın tabii bitki örtüsü incelenmiş ve 1/25 000 Ölçekli Orman Amenajman haritalarından da faydalanılarak, havzanın hem bitki türlerini ve hem de kapalılık oranlarını gösteren, 1/100 000 ölçekli Bitki Örtüsü Haritası çıkarılmıştır. Araştırma sahasından alınan bitki örnekleri S.Ü. Eğt. Fak. Biyoloji Bölümü herbaryumunda ve aynı bölümün öğretim üyelerinden Dr. A. Ünal tarafından teşhis edilmiştir.

Bitkiler tarafından transpirasyonla meydana gelebilecek kayıplar incelenirken, transpirasyona etki edecek havanın nisbi nemi, buhar basıncı ve rüzgâr özellikleri gibi faktörler tek tek ele alınıp incelenmiştir.

Yağış etkinliği ile ilgili olarak meteorolojik verilerden faydalanılmış, havzaya Köppen, De Martonne, De Martonne-Gottmann, Erinç ve Thornhwaite formülleri uygulanmıştır. Neticede bütün formül sonuçlarının birbirine çok yakın olduğu görülmüştür.

Zeminin toprak özellikleri incelenirken Köy Hizmetlerinin Konya ve İçel İlleri arazi varlığı çalışmalarından ve aynı çalışmaların 1/100 000 ölçekli toprak haritalarından faydalanılmış, havzanın muhtelif yerlerinden alınan toprak numuneleri Köy Hizmetleri Bölge Müdürlüğü (Konya) laboratuvarında tahlil ettirilmiştir. Böylece havzanın 1/100 000 ölçekli toprak grupları haritası oluşturulmuştur.

Buharlaşma özellikleri ortaya konulurken, buharlaşmayı etkileyen meteorolojik faktörler ve zeminin özellikleri dikkate alınmıştır.

Hava sıcaklığı bu konuda önemli rol oynadığından havzanın sıcaklık rejim diagramları çıkarılmış, sıcaklık değerlerinin yükseklerde azalacağı gözönünde bulundurularak havzaya ait Ortalama Sıcaklığın Dağılışı Haritası çizilmiştir. Bu haritadaki her bir sıcaklık değerine tekabül eden alan miktarı gözönünde tutularak, havzanın sıcaklık ortalaması bulunmuştur.

Buharlaşma üzerinde etkili olan bakı durumu ve yamaç eğim dereceleri de ayrıca incelenmiş, havzanın Eğim Haritası çıkarılmıştır.

Buharlařma aynı zamanda transpirasyonla birlikte dűřűnűlműű, evapotranspirasyonun (ETP) hesaplanması için Thornthwaite forműlűne gűre su bilűnoları ve diagramları çıkarılarak, ETP'ye maruz kalan su miktarı tesbit edilmiřtir.

Ayrıca ETP'nin tesbitinde Turc ve Coutagne forműlleri de havzaya uygulanmıř, her iki forműlűn sonuçlarının birbirine çok yakın olduėu gűzlenmiřtir.

Buharlařmadan sonra yeraltına sızma ele alınarak, sızmaya etkide bulunan faktűrler incelenmiřtir.

Daha sonra havzadaki yűzeysel akıř űzellikleri űzerinde durulmuřtur. űncelikle yűzeysel akıř űzerinde etkili olan faktűrler gűzűnűnde bulundurulmuř, yűzeysel akıřla yaėıř-sıcaklık ilřkisi etrafıca açıklanmıřtır. Bu konuda gerek EIEİ ve gerekse DSI'ye ait havza içerisindeki akım gűzlem istasyonlarının verilerinden geniř olarak faydalanılmıřtır. Bunun neticesinde Gűksu'nun bu kesiminin rejimi açıklıėa kavuřturulmuřtur. Ayrıca, su bilűnoları gűzűnűnde bulundurularak yűzeysel akıřa geçen su miktarı tesbit edilmiřtir.

Havzanın hidrografik űzellikleri ortaya konulduktan sonra hidrojeomorfolojik űzellikleri, belirli birimlere ayrılarak incelenmiřtir. İlk olarak kaynaklar ele alınmıř, oluřumları itibarıyla kaynaklar Yapı ve Litolojinin Etkisiyle Oluřan Kaynaklar ile Rűlyefin Etkisiyle Oluřan Kaynaklar, řeklinde iki gruba ayrılmıřtır. Kaynakların sıcaklıkları termometre ile tarafımızdan űlűlműűtur. Ayrıca bazı kaynakların debileri, Prof. Dr. Ali SELÇUK BİRİCİK ile yapılan arazi gezileri esnasında, teorik olarak hesaplanırken, bazılarında ise (Karasu gibi), A.Ott marka Alman malı mulinelerden faydalanılmıřtır. İncelenen her kaynaktan alınan su numuneleri Kűy Hizmetleri Bűlge Műdűrlűėű'nűn laboratuvarında fiziksel ve kimyasal analizlere tabi tutulmuřtur. Bunun neticesinde kaynakların su kaliteleri ortaya çıkarılmıř, Wilcox ve ABD Tuzluluk Diagramındaki yerleri tesbit edilmiřtir.

Rűlyef űzelliklerinin ve hidrojeomorfolojik birimlerin sınırlandırılmasında 1/25 000 ve 1/100 000 űlekli topografya haritalarının ilgili paftalarından yararlanılmıřtır. Ayrıca bazı hidrojeomorfolojik birimlerin tesbitinde Orman Genel Műdűrlűėű'nűn 1/35000 űlekli hava fotoėraflarından ve bu fotoėrafların incelenmesinde aynalı stereoskoplardan faydalanılmıřtır.

1993-1998 yıllarının yaz aylarında yapılan arazi çalışmalarında jeolojik, hidrografik, jeomorfolojik, hidrojeomorfolojik ve vejetasyonla ilgili tesbit edilen unsurların bazılarında numune alınmış, bazılarının fotoğrafı çekilmiştir. Araziden elde edilen bilgi ve bulgular, büro çalışmasıyla tasnif edilip, yazıya ve haritaya geçirilmiştir. Sonuçta bütün bu bilgi ve bulgular toplanarak, bir plân dahilinde ele alınmış ve havzanın hidrojeomorfolojik özellikleri ortaya konulmuştur.

BÖLÜM I

YUKARI GÖKSU HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİNİN YAPISAL UNSURLARI

Yukarı Göksu Havzası ve yakın çevresinde araziye oluşturan formasyonlar oldukça çeşitlidir. Nitekim yörede Paleozoik'ten günümüze kadar bütün jeolojik devirlere ait formasyonların aflörmalarına rastlanır (Şekil 3). Bunlar genellikle, otokton konumlu (Hadim Birliği), allokton konumlu (Göksu Napları ve Bozdağ Birliği) litolojik birimler ile farklı ortamlarda çökelmiş sedimanter formasyonlardan ve ofiolitlerden meydana gelmiştir.

Araştırma sahası, Alp Orojenezi'nden etkilendiği gibi Hersinien Orojenezi'nden de etkilenmiştir. Özellikle Alp Orojenezi'nin tesiriyle havza, kıvrımlı, kırıklı ve bindirmeli bir yapı kazanmıştır.

Alp Orojenezi'nden sonra meydana gelen epirojenik yükselmelerle akarsular yataklarını iyice derinleştirmişler ve şiddetli erozyonal faaliyetler neticesinde de havza, bu günkü görünümünü almıştır.

Yukarı Göksu Havzası'nda Alp Orojenezi'nin etkisinin çok belirgin olmasından dolayı, araziye oluşturan formasyonlar, Pre Alpin Formasyonlar, Alpin Formasyonlar ve Post Alpin Formasyonlar şeklinde sınıflandırılmış, öncelikle en yaşlı formasyondan başlamak suretiyle bir incelemeye tabi tutulmuştur.

A - PRE ALPİN FORMASYONLAR

Pre Alpin formasyonlara araştırma sahasının daha çok batı kesimlerinde rastlanır. Buralarda bulunan dağlık kütleler genel olarak Pre Alpin formasyonların aflöre olduğu yüksek kesimlerdir. Göksu Nehri'nin yatağını derince yardığı bazı kesimlerde de bu formasyonlara rastlanır. Sahada bindirmeli yapıların geniş yer tutması neticesinde bu tür formasyonlar, bazan klipler, bazan da tektonik pencereler halindedir.

Araştırma sahasının dışında, Torosların başka yerlerinde de Pre Alpin formasyonlara rastlanır. Bu formasyonların içerisinde hakim litolojik birim kalkerdir. Fakat, şist, mermer, şeyl ve kuartzit gibi değişik birimlere de rastlanır. Genel olarak kalkerlerin hakim olarak görüldüğü yerler sarp ve diklikleri; şeyllerin hakim olduğu yerler ise, az engebeli rölyefi oluşturur.

Yukarı Göksu Havzası'nda Pre Alpin formasyonlarını Kambrien, Ordovisien, Devonien ve Permo-Karbonifer'e ait araziler meydana getirmektedir.

Kambrien Arazisi : Araştırma sahasındaki en eski formasyonlar Kambrien'e ait çeşitli litolojik birimlerle temsil edilir. Bunlar arasında çoğunlukla kristalize ve yer yer dolomitik olan kalkerler yaygındır. Bu özelliğe sahip olan kalkerler, Bağbaşı köyü kuzeyinde ve Ada Tepe civarında aflöre olurlar (Şekil 3). Araştırma sahası ve yakın çevresinde Kambro-Ordovisien'e ait birimlerin varlığına ilk kez İ. Yalçınlar dikkati çekmiştir⁴. Koyu kül renkli ve kırmızı yumrulu görünümlü olan kalkerlerde bol miktarda *Agraulos*, *Asturiaspis*, *Conocoryphe*, *Ctenocephalus* (*Hartiella*), *Pradexides*, *Pardailhanian* ve *Peronobsis* gibi trilobitlere ait kavkı kırıntıları bulunmaktadır. Bağbaşı köyü kuzeyinde, bu trilobit cinslerini inceleyen Dean ve Özgül, buradaki kırmızı yumrulu kalkerlerin Orta Kambrien yaşlı olduğunu belirtmektedirler⁵.

Ordovisien Arazisi : Taşkent'in 20 km. kadar doğusundaki Asarlık Yaylası civarı ile Bağbaşı köyü civarında, Kambrien yaşlı birimlerin üzerinde geçişli olarak Ordovisien yaşlı litolojik birimler yer alır (Şekil 4 A). Sarımsı yeşil, yeşilimsi kül renginde, kıltaşı, silttaşı, kumtaşı aralanmasından oluşan bu litolojik birimler genel olarak, ince-orta kalınlıkta ve yer yer laminealidir. Kumtaşları içerisinde kuvars ve mika pullarının varlığı dikkati çeker. Sözü edilen litolojik birimler içinde bol miktarda *brakiyopod* ve *mercan* fosilleri görülür.

Yukarıda tanımlanan litolojik birimin yanında ayrıca, açık gri renkli oolitli-pizolitli kalkerler, detritik kalker ve şeyller dikkati çeker. Şeyller gri-siyah renkli olup, organik maddece zengindir. Siyah şeyllerle birlikte, ince kalker ve kuvarsca zengin silttaşı-kumtaşı nöbetleşmesi izlenir. Uğuz ve diğ., sahada görülen Ordovisien'in Seydişehir formasyonunun devamı olduğunu ortaya koymuşlardır⁶.

⁴ Yalçınlar, İ., 1976, *Türkiye Jeolojisine Giriş (Paleozoik Açısından)*, İ.Ü. Ed.Fak. Yay. No: 2089, İST.

⁵ Dean, W., Özgül, N., 1979, *Orta Toroslarda Çaltepe Formasyonu'nun Bağbaşı (Hadım-Konya) Yöresindeki Yüzeylemesinde Bulunan Orta Kambriyen Trilobitleri*, M.T.A. Derg., Sayı: 92, s. 1-6.

⁶ Uğuz, M.F., Metin, S., Bilgin, A.Z., Kar, H., Elibol, E., 1994, *Karaman-Hadım Dolayının Jeolojisi*, M.T.A. Jeoloji Etütler Dairesi, s. 27, ANK.

Devonien Arazisi : Havzanın güneybatı kesimlerinde Haydar Dağı (2249), Asar T. (2153), Tanrıdağ T. (2378) ve Ziyaret T. (2359) civarlarında, Devonien yaşlı mercanlı kalker, killişt, kuartzit, kumtaşı araldanmasına rastlanır. Bu kesimde Devonien yaşlı formasyonlar, Permo-Karbonifer yaşlı kalkerlerin altında yer alır.

Silttaşı-kiltaşı düzeylerinde, kül renginde mercanlı kalker aratabakası gözlenir. Uğuz ve arkadaşları Devonien yaşlı tabakalar içinde, genel olarak Devonien'i temsil eden *Alveolites sp.* ve *Dispyhllum sp.* mercanlarına rastlamışlardır⁷.

Permo-Karbonifer Arazisi : Araştırma sahasında Kartal Dağı, Ortadağ, Mağara Dağı kuzey yamaçlarında; Kaplanlı köyü dolayında Göksu vadisi içinden güneye Sazak, Ilıcınar, Afşar köyleri dolaylarında; Demirli Dağ (2138), Karadağ (2509), Çekiç Dağı (2275), Sinat Dağı (2071) ve Çal Dağı civarlarında; Dereiçi ile Fakılar köyü arasında, Hadim civarında Permo-Karbonifer yaşlı, şelf tipi kalkerlere rastlanır (Şekil 4 A, B, C, D). Bu kalkerler kül rengi, koyu kül rengi, boz renklerde, orta-kalın tabakalı, yer yer kalın tabakalı, kırıntılı kalker, kumlu kalker ve ince tabakalı, tutturulmamış kil araldanması şeklindedir. Yer yer şeyl, kuartzit arakatıkları gözlenir.

Permo-Karbonifer'e Torosların başka yerlerinde de rastlamak mümkündür. Güneyde Mut-Silifke'den Karaman'a, Aladağ ve Bolkar dağından doğuya uzanan formasyonlar içerisinde Permo-Karbonifer oldukça önemli bir yer işgal etmektedir. Bunlar sistli ve greli kalkerler halindedirler ve büyük dağ yükseltilerini kapsamaktadır⁸.

Kalkerlerin görüldüğü yerler sarp ve dikliklerin olduğu yerlerdir. Şeyllerin görüldüğü yerler ise az engebeli rölyefi oluşturmaktadırlar.

⁷ Uğuz ve Diğ., 1994, A.g.e., s.94, ANK.

⁸ Erentöz, C., 1966, *Türkiye Stratigrafisinde Yeni Bilgiler*, M.T.A. Derg., Sayı: 60, s. 1-19, ANK.

B - ALPİN FORMASYONLAR

Yukarı Göksu Havzası'nda Alpin Formasyonları, Trias, Jura , Kretase, Paleosen, Eosen ve Miosen'in ilk yarısına ait çeşitli litolojik birimler temsil etmektedir. Bunlar Alp Orojenezi'nden büyük ölçüde etkilenmişlerdir. Nitekim, Alp Orojenezi'nin etkisiyle bu formasyonların tamamı, bazen kıvrılmış, bazen kırılmış ve bazen de birbiri üzerine sürüklenerek bindirmeli yapıları oluşturmuştur. Böylece Alp Orojenezi, sahanın bugünkü jeomorfolojik görünümünü almasında birinci dereceden yapıcı rol oynamıştır.

Trias Arazisi : Araştırma sahasında Trias yaşlı kaya birimlerine, Mağara Dağ ve Ortadağ zirve bölgeleriyle, Büyük ve Küçük Erenler Tepe dolaylarında (Şekil 5 B), ayrıca Bozdağ'ın (2007 m.) güneybatı taraflarında rastlanır. Trias yaşlı kaya birimleri çakıltaş, kumtaş, kıltaş, silttaş, çamurtaş, kalker, dolomitik kalker ardalanmasından oluşur. Alt kesimlerinde kırmızı renkli, yaklaşık 5 m. kalınlıkta dolomitlerden oluşan bir çakıltaş seviyesi vardır. Bunun üzerinde kırmızı, yeşil, yeşilimsi kül renkli ince tabakalı çamurtaş-silttaş yer alır. Üstte ise dolomitik kalkerler ve killi kalkerler bulunur. Kumtaşlarında çapraz ve yatay tabakalanma söz konusudur. Çakıltaşlarında çakıl boyutu en çok 0,5 cm. kadardır⁹.

Aynı zamanda havzada "Zindancık Karmaşığı"da denilen¹⁰, Hadim çevresinde, Çaldağı batısında ve Sinat Dağı kuzey-doğu eteklerinden Harzadın Dağı çevresine kadar uzanan kesimlerde, içlerinde Devon'dan Üst Permien'e kadar değişen yaşlarda kalker olistolitlerinin görüldüğü Trias yaşlı bir melanj vardır. Melanjın içindeki kalkerlerin bir kısmı metamorfizma geçirerek mermerleşmiştir.

Ayrılmamış Trias-Jura-Kretase Arazisi : Sahada çok önemli bir yer kaplayan ayrılmamış Trias-Jura-Kretase kayaç birimleri ofiolitik melanj içerisinde olistolitler halindedir. Gedik Dağı, Saksagan Dağı, Bozdağ, Mahrem Dağı ve Oyuklu Dağ çevreleri görüldüğü yerlerin başlıcalarıdır (Şekil 3).

⁹Uğuz ve Diğ., 1994, A.g.e., s.67-71, ANK

¹⁰Turan, A., 1990, *Toroslar'da Hadim (Konya) ve Güneybatısının Jeolojisi, Stratigrafisi ve Tektonik Gelişimi*, S.Ü., Fen Bil. Enst., Yayınlanmamış Doktora Tezi, KONYA.

Kaya türü özelliği olarak kırmızı-kırmızımsı kül renkli orta-kalın tabakalı kalker-killikalker aralanması halindedir. Bunların yaklaşık kalınlığı 25-30 m. kadardır. Bunun üzerinde 30-40 m. kalınlıkta beyaz, kirli-beyaz renkli dolomit-dolomitik kalkerler yer alır. Daha üst seviyelerde ise düzgün tabakalanmalı kalker-radyolarit-çört ve çamurtaşları görülür. Bu kayaç birimlerinin içinde Trias, Jura ve Kretase'ye ait *Trochammina sp.*, *Glomospira sp.*, *Valvulinidae*, *Nodosariidae* gibi fosillere rastlanmıştır¹¹.

Ayrılmamış Trias-Jura-Kretase, Blumenthal tarafından "Şist-Radyolarit Serisi" olarak isimlendirilmiştir¹².

Jura Arazisi : Taşkent'in 20 km. kadar güneybatısındaki Çambaşı T. (1933) civarından kuzeybatıya doğru uzanan bir hat boyunca görülen Jura'ya ait kalkerler, kül renkli, yer yer çok kalın tabakalı, ince kıltaşı-marn ara katkılı kalker, dolomitik kalker ve yer yer dolomitlerden oluşur.

Ayrılmamış Jura-Kretase Arazisi : Jura ve Kretase'ye ait birimler, kalkerlerle karakterize olurlar. Fakat yer yer kalkerlerin yanında dolomitik kalkerler ve kıltaşı-marn ara katkılı kalkerler şeklinde de görülebilirler. Havzanın değişik yörelerinde Jura ve Kretase'ye ait kalkerler Hacıbaba Dağı (Şekil 5 A), Çoka Dağı, Kartal Dağı, Kemer Dağı, Kızıldağ çevreleriyle, Bağbaşı Köyü ve Hadim'in kuzey kesimlerinde görülür.

Havzada Jura-Kretase'ye ait kalkerler, oldukça dik, sarp, girintili ve çıkıntılı bir rölyefi oluşturur. Bu kalkerlerin üzerinde, lapyra, dolin, uvala, düden, mağara gibi karstik şekiller, azami derecede gelişme imkanı bulmuşlardır.

Kretase Arazisi : Alt Kretase, genellikle gri, beyaz renkli, ince, sık dokulu, çoğunlukla kristalin, sert ve muntazam tabakalanma göstermeyen kalkerlerle temsil edilir. Bu kalker aflörmalarına daha çok kanyon vadilerin ve derelerin içerisinde rastlanır. Üst satırları çok çatlaklı ve kırıklı olan bu kalkerlerin bazı kısımları demir oksitten dolayı kırmızı bir renk almışlardır. Fakat genel olarak bej veya gri renklidirler. İçlerinde 1-2 mm lik kalsit damarları mevcuttur¹³.

¹¹Uğuz ve Diğ., 1994, A.g.e., s.83-87, ANK.

¹²Blumenthal, M. M., 1956, *Karaman-Konya Havzası Güneybatısında Toros Kenar Silsileleri ve Şist-Radiolarit Formasyonu Stratigrafi Meselesi*, M.T.A. Derg., Sayı: 48, s. 1-36, ANK.

¹³Akarsu, İ., 1960, *Mut Bölgesinin Jeolojisi*, M.T.A. Derg., Sayı: 54, s.38, ANK.

Hacıbaba Dağı'nın batı kesimlerinde Üst Kretase yaşlı birimler, kül renginde, ince-orta kalınlıkta düzgün tabakalanmalı, kıltaşı-silttaşı ara katkılı kalkerlerdir.

Ofiolitik Melanj : Araştırma sahasında çok geniş yerler kaplayan ofiolitik melanj (Şekil 3), Permo-Karbonifer ile Üst Kretase zaman aralığına ait sedimanter kayaların blokları ile ofiolit hamurundan oluşmuştur. Ofiolitler; serpantinleşmiş peridotit, gabro, spilit, diyabaz gibi bazik denizaltı volkanitleri ile tüflerden meydana gelmiştir. Ofiolit hamuru içinde yer alan bloklar ise, kalker, grovak gibi değişik litolojik özellikler gösterirler¹⁴. Ayrıca bu hamurun içinde, değişik renkli diyabaz, silisleşip karbonatlaşmış ignimbiritik tuf, cam tufu, küresel gaz boşluklu ve badem dokulu spilit, dolorit, porfirit, kırmızı renkli, banklı ya da şisti yapılı radyolarit bulunur¹⁵

Ofiolitik seriler, radyolaritler, şistler, siyah renkli flišimsi sedimentler ve çeşitli kalkerlerle birlikte bulunurlar¹⁶.

Ofiolitik melanjın yaşı hakkında Erentöz, Permien'in üst kademelerinden Tersiyer'in alt devirlerine kadar geçen süreyi vererek, bilhassa Toroslar bölgesindeki ofiolitik melanj içerisindeki kalkerlerin, yaş tayininde önemli rol oynadığını vurgular¹⁷.

Yaş hususunda Pınar ve Lahn ise, İç Anadolidlerde ve İç Toridlerde Trias ve Jura, Dış Toridlerde ise daha genç bir zaman dilimini belirtmektedirler¹⁸.

Bozkır'ın doğusundaki Asar Dağı'ndan (1803), Hacıbaba Dağı güney ve batı eteklerindeki aşınım düzlüklerine, oradan Bademli (Aladağ) Köyü civarına; Katran Dağı civarından Oyukludağ eteklerine kadar sahanın daha çok batı, orta ve kuzey kesimlerinde, çok geniş arazilerde Ofiolitlere rastlanır.

¹⁴ Gedik, A., Birgili, Ş., Yılmaz, H., 1982, *Mut-Silifke-Ermenek Havzası'nın Jeolojisi ve Petrol Olanakları*, M.T.A. s. 23, ANK.

¹⁵ Koçyiğit, A., 1976, *Karaman-Ermenek (Konya) Bölgesinde Ofiolitli Melanj ve Diğer Oluşuklar*, T.J.K. Bülteni, Cilt: 19, Sayı:1, s. 103, ANK.

¹⁶ Pınar-Erdem, N., 1974, *Türkiye'deki Ofiolitik Seriler*, M.T.A. Derg., Sayı:83, s.131, ANK.

¹⁷ Erentöz, C., 1956, *Türkiye Jeolojisi Üzerine Genel Bir Bakış*, M.T.A. Derg., Sayı: 48, s. 37-52, ANK.

¹⁸ Pınar, N., Lahn, E., 1955, *Anadolu'nun Tektoniği Hakkında Yeni Müşahede ve Düşünceler*, T. Coğr. Kur. Yay. Sayı: 2, Coğr. Meslek Haftaları Serisi: 1, s.24, İST.

Paleosen-Eosen Arazisi : Paleosen ve Eosene ait kalkerler sahada çok dar alanlı olarak görülürler. Hadim İlçesi'nin kuzeyindeki Polat köyü güneyinde, Hadim'in güney batısındaki İnönü Yaylası'nda ve İbrim Dağı civarlarında rastlanır (Şekil 4 C).

Paleosen-Eosen yaşlı kalkerler, kül renginde, orta-yer yer kalın tabakalı, mercanlı ve bol algli kalkerler, kaba kırıntılı breşik kalkerler ve bol nümmülitli açık kül rengindeki kalkerlerle ardalanmalı bir şekilde görülür. Yapılan araştırmalarda bol olarak çeşitli *foraminifer*, *nümmülit*, *alg* gibi fosillere rastlanmıştır¹⁹. Bunlar, araştırma sahasının doğu ve güney kesimlerinde geniş araziler kaplayacak şekilde uzanır.

Miosen Arazisi : Miosen'e ait birimler, killi kalker ve silttaşı bantları içeren şeyllerden oluşan birim, çakıлтаşı ve kumtaşı ardalanması şeklinde oluşan birim ve yer yer killi, kumlu, olan resifal özellikteki kalker birimleri olmak üzere üç grupta toplanabilir.

Araştırma sahasındaki Miosen'i temsil eden birimler, Alt ve Orta Miosen'e ait bulunmaktadır.

Alt Miosen Arazisi : Çakıлтаşlarından ve kumtaşlarından oluşan Alt Miosen'e ait birimler, Mut'tan itibaren Göksu vadisi boyunca kuzeybatı doğrultusunda genişleyerek, Narlıdere, Gökçetaş, Topkaya ve Kıravga köylerine kadar uzanır. Ayrıca Pirinç Suyu vadisi boyunca da kuzeydoğuya doğru, Yapıntı ve Gencali köyleri civarında rastlanır (Şekil 3). Litolojinin esas unsurunu, genel görünüşü kırmızı ve yer yer yeşil renkteki çakıлтаşı ve kumtaşı ardalanması oluşturur. Fakat, bazı yerlerde marn, kil, killi kalker bantları da içerir. Çakıлтаşları gevşek kireç çimentoludur ve çakılları, serpantin gabro, kuvars, radyolarit ve kalkerlere aittir. Çakıllar yarı yuvarlak-yarı köşeli, kötü boylanmalıdır. Tabakalanma genellikle düzgün ve birkaç santimetre ile birkaç metre arasında değişen kalınlık göstermektedir. Yer yer çapraz tabakalanmaya da rastlanır²⁰.

Kumtaşlarında kum taneleri, çakıлтаşlarını oluşturan litolojiyle aynı olup, kötü boylanmalı ve gevşek kireç çimentoludur. Kumtaşlarında yer yer çapraz tabakalanma görülür.

¹⁹ Uğuz ve Diğ., 1994, A.g.e., s.35-41, ANK

²⁰ Gedik ve Diğ., 1994, A.g.e., s.28, ANK.

Çakıldaşlarından ve kumtaşlarından oluşan bu birimlerin üzerinde şeyllerden oluşmuş olan litolojik birim bulunur. Bunlar, yer yer killi kalkerler ve silttaş bantları içerir. Şeyller krem renkte laminalı ve kırılmalıdır. Mut civarında ve kuzeybatı kesimlerinde yüzeyler. Gedik ve Diğerleri tarafından buralardan alınan numunelerde, tatlı su fosillerine rastlanmıştır²¹.

Orta Miosen Arazisi : Orta Miosen resifal kalkerlerle temsil edilir. Sahanın özellikle doğusunda ve güneyinde kesintisiz olarak geniş alanlarda uzanır. Bu kesimden başka, Bucakkışla civarında ve Taşkent'in 25 km. kadar güney doğusundaki yaklaşık 2000 m. yükseklerdeki Soğukoluk ve Çataloluk yaylalarında ve civarlarında, daha küçük alanlar kapsayacak şekilde yüzeyler.

Mut civarında, Göksu Nehri ve kolları tarafından marnların ve kumtaşlarının aşındırmasıyla, Gökçetaş Dağı, Kızıldağ, Elmedin Tepe, gibi yükseltilerin üzerinde resifal kalkerler bir takke gibi durur. Bu kesimlerde bol *Echinodermata* ve *Lamellibranchiata* fosillerine rastlanır²². Ayrıca bu fosillerin yanısıra, çeşitli *ostracoda*, *foraminifera* ve *echinodermata* fosilleri de vardır²³.

C - POST ALPİN FORMASYONLAR

Yukarı Göksu Havzası'nda Post Alpin formasyonlar, Kuaterner formasyonları ile temsil edilir. Sahada dar alanlı olarak bulunan Post Alpin formasyonlar, üzerlerinde bulundukları kütleleri genel olarak açılı diskordantla örterler.

Kuaterner Arazisi : Pliosen sonu ve Kuaterner başında meydana gelen Neotektonik hareketlerle, Orta Toroslarla birlikte araştırma sahası da epirojenik olarak yükselmeye uğramış ve yer yer kırılmalara maruz kalmıştır.

Araştırma sahasında yüksek derecede eğimli araziler geniş yer tutar ve yer yer faylanmalar görülür. Gerek fazla eğimli yamaçların eteklerinde ve gerekse fay dikliklerinin önünde yamaç döküntülerine rastlanır.

²¹ Gedik ve Diğ., 1982, A.g.e., s.31, ANK.

²² Gedik ve Diğ., 1982, A.g.e., s.36, ANK.

²³ Tanar, Ü. ve Gökçen, N., 1990, *Mut-Ermenek Tersiyer İstifinin Strafiğrafisi ve Mikropaleontolojisi*, M.T.A. Derg., Sayı:110, s.175, ANK.

Sahayı etkileyen Epirojenik hareketlerin neticesinde, bir zamanlar Miosen denizi ile işgal edilen yerler, günümüzdeki deniz seviyesinin 1500 m. kadar üzerine çıkmıştır. Yükselmelerle şiddetlenen erozyonal faaliyet sonucunda sahanın belirli kesimlerinde alüvyonlar birikmiştir. Göksu ve kolları tarafından araştırma sahasının aşırı derecede tahrip edilmesi, alüvyonların birikebileceği geniş düzlüklerin oluşmasına imkan vermemiştir. Dolayısıyla fiziksel erozyonla ana kayadan koparılan parçalar, ancak nehrin nispeten genişlediği vadi tabanlarında birikebilmiştir. Bu arada, Göksu tarafından taşınan materyal Silifke dolaylarında büyük bir delta oluşturmuştur.

Sahanın büyük bir bölümünün kalkerlerden müteşekkil olması, kimyasal erozyonu arttırmıştır. Suların içerisinde eriyik halde bulunan kalsiyum karbonat, belirli yerlerde birikerek travertenlerin oluşumuna imkan vermiştir.

Yamaç Döküntüsü : Araştırma sahasındaki yüksek rölyefin eteklerinde ve fay dikliklerinin önünde, yer çekiminin de etkisiyle, kaymalar ve yuvarlanmalar neticesinde oluşan yamaç döküntülerine rastlanır. Dağ eteğinin yukarı kesimlerinde blok, iri çakıl ve çakıldan oluşan boyut, yamaç eğimi yönünde çakıl, kum ve silt boyutuna dönüşür. Döküntüyü oluşturan molozun büyük bir kısmı kalkerdir. Yer yer yukarı kesimdeki litolojiye ait parçalar da görülür. Bunlar bazı kesimlerde kısmen birbirlerine tabii bir çimentoyla tutturulmuş breş görünümündedir. Kendisinden daha yaşlı formasyonları örten yamaç döküntüleri kötü tabakalanmış olup, eğimleri yamaç aşağıdır.

Yamaç döküntüsüne araştırma sahasının değişik kesimlerinde rastlanır. Hacıbaba Dağı güneyindeki Kızılyaka köyü; Mut'un kuzeyindeki Yıldızköy ve Burunköy civarlarıyla, haritalanamayacak boyutta bir çok yerde yamaç döküntüsü görülür.

Travertenler : Gözenekli bir yapıya sahip, kirli sarı rengiyle travertenlere Göksu Vadisi içinde, Bademli (Aladağ), Çiftepınar (Çakallar), Dülgerler, Narlıdere köyleri civarında ve en geniş yayılım alanıyla Yerköprü çevresinde rastlanır. Ayrıca haritalanamayacak boyutta sahanın başka yerlerinde de travertenler mevcuttur. III. Bölümde daha geniş anlatılacağı üzere bu travertenler, Yerköprü çevresinde taraçalar oluşturmuşlardır. Uğuz ve diğ., Bademli (Aladağ) kuzeyinde iyi gözlemlendiğinden bunlara "Aladağ Seki Travertenleri" demişlerdir²⁴. Halbuki travertenlerin Yerköprü ve civarında yoğun olarak bulunması dolayısıyla "Yerköprü Travertenleri" şeklinde bir isimlendirme daha uygun olacaktır. Göksu'nun ve Yerköprü civarındaki Karasu Kaynağı'nın çok fazla karbonat içermesi traverten oluşumunu kolaylaştırmıştır.

²⁴ Uğuz ve Diğ., 1994, A.g.e., s.117, ANK

Alüvyonlar : İyi derecede yuvarlaklaşmış, iri çakıl, çakıl, kum, silt ve çamurdan oluşur. Kumlu seviyelerde çapraz tabakalanma gözlenir. Alüvyon gerecinin büyük bir kısmı kalker parçalarından oluşmuştur. Ayrıca içlerinde, radyolarit, diyabaz, kuvars, kumtaşı, marn ve şeyllere de rastlanır. Havzanın vadi boylarında değişik kalınlıklar gözlenir (Mesela, Bademli civarında 40 m.²⁵). Üzerlerinde yer aldıkları litolojik birimleri, genellikle açık diskordantla örterler.

Sahanın oldukça engebeli olması, alüvyonların birikebileceği geniş düzlüklerin oluşumuna imkan vermez. Dolayısıyla erozyonel faaliyetler sonucunda oluşan materyal, Göksu ve kolları tarafından araştırma sahasından uzaklaştırılır.

Mut civarında, Göksu'nun, Pirinç Suyu'nun ve Ermenek Çayı'nın birbirlerine kavuştukları yerlerde alüvyonlar en geniş yayılım alanını bulurlar. Ayrıca Bucakkışla, Ağaçoğa, Kayaagzı köyleri civarında ve boğaz oluşturmayan nispeten geniş vadi tabanlarında alüvyona rastlanır.

D - GENEL TEKTONİK ÖZELLİKLER

Araştırma sahası, Anadolu'nun tektonik birliklerinden olan "Toroslar Ana Tektonik Birliği" nin²⁶, Orta Toroslar bölümünde yer alır.

Sahanın özellikle kuzeybatı kesimi kıvrımlı-kırıklı, naplı-bindirmeli yapıların önem kazandığı bir bölgedir. Bu kesimlerde Mesozoik boyunca gelişen okyanus, Alt Paleosen'in sonlarından itibaren yaklaşık olarak kuzey-güney doğrultulu sıkıştırmalarla kapanmaya başlamış ve özellikle naplı-bindirmeli yapı özelliklerinin ortaya çıkmasına yolaçmıştır. Özellikle Hadım dolaylarında gözlenen bu naplı-bindirmeli yapılara "Göksu Napları" denilmiştir²⁷. Fakat "Hadım Napı" veya birden fazla nap dilimlerinin tesbit edilmesiyle "Hadım Napları" dendiği de olur²⁸.

²⁵ İçten, M., İ., 1989, *Yukarı Göksu Havzası Damlapınar, Kepezkaya, Bucakkışla Regülatörleri Mühendislik Jeolojisi İncelemeleri*, E.İ.E. Gn. Md., Yayın: 89-32, s. 5.

²⁶ Ketin, İ., 1966, *Anadolu'nun Tektonik Birlikleri*, M.T.A. Derg., Sayı: 66, s. 20-34.

²⁷ Uğuz ve Diğ., 1994, A.g.e., s.24, ANK

²⁸ Turan, A., 1990, A.g.e., s. KONYA.

Araştırma sahasındaki kaya birimleri, otokton ve alloktonlar olarak iki ana bölüm halinde incelenirler.

Otokton konumlu birlik, Hadim Birliği'dir. Alloktonlar ise kuzey kökenli Göksu Napları (kendi içinde stratigrafik bütünlükler oluşturan üç nap diliminden oluşur ve bunlar, altta Naldöken Birliği, ortada Kartaldağı Birliği, üstte yer alan da Gedikdağı Birliği) ve güney kökenli Bozdağ Birliği'dir²⁹. Otokton konumlu birlik olan Hadim Birliği üzerine kuzeyden Göksu Napları ve güneyden Bozdağ Birliği bindirmiş durumdadır. Bozdağ Birliği aynı zamanda altındaki Göksu Naplarıyla beraber güneye, Silifke-Anamur yöresinin otokton konumlu kayaları üzerine sürüklenmiştir³⁰. Araştırma sahasının yapısal gelişiminde bu gibi blok hareketlerinin büyük önemi vardır³¹.

İnceleme sahasının, o zamanki okyanusta meydana gelen sığlaşmaya istinaden Hersinien Orojenezi'nden dolayı olarak etkilendiği Uğuz ve Diğerleri tarafından ifade edilmiştir³². Fakat asıl biçimlenme Alp Orojenezi'nin tesirine aittir.

Kretase sonuna kadar hakim olan yatay hareketlerin yerine Tersier'de düşey hareketler etkili olmuştur. Tersier yaştaki formasyonlar büyük bir kısmı yatay ve yataya yakın konumdadır.

Kretase sonunda tektonik yapısını kazanan havzanın özellikle güneydoğu kesimlerinde Tersier yaşlı formasyonların çökmesi sonrası sadece epirojenik hareketler etkili olmuştur.

Tektonizmanın tesiriyle araştırma sahasında, kıvrımlı-kırıklı ve naplı-bindirmeli yapılar gözlenmektedir. Kıvrımlı ve kırıklı yapılar, napların genel uzanımına az-çok paralel olup KB-GD istikametindedirler. Faylar da büyük ölçüde aynı doğrultuda uzanır.

²⁹ Uğuz ve Diğ., 1994, A.g.e., s.1, ANK.

³⁰ Uğuz ve Diğ., 1994, A.g.e., s.133, ANK.

³¹ Özgül, N., 1971, *Orta Torosların Kuzey Kesminin Yapısal Gelişiminde Blok Hareketlerinin Önemi*, T.J.K. Bült., Sayı: 1, Cilt: XIV, s. 85-101.

³² Uğuz ve Diğ., 1994, A.g.e., s.120, ANK. Ayrıca Ketin de, sahanın Hersinien Orojenezinden dolayı olarak etkilendiğini ifade etmektedir (Ketin, İ., 1959, *Türkiye'nin Orojenik Gelişmesi*, M.T.A. Derg., Sayı: 53, s. 78-86, ANK.)

E - PALEOCOĞRAFİK ÖZELLİKLER

Erken Üst Trias dönemi sonuna kadar Hadım Birliği ve Naldöken Birliği sedimantasyon alanları, yaklaşık doğu-batı uzanımlı bir kara durumundaydı. Bu karanın güneyindeki Bozdağ Birliği ile kuzeyinde yer alan Kartaldağı Birliği'nin sedimantasyon alanları Erken Üst Trias'ta sığ bir şelf alanı halindeydi. Daha kuzeydeki Gedikdağı Birliği'nin sedimantasyon alanı da bu dönemde şelfin resif düzlüğünde yer almaktaydı.

Erken Üst Trias sonunda ise bölgede genel bir regrasyon ve karalaşma dönemi başlamıştır.

Geç Üst Trias'tan başlayarak inceleme alanında hakim olan gerilmeli bir tektonik, kuzeydeki yerlerin daha da derinleşmesini sağlarken, inceleme alanının diğer bölgelerinde genel bir transgresyona yolaçmıştır. Kuzeydeki derinleşme, Üst Kretase-Erken Alt Paleosen'e kadar devam etmiş, bu kesimler derin deniz aşamasına ulaşmıştır.

Araştırma sahasının kuzeylerinde, o dönemde yer alan okyanusun Geç Alt Paleosen'den itibaren bir dalma-batma zonu oluşturarak kapanmaya başlamasıyla gerilmeli bir tektonik ortaya çıkmış ve bu tektonizma Eosen süresince etkili olmuştur. Okyanusal kabuğun bir kısmı dalma-batma ile tüketilirken, kalan bir bölümü de, güneye, inceleme alanını oluşturan bölgeler üzerine naplı-bindirmeli yapılar oluşturacak biçimde hareket etmiştir. Bu arada okyanusal alandan türeyen ofiolit topluluğu, birliklerin sedimantasyon alanları üzerine sürüklenmiştir.

Geç Alt Paleosen'den başlayan bir sıkışma, geç tektonik dönemde, güneydeki Bozdağ Birliği'ni kuzeydeki Göksu Napları üzerine itmiştir. Daha sonra Göksu Napları'yla birlikte Bozdağ Birliği, bu sefer güneye doğru hareket etmiştir.

Eosen sonunda bölgenin yükselmesi sonucu deniz çekilmiş ve yerini karasal şartlara bırakmıştır. Eosen yaştaki formasyonlar, pek fazla deforme olmamıştır. Eğim dereceleri 10-20° arasında olup, üzerlerindeki Miosen yaştaki kalkerlerle düşük derecede diskordantdır.

Eosen sonunda geçilen karasal şartlarda aşınmalar sonucu, günümüzde Göksu Vadisi'nin Mut civarında bulunduğu çukurluk ve bu çukurluğun kuzey ve güneyinde KB-GD doğrultusunda uzanan iki sırt oluşmuştur. Alt Miosen'de bu çukurlukta karasal kumtaşı ve çakıltaşlarıyla gölsel şeyl ve kalkerler çökelmiştir. Orta Miosen'de havzada, güneyden kuzeye olan yavaş deniz ilerlemesi sonucu, birbiri ile ardalanmış ve yanal geçiş özelliği gösteren marn ve resifal kalkerler çökelmiştir³³. Orta Miosen formasyonunu oluşturan kil, marn ve killi kalker tabakaları denizin oldukça derin ve dibinin oynak olduğunu gösterir. Denizdeki hayat şartlarının çok müsait oluşu, bazı marn tabakaları içerisindeki bitki izlerinden anlaşılır³⁴.

Mut civarındaki Miosen alanını faylarla sınırlanmış bir çöküntü alanı olarak nitelendirmeyen E.İlhan, buradaki Miosen örtüsünün gelişmesini, burada bulunan büyük bir enine senklinal alanın deniz tarafından istila edilmiş olmasıyla açıklamaktadır³⁵. Mut'un kuzeydoğu kesimlerinde Miosen tabanının denizden yükseltisi İlhan'a göre 2000-2100 m. dir.

Bölge nihayet Miosen'den sonra sulardan kurtulur ve kara olarak kendini gösterir. Bu esnada bir takım tatlısu gölleri oluşur. Daha sonra göller de ortadan kalkar ve arazide erozyon başlar³⁶.

Faylanma ve epirojenik hareketler Pliosen sonu ve Kuaterner başlarında da devam etmiş, Orta Toroslar genel olarak bütünüyle yükselmiş ve bir zamanlar Miosen denizi ile işgal edilen yerler deniz seviyesinin 1500 m. üzerine kadar çıkmıştır³⁷.

Yukarı Göksu Havzası'nın daha kuzeyinde yapılan çalışmalarda da, Orta Miosen transgresyonunu takiben meydana gelen regrasyonla birlikte, Denizel Miosen sedimentlerinin epirojenik yükselmeye, deniz seviyesinden itibaren 1500 m. yükseldiği ortaya konmuştur³⁸.

³³ Gedik ve Diğ., 1982, A.g.e., s.44, ANK.

³⁴ Akarsu, İ., 1960, *Mut Bölgesinin Jeolojisi*, M.T.A. Derg., Sayı:54, s.43, ANK.

³⁵ İlhan, E., 1976, *Türkiye Jeolojisi*, A.Ü. Müh. Fak. Yay. No: 51, s. 158, 159, ANK.

³⁶ Akarsu, İ., 1960, A.g.e., s.44, ANK.

³⁷ Atalay, İ., 1992, *Türkiye Coğrafyası* (Genişletilmiş 3. Baskı), Ege Ün. Basımevi, s.18, İZMİR.

³⁸ Selçuk Biricik, A., 1982, *Beyşehir Gölü Havzası'nın Strüktürel ve Jeomorfolojik Etüdü*, İ.Ü., Yay. No:2867, Coğr. Ens. Yay. No:119, İST.

BÖLÜM II

YUKARI GÖKSU HAVZASI'NIN HİDROGRAFİK ÖZELLİKLERİ

Havzanın jeomorfolojisi, esas itibarıyla hidrografik şartların etkisi altında şekillenmiştir. Dolayısıyla Yukarı Göksu Havzası'nın bu çalışmaya konu olan hidrojeomorfolojik karakterini ortaya koymadan önce, havzanın hidrografik özelliklerinin ortaya konulması gerekir.

Havzanın hidrografik özellikleri incelenirken esas itibarıyla iklim ve iklim elemanları üzerinde ayrıntılı olarak durulmuştur. Çünkü havzanın hidrografik karakterinin oluşmasında iklim, en önemli rolü oynamıştır. İklim elemanlarından yağış ve sıcaklık üzerinde ağırlıklı olarak durulmuş, ayrıca rüzgâr, nispi nem, bulutluluk, buhar basıncı gibi diğer iklim elemanlarının etkilerinden de bahsedilmiştir.

Havzanın hidrografik özelliklerini ortaya koyarken, havzaya atmosferden düşen yağış miktarı öncelikle tesbit edilmiş, daha sonra bu yağış miktarında meydana gelen değişmeler, sebepleriyle beraber izah edilmeye çalışılmıştır.

Havzaya atmosferden düşen yağışın bir kısmı henüz daha yere ulaşmadan bitkiler tarafından intersepsiyona uğramakta, bir kısmı bitkiler tarafından sarfedilmekte, bir kısmı ise toprak tarafından alıkonulmaktadır. Ayrıca önemli bir miktar su buharlaşmakta, bir kısmı yeraltına sızmakta ve yine önemli bir kısmı da Göksu ve tabiileri tarafından, akış yoluyla drene edilerek havza dışına çıkarılmaktadır.

Dolayısıyla havzanın su bilânçosunda, bilânçonun girenler kısmını yağışlardan elde edilen sular oluştururken, çıkanlar kısmını ise intersepsiyon ve transpirasyon yoluyla sarfedilen, toprakta tutulan, buharlaşan, yeraltına sızan ve akışa geçen sular oluşturmaktadır. Bilânço hesaplanırken havzaya yeraltından giren ve yeraltından çıkan su miktarları dikkate alınmamıştır. Çünkü havzada monoklinal yapıyı oluşturan tabakalar, genel olarak güneye eğimlidir. Bu eğimlenme dolayısıyla yeraltından, kuzey kesimlerden havzaya dahil olan su kadar, güney kesimlerden su çıktığı tahmin edilmiştir.

I) - HAVZAYA ATMOSFERDEN DÜŞEN GERÇEK YAĞIŞ MİKTARI

Yukarı Göksu Havzası sınırları içerisinde, yağış rasadı yapan 8 adet istasyon vardır. Havzanın çok engebeli bir topografyaya sahip olması, en önemli iklim elemanlarından biri olan yağış özelliklerini tam manasıyla ortaya koyamama endişesini beraberinde getirmiştir. Bunun neticesinde, aslında havza sınırları dışında, fakat havzaya çok yakın olan Medreselik ve Bozkır meteoroloji istasyonlarının yağış rasatları da değerlendirmeye dahil edilmiştir. Böylece, yağış özelliklerinin ortaya konulmasında 10 istasyonun verilerinden faydalanılmıştır.

Verilerinden faydalanılan 10 istasyondan 7 tanesi D.M.İ., Sarıoğlu (Belören), Medreselik ve Dedemli istasyonları D.S.İ. tarafından işletilmektedir.

İstasyonlarla ilgili bir başka özellik de, bazı istasyonların rasat değerlerinin nispeten kısa süreli olmasıdır. Meselâ Dedemli istasyonuna ait yağış rasatları 10 yıllık, Taşkent 16 yıllık, Medreselik ise 19 yıllıktır. Aslında kısa süreli rasatların bir bölgenin yağış özelliklerinin ortaya konulması amacıyla kullanılması, bir takım sakıncaları beraberinde getirmektedir. Ancak Yukarı Göksu Havzası'nın çok engebeli bir topografyaya sahip ve geniş olması sebebiyle, daha doğru sonuçlar elde edebilmek amacıyla, diğerlerinin yanısıra bu istasyonların rasatlarına da başvurulmuştur.

Bir başka olumsuz durum ise, Bademli (Aladağ), Taşkent, Kızılyaka, Belviran, Medreselik ve Dedemli gibi bazı meteoroloji istasyonlarının rasatlarına, bugün artık son verilmiş olmasıdır.

Ayrıca havzadaki istasyonların faaliyette bulunduğu dönem içinde, verilerde bir çok aksaklıklar gözlenmekte, bu durum işi daha da zorlaştırmaktadır.

Havzaya atmosferden düşen toplam yağış miktarına geçmeden önce havzadaki yıllık ortalama yağış ve yağış rejimi incelenecektir.

A) - Yıllık Ortalama Yağış ve Yağış Rejimi

Yağış değerlerine başvurulmuş istasyonların verilerine göre havzada ortalama yıllık yağış tutarları 414.3 mm. (Mut) ile 719.7 mm. (Dedemli) arasında değişmektedir (Tablo 1).

Tablo 1: Aylık Yağış Miktarları (mm)

İst.Adı	Rasat Süresi	A Y L A R												Yıllık
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Bademli	24	83.5	50.1	51.3	35.2	34.0	23.2	4.8	4.7	6.5	39.9	51.2	87.0	471.4
Taşkent	16	131.3	80.4	81.6	48.3	37.6	22.6	5.6	5.0	7.4	57.7	70.8	147.4	695.7
Bucakkışla	34	93.6	59.9	40.4	27.9	28.4	15.8	3.3	2.3	3.2	28.8	39.9	91.3	438.8
Hadim	36	117.5	83.2	71.4	50.0	42.2	24.4	7.3	5.5	7.6	51.1	66.4	128.3	654.9
Kızılyaka	26	68.4	53.8	46.0	39.1	42.3	22.7	6.9	2.5	8.4	32.6	40.5	66.3	429.5
Sarıoğlu	23	68.7	54.5	49.7	46.4	49.2	32.1	6.6	3.4	8.9	39.5	38.0	83.6	480.6
Medreselik	19	112.3	63.7	72.1	84.0	48.1	24.3	4.4	3.0	7.9	60.3	92.8	119.3	692.2
Dedemli	10	155.8	73.2	61.3	59.1	42.5	32.9	8.9	4.5	9.4	50.6	79.6	141.9	719.7
Mut	32	84.7	56.1	40.4	23.8	21.5	13.0	4.7	1.8	4.6	30.0	44.9	88.8	414.3
Bozkar	31	89.9	56.1	51.0	39.6	38.0	24.5	7.5	5.3	10.5	40.3	48.9	84.3	495.9

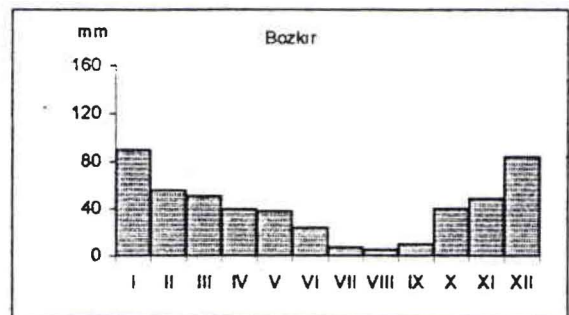
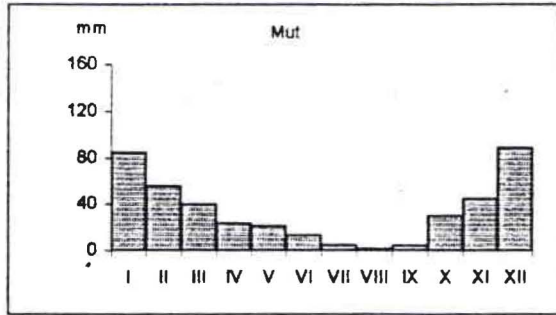
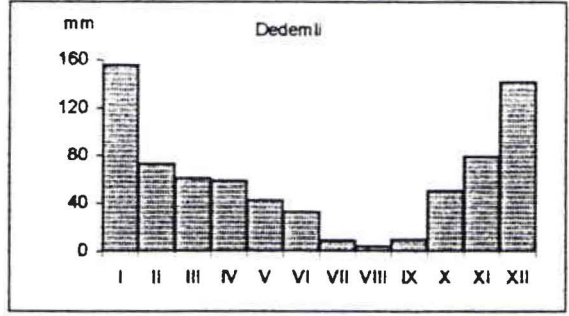
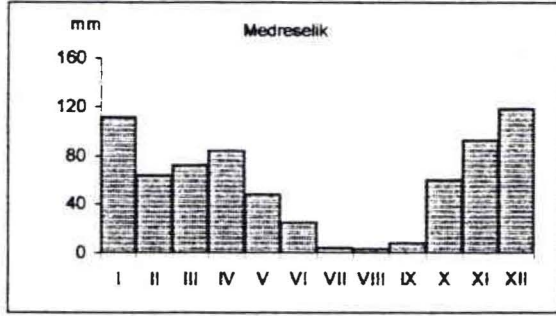
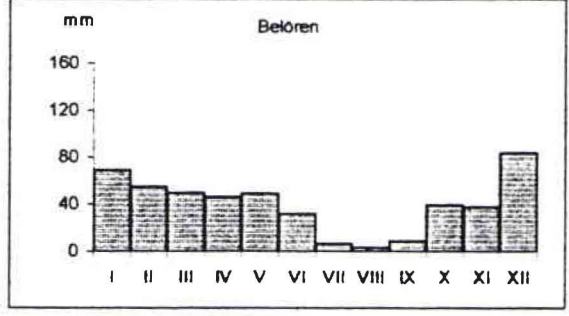
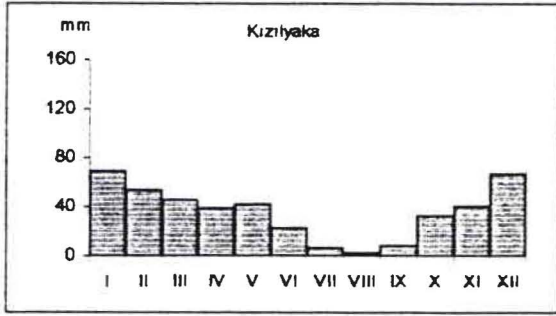
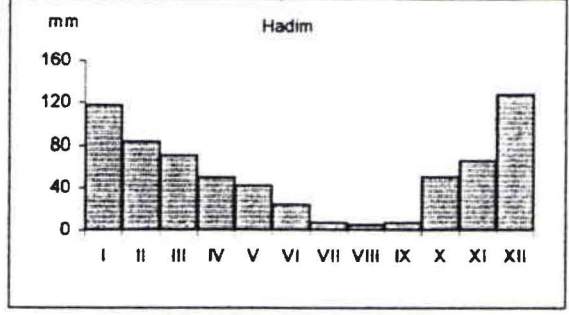
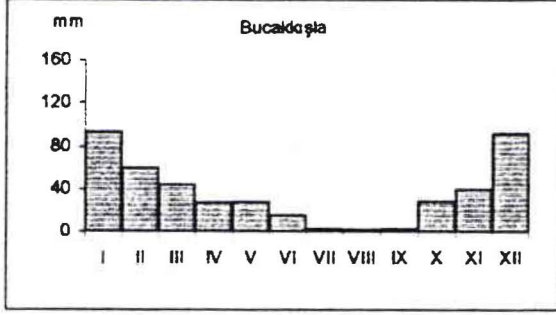
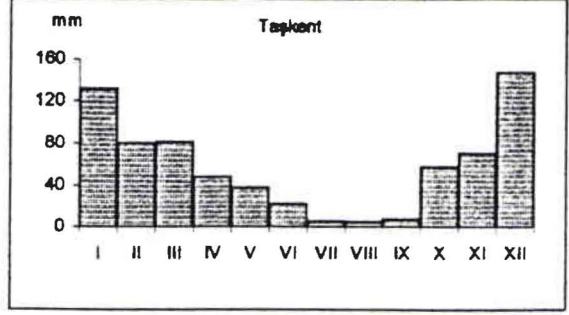
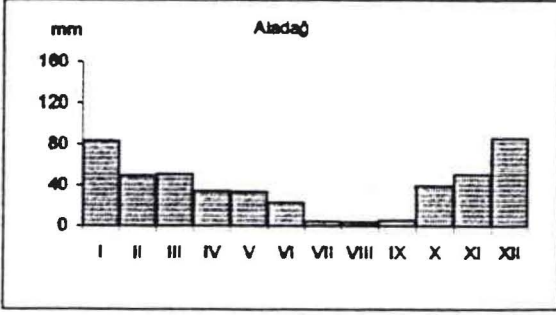
Havzada yıllık yağışlar, rasat dönemi içinde yıldan yıla önemli değişiklikler gösterir. Bunun temel sebebi, nem taşıyan hava kütlelerinin bölgeyi yıldan yıla farklı dereceden etkilemesidir. Ayrıca, havza içinde rölyef şartları açısından değişik konumlar gösteren yerler arasında, yıllık yağış miktarı bakımından da önemli farklar mevcuttur.

Bütün havzada en kurak geçen ay, Ağustos ayıdır. En yağışlı geçen ay ise istasyonların bir çoğunda Aralık, bazılarında Ocak'tır.

Havzada yağış artışı Ekim ayı ile birlikte başlar ve en yüksek değerlere Aralık (bazı istasyonlarda Ocak) ayında ulaşır. Buna karşılık, ilkbahar aylarından itibaren başlayan azalma, Temmuz, özellikle de Ağustos ayında en düşük değer iner. Bu iki ay arasındaki fark son derece azdır (Şekil 6).

Genel olarak Yukarı Göksu Havzası'nda yaz mevsiminin kurak, kış mevsiminin de yağışlı geçtiği, aylık yağış tutarlarına veya yağışın mevsimlere dağılışı oranlarına bakılarak kolayca anlaşılır.

Yağışın mevsimlere göre dağılışı tablosundan da anlaşılabileceği gibi (Tablo 2, Şekil 7), bütün istasyonlarda en az yağışlı mevsim yaz, en fazla yağışlı mevsim ise kıştır. Yaz yağışlarının toplam yağışa oranı % 5 (Medreselik) ile % 9 (Sarıoğlu) arasında değişirken, kış yağışları % 43 (Medreselik) ile % 56 (Bucakkışla) arasındadır. Kış yağışlarının toplam yağışın içerisinde % 50'yi geçtiği 5 istasyon (Taşkent, Bucakkışla, Hadim, Dedemli ve Mut) vardır. Havzada kış yağışları hiç bir istasyonda % 40'ın altına düşmez. Bu durum "Akdeniz iklimi yağış rejimi"nin bir göstergesidir.



Şekil 6 -Yukarı Göksu Havzası'ndaki Meteoroloji İstasyonlarına ait Yağış Grafikleri

Aladağ



Taşkent



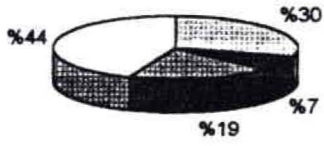
Bucakkişla



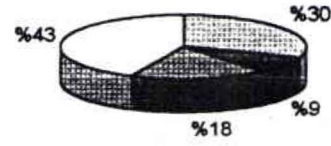
Hadım



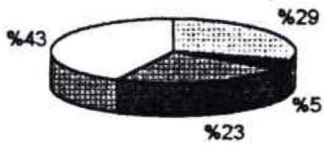
Kızılyaka



Belören (DSİ)



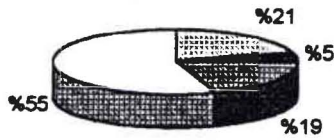
Medreselik (DSİ)



Dedemli(DSİ)



Mut



Bozkır



Kış

İlkbahar

Yaz

Sonbahar

Tablo 2: Yağışın Mevsimlere Dağılışı

İstasyon Adı	Eleman	M E V S İ M L E R				T o p l a m
		İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	
Bademli (Aladağ)	Yağış (mm)	120.5	32.7	97.6	220.6	471.4
	Oran (%)	25.6	6.9	20.7	46.8	100.0
Taşkent	Yağış (mm)	167.5	33.2	135.9	359.1	695.7
	Oran (%)	24.1	4.8	19.5	51.6	100.0
Bucakkışla	Yağış (mm)	100.7	21.4	71.9	244.8	438.8
	Oran (%)	22.9	4.9	16.4	55.8	100.0
Hadım	Yağış (mm)	163.6	37.2	125.1	329.0	654.9
	Oran (%)	25.0	5.7	19.1	50.2	100.0
Kızılyaka	Yağış (mm)	127.4	32.1	81.5	188.5	429.5
	Oran (%)	29.6	7.5	19.0	43.9	100.0
Sarıoğlu	Yağış (mm)	145.3	42.1	86.4	206.8	480.6
	Oran (%)	30.2	8.8	18.0	43.0	100.0
Medreselik	Yağış (mm)	204.8	31.7	161.0	295.3	692.2
	Oran (%)	29.5	4.6	23.2	42.7	100.0
Dedemli	Yağış (mm)	162.9	46.3	139.6	370.9	719.7
	Oran (%)	22.6	6.4	19.4	51.6	100.0
Mut	Yağış (mm)	85.7	19.5	79.5	229.6	414.3
	Oran (%)	20.7	4.7	19.2	55.4	100.0
Bozkır	Yağış (mm)	128.6	37.3	99.7	230.3	495.9
	Oran (%)	26.0	7.5	20.1	46.4	100.0

Yağışların aylık dağılışını gösterir grafiğe (Şekil 7) ve yağışın mevsimlere dağılışını gösteren tabloya (Tablo 2) bakıldığında, istasyonların genelinde Akdeniz yağış rejimini veya etkisini görmek mümkündür. Meselâ, havzadaki bütün istasyonlarda yaz yağışlarının oldukça düşük, buna karşılık kış yağışlarının fazla olması, Akdeniz yağış rejiminin etkisindedir. Fakat Mut ve Bucakkışla'da görülen tipik Akdeniz yağış rejimi özelliği, yukarı kesimlerdeki istasyonlarda, yükseltinin, karasallığın ve enlem derecesinin artmasıyla biraz değişikliklere uğrar. Yukarıdaki istasyonlarda yaz yağışları ve ilkbahar yağışlarının oranlarında, nisbeten bir artış görülür.

Havzanın kuzeyinde İç Anadolu karasal iklimine komşu olan bazı istasyonlarda da, Akdeniz iklimi yağış rejiminin etkisiyle beraber, iç bölgeler karasal yağış rejimi tipinin etkisi kendini hissettirir. Meselâ, Bozkır, Medreselik (aslında bu iki istasyon havzanın dışındadır), Kızılyaka ve Sarıoğlu (Belören) gibi istasyonlarda, ilkbahar yağışlarının toplam yağış içindeki payı, % 30 civarında seyretmektedir (Kızılyaka'da %30, Medreselik'te % 29, Sarıoğlu'da %30, Bozkır'da %26). Buna karşılık, kış yağışlarının payı ise düşmüştür (Kızılyaka'da %44, Sarıoğlu'da %43, Medreselik'te %43 ve Bozkır'da %47). Ayrıca sözü edilen bu istasyonlardaki (Medreselik hariç) yaz kuraklığının şiddeti de diğer istasyonlara göre biraz hafiflemiştir (Kızılyaka'da %7, Sarıoğlu'da %9, Bozkır'da %7).

Bütün bu özellikler havzanın, Akdeniz yağış rejim tipi ile, İç Anadolu karasal yağış rejim tipi arasında fakat, daha çok Akdeniz yağış rejiminden etkilenen bir geçiş bölgesinde olduğunu gösterir.

B) - Havzaya Düşen Toplam Yağış

Bir havzaya düşen yağış miktarının hesaplanmasında Aritmetik Ortalama, Thiessen ve İzohiyet yöntemlerinden birisinin uygulandığı bilinmektedir. Halbuki bunlardan hiçbiri rölyefin çok çeşitli olduğu Yukarı Göksu Havzası'na düşen gerçek yağış miktarının tesbitine imkan vermez. Bu sebebledir ki Yukarı Göksu Havzası'na düşen gerçek yağış miktarının hesaplanmasında rölyefin etkilerini ve yükseltiye bağlı olarak yağış miktarında görülen değişimleri dikkate alan Schreiber yöntemi uygulanmıştır.

Schreiber yöntemi uygulanırken 4315 km^2 gelen Yukarı Göksu Havzası içinde yer alan 8 istasyonun yıllık ortalama yağış miktarları esas alınmış, bu istasyonların çevresindeki aynı yağış özelliği gösterebilecek alanlar, rölyefin durumu dikkate alınarak sınırlandırılmıştır. Böylece her istasyon çevresinde, o istasyonda görülen yağış özelliklerinin etkili olabileceği 8 birim alan ortaya çıkmıştır. Schreiber yöntemine göre yükseklikle beraber yağışların belli bir oranda artacağı gözönünde bulundurularak yamaçlardaki ve yüksek düzlüklerdeki yağış miktarı, sözü edilen birim alanda bulunan istasyonun yağış değerlerine göre hesaplamak suretiyle tesbit edilmiştir. Daha sonra bakının da tesirleri gözönünde bulundurularak, her 200 mm.'lik yağıştan bir izohiyet eğrisi geçirmek suretiyle, havzanın yağış dağılışı haritası çıkarılmıştır (Şekil 8).

Bu yöntemle göre havzaya düşen toplam yağış, 3.3 milyar m^3 'dür (Tablo 3).

Tablo 3: Schreiber Yönteminin Uygulanmasıyla Herbir İzohiyet Değerine Tekabül Eden Yağış Miktarı

İzohiyet Değeri (mm)	İzohiyet Alanı (Km^2)	Havzaya Oranı (%)	İzohiyet Ort. (mm)	Yağış Miktarı (m^3)
< - 400	125	2.90	300	37.5×10^6
400-600	1268	29.38	500	634.0×10^6
600-800	1027	23.80	700	718.9×10^6
800-1000	1012	23.45	900	910.8×10^6
1000-1200	689	15.97	1100	757.9×10^6
1200 - <	194	4.50	1300	252.2×10^6
TOPLAM	4315	100.00	-	3311.3×10^6

II)- ATMOSFERDEN DÜŞEN GERÇEK YAĞIŞ MİKTARINDA ZEMİN TABİATINA BAĞLI OLARAK MEYDANA GELEN DEĞİŞMELER

Atmosferden düşen gerçek yağış miktarında zemin tabiatına bağlı olarak çeşitli değişimler olmaktadır. Meselâ, bitki örtüsünce kaplı olan kesimlerde yağışın bir kısmı daha toprağa düşmeden dal ve yapraklar tarafından alıkonulmaktadır. Toprağa ulaşabilen suyun bir kısmı bitkiler tarafından sarfedilmekte, geriye kalan bir kısım su ise *toprak suyu* olarak toprakta tutulmaktadır.

A) - İntersepsiyon

Yağışın bir kısmı, intersepsiyon yoluyla henüz daha toprağa düşmeden, mevcut bitki örtüsü tarafından alıkonulmakta ve buharlaşma yoluyla yeniden atmosfere gönderilmektedir. Böylece, intersepsiyon yoluyla havzaya düşen yağış miktarında belli bir oranda azalma meydana gelmektedir. Bu oran, bitkinin fizyonomik görünümü, örtünün tepe çatısının şekli, yaprağın iğne veya yayvan şekilde oluşu, yağmurun şiddeti ve süresine göre değişmektedir. Genel olarak iğne yapraklı ağaçlar yıl boyunca üzerine düşen yağışın % 25-30'unu, yapraklarını döken ağaçlar ise % 10-15'ini tutarlar⁴² (Çepel ise, Türkiye'de bazı iğne ve yayvan yapraklı ormanlarda bu oranın % 17-31 arasında değiştiğini belirtir⁴³).

Yukarı Göksu Havzası'nda genellikle çam türleri, ardıç, meşe, göknar ve sedir gibi ağaç türleri hakimdir. Bunlardan göknar ve sedir, dar alanlı olarak görülmektedir. Geniş yapraklı olan meşeler de genel olarak yağışın az olduğu Sarıoğlan-Kızılyaka-Bucakkışla kesimlerinde yaygındır (Şekil 10). Fakat havzanın genelinde, kızılçam, karaçam ve ardıç gibi iğne yapraklı türler yaygındır. Bütün bunlar göz önüne alınarak havzanın genelinde intersepsiyon oranının ortalama %20 olarak alınması uygun olacaktır.

Havzaya düşen ortalama yağışın Schreiber yöntemiyle, metre kareye 767 mm. olduğu kabul edilerek, bunun intersepsiyona maruz kalan kısmını tesbit etmek için Tablo 9 oluşturulmuştur. Tablo 9'a göre havzada %71-100 kapalılığa sahip toplam alan 58 km²'dir. Bu alana düşen toplam yağış miktarı ise (58 km² x 767 mm =) 44.5 milyon m³'tür. Bu miktardaki yağışın, ortalama %71 ilâ %100 (ortalama değer = %85) arasındaki kapalılığa sahip alana düştüğü göz önünde tutulursa ancak, (%85 x 44.5 m³ =) 37.8 milyon m³'lük kısmı bitki örtüsü üzerine inmektedir (Tablo 9).

⁴² Bayazıt, M. - 1974: *Hidroloji*, İ.T.Ü. Kütüphanesi, Sayı:999, s.38, İST.

⁴³ Çepel, N. - 1978: *Orman Ekolojisi*, s.271, İST.

Tablo 9: Yukarı Göksu Havzasındaki İntersepsiyon Miktarı

A	B	C	D (767 mm x C)	E (B x D)	F (%20 x E)
Kapalılık Oranı	Orta Değer	Kapladığı Alan (km ²)	Alana İsabet Eden Yağış Mik (10 ⁶ m ³)	Bitki Ört. Üzerine İnen Topl. Yağış (m ³)	İntersepsiyon Miktarı (10 ⁶ m ³)
%71-100	%85	58	44.5	37.8	7.5
%41-70	%55	759	582.1	320.1	64
%11-40	%25	458	351.3	87.8	17.6
%10 ve daha az	%5	2023	1551.6	77.6	3.9
Toplam İntersepsiyon					93

Bitki örtüsünün cinsine göre havzada %20 olarak kabul edilen intersepsiyon oranına göre sonuçta ($\%20 \times 37.8$ milyon m³ =), %71-100 arasında kapalılığa sahip alanlardan toplam, 7.5 milyon m³'lük yağışın intersepsiyona maruz kaldığı ileri sürülebilir.

Diğer kapalılık oranlarına da aynı yöntemin uygulanmasıyla, Yukarı Göksu Havzası'nda toplam intersepsiyon miktarı 93 milyon m³ olarak tesbit edilmiştir.

B) - Bitkiler Tarafında Sarfedilen Su

Havzaya düşen yağışın bir kısmı henüz toprağa düşmeden intersepsiyon yoluyla atmosfere gönderilirken, daha büyük bir miktarı zemine ulaşabilmektedir. Zemine düşen suların bir kısmı ise, bitkilerin kökleri vasıtasıyla topraktan alınıp kullanılmakta ve yapraklarından terleme yoluyla, buhar halinde atmosfere geri gönderilmektedir. Bitkilerin bu faaliyetine "transpirasyon" denmektedir.

Transpirasyon ile hava şartları arasında yakın bir ilişki vardır. Meselâ havadaki nem miktarı düştükçe ve buhar basıncı azaldıkça terleme artmaktadır. Aynı zamanda rüzgârın hızı arttıkça, terleme de artmaktadır. Dolayısıyla bitkiler tarafından terleme suretiyle sarfedilen su miktarının tesbit edilebilmesi için havzanın nispî nem, buhar basıncı ve rüzgâr özellikleri gibi iklim faktörlerinin üzerinde etraflıca durulması gerekir.

Nispî Nem : Yukarı Göksu Havzası'nda nispî nem oranı kış aylarında yüksek, yaz aylarında ise düşüktür. Nispî nemin yaz aylarında düşük olmasında, sıcaklığın fazlalığı, zeminin kuruluşu ve bulutluluğun az olması büyük rol oynamaktadır. Kış aylarında ise sıcaklığın düşük olması, cephe faaliyetlerine bağlı olarak nemli hava akımlarının etkin

olması, nispî nem oranlarını arttırır. Bu özellik, sıcaklığın yıllık değişimi ile, bölgeyi etkileyen hava kütleleri ve nispî nemlilik değişimleri arasında, bir irtibatın bulunduğunu gösterir. Nitekim, havada ilkbahar aylarından itibaren sıcaklık gittikçe artarken, bunun tam tersine nispî nem gittikçe düşmekte ve en düşük oranlara Temmuz ayında ulaşmaktadır (Bozkır ve Hadim'de % 42, Mut'ta %43) (Tablo 10).

Tablo 10: Ortalama Nispî Nem (%)

İst. Adı	A Y L A R												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Hadim	73	71	66	57	54	49	42	44	49	59	67	74	58
Mut	70	66	61	56	54	46	43	43	49	57	66	71	57
Bozkır	74	64	58	49	49	49	42	43	43	50	68	75	55

Ağustos ayından itibaren sıcaklığın düşmesi ve bölgeyi etkileyen nemli hava kütlelerinin yavaş yavaş faaliyetlerini arttırmasıyla, sonbahardan itibaren nispî nem miktarı da gittikçe artarak en yüksek değerine Aralık ve Ocak aylarında ulaşır (Hadim'de, Aralık'ta %74, Ocak'ta % 73; Mut'ta, Aralık'ta %71, Ocak'ta %70; Bozkır'da, Aralık'ta %75, Ocak'ta %74).

Bu değerlere göre transpirasyon miktarındaki en fazla artış, nispî nemin en düşük olduğu yaz mevsiminde görülmektedir. Nispî nemin yükseldiği kış aylarında ise transpirasyon miktarı azalmaktadır.

Buhar Basıncı : Yukarı Göksu Havzası'nda buhar basıncı ile ilgili veriler, Hadim ve Mut meteoroloji istasyonlarında tesbit edilen değerlerdir. Bu verilerin yorumu neticesinde havzada en yüksek değerlerin yaz aylarında, en düşük değerlerin ise kış aylarında olduğu görülür (Tablo 11).

Tablo 11:Buhar Basıncı (mb)

İstasyon	A Y L A R												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Hadim	4.4	4.4	5.1	5.7	7.8	9.2	9.4	9.6	8.2	7.4	6.3	5.3	6.9
Mut	7.1	7.4	8.6	10.1	13.2	15.5	18.1	17.4	14.7	12.0	9.9	8.4	11.9

Nitekim, en düşük buhar basıncına sahip aylar Hadim'de 4.4 mb'lık değerle Ocak ve Şubat aylarıdır. Mut'ta ise en düşük buhar basıncına sahip olan ay, Ocak ayıdır. Ocak ayında Mut'un buhar basıncı değeri 7.1 mb'dır.

Havzadaki en yüksek buhar basıncı değerlerine ise yukarıda da değinildiği gibi yaz aylarında rastlanılır.

Hadim'de en yüksek buhar basıncı değerleri Ağustos ayında ölçülmüştür. Ağustos ayında Hadim'in buhar basıncı değeri 9.6 mb'dır. Mut'ta ise en yüksek buhar basıncına, 18.1 mb'lık değer ile Temmuz ayında ulaşılır.

Teorik olarak buhar basıncının arttığı dönemlerde transpirasyon da artmaktadır⁴⁴. Dolayısıyla, Yukarı Göksu Havzası'nda buhar basıncının arttığı yaz aylarında transpirasyon yoluyla su kayıpları, en yüksek değerlerine ulaşmaktadır. Kış aylarında ise, havzanın buhar basıncı değerleri düşük olduğu için, transpirasyon da az olmaktadır. Yukarı Göksu Havzası'nda kış ayları, ortalama sıcaklığın da düşük olduğu aylardır. Bitki hayatı için vejetatif devrenin kesintiye uğradığı kış ayları, transpirasyon yoluyla sarfedilen su miktarının en düşük olduğu aylardır.

Rüzgârlar : Transpirasyona etki eden faktörler arasında rüzgârın ayrı ve önemli bir yeri vardır. Çünkü rüzgâr hızı ile transpirasyon arasında doğru bir orantı vardır. Yani rüzgârın hızı arttıkça transpirasyon miktarı da artmaktadır. Nitekim sıcaklık, nem, buhar basıncı değerleri gibi diğer meteorolojik değerlerin aynı kalması halinde, rüzgâr hızının iki katına çıkması, transpirasyon hızının da iki katına çıkmasına sebep olacaktır⁴⁵.

Yer yüzüne yakın tabakaların hava dolaşımı şartları, bunun yıllık ve mevsimlik değişimleri, rüzgâr rejimini etkileyen unsurlardır. Basınç merkezlerinin değişik şekilde etkisi rüzgârın hız, yön ve frekansında değişmelere yol açar. Ayrıca kara ve denizin karşılıklı durumu ve rölyef özelliklerinin de önemli etkileri vardır⁴⁶. Yukarı Göksu Havzası'nın yüksek dağ ve platolardan müteşekkil oluşu ve havzadaki vadilerin doğrultusu, rüzgârın esiş sıklığını ve sektörel etkinliğini önemli ölçüde belirlemiştir.

⁴⁴ Bayazıt, M. - 1974: A.g.e., s.31, s.37, İST.

⁴⁵ Muslu, Y. - 1993: *Hidroloji ve Meskun Bölge Drenajı*, İ.T.Ü. Matbaası, Sayı:1527, s.85, s.107, İST.

⁴⁶ Koçman, A. - 1993: *İnsan Faaliyetleri ve Çevre Açısından Ege Ovalarının İklimi*, Ege Ün. Ed. Fak. Yayınları:73, s. 28, İZMİR.

Havzada rüzgâr ile ilgili rasat yapan sadece Hadim ve Mut meteoroloji istasyonları vardır. Bu iki istasyonun yanı sıra, havza dışında olmakla beraber, havzaya çok yakın mesafede bulunan Bozkır meteoroloji istasyonunun rüzgârla ilgili rasatları da değerlendirilmiş, böylece havzanın rüzgârla ilgili özellikleri, daha sağlıklı bir biçimde ortaya konulmuştur.

Rüzgârların yönünü ve sektörel etkinliğini daha ayrıntılı bir şekilde belirlemek için "Rubinstein Formülü"nden yararlanılmıştır⁴⁷. Bu formülle, istasyonlara ait hakim rüzgâr yönleri bulunmuş ve yüzde olarak frekansları hesap edilmiştir (Tablo 12, Şekil 11-12).

Tablo 12: Rüzgâr Frekansı ve Yönü

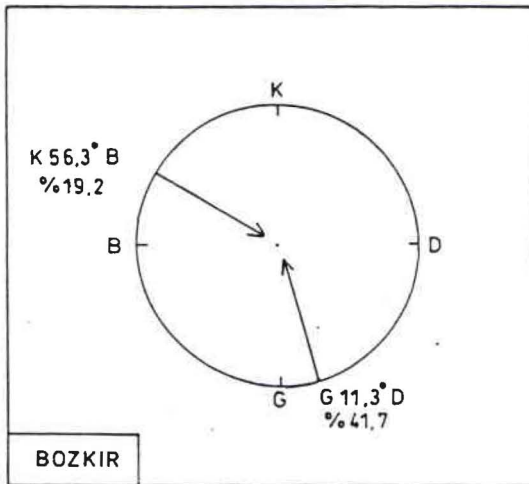
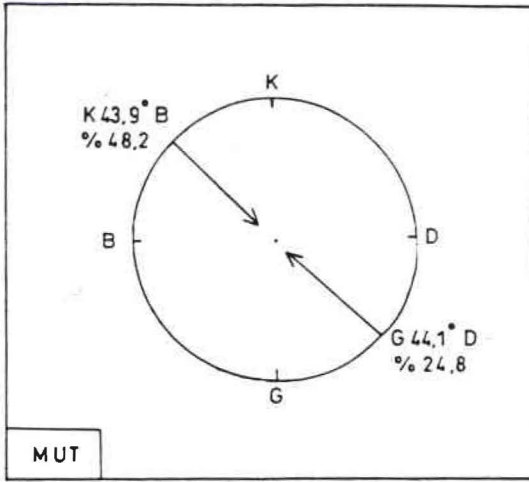
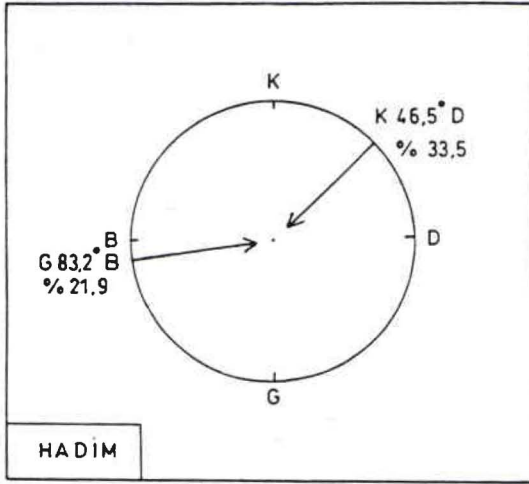
İst. Adı	Eleman	Y Ö N L E R																Topl.
		K	KKD	KD	DKD	D	DGD	GD	GGD	G	GGB	GB	BGB	B	BKB	KB	KKB	
Hadim	Eseme Servisi	1057	221	2815	369	987	70	416	45	561	146	1754	378	2229	182	579	56	11865
	Frekans %	8.9	1.8	23.7	3.1	8.3	0.5	3.5	0.3	4.7	1.2	14.7	3.1	18.7	1.5	4.8	0.4	100
	I Dizi		d1	d2	d3	d4												
	II Dizi											d1	d2	d3	d4			
Mut	Eseme Servisi	195	50	383	36	134	166	1510	230	255	100	514	64	255	274	2901	429	7496
	Frekans %	2.6	0.6	5.1	0.4	1.7	2.2	20.1	3.0	3.4	1.3	6.8	0.8	3.4	3.6	38.7	5.7	100
	I Dizi	d4													d1	d2	d3	
	II Dizi						d1	d2	d3	d4								
Bozkır	Eseme Servisi	2296	554	500	762	551	535	1776	5195	7025	590	373	452	1222	3087	2547	1758	29223
	Frekans %	7.8	1.8	1.7	2.6	1.8	1.8	6.0	17.7	24.0	2.0	1.2	1.5	4.1	10.5	8.7	6.0	100
	I Dizi							d1	d2	d3	d4							
	II Dizi													d1	d2	d3	d4	

Rubinstein Formülü'ne göre, 16 yön dikkate alınarak yapılan değerlendirmede her istasyon için ikişer dizi elde edilmiş, böylece her istasyona ait 2 hakim rüzgâr yönü bulunmuştur.

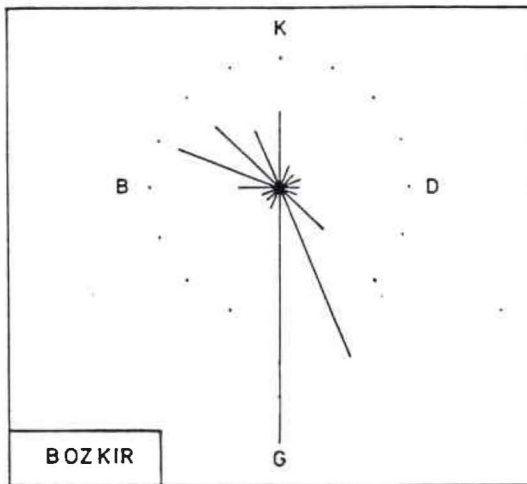
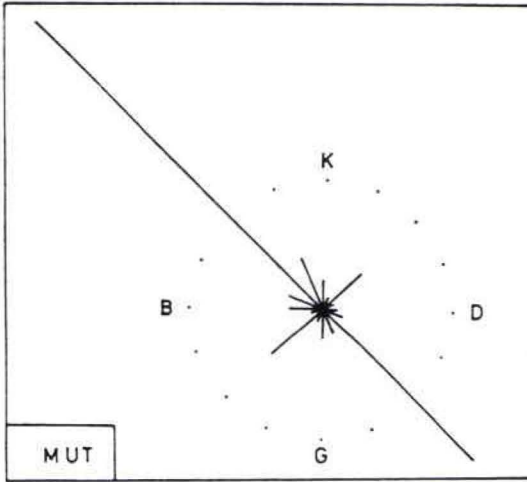
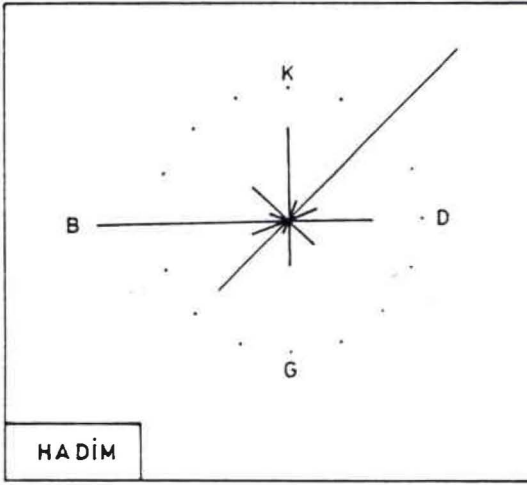
Şekil 8'de de görüleceği gibi, Hadim'de birinci dereceden hakim rüzgâr K 46.5° D yönünden eser. Toplam frekans içindeki oranı ise % 33.5'tir. Ayrıca, G 83.2° B yönünden % 21.9'luk oranla esen rüzgâr, ikinci dereceden hakim rüzgârdır.

Bozkır'da biri G 11.3° D, diğeri K 56.3° B'dan esen iki hakim rüzgâr yönü vardır. Bunlardan ilki % 41.7'lik, diğeri % 19.2'lik bir frekansa sahiptir.

⁴⁷ Dönmez, Y. - 1990: *Umumi Klimatoloji ve İklim Çalışmaları*, İ.Ü. Yay.No:3648, Fak.No:3248, s.120-138, İST.



Şekil 11 - Rubinstein Formülüne Göre Hadım, Mut ve Bozkır'ın Yıllık Hakim Rüzgâr Yönleri ve Frekansları.



0 %10 Esiş

Şekil 12- Hadim, Mut ve Bozkır'a Ait Rüzgâr Gülü Diagramları.

Mut'ta da biri kuzeybatı diğeri güneydoğu olmak üzere iki hakim rüzgâr yönü vardır. Bunlardan biri % 48.2'lik frekansla K 43.9° B'dan, diğeri ise % 24.8'lik bir frekansla G 44.1° D'dan eser (Şekil 11).

Rölyef şartlarının rüzgârların yönünün tayininde çok önemli bir rol oynadığının güzel bir deliline Mut'ta rastlanır. Hakim rüzgâr yönlerinin kuzeybatı-güneydoğu doğrultusunda olması, Mut'un içinde kurulduğu Göksu vadisinin de kuzeybatı-güneydoğu istikametinde uzanmasından kaynaklanır. Hareketli olan hava kütlesi bu vadiye kanallize olmakta ve hakim rüzgâr yönünü belirlemektedir (Şekil 12).

Ortalama rüzgâr hızları pek fazla değildir. İstasyonlardaki yıllık ortalama rüzgâr hızları 1.6 m/sn (Mut) ile 2.3 m/sn (Hadim) arasında değişen, hafif rüzgârlardır (Tablo 13). Dolayısıyla rüzgâr özelliklerinin havzadaki transpirasyonu aşırı derecede artırıcı bir etkisi yoktur.

Tablo 13: Ortalama Rüzgâr Hızı (m/sn)

İstasyon Adı	A Y L A R												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Hadim	2.4	2.3	2.4	2.7	2.3	2.4	2.4	2.2	2.0	2.0	2.4	2.3	2.3
Mut	1.8	1.8	1.7	1.5	1.4	1.7	2.1	1.9	1.6	1.1	1.2	1.6	1.6
Bozkır	2.2	2.3	2.2	2.3	2.0	1.8	1.6	1.5	1.8	1.8	1.9	2.1	1.9

Fakat zaman zaman şiddetli rüzgârların estiği de görülür. Meselâ Hadim'de 22.8 m/sn lik, Mut'ta 20.9 m/sn lik hıza sahip fırtınalara da rastlanır (Tablo 14).

Tablo 14: En Hızlı Rüzgâr Yönü ve Hızı (m/sn)

İst. Adı	Eleman	A Y L A R												Yıllık
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Hadim	Yönü	GGB	GB	GB	BGB	GB	B	KD	GB	GB	GB	GGB	GGB	GB
	Hızı	17.6	13.1	22.8	18.9	13.8	17.4	13.6	20.4	13.8	19.8	22.6	19.0	22.8
Mut	Yönü	KB	KB	KKB	GD	KB	KKB	KKB	KKD	KKB	KB	KB	GD	KB
	Hızı	16.8	16.5	20.1	15.8	15.3	16.1	16.4	16.7	14.7	16.6	20.9	17.8	20.9
Bozkır	Yönü	GB	GB	GB	GB	GD	B	B	KB	GB	B	GB	KB	GB
	Hızı	15.3	19.7	16.2	18.4	14.2	15.4	14.7	16.1	18.9	16.7	15.6	16.8	19.7

Zaman zaman görülen şiddetli rüzgârların estiği dönemlerde, Yukarı Göksu Havzası'nda transpirasyon yoluyla bitkilerin su kayıpları büyük ölçüde artmaktadır.

C) - Toprakta Tutulan Su ve Büyük Toprak Grupları

Yukarı Göksu Havzası'nda toprakların "özgül su tutma miktarları"⁴⁸ % 14.23-25.82 arasında değişmektedir. Ayrıca "solma noktası"⁴⁹ ise % 7.29 ile % 18.28 arasındadır (Tablo 15).

Kil yüzdesi fazla olan topraklarda, özgül su tutma miktarları genel olarak yüksek olmakta, buna karşılık kum yüzdesi fazla olan topraklarda düşük olmaktadır. Toprakların doku ve granülometrisi ile özgül su tutma miktarı arasında görülen bu ilişki, aynı şekilde solma noktası özelliği için de geçerlidir. Yani killi toprakların solma noktası yüksek, kumlu toprakları ise düşüktür.

Netice itibarıyla killi topraklarda yağın yağışın önemli bir miktarı, toprak tarafından tutulmakta ve akışa izin verilmemektedir. Kumlu topraklarda ise killi topraklara göre, daha az bir miktar su kütlesi toprak tarafından tutulmaktadır.

Toprakta tutulan su miktarının daha iyi anlaşılabilmesi için, Yukarı Göksu Havzası'nda yaygın olan büyük toprak grupları ve bunların özellikleri aşağıda açıklanmıştır.

⁴⁸ Özgül su tutma miktarı (buna "tarla kapasitesi" de denir), 1 m³ hacimdeki zeminin, yer çekimi ile serbestçe drene edildikten sonra, ihtiva ettiği su miktarıdır.

⁴⁹ Solma noktası, bitkilerin topraktan su çekebileceği minimum nem değeridir.

Tablo 15: Yukarı Göksu Havzası'ndan Alınan Toprakların Fiziksel Özellikleri
(Toprak numuneleri 0-30 cm derinlikten alınmıştır)

No	Kil (%)	Silt (%)	Kum (%)	Bünye	Özgül Su Tutma Miktarı(%)	Solma Noktası (%)	Alındığı Yer	Yüksekti (m)	Anakaya	Bitki Örtüsü
1	11.2	15.2	73.6	SL	14.32	7.29	Kızılyaka Doğusu	1350	Ofiolit	Step
2	13.2	33.2	53.6	SL	25.72	12.77	Ağaçoba Güneyi	1180	Ofiolit	Meşe-Ardıç
3	23.2	27.2	49.6	L	20.17	10.80	Saksağan Dağı GD'su	1080	Kalker	Meşe
4	17.2	25.2	57.6	SL	18.69	10.54	Saksağan Dağı GB'sı	880	Radiolorit	Meşe
5	19.2	25.2	55.6	SL	22.13	11.82	Kartal T. Güneyi	1160	Kalker	Meşe
6	27.2	37.2	35.6	L	25.82	18.28	Hadım Kuzeyi	1440	Kalker	Meşe-Ardıç
7	13.2	29.2	57.6	SL	25.77	9.96	İbrim Dağı Güneyi	1510	Şist	Meşe-Çam
8	11.2	29.2	59.6	SL	23.22	9.90	Afşar-Çetmi Arası	1160	Ofiolit	Meşe
9	17.2	27.2	55.6	SL	20.44	7.38	Mahrem Dağı KB'sı	1610	Serpantin	Step
10	19.2	31.2	49.6	L	21.60	12.07	Kuruburun T. Doğusu	1630	Kalker	Ardıç
11	17.2	21.2	61.6	SL	20.58	10.83	Yumru Tepe GD'su	1130	Kalker	Meşe-Çam
12	11.2	25.2	63.6	SL	23.00	12.77	Bucakkışla Kuzeyi	680	Kalker	Meşe
13	19.4	17.4	63.2	SL	21.18	16.13	Karagüney Köyü Kuz.	1260	Ofiolit	Meşe
14	29.4	19.4	51.2	SCL	16.43	13.22	B.Erenler T. KB'sı	1400	Şist	Ardıç
15	15.4	27.4	57.2	SL	13.68	9.62	Sazak Köyü Kuzeyi	930	Kalker	Meşe
16	23.4	31.4	45.2	L	20.24	16.02	Sarıoğlu Güneyi	1390	Kalker	Meşe
17	19.4	35.4	45.2	L	14.23	7.33	Halkalı Tepe Güneyi	1370	Kalker	Çam
18	19.4	33.4	47.2	L	21.00	14.85	Burunköy Güneyi	550	Kalker	Zeytinlik
19	13.4	35.4	51.2	L	16.67	10.33	Kızıldağ GD'su	380	Kalker	Geven
S- Kum C- Kil L- Tın										

Büyük Toprak Grupları

Havzadaki toprakların dağılışını gösteren haritaya göre (Şekil 13), havzanın büyük bir kısmını zonal topraklar kapsar (% 95). Zonal olmayan topraklar 4315 km² lik havzada, yaklaşık olarak % 5'lik bir orana sahiptir.

Zonal topraklardan olan *Kırmızı-Kahverengi Akdeniz Toprakları*, havzanın neredeyse yarısına yakın (% 44) bir kısmını kaplar. İkinci büyük toprak grubu % 33'lük bir payla *Kahverengi Orman Toprakları*'dır. Daha sonra sırasıyla *Kırmızı Akdeniz Toprakları* (% 9), *Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları* (% 5), *Kırmızımsı Kestane Rengi Topraklar* (% 5), *Kolüvyal Topraklar* (% 2.5), çok az oranlarda olmak üzere *Rendzina* (% 0.2) ve *Alüvyonlar* (% 0.1) gelir. Çıplak kayaların arazideki payı ise % 1.5'tir (Tablo 16).

Tablo 16: Büyük Toprak Grupları ve Havzaya Oranı

Toprak Grubu	Kapladığı Alan (Km2)	Havzaya Oranı (%)
Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprağı	1895	43.9
Kahverengi Orman Toprağı	1421	32.9
Kırmızı Akdeniz Toprağı	387	9.0
Kireçsiz Kahverengi Orman Toprağı	218	5.1
Kırmızımsı Kestane Rengi Topraklar	212	4.9
Kolüvyal Topraklar	107	2.5
Rendzinalar	8	0.2
Alüvyonlar	4	0.1
Çıplak Kayalar	63	1.4
Toplam	4315	100

Yukarı Göksu Havzası'ndaki toprakların bu oranları, havzadaki toprak dağılımı üzerinde, litolojiden ziyade ikliminin etkisini gösterir. Çünkü litolojinin karakterine bağlı olarak meydana gelen intrazonal toprakların oranı % 0.2 iken, iklimatik unsurların etkisiyle oluşan zonal toprakların oranı % 95'i bulur. Bu özellik, Türkiye'deki genel toprak dağılışı karakterinin bir yansımasıdır. Çünkü, Türkiye topraklarının 2/3'ü zonal topraklardır ve bu durum, Türkiye toprakları üzerinde iklimin çok büyük bir etken olduğunun göstergesidir⁵⁰.

Havzadaki toprak tiplerinin dağılışı litolojinin belirli ölçülerde etkili olduğu, toprak haritası ve jeoloji haritasının karşılaştırmasıyla anlaşılabilir (Şekil 3 ve Şekil 13). Nitekim, havzada çok geniş bir yayılım alanına sahip olan Kırmızı-Kahverengi Akdeniz Toprakları, çok çeşitli litolojik birimler üzerinde oluşmuşlardır. Bu tip topraklar, Neojene ait kalker, kil, marn ve greler üzerinde görülebildikleri gibi ofiolitler ve Paleozoik'e ait kalker, şist, kuvarsit ve mermerler üzerinde de görülebilirler.

Bununla beraber, havzada, litolojiye bağlı olarak teşekkül eden topraklar da vardır. Meselâ küçük bir alanda görülen Rendzinalar, Mut'un güneyindeki kalkerler üzerinde oluşmuşlardır. Kayaç cinsinin topraklar üzerinde kendini hissettirdiği bir diğer kesim de, Kahverengi Orman Toprakları'nın olduğu yerlerdir. Havzanın güneydoğusunda Miosen'e ait kalker, kil ve marnların hakim olduğu bölgede, Kahverengi Orman Toprakları, bu kayaçların yayılışına kabaca uygunluk gösterir.

⁵⁰ Erinç, S. - 1965 a: *Türkiye'de Toprak Çalışmaları ve Türkiye Toprak Coğrafyasının Ana Çizgileri*, İ.Ü. Coğr. Ens. Derg., Sayı:15, s.1-40, İST.

Yukarı Göksu Havzası'ndaki toprak tipleri, genellikle nemli, yarı nemli ve yarı kurak bölgeleri karakterize eden topraklardır ki, bu durum havzanın iklim özellikleriyle de bağdaşır⁵¹. Nitekim, iklim bahsinde de görüldüğü gibi, Hadim nemli-yarı nemli, Bozkır yarı nemli ve Mut yarı kurak iklimler içinde yer alırlar. Havzanın büyük kısmında yağış 500-800 mm. ler arasında ve yıllık sıcaklık ortalaması 10.5 °C dir. Vejetasyon olarak genellikle orman formasyonu hakimdir.

Yukarı Göksu Havzası'ndaki büyük toprak grupları ve bunların özellikleri şöyledir:

a) – Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları : Yukarı Göksu Havza'sında en geniş yayılım gösteren toprak grubudur. Bu toprak grubu havzanın %44'ünde görülür (Tablo 16). Özellikle havzanın yukarı kesimlerinde, Bozkır-Hadim-Taşkent-Sarıoğlan (Belören) dolaylarında yaygın olarak bulunur. Ayrıca, Hacıbaba Dağı'nın batı ve güney yamaçlarından Bucakkışla kuzeyine kadar olan kesimlerde de rastlanır. Bu geniş saha, gerek topografya ve gerekse jeolojik açıdan farklılıklar göstermesine rağmen Kırmızı-Kahverengi Akdeniz Toprakları buraların hakim toprak tipi olarak görülürler. Bunlar Paleozoik şist, kristalize kalker, mermerlerden oluşan dağlık kesimler ile dağların eteklerinde, çeşitli karakterdeki (kalker, marn, kil, ofiolitler) kayalar üzerinde görülebirlirler.

Bu topraklar esas itibarıyla Kırmızı Akdeniz ve Kahverengi Akdeniz Toprakları'nın karışımı olup, Kırmızı Akdeniz toprakları'ndan Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları'na bir geçiş özelliği gösterirler. Kurak ve sıcak yaz döneminin etkisiyle demir oksit birikimi fazladır ve bundan dolayı tuğla kırmızısı rengindedir. ABC profilili topraklardır. A horizonunda düşük organik madde içerirler. Organik madde kapsamı derinlikle düzenli bir şekilde azalır. Oluşumlarında dekalsifikasyon önemli rol oynar. İçerisindeki kireç yıkanmış, kil miktarı artmıştır. Reaksiyonu nötral, hafif kalevidir (pH 6.8-7.5). Değişken katyonlar içinde Ca+Mg baskındır. Bu topraklar çok sıg, taşlı ve

⁵¹ Bilindiği gibi, zonal topraklar grubuna giren toprak çeşitlerinin her biri farklı bitki ve iklim tiplerine karşılık gelirler (Akalan, İ. - 1983: *Toprak Bilgisi*, A.Ü. Zir.Fak. Yay. No:878, s.49, ANK) Meselâ, Kahverengi Orman Toprakları, daha ziyade serin ve orta derecede nemli olan orman sahalarının (yıllık yağış tutarı 500-800 mm ve yıllık ortalama sıcaklığın 8-10 °C olan yerlerin) topraklarıdır (İrmak, A. - 1968: *Toprak İlimi*, s.268, İST.) Kireçsiz Kahverengi Topraklar, kuru orman sahalarının; kestane rengi topraklar ise, yarı kurak sahaların topraklarıdır.

kayalıdır. Fakat vadi tabanlarında ve çukur yerlerde nisbeten kalın profil verirler. Ancak bu kesimlerde de kolüvyal topraklarla karışım halindedirler. Yüksek kesimlerde erozyonun şiddetiyle toprağın üst kısmı süprülmüştür. Eğimin uygun olduğu yerlerde, üzerlerinde tarım yapılabilir. Tabii bitki örtüsü ot, maki ve çeşitli orman ağaçlarıdır (özellikle meşeler).

b) - Kahverengi Orman Toprakları : Yukarı Göksu Havzası içindeki ikinci büyük toprak grubudur. % 33'lük bir yayılım alanına sahiptir. Yayılım alanı havzanın özellikle güneybatısıdır. Mut'un kuzeyinde Karaman il sınırına ve Bucakkışla'ya kadar kesintisiz uzanır. Yayılım alanında Miosen'e ait kalker, kil ve marnların hakimiyet kazanması, Kahverengi Orman Toprakları'nın intrazonal toprak grubuna dahil eden, H.Oakes'in haklılık payını ortaya koyar. Aynı şekilde Akalan da, bu toprakları kireç etkisinde kalmış (kalsimorfik) topraklar, yani intrazonal topraklar içinde sayar⁵². Buna karşılık A.Irmak ve M.Sevim ise bu toprakları zonal topraklara dahil ederler. Y.Dönmez ise, Kütahya ovası çevresinde bu tip topraklara farklı karakterdeki litolojik birimler üzerinde rastlandığından, A.Irmak ve M.Sevim'in görüşünü doğrulamaktadır⁵³.

Yukarı Göksu Havzası içerisinde Kahverengi Orman Topraklarıyla litolojinin bu şekildeki uyumu, bu toprağın oluşumunda kayaç cinsinin önemini ortaya koymaktadır. Fakat bu arada iklimin tesirini de gözardı etmemek gerekir.

Bu tip topraklar dağlık, tepelik ve eğimli arazilerde, yapraklarını döken orman örtüsü altında, kireçli ama materyal üzerinde gelişmekte olan genç topraklardır⁵⁴.

Kahverengi orman Toprakları genellikle granüler yapıdadır ve orta derecede organik madde ihtiva ederler. Profilleri ABC şeklinde olup, horizonlar birbirine tedricen geçiş yaparlar. A horizonu gelişmiş olduğundan iyice belirgindir⁵⁵. B horizonunun altında kireç birikim zonu uzanır. Reaksiyonu bazen kalevi, bazen de nötrdür. Toprak derinliği sıg veya çok sıgıdır. Yükseklerin elverdiği kesimde, kuru tarım ve meyvecilik yapılır.

⁵² Akalan, İ. - 1983: A.g.e., s.69, ANK.

⁵³ Dönmez, Y. - 1972: *Kütahya Ovası ve Çevresinin Fiziki Coğrafyası*, İ.Ü. Yay. No:1759, Coğr. Ens. Yay. No:70, s.100, İST.

⁵⁴ Akalan, İ. - 1983: A.g.e., s.69, ANK.

⁵⁵ İçel İli Arazi Varlığı-1991: TC,Tar.-Or.ve Köy İş.Bak.Köy Hizm.Gn.Md.Yay., İl Rapor No:33, s.19, ANK.

c) - Kırmızı Akdeniz Toprakları : Bu tür topraklar havzanın % 9'luk bir kısmını kaplar. Bucakkışla çevresinde önemli genişlikte bir alan ve Bademli (Aladağ) civarında yükseltisi 750-1750 m. arasındaki yamaçlarda ve ayrıca havzanın en doğu kesimlerinde Midilliç Dağı çevresindeki düzlüklerde, Kırmızı Akdeniz Toprakları görülür. Bu kesimlerde ortalama yağış 500-800 mm.' ler arasındadır.

Kırmızı Akdeniz Topraklarının yaygın olduğu yerlerin litolojik özellikleri çok değişkendir. Tabii bitki örtüsü orman ve makilerdir. Topografya dağlık veya arızalı olarak görülür. Eğim ise çok dik veya sarpıtır. Bu yüzden bu topraklar orman veya mera olarak kullanılırlar.

Oluşumlarında kireç yıkanmıştır ve demir oksitlerinin fazlalığı sebebiyle renkleri kırmızıdır. Organik madde hızlı ayrıştığından toprakta düşük seviyededir. Taşlılık önemli problemdir. Şiddetli aşınım etkisiyle toprak, yalnız kaya çatlaklarında ve küçük çukurlarda bulunur⁵⁶. Bunların bir ismi de "kırmızı toprak" amlamına gelen "terra-rossa" dır. İçlerindeki kil nispeten yüksek olup % 20-40 arasında değişir. Toprakların killi olması, kalkerlerin bileşiminde bulunan karbonatların yıkanarak topraktan uzaklaşması ve bunun yerine kayanın bünyesindeki killi maddenin kalmasının bir sonucudur.

d) - Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları : Kahverengi Orman Toprakları'ndan kalsiyum karbonat ihtiva etmemeleriyle ayrılan Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları, havza içinde % 5'lik bir orana sahiptirler. Havzada, Bucakkışla'nın hemen doğusunda, Sarioğlan (Belören) çevresinde, Bağbaşı Köyü'nün güney kesimlerindeki vadi yamaçlarında ve Mut'un kuzeyindeki Boncuk Tepe civarında görülür. Kristalen kalker, şist veya ofiolitler üzerinde oluşmuşlardır. Hakim renk, kahverengidir. Şistler üzerinde toprak açık renklidir. Kalker üzerindeyse özellikle B horizonu daha kırmızıdır. ABC profilili topraklardır.

Bu topraklar yarı nemli ve yarı kurak iklim kuşağında, orman ve fundalıklardan, çayır vejetasyonuna geçilen vadi yamaçları ve dalgalı arazilerde, genelde kireçsiz, asit karakterli ana materyal üzerinde oluşurlar.

⁵⁶ Atalay, İ. - 1992: *Türkiye Coğrafyası* (Genişletilmiş 3. Baskı), Ege Ün. Basımevi, s.238, İZMİR.

e) - **Kırmızımsı Kestanerengi Topraklar** : Bu toprakların bulundukları yerlerde yıllık ortalama yağış 400-600 mm, yıllık ortalama sıcaklık 11-12 °C dir. Sıcaklığın nispeten fazla olması, bu toprakların Kahverengi Topraklar'dan daha kırmızı olmasını sağlamıştır. Tabii bitki örtüsü de kestanerengi topraklara nazaran daha çok gelişmiş fundalar ve ağaçlarla, biraz daha fazla yağışı seven ot ve çayırırlardır.

Bu tür toprakların görüldüğü yerlerde ana kaya, çakıllı eski depozitler, kalker , bazik volkanik kayalar, şist ve mermerler gibi çeşitli orijinli kütlelerin ayrışma ürünleridir⁵⁷.

Yukarı Göksu Havzası'nda Kırmızımsı Kestanerengi Topraklar, % 5'lik bir alan kaplar. Havzanın kuzey doğusunda, Kızılyaka ile Sarioğlan (Belören) arasında kesintisiz olarak uzanırlar. Bulundukları yerin morfolojisi dağlık, tepelik ve dalgalıdır. Halen, başta mera olmak üzere, orman ve eğimin müsaade ettiği yerlerde kuru tarımda kullanırlar.

ABC horizonuna sahip olan bu toprakların yüzey horizonu nötr ve alkalın arasında reaksiyon gösterir. Alt katlarında kalsiyum karbonat çökeltileri vardır. İçlerinde % 1-3'lük organik madde bulunur. Yağış miktarının azalmasına paralel olarak içlerindeki organik madde miktarı da azalır. Ayrıca düşük miktardaki yağışların olduğu yerlerde kireç zonu yüzeye yaklaşmıştır⁵⁸.

f) - **Kolüvyal Topraklar** : Dağlık ve tepelik arazilerin eteklerinde, dar vadi tabanlarında, yer çekimi, toprak kayması, yüzey akışı ve yan derelerle taşınarak biriken kolüvyal materyaller üzerinde oluşmuş genç topraklardır. Toprak özellikleri daha çok çevredeki ve yukarı kesimdeki arazi topraklarına benzer. AC profillidirler. Profilde, yağışın veya akışın yoğunluğuna ve eğim derecesine göre değişik parça büyüklüklerini taşıyan katlar ihtiva ederler. Bu katlar alüvyal topraklardaki gibi birbirine paralel olmayıp, birbirleriyle uyumsuzdur. Yüzey hızının azaldığı yerlerde çapları küçülmekte ve hatta alüvyal toprak parça büyüklüğüne eşit olmaktadır. Bu yüzden eğimin çok azaldığı yerlerde kolüvyal ve alüvyal topraklar birbirine geçişli olarak karışırlar⁵⁹.

Kolüvyal Topraklar Yukarı Göksu Havzası'nda % 2.5'lik bir orana sahiptir. En geniş yayılım alanına Mut civarında rastlanır. Kuzeybatı kesimlerden gelip, Mut depresyonuna giren Göksu nehri ve bu nehrin yan kolu olan Pirinçsuyu, yukarı havzalarından getirdikleri çok çeşitli malzemeyi eğimin azaldığı ve hızlarının kesildiği yere biriktirmişlerdir.

⁵⁷ Konya İli Arazi Varlığı - 1992: T.C. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Gn. Md. Yay., İl Rapor No:42, s.15, ANK.

⁵⁸ Akalan, İ. - 1983: A.g.e., s.70, ANK.

⁵⁹ Konya İli Arazi Varlığı - 1992: A.g.e., s.13, ANK.

Kolüvyal Topraklar Yukarı Göksu Havzası'nın değişik yükseltilerinde (meselâ Mut'ta 250-300 m, Taşkent'in güneyindeki yaylarda 1750-2000 m) ve dolayısıyla değişik iklim tiplerinin olduğu yerlerde görülebilirler. Taşlılığın problem olmadığı yerlerde tarım yapılabilir. Yukarı Göksu Havzası'nda sarp engebeler arasında sıkışan yerleşim birimlerinin çevrelerinde kolüvyal topraklar çok değerlidir. Buralarda taraçalar meydana getirilerek meyve ve sebze tarımı yapılır.

g) - Rendzina Toprakları : Kahverengi orman topraklarının olduğu dağlık bölgelerin civarındaki, nisbeten daha alçak ve yayvan olan tepelik arazilerde, bodur ağaçlar, çalı ve ot vejetasyonunun iç içe girdiği, yumuşak kireçli materyal veya marn üzerinde Rendzina Toprakları oluşur⁶⁰.

Yukarı Göksu Havzası'nın %0.2 kadarını oluşturan Rendzinalar, sadece Mut'un güneydoğusundaki 486 m. yükseltiye sahip Kızıldağ ve çevresinde yer alırlar. Buraların yıllık ortalama yağış miktarı 500 mm civarındadır. Yazlar sıcak ve kuraktır. Bu şartlarda seyrek, kısa çalı ve kurak otlar, tabii bitki örtüsünü teşkil eder. Mut civarında bu bitki örtüsünün arasında, seyrek çamlar da görülür.

Koyu gri veya siyah rengini, içlerindeki kalsiyumca zengin humustan alırlar. Rendzinalara "Humuslu Karbonat Toprakları" da denmesinin sebebi budur.

Rendzinalar çevresindeki Kahverengi Orman Toprakları'na göre daha sıgıdır. A horizonu ortalama 20-30 cm. kalınlığında olup kalsiyum karbonat oranı bakımından zengindir. A horizonundan C horizonuna geçilir. Fakat arada ince bir AC geçiş horizonu bulunur.

Çoğunlukla otlak, bağ ve verimsiz kuru tarım arazisi olarak kullanılırlar.

h) - Alüvyal Topraklar : Oldukça dağlık ve engebeli olan Yukarı Göksu Havzası'nda alüvyal araziler % 0.1 gibi çok az bir oran kaplar. Alüvyonlar kendilerini oluşturan yüksek kesimlerdeki ana materyalin özelliklerini yansıtır. Üzerindeki bitki örtüsü iklime bağlıdır. Bulundukları iklime uyabilen her türlü kültür bitkisinin yetiştirilmesine elverişli, verimli topraklardır. Çok dar alanlı olarak Göksu'nun vadisini biraz genişlettiği taban kısımlarında alüvyonlar görülür.

⁶⁰ Akalan, İ. - 1983: A.g.e., s.62-63, ANK.

III) - BUHARLAŞMA

Atmosferden düşen yağışın bir kısmı bitkiler tarafından intersepsiyona uğratılmakta, bir kısmı bitkiler tarafından sarfedilmekte, bir kısmı toprak tarafından tutulmakta, önemli bir kısmı da buharlaşmaya maruz kalmaktadır.

A) - Buharlaşmayı Etkileyen Faktörler

Buharlaşma hızı ve dolayısıyla miktarı, bazı iklimik faktörlere ve buharlaşmaya maruz kalan yüzeyin özelliğine bağlı olarak değişmektedir.

1) - İklimatik Faktörlerin Buharlaşmaya Etkisi

Hava sıcaklığı, buhar basıncı, rüzgâr, nispi nem ve bulutluluk, Yukarı Göksu Havzası'nda buharlaşmaya etki eden iklimik faktörlerdir.

a)-Hava Sıcaklığı

Yukarı Göksu Havzası'nda sıcaklıkla ilgili veriler, Hadim ve Mut meteoroloji istasyonları ile havza dışında kalan, Bozkır meteoroloji istasyonundan alınmıştır. Sıcaklıkla ilgili yorumlar da, sözü edilen istasyonların verileri dikkate alınarak yapılmıştır.

Ortalama sıcaklıklar ve sıcaklık rejimi : Uzun yılların ortalamasına göre Hadim'in sıcaklık ortalaması, 9.8 °C; Mut'un 17.8 °C ve Bozkır'ın ise 9.5 °C dir (Tablo 17).

Tablo 17: Aylık Sıcaklık Ortalamaları ve Amplitüd Değerleri

İst. Adı	Rasat Süresi	A Y L A R												Yıllık	Amplitüd (°C)
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Hadim	1964-91	-0.1	0.8	3.7	8.5	13.1	17.3	20.6	20.2	16.6	10.8	5.5	1.4	9.8	20.5
Mut	1963-90	6.3	7.8	11.5	15.7	20.8	26.1	29.1	28.6	24.6	18.5	16.3	7.6	17.8	22.8
Bozkır	1960-91	-0.8	-0.6	3.1	9.8	13.3	18.2	20.8	20.5	15.6	10.1	4.5	-0.1	9.5	20.0

Bu duruma göre istasyonların yıllık ortalama sıcaklık değerleri, 9.5 °C (Bozkır) ile 17.8 °C (Mut) arasında değişmektedir. Bu değerlerin, noktasal değerler olduğu göz önünde bulundurulursa, Yukarı Göksu Havzası'nda geniş yer tutan yüksek plato düzlüklerinde ve dağlık kesimlerde, yükseltiye bağlı olarak sıcaklık değerlerinin düşeceği muhakkaktır.

Havzada sıcaklığın dağılışını daha iyi görebilmek amacıyla, "Yukarı Göksu Havzası'nda Sıcaklığın Dağılış Haritası" çıkarılmıştır⁶¹ (Şekil 14).

Tablo 17'den de anlaşılacağı gibi, bütün istasyonlarda Ocak en soğuk ay, Temmuz ise en sıcak aydır. Ocak ayında Bozkır'da ortalama sıcaklık -0.8°C iken, Mut'ta 6.3°C dir. Bu aydan itibaren ortalama sıcaklıklar, özellikle Mart ayı ile birlikte hızla artar ve Temmuz ayında maksimuma ulaşır. Temmuz ayında ortalama sıcaklıklar 20°C nin üstündedir ve hatta Mut'ta 30°C ye yaklaşır (29.1°C). Mut, 20°C nin üzerinde ortalamaya sahip ayların en fazla olduğu istasyondur (Mayıs'tan Eylül'e 5 ay). Temmuz ayının ortalama sıcaklığına bakıldığında (29.1°C), yaz mevsiminin oldukça sıcak, buna karşılık kış mevsiminin ise ılık geçtiği (Ocak 6.3°C) görülür. Bu değerlere göre Mut, "Akdeniz Termik Rejim Tipi"ne girer.

Ortalama sıcaklığın 20°C nin üstünde olduğu ay sayısı Hadim ve Bozkır'da, Temmuz ve Ağustos olmak üzere sadece iki aydır. Bu iki istasyonda Temmuz sıcaklıkları 20°C nin hemen üstündedir (Hadim'de 20.6°C , Bozkır'da 20.8°C).

Bu değerlere göre, Hadim ve Bozkır, "Orta-ılıman Kuşak Termik Rejim Tipi"ndedir.

Yukarı Göksu Havzası'nda Ağustos ayından itibaren tedrici olarak azalmaya başlayan sıcaklık, yaklaşık olarak Ekim sonuna kadar, yıllık ortalamaların üstünde kalır. Kasım ayından itibaren ortalamanın altında seyreden değerler, Ocak ayında minimuma iner.

Her üç istasyonda da amplitüd 20°C ve üzerindedir. En düşük amplitüd 20°C ile Bozkır'da iken en yüksek amplitüd 22.8°C ile Mut'tadır (Tablo 17).

⁶¹"Yukarı Göksu Havzası'nda Sıcaklığın Dağılış Haritası" çıkarılırken, istasyonların yıllık sıcaklık ortalamaları esas alınmış ve sıcaklıkların her 100 m.de, ortalama 0.5°C azaldığı hesaba katılmıştır. Ayrıca sıcaklığın dağılışı üzerinde rölyefin ve baki şartlarının etkisi de göz önünde bulundurulmuştur. Böylece, 2°C değer aralığı ile çizilen eş sıcaklık eğrileri, eş yükselti eğrilerine paralellik gösterir.

İstasyonlara ait sıcaklık rejim diyagramlarında da görüldüğü üzere Mut'ta en soğuk ayın ortalama sıcaklığı 0°C nin altına hiç düşmez (Şekil 15). Buna karşılık Hadim ve Bozkır'da 0°C nin altına düşen sıcaklık, 0°C ye çok yakın seyrederek (-0.1 ve -0.8°C).

Ortalama yüksek ve ortalama düşük sıcaklıklar : Mut istasyonunda ortalama yüksek sıcaklık değeri 23.9°C 'dir. Bu değer istasyonlar içindeki en yüksek değerdir. Daha sonra, Bozkır (18.2°C) ve Hadim (14.6°C) istasyonları sıralanır (Tablo 18).

Tablo 18: Ortalama Yüksek Sıcaklıklar

İst.	A Y L A R												Ort.
Adı	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Hadim	3.3	4.1	7.8	13.6	18.1	22.5	25.8	25.8	22.3	16.5	10.0	5.2	14.6
Mut	11.0	13.0	17.7	22.5	28.0	32.8	35.8	35.9	32.6	26.4	18.8	12.5	23.9
Bozkır	7.5	7.7	11.4	17.2	21.1	26.5	30.0	30.7	26.7	18.7	13.5	8.5	18.2

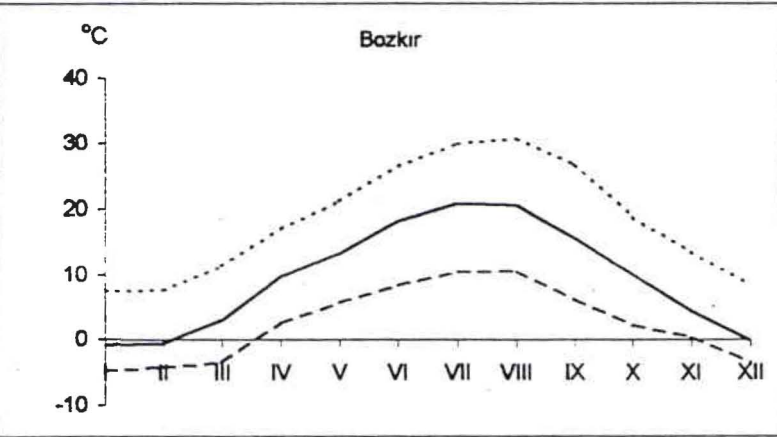
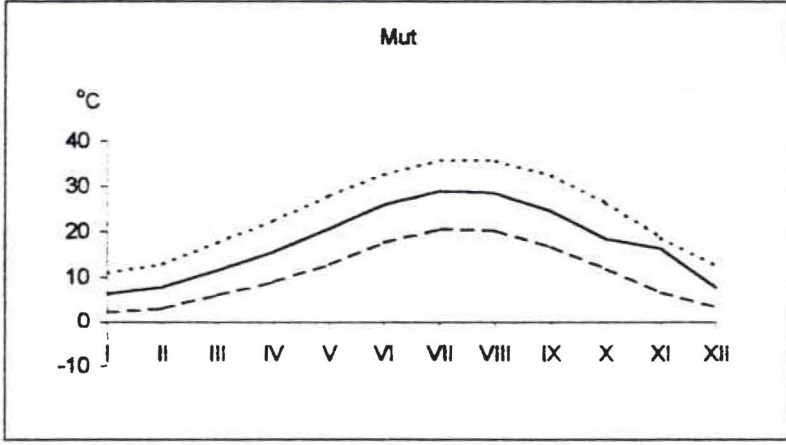
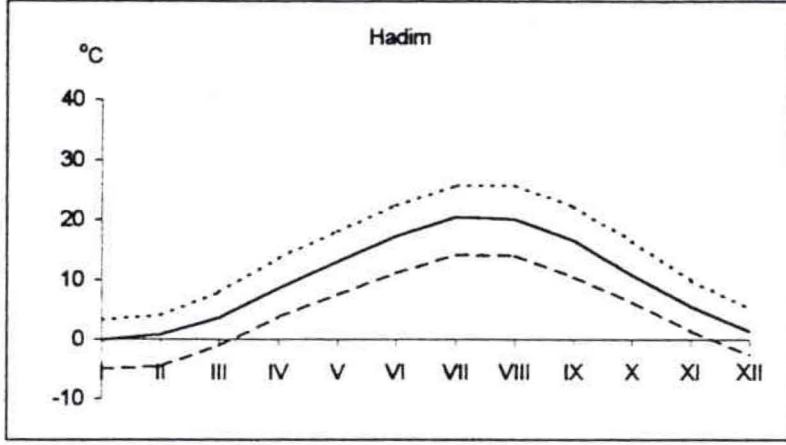
Havzada, Aylık Ortalama Sıcaklıklar Tablosu'ndan da görüleceği gibi (Tablo 17), bütün istasyonlarda en yüksek değerlere Temmuz ayında rastlanır. Ortalama Yüksek Sıcaklıklar Tablosu'nda ise durum farklıdır. Çünkü ortalama yüksek sıcaklıkların en fazla olduğu ay, her üç istasyonda da Ağustos ayıdır.

Yaz aylarında, ortalama yüksek sıcaklığın 30°C nin üzerine çıkmadığı tek istasyon Hadim'dir. Bunun sebebi Hadim'in diğer istasyonlara göre oldukça fazla bir yükseltiye (1500 m.) sahip olmasıdır. Mut, yaz aylarında, 30°C nin üzerinde değer gösteren en fazla ay sayısına sahip (Haziran ayından Eylül ayına 4 ay) istasyondur. Bozkır'da ise, Temmuz ve Ağustos ayları ortalama yüksek sıcaklığı, 30°C nin üzerinde seyrederek.

Mut istasyonunun yıllık ortalama düşük sıcaklığı, 10.8°C ; Hadim'in 4.6°C ; Bozkır'ın ise, 2.6°C 'dir (Tablo 19).

Tablo 19: Ortalama Düşük Sıcaklıklar

İst.	A Y L A R												Ort.
Adı	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Hadim	-4.9	-4.5	-1.1	3.8	7.5	11.2	14.2	14.1	10.5	6.3	1.5	-2.6	4.6
Mut	2.2	3.0	5.9	8.9	12.8	17.6	20.6	20.4	16.8	11.9	6.7	3.4	10.8
Bozkır	-4.7	-4.1	-3.5	2.6	5.7	8.4	10.5	10.6	6.2	2.3	0.4	-3.4	2.6



- Ortalama Yüksek Sıcaklıklar
- Ortalama Sıcaklıklar
- Ortalama Düşük Sıcaklıklar

Şekil 15 - Hadim, Mut ve Bozkır'a ait Sıcaklık Rejim Diagramları

Ortalama Düşük Sıcaklıklar Tablosu'nda da görüldüğü gibi, bütün istasyonlarda en yüksek değerlere, Temmuz ve Ağustos aylarında; en düşük değerlere ise, Ocak ayında rastlanır.

Ocak ayındaki en düşük değer, -4.9°C ile Hadim'e aittir. Bozkır'ın Ocak ayındaki düşük sıcaklıklar ortalaması, Hadim'e yaklaşıp. Bozkır'ın Ocak ayı ortalama düşük sıcaklığı -4.7°C 'dir. Bozkır'da, bu düşük değerlerin ortaya çıkmasında karasallığın tesiri görülürken, Hadim'de karasallığın yanına bir de yükselti devreye girmiştir.

Mutlak Ekstremler : İstasyonların rasat süresi içinde en yüksek sıcaklık Mut'ta 43.3°C olarak, 03.08.1985 tarihinde kaydedilmiştir. Bozkır'da bu değer 36.4°C ile 08.08.1987'de; Hadim'de ise 35.0°C ile 18.07.1980'de ölçülmüştür (Tablo 20).

Tablo 20: En Yüksek Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$) ve Günü

İstasyon		A Y L A R												Yıllık
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Hadim	Sıc. ($^{\circ}\text{C}$)	16.9	17.5	22.1	25.4	28.6	31.6	35.0	33.6	32.4	27.7	22.4	17.2	35.0
	Günü	4.71	12.79	27.91	30.70	30.80	16.78	18.80	23.77	4.69	6.78	3.66	2.80	18.7.80
Mut	Sıc. ($^{\circ}\text{C}$)	20.6	23.9	28.1	34.1	38.4	41.2	43.0	43.3	41.6	35.4	30.3	21.0	43.3
	Günü	6.71	24.77	30.83	29.70	30.80	25.73	14.80	3.85	1.69	4.78	7.66	4.80	3.8.85
Bozkır	Sıc. ($^{\circ}\text{C}$)	16.2	18.0	21.3	28.2	31.7	34.7	35.4	36.4	32.2	31.4	25.4	16.8	36.4
	Günü	19.87	23.87	29.86	11.88	31.90	26.90	8.90	8.87	22.84	1.87	2.90	1.87	8.8.87

En yüksek sıcaklık değerlerine Hadim'de Temmuz; Mut ve Bozkır'da Ağustos aylarında rastlanılmaktadır.

En düşük sıcaklık değerleri ise Bozkır'da 23.02.1991 tarihinde -16.9°C ; Hadim'de 02.02.1972 tarihinde -18.2°C ; Mut'ta 20.01.1964 tarihinde -10.1°C olarak ölçülmüştür (Tablo 21).

Tablo 21: En Düşük Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$) ve Günü

İstasyon		A Y L A R												Yıllık
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Hadim	Sıc. ($^{\circ}\text{C}$)	-17.5	-18.2	-17.3	-9.2	-3.5	1.8	6.2	7.0	-0.6	-4.6	-11.5	-16.4	-18.2
	Günü	16.68	2.72	26.87	2.90	4.90	3.90	3.82	28.64	30.70	8.71	13.81	27.87	2.2.72
Mut	Sıc. ($^{\circ}\text{C}$)	-10.1	-6.8	-4.4	0.7	5.4	10.0	13.4	11.8	9.2	-1.0	-5.8	-7.6	-10.1
	Günü	20.64	22.83	15.68	5.65	9.64	4.82	25.69	10.69	26.83	25.63	26.63	26.72	20.1.64
Bozkır	Sıc. ($^{\circ}\text{C}$)	-16.2	-16.9	-13.5	-9.0	-3.3	0.5	5.9	6.0	0.3	-3.7	-8.4	-14.4	-16.9
	Günü	14.86	23.91	2.89	3.90	1.90	2.90	18.85	19.87	30.89	22.89	23.88	14.91	23.2.91

18.07.1980 tarihi, aynı zamanda Iğın'ın (36.5 °C) Karaman'ın (39.0 °C), Karapınar'ın (39.4 °C) ve Ereğli'nin de (38.4 °C) en yüksek sıcaklığının tesbit edildiği tarihtir. Bu tarihte Konya'da ölçülen sıcaklık 38 °C olmuştur⁶². Öyle anlaşıyor ki 18.07.1980 tarihinde bölgeyi etkileyen bir sıcak hava dalgası, bir çok istasyonda en yüksek sıcaklık değerlerinin ortaya çıkmasına yol açmıştır. Muhtemeldir ki, resmi bir kayıt olmamakla birlikte aynı sıcak hava dalgası, Bozkır'ı da etkilemiştir. Fakat o tarihlerde henüz Bozkır'da sıcaklık rasatı yapılmadığından, bu durum tesbit edilememiştir⁶³.

Havzadaki en düşük ve en yüksek sıcaklıklar arasındaki fark oldukça fazladır. En düşük ve en yüksek sıcaklıklar arasındaki fark; Bozkır'da 53.3 °C; Mut'ta 53.4 °C; Hadim'de 53.2 °C' dir.

Bu duruma göre sıcak geçen yaz ayları buharlaşmanın maksimuma eriştiği mevsim olarak dikkati çeker. Havzanın güneydoğusunda yer alan Mut, yıllık ortalama sıcaklıkların en yüksek olduğu istasyondur. Ayrıca burada, yükselti de iyice azalmıştır. Dolayısıyla sıcaklığın havzada kuzeybatıdan güneydoğuya doğru artıyor olması, buharlaşmanın da kuzeybatıdan güneydoğuya doğru şiddetlendiğini gösterir.

b)-Buhar Basıncı

"Bitkiler Tarafından Sarfedilen Su" konusunda da bahsedildiği gibi buhar basıncı, havzadaki meteoroloji istasyonlarından sadece Hadim ve Mut'da ölçülmektedir. Önceden de değinildiği gibi, bu iki istasyonun verilerine göre en yüksek buhar basıncı değerlerine, yaz aylarında ulaşılmaktadır. En yüksek buhar basıncı Hadim'de Ağustos ayında (9.6 mb), Mut'ta Temmuz ayında (18.1mb) ölçülmüştür (Tablo 10).

En düşük buhar basıncı değerleri ise, kış aylarında ölçülmektedir. Hadim'de en düşük buhar basıncı değeri Ocak ve Şubat aylarında, 4.4 mb'dır. Mut'ta ise en düşük buhar basıncı değeri, Ocak ayında 7.1 mb'dır.

⁶² İnan, N. - 1988: *Konya Ovası'nın İklimi*, S.Ü. Sos. Bil. Ens. Coör. Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi (Yayınlanmamış), s.22, KONYA.

⁶³ Bozkır'da sıcaklık rasatlarının yapılmasına 1984'te başlanmıştır.

Buhar basıncının arttığı dönemler, buharlaşmanın da arttığı dönemlere tekabül etmektedir. Bununla birlikte yaz ayları, aynı zamanda sıcaklığın da yükseldiği dönemlerdir. Dolayısıyla buhar basıncının arttığı yaz ayları, yüksek sıcaklıklarla beraber, buharlaşmanın en şiddetli olduğu aylar olarak dikkati çekmektedir. Buna karşılık, kış aylarında buhar basıncında meydana gelen azalma, sıcaklığın da azaldığı bu dönemde buharlaşmayı azaltıcı bir rol oynamaktadır.

Netice olarak, aynen sıcaklıkta olduğu gibi, buhar basıncı da Yukarı Göksu Havzası'nda kuzeybatıdan güneydoğuya doğru artmaktadır. Dolayısıyla, buhar basıncıyla ilgili olarak buharlaşma da, kuzeybatıdan güneydoğuya doğru şiddetlenmektedir.

c)-Rüzgârlar

Buharlaşma üzerinde etkili olan bir başka meteorolojik faktör de rüzgârdır. Nitekim buharlaşma hızı, rüzgâr hızı ile doğru orantılıdır. Rüzgârın hızı arttıkça, buharlaşmanın şiddeti de artmaktadır.

Ortalama Rüzgâr Hızı tablosundan da görülebileceği gibi, Yukarı Göksu Havzası'nda esen rüzgârlar hafif rüzgârlar niteliğindedir (Tablo 13). Dolayısıyla bu durum buharlaşma açısından menfi bir özellik arzeder. Fakat zaman zaman fırtınalara da rastlanır. Nitekim, Hadim'de 22.8 m/sn'lik, Mut'ta ise 20.9 m/sn'lik hıza sahip fırtınalar da ölçülmüştür (Tablo 14). Böyle hızlı rüzgârların estiği dönemlerde, buharlaşma da şiddetlenmektedir.

d)-Nispî Nem

Atmosferdeki nispî nem oranı arttıkça buharlaşma azalmakta, nispî nem oranı azaldıkça buharlaşma artmaktadır. Dolayısıyla nispî nem miktarı ile buharlaşma şiddeti arasında ters bir orantı vardır.

Ortalama Nispî Nem miktarlarını gösteren tablodan da görülebileceği gibi, havzada en yüksek nispî nem miktarlarına kış aylarında rastlanır (Tablo 10). Hadim'de en yüksek nispî nem miktarı %74, Mut'ta %71 ve Bozkır'da ise %75'tir. Her üç istasyonda da Aralık, en yüksek nispî nem miktarının ölçüldüğü aydır.

Her üç istasyonda da en düşük nispi nem oranlarına yaz aylarında rastlanmaktadır. Temmuz ayı, havzada nispi nem oranının en düşük olduğu aydır. Bu ayda Bozkır ve Hadim'de nispi nem oranı %42, Mut'ta ise %43'tür.

Bu duruma göre, havzada nispi nemin yüksek olduğu kış aylarında buharlaşma azalırken, nispi nemin düşük olduğu yaz aylarında buharlaşma şiddetlenmektedir.

e) - Bulutluluk ve Kapalılık

Havzada ortalama bulutluluğun yıllık oranları pek yüksek değildir. Genel olarak Aralık ayından Nisan ayına kadar, ortalama aylık bulutluluk oranı 5.0'dan fazladır (Tablo 22).

Bu dönemde bölge üzerinde cephe faaliyetleri etkilidir, yağış ihtimali fazla ve atmosferde nispi nem oranı yüksektir. Aylık ortalama bulutluluğun en yüksek olduğu değerler Ocak ve Aralık aylarıdır. Nitekim, en fazla kapalı güne sahip olan iki ay Ocak ve Aralık aylarıdır.

Tablo 22: Bulutluluk Durumu

İst. Adı	Eleman	A Y L A R X XI XII												Yıllık
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Hadim	Ort. Bulutl. (0-10)	6.4	6.2	5.6	5.1	4.1	2.7	1.6	1.4	1.8	3.8	4.5	6.0	4.1
	Açık Gün (0.0-1.9)	4.7	3.7	5.8	5.8	7.8	14.0	21.4	23.0	19.7	11.2	9.4	5.8	132.3
	Bulutlu Gün (2.0-8.0)	15.5	16.1	17.0	18.9	20.9	15.0	9.4	8.4	9.6	15.9	15.1	15.9	177.6
	Kapalı Gün (8.1-10.0)	10.8	8.6	8.2	5.3	2.3	1.1	0.2	0.2	0.7	4.0	5.2	9.2	55.9
Mut	Ort. Bulutl. (0-10)	5.3	5.2	5.0	4.5	3.4	1.9	0.9	0.7	1.1	2.9	4.1	5.2	3.4
	Açık Gün (0.0-1.9)	6.7	5.9	7.0	7.4	11.0	19.2	26.2	27.3	23.7	15.7	10.0	7.7	167.8
	Bulutlu Gün (2.0-8.0)	15.9	16.6	19.0	18.9	18.8	10.6	4.8	3.7	6.7	13.6	16.1	15.6	160.6
	Kapalı Gün (8.1-10.0)	8.3	5.8	5.0	3.8	1.2	0.2	-	-	0.0	1.7	3.8	7.6	37.4
Bozkır	Ort. Bulutl. (0-10)	7.0	7.3	6.8	6.2	5.6	4.4	3.5	3.8	4.5	5.6	6.0	7.0	5.6
	Açık Gün (0.0-1.9)	2.8	2.0	3.8	3.8	4.3	7.9	10.5	10.4	8.2	6.6	3.8	2.6	66.6
	Bulutlu Gün (2.0-8.0)	13.3	12.0	13.4	15.8	18.8	18.7	18.3	17.2	17.0	14.6	16.4	14.4	190.0
	Kapalı Gün (8.1-10.0)	15.0	14.2	13.8	10.4	8.0	3.4	2.2	3.4	4.8	9.8	9.8	13.9	108.2

Mayıs'tan itibaren Kasım ayı sonuna kadar süren bir dönemde ortalama bulutluluk oranları 5.0'dan azdır. Hatta Temmuz, Ağustos, Eylül aylarında Hadim ve Mut'ta 2.0'dan da aşağı düşer. Bu oran gökyüzünün tamamen açık olduğunun işaretidir. Bu dönemde

cephe oluşması ihtimali az, hava kararlı, sıcaklık yüksek, doyma açığı fazla ve dolayısıyla bulut oluşumu veya yağış ihtimali zayıftır. Nitekim açık gün sayısının en fazla olduğu dönem, bu dönemdir. Temmuz ve Ağustos aylarında açık gün sayısı 20'nin üzerine çıkar (Hadim'de, Temmuz ayında 21.4, Ağustos ayında 23.0; Mut'ta, Temmuz ayında 26.2, Ağustos ayında 27.3; Bozkır'da, Temmuz ayında 10.5, Ağustos ayında 10.4 gün).

Güneş radyasyonu açısından önemli olan bulutluluk, buharlaşma üzerinde de etkili olan bir faktördür. Dolayısıyla bulutluluk oranının yüksek olduğu gün ve aylarda buharlaşma miktarı düşmekte, bu oranın azaldığı dönemlerde ise artmaktadır.

2) - Zemin Tabiatının Buharlaşmaya Olan Etkileri

Yapı ve litolojik özellikler, vejetatif örtü ile rölyef (yükselti, bakı, eğim derecesi) buharlaşma miktarı üzerinde değişik şekilde etkili olan faktörlerdir. Yukarı Göksu Havzası'nda yapının ve litolojinin farklı özellikler taşıması, buharlaşmaya maruz kalan zeminin bitki örtüsünce kapalılık oranı, bakı şartları, eğim derecesi, buharlaşma şiddeti üzerinde değişik dereceden etkili olmaktadır.

a)-Yapı ve Litolojik Özellikler

Yukarı Göksu Havzası'nda yüksek düzlüklerin varlığı, bu düzlüklerin derin vadilerle parçalanmış olması, yer yer uzanan kıvrımlı, kırıklı ve bindirmeli bir yapının varlığı esas itibarıyla bakı durumunu ve eğim derecelerini yakından etkilemiştir.

Litolojik özellikler açısından ise, arazinin genel durumu, buharlaşmayı yer yer farklı etkilemektedir. Özellikle kırıklı, çatlaklı kalker formasyonların, Yukarı Göksu Havzası içerisinde geniş yerler tutması, yağışların çabucak yeraltına intikal etmesine yol açmakta, dolayısıyla buharlaşma açısından olumsuz bir durum arz etmektedir. Ayrıca bu kalkerlerin genel olarak, gri, bej, sarımsı beyaz gibi açık renklerde olması albedonun yüksek olmasına yol açmaktadır. Bunun yanı sıra havzada şistî özellikteki formasyonların geniş yer tutması albedoyu arttırmaktadır. Böylece gelen güneş ışınlarının önemli bir kısmı zeminden yansımakta ve yerin ısınması için kullanılmamaktadır.

Ayrıca şistler üzerine düşen yağışın, zeminin geçirimsiz olması dolayısıyla buharlaşmaya fırsat verilmeden akışa geçerek, yüzeysel drenajla tahliye edilmesi söz konusudur.

Özetle, havzanın genelinde, meteorolojik faktörler buharlaşma açısından oldukça elverişli ortamlar doğururken, zeminin yapı ve litolojik özellikleri buharlaşma üzerinde menfi bir rol oynamaktadır.

b) - Vejetatif Örtü

Yukarı Göksu Havzası, iklim yönünden Akdeniz iklimi ile karasal İç Anadolu iklimleri arasına, geçiş bölgesinde yer aldığından, vejetasyon yönünden de, Akdeniz ve İrano-Turanien bitki coğrafyası bölgelerinin geçiş zonunda yer alır. Bu yüzden burada, İran-Turan ve Akdenizli türler hakimdir.

Araştırılan bölgede baki şartlarının etkisi, özellikle bitki türlerinin dağılışında kendisini iyice hissettirir. Öyle ki, dağların güneye bakan yamaçlarıyla, kuzeye bakan yamaçları arasında, belirgin farklar bulunur. Bu durum özellikle 1000 m den sonra belirginleşir. Meselâ, buradaki dağların, Akdeniz'e bakan güney yamaçlarında göknar ormanları görülürken, İç Anadolu'ya bakan kuzey yamaçlarda meşe ve ardıç topluluklarına rastlanır. Ayrıca Torosların güneybatıya bakan yamaçları, güneydoğuya bakan yamaçlara göre daha çok yağış aldığından (yağış getiren batı rüzgârlarının etkisiyle), bu kesimde hem nemcil bitkiler daha yaygın olur, hem de kuraklığa dayanıklı bitkiler daha yüksekler kadar tırmanabilir.

Bölgenin vejetasyonu, dere, orman, bozuk orman, kaya, rubikal, step ve Sub-Alpinik vejetasyondan ibarettir.

Araştırma bölgesinin geçiş zonunda yer alması sebebiyle, vadi tabanında daha çok Akdeniz orjinli, vadi çevresinde ise, İrano-Turanien , Akdeniz ve az da olsa Euro-Sibirian orjinli elementler bulunmaktadır.

Vadi Boyu Vejetatif Örtü : Yer yer kesintiye uğramakla birlikte, vadi boyunca görülen doğal vejetatif örtünün yanı sıra kültür bitkilerine de rastlanır. Bu vejetatif örtüyü, ağaçsı ve otsu bitkiler teşkil eder. Nitekim ağaçlardan *Ciomura erecta*, *Cupressus*

sempervirens (adi servi), *Nerium oleander* (zakkum), *Paliurus spina-christi* (karaçalı), *Pistacia terebinthus ssp. palaestina* (menengiç), *Platanus orientalis* (doğu çınarı), *Populus euphratica* (Fırat kavağı), *Quercus coccifera* (kermes meşesi), *Salix alba ssp. Coerulea* (aksöğüt), *Styrax officinalis* (tesbih), *Tamarix smyrnensis* (ılgın), *Vitex agnus-castus* (hayıt); otlardan, *Crupina crupinastrum*, *Crucianella latifolia*, *Hypericum polyphyllum ssp. polyphyllum*, *Hypericum triquetrifolium* (binbirdelik otu), *Micromeria nervosa* (güvercin otu) *Psoralea bituminosa* (asfalt otu), *Stipa bromoides* (sorguç otu), *Taeniatherium crinitum*, *Thymus capitatus* (kekik), *Thymbra spicata* (karabaş kekik), bulunur⁶⁴.

Vadi boyunda yer alıp, tarım alanı olarak kullanılan arazilerde, *Armeniace vulgaris* (kayısı), *Cicer arietinum* (nohut), *Cucurbita pepo* (kabak), *Juglans regia* (ceviz), *Malus sylvestris ssp. mite* (elma), *Olea europaea* (zeytin), *Punica granatum* (nar), *Sesamum indicum* (susam), *Triticum vulgare* (buğday), *Vitis vinifera* (asma), *Gossypium sp.* (pamuk türleri) tarımı yapılır⁶⁵.

Orman Vegetasyonu : Yukarı Göksu Havzası'nda orman vejetasyonunu temsil eden unsurlar, çoğunlukla ağaç türündendir. Bunların havzadaki dağılışında yer yer farklılıklar gözlenir. "Orman vejetasyonu" adı altında "Kızılçam birliği" ve "Gökmar birliği" ayırdedilmiştir.

Kızılçam (*Pinus brutia*) birliği: Yukarı Göksu Havzası'nda deniz seviyesinden itibaren 700-900 m yükseltilere kadar, Akdeniz ikliminin görüldüğü yerlerde, *Pinus brutia* birliği hakim durumdadır. *Pinus brutia* ormanı Mut-Karaman asfaltı üzerinde, 1200 m. yükseltilere kadar çıkar ve karaçam ormanları ile birleşir⁶⁶. Kızılçam ormanları, Bozkır'dan Mut'a kadar, havzanın bütün kesimlerinde tahrip edildiği için, yer yer kesintiye uğramıştır. Bunun yerine *Quercus coccifera*, *Amygdalus orientalis* (yabani badem) ve *Juniperus oxycedrus* (katran ardıcı) hakim duruma geçmiştir. Pamukdere'den itibaren Bucakkışla'ya

⁶⁴ Bitki numuneleri, S.Ü., Eğt. Fak., Biyoloji Böl. Laboratuvarında, Öğr. Üyesi Yrd. Doç. Dr. A. ÜNAL tarafından teşhis edilmiştir.

⁶⁵ Vural, M. - 1981: *Mut, Ermenek, Karaman Arası Orman-Step Geçiş Bölgesinin Fitososyolojik ve Fitoekolojik Yönden Araştırılması*, S.Ü., Fen Fak., Botanik Böl., Doktora Tezi (Yayınlanmamış), s.31, KONYA.

⁶⁶ Çetik, A. R. - 1985: *Türkiye Vejetasyonu:1, İç Anadolu'nun Vejetasyonu ve Ekolojisi*, S.Ü., Yay. No:7, Fen-Eđb. Fak., Yayın No:1, s.97, KONYA.

kadar, kesintisiz olarak vadinin her iki tarafında 700-900 m. ye kadar hakim olan kızılçamlar, birlik teşkil etmiştir. Yünalanı Mevkii'nden itibaren Mut'a kadar olan kesimde *Pinus brutia* tahrip edilmiş, yerini *Quercus coccifera* almıştır. Bu arada Bucakkışla ve Mut civarında, *Olea europaea* ve *Pistacia terebinthus* ile karışık birlik teşkil eder⁶⁷.

Yukarı Göksu Havzası'nda özellikle ofiolitler üzerindeki kızılçamlar, pek fazla gelişme gösterememişlerdir. Buna karşılık flişler, şistler ve kalkerler üzerindeki kızılçamlar hem daha uzun boylu, hem de yıllık gelişme hızları daha fazladır. Bu durum, anakayanın özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Ofiyolitlerin kimyasal ayrışmasının güç olması sebebiyle, bitki için gerekli olan besin maddeleri kimyasal bileşikler halinde toprak tarafından tutulmaktadır. Fliş, şist ve kalkerler ise, hem besin maddeleri bakımından zengin, hem de bitki köklerinin tutunması ve gelişmesi için olumlu şartlar sağlarlar⁶⁸.

Bu birliğin traşlama kesildiği alanlar ile, Mut-Alahan yöresindeki orman yangını sahasında plântasyon çalışmaları yapılmıştır.

Kızılçam birliğinin belli başlı türleri *Carex distachya*, *Centaurea pinetorum* (peygamber çiçeği), *Cephalanthera rubra* (kırmızı sefalantera), *Crataegrus aronia* var. *minuata* (alıç), *Juniperus excelsa* (boylu ardıç), *Juniperus oxycedrus* ssp. *oxycedrus*, *Micromeria nervosa*, *Orchis palustris* (salep), *Pinus brutia*, *Pistacia terebinthus* ssp. *paleestina*, *Quercus aegilops*, *Styrax officinalis*, *Thymus capitatus*'tur,⁶⁹.

Yer yer ağaç katının kapalılık oranı % 75-80'e kadar çıkmaktadır. Çalı katının kapalılık oranı % 20-30, ot katının ise % 5-20 arasındadır.

Gökmar (Abies cilicica) birliği: Bozdağ-Mahrem Dağı üzerindeki Kandevar Ormanları'nda ve Yukarı Akın-Bayırköy doğusunda geniş yayılış alanına sahiptir. Buralarda saf ormanlar ve *Juniperus excelsa* ile birlikte karışık ormanlar teşkil ederler. Birlik içinde boyları 25-40 m. olan gökmar ağaçları vardır. Genel olarak bu birlik, 1200-2100 metreler arasında görülür.

⁶⁷ Ünal, A. - 1989: Karaman-Mut Karayolu Doğusunda Kalan Bölgenin Fitososyolojik ve Fitoekolojik Yönden Araştırılması, S.Ü., Fen Bil. Ens., Doktora Tezi (Yayınlanmamış), KONYA.

⁶⁸ Atalay, İ. - 1994: Türkiye Vegetasyon Coğrafyası, Ege Ün. Basımevi, s.66, İZMİR.

⁶⁹ Ünal, A. - 1998: Yerköprü (Hadım)-Bucakkışla(Karaman) Arasında Kalan Yukarı Göksu Vadisi'nin Fitososyolojik ve Fitoekolojik Yönden Araştırılması, S.Ü., Fen Bil. Ens., EF 94/118 No'lu Proje, KONYA.

Bu ormanlar çoğunlukla taç kısımları kurumuş, gelişmelerini tamamlamış göknar ağaçlarından oluştuğu için, traşlama yapılarak yenilenmektedir. Çiftepınar köyü civarında traşlanan eski göknar ormanlarının yerinde yeniden göknar plântasyonu oluşturulurken, Kandeğer bölgesinde, göknar yerine buranın iklimine daha elverişli olan karaçam ekimi yapılmaktadır.

Göknar birliğinin belli başlı türleri, *Abies cilicica*, *Buxus sempervirens* (şimşir), *Cedrus libani* (sedir), *Cephalanthera rubra*, *Euphorbia macrocloda* (sütleğen), *Festuca heterophylla*, *Fraxinus ssp.* (Dişbudak), *Juniperus excelsa*, *Juniperus nana* (bodur ardıç), *Juniperus oxycedrus*, *Pinus nigra* (karaçam), *Quercus coccifera* (kermes meşesi) ve *Picea excelsa* (ladin)'dir.

Bozuk orman vejetasyonu : Zeytin, meşe ve ardıç birlikleri, Yukarı Göksu Havzası'nda bozuk orman vejetasyonu olarak tanımlanmaktadır.

Zeytin (*Olea europaea*) birliği: Birlik, Bucakkışla'dan Mut'a kadar 500-700 metreler arasında, eğimi %25-45 olan yamaçlarda, kalker ana kaya üzerinde, vadinin her iki yamacında yer yer kesintili olarak yayılış gösterir. Kapalılık oranı yer yer %85 civarındadır.

Birliğin belli başlı türleri, *Cistus creticus* (Girit ladeni), *Cotoneaster nummularia* (dağ muşmulası), *Ephedra major* (deniz üzümü), *Jasminum fruticans* (yabani yasemin), *Juniperus excelsa*, *Olea europaea*, *Oryzopsis coerulescens*, *Quercus coccifera*, *Papaver dubium*, *Picris pauciflora*, *Pistacia lentiscus* (sakız), *Pistacia terebinthus*, *Rhomnus hirtellus*, *Rhomnus oleides ssp. graecus*, *Sacabiosa argentea*, *Torilis leptophylla*, *Velezia rigida*'dır.

Meşe (*Quercus*) birliği: Kızılçam birliğinin üzerinde, 800-1400 metreler arasında *Quercus pubescens* (tüylü meşe) birliği yayılış gösterir. Boyları ortalama 5-8 m, kapalılık oranı %60-80 arasındadır. Yer yer kapalılık oranının %80-90'lara kadar çıktığı görülür ve korunan yerlerde boyları 8-10 m. yi bulur⁷⁰. Aşırı otlatma sebebiyle zemin florası pek zengin değildir.

⁷⁰ Serin, M. - 1987: *Konya-Kazımkarabekir Hacıbaba (Özyurt) Dağı'nın Vejetasyonunun İncelenmesi*, S.Ü., Fen Bil. Ens., Biyoloji Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi (Yayınlanmamış), s.65, KONYA.

Belli başlı türler arasında, *Aegilops ovata*, *Festuca valesiaca*, *Galium veridicalata* (yoğurt otu), *Quercus pubescens*, *Sideritis bilgerana*, *Stipa langesia*, *Thymus zygioides* vardır.

Bu birlik yer yer, *Juniperus excelsa* ile karışık birlikler oluşturur. Civardaki köylülerce, gerek yakıt ihtiyacı, gerekse aşırı otlatma neticesinde tahrip edilmektedir. Ayrıca tarım alanlarının az olduğu yerleşim birimleri civarında yer yer yeni tarım alanı açmak için, yöre halkı tarafından meşelikler ortadan kaldırılmıştır.

Ardıç (*Juniperus*) birliği : *Quercus pubescens*'in üzerinde 1200-1500 metreler arasında yaygındır. Mezofit ve kısmen de kurakçıl olan ardıçlar, yüksek düzlükler ve kayalık araziler ile batıya bakan yamaçlarda, birlik oluşturmuşlardır. Kapalılık oranı bazı kesimlerde %60-80 arasındadır. Hadim-Bozkır arasında göknar ormanları içinde yer yer rastlanan sedir ağaçlarının varlığı, bir zamanlar buralarda saf veya göknarla karışık sedir ormanlarının varlığına işaret eder. Aşırı tahribat ve zamanla iklimin kuraklaşması sebebiyle sedir ormanları yerini, *Juniperus excelsa*'ya bırakmıştır⁷¹.

8-15 m. boyunda, çoğunluğu yaşlanmış ağaçlardan ibarettir. Bölgede antropojenik etkilerle devamlı olarak yayılış alanı daralmaktadır. Özellikle yerleşim birimleri civarındaki ardıçlar, yakacak temini için ve kıl keçileriyle yapılan otlatma yüzünden aşırı derecede tahrip edilmiştir. Meselâ, Hacıbaba Dağı'nın güney kesimindeki Ağaçoba, Muratdede, Başkışla köyleriyle, Kızılyaka civarında ardıçların alt sınırı, bu tahribat neticesinde dağın yamaçlarına doğru çekilmiştir. Son yıllarda küçükbaş hayvanların, özellikle de kıl keçilerinin otlak alanlarının yetkili kurumlarca azaltılması ve denetimlerinin sıklaştırılmasıyla, bu tahribatın önlenmesine çalışılmaktadır.

Birlikteki belli başlı türler, *Acantholimon ulcinum* (kar diken), *Alyssum mouradicum*, *Aubrieta canescens*, *Avena sativa* (yulaf), *Berberis crataegina* (hanım tuzluğu), *Bromus tomenthallus*, *Cotoneaster mummularia*, *Ferula elaeochytris* (çakşır otu), *Festuca valesiaca*, *Galium peplidifolium*, *Juniperus excelsa*, *Marrubium micranthum*, *Minuartia meyeri*, *Nepeta congesta*, *Quercus coccifera*, *Quercus trojana* (Kazdağı meşesi), *Phleum exeratum*, *Pistacia terebinthus*, *Scabiosa rotata* (uyuz otu), *Viola modesta* (menekşe)'dir.

⁷¹ Çetik, A. R. - 1985: A.g.e., s.165, KONYA.

Nispeten serin yerleri tercih eden ardıçların, vadide ve kaya üzerinde gelişenleri, sıcaklığın yüksek olması sebebiyle tepelerinden kurumuşlardır. Yüksek düzlüklerdeki serin yerlerde yayılış gösterenlerin ise, tepelerinde kuruma olmayıp, oldukça gürdür.

Kaya vejetasyonu : Hadim-Mut arasında, 600-2400 metrelerde, yer yer kesintili olarak devam eden bu vejetasyon, özellikle Yünalanı Mevkii ile Yerköprü arasındaki sarp kayalıklar üzerinde yaygındır. Bu vejetasyonu oluşturan elemanlar, çok yıllık, iki yıllık ve tek yıllıktır. Kapalılık oranı, %30-50 arasında değişir.

Belli başlı elemanları, *Acantholimon venustum*, *Ajuga chia*, *Aubrieta pinardii*, *Carex distachya*, *Cruciata taurica*, *Ephedra major*, *Festuca valesiaca*, *Galium verticillatum*, *İnula montbretiana* (anduz otu), *Juniperus excelsa*, *Lamium garganicum*, *Marrubium astracanicum*, *Phleum exeratum*, *Pinus brutia*, *Sedum acre* (dam koruğu), *Stipa lagesia*, *Thymus zygioides*'tir.

Rubikal vejetasyon : 700-1200 metreler arasında yayılış gösterir. Bu vejetasyon tipi, yağmur ve sel sularının oluşturduğu etek döküntüleri ve yamaç molozları üzerinde gelişmiştir. Daha çok toprağı tutan, yastık formu ve çok yıllık bitkiler özeliğindedir.

Belli başlı elemanları, *Acantholimon venustum*, *Astragalus angustifolius* (geven), *Astragalus microcephalus*, *Cotoneaster nummularia*, *Crataegus aronia*, *Ephedra major*, *Juniperus excelsa*, *Marrubium astracanicum*, *Quercus pubescens*, *Pistacia lenticiscus*, *Rhus coriaria* (sumak), *Thymus ssp.*, *Vitex agnus-castus* (hayıt)'tır.

Step vejetasyonu : Yukarı Göksu Havzası'nda 1200-1500 metreler arasındaki plato karakterli düzlüklerde yayılış gösterir. Tarla açmak amacıyla stepler gittikçe daralmaktadır. Bölgede küçükbaş hayvancılık yapıldığından aşırı otlatmanın etkisi altındadır. Tek yıllık-çok yıllık otlar ile, çalı ve ağaç formları ihtiva eder.

Bölgede step birliğini en iyi temsil eden birlikler, *Astragalus microcephalus* ve *Thymus* birlikleridir. Birliklerin kapalılık oranı %65-85 arasında değişir. Tek vejetasyon katından ibarettir. Anakaya kalkerdir. Ot katının yüksekliği, 15-45 cm arasında değişir.

Bu birliğin belli başlı türleri, *Aegilops ovata*, *Asphodelus microcarpus* (çiriş otu), *Bromus tomentallus*, *Briza spicata*, *Filago pyramidata*, *Galium orientale*, *Genista involucrata*, *Helianthemum nummularium*, *Linaria corifolia* (nevrüz otu), *Minuartia hamata*, *Picnomon acarna*, *Teucrium polium*, *Thymus spyleus*, *Vinca herbacea*'dır.

Sub-Alpinik vejetasyon : Orman sınırının üzerinde yaklaşık, 2100 m den yüksek bazı alanlarda sub-alpinik vejetasyon yayılış gösterir. İhsaniye köyü civarındaki Azıtepe ve Oyukludağ'da alpinik vejetasyon görülür. Buraları soğuk ve sert rüzgârlara açıktır. Genelde yastık formulu ve rizomlu bitkilerdir.

Bu vejetasyonda *Acantholimon ulucinum*, *Aegilops ovata*, *Asphodeline taurica*, *Astragalus angustifolius ssp. angustifolius*, *Astragalus microcephalus*, *Bromus tectorum*, *Euphorbia macrocloda*, *Festuca valeciaca*, *Genista involucrata*, *Juniperus nana ssp. nana*, *Salvia cryptantha*, *Salvia ermenekensis* (ada çayı), *Stipa lagesia* gibi bitkiler yaygındır.

c) - Bakı Şartları

Yamaçların güneş ışınlarının geldiği yöne dönük olup olmaması da buharlaşma miktarı üzerinde etkili olan bir başka faktördür. Oldukça engebeli olan Yukarı Göksu Havzası içerisinde özellikle güneye bakan dağ ya da vadi yamaçları, güneş ışınlarını daha dik alacağından bu kesimlerde buharlaşma miktarı da yüksek olacaktır. Kuzeye bakan yamaçlar ise, nisbeten gölge olacağından buharlaşma miktarının da az olduğu yamaçlardır.

d) - Yamaç Eğim Derecesi

Havzanın geneli oldukça engebeli bir görünüm arzeder (Şekil 16). Nitekim havzanın yaklaşık 3/4'ünde eğim % 10'dan fazladır (Tablo 23).

Tablo 23: Her Bir Eğim Derecesine Tekabül Eden Arazi Miktarı ve Havzaya Oranı

Eğim Derecesi (%)	Arazi (Km ²)	Havzaya Oranı (%)
0-5	417	9.66
5-10	732	16.96
10-20	1471	34.09
20-40	1437	33.30
40-60	219	5.08
60-80	34	0.79
80 ve fazlası	5	0.12
Toplam	4315	100.00

Esas itibarıyla bakı şartlarını da etkileyen eğim derecesi açısından havza, buharlaşma miktarı yönünden değişik özellikler arzeden bir rölyefe sahiptir. Nitekim, eğimin güneş ışınlarının gelişiyile dik açı teşkil ettiği kısımlarda, güneş radyasyonu fazla olmaktadır. Böyle yamaçlar kısa sürede bol ısı aldığından buharlaşmanın da fazla olduğu yamaçlardır. Buna karşılık, eğimin güneş ışınlarının gelişiyile dar yada geniş açı oluşturduğu yamaçlarda hem birim alana düşen güneş ışığı demeti dağılmış ve yayılmış olacak, hem de yansıma fazla olacağından ısınma az ve uzun sürede gerçekleşecek, böylece buharlaşma da az olacaktır.

Havzanın yaklaşık % 25'lik kısmında ise eğim derecesi % 0-10 arasındadır. Genel olarak eğimin az olduğu bu yerler, yüksek düzlüklere tekabül etmektedir. Eğim haritasıyla topografya haritasının karşılaştırılmasıyla da görülebilecek olan bu özellik, buharlaşma açısından olumsuz bir durum arzeder. Çünkü yüksek kesimler aynı zamanda sıcaklığın düşük olduğu yerlerdir.

B)-Çıplak Kayalık Zemin Üzerinden Meydana Gelen Buharlaşma

Çıplak kayalık zeminin havzadaki payı % 1.5'tur. En geniş yayılım alanını Bucakkışla'nın doğusundaki boğazdan itibaren Göksu'nun yukarı kesimlerine doğru bulur. Buralarda % 85' lere varan eğim neticesinde toprak oluşmamıştır.

Bölgedeki iklimin elverişsiz oluşu, aşırı otlatma, ormanların tahribi ve beşeri faktörler sonucu, Yukarı Göksu Havzası'nda erozyonel faaliyet derecesi oldukça yüksektir. Ayrıca arazinin oldukça engebeli ve sarp olması, erozyonu şiddetlendirir. Erozyon neticesinde toprak taşınmış ve ana kaya yüzeye çıkmıştır. Bahsedilen mevkideki hakim litoloji kalkerdir. Kalkerler üzerinde karstlaşmanın da tesiriyle oluşan çukurlarda, lapyalarda, yarık ve çatlakların arasında yer yer tutunabilmiş, kil yüzdesi yüksek topraklar vardır. Böyle yerlerde az da olsa, ağaç, çalı ve otlara rastlanır. Arazi kullanma kabiliyeti açısından çıplak kayalar, tarıma elverişsiz VIII. sınıf araziler olarak değerlendirilir. Çok az olarak sadece otlatmada kullanılabilirler. Dağcılık ve avcılık yapmaya müsaittir.

Çıplak kayalar buharlaşma açısından olumsuz bir durum arzeder. Çünkü buraya düşen yağışlar, % 60'ları aşan eğimler neticesinde tamamen akışa geçer. Dolayısıyla zeminde buharlaşma için mevcut su bulunmaz. Ancak kalker kayalar üzerindeki çukurluklarda, lapyalarda, yarık ve çatlaklarda tutunabilen topraklardan çok az miktarda buharlaşma meydana gelir ve hesaplamada dikkate bile alınmayabilir.

C)-Toprak Zemin Üzerinden Meydana Gelen Buharlaşma

Daha önceden de değinildiği gibi Yukarı Göksu Havzası'ndaki toprakların özgül su tutma miktarları %14.23 ile %25.82 arasında değişirken, solma miktarları %7.29 ile %18.28 arasındadır (Tablo 15).

Killi topraklarda özgül su tutma kapasitesi yüksek olduğundan, yağışın önemli bir kısmı akışa geçemeyip toprak tarafından tutulmaktadır. Toprakta tutulan bu suyun bir kısmı bitkiler tarafından kullanılırken bir kısmı ise, buharlaşmanın etkisiyle atmosfere yeniden dönmektedir.

Kumlu topraklarda ise özgül su tutma kapasitesi düşüktür. Killi topraklara oranla, kumlu topraklarda yağışın daha fazla bir kısmı, toprak tarafından tutulamayıp akışa yönelmektedir. Geriye kalan az bir kısım su ise hem bitkiler tarafında kullanılmakta, hemde zamanla buharlaşmaya uğramaktadır.

Dolayısıyla sonuçta, Yukarı Göksu Havzası'ndaki killi topraklardan buharlaşan su miktarı, kumlu topraklara nazaran daha fazla olmaktadır.

D)-Serbest Su Satırları Üzerinden Meydana Gelen Buharlaşma

Yukarı Göksu Havzası içerisinde tabii ve suni göl bulunmamaktadır. Fakat, yapılması düşünülen barajlar vardır. Proje halinde olan bu barajlar Bağbaşı, Afşar ve Bozkır Barajlarıdır. Projeler bitirildiğinde Bağbaşı Barajı'nda 180 milyon m³, Bozkır Barajı'nda 352 milyon m³ ve Afşar Barajında ise 382 milyon m³ su depolanabilecektir⁷².

KOP (Konya Ovaları Sulama Projesi) dahilinde Bağbaşı Barajı, Yukarı Göksu Havzası'nın su potansiyelini değerlendirmek amacıyla regülatör görevi yapacaktır. Afşar Barajı'nda toplanan sular 35 km'lik kanallar ve tüneller vasıtasıyla Bağbaşı Barajı'na akıtılacak, oradan da 17 km. uzunluğundaki "Mavi Tünel" ile, Yukarı Göksu Havzası'nın kuzeyinde, Çarşamba Çayı'na ulaştırılacaktır⁷³.

⁷² DSİ Gn. Md. - 1997: Konya Ovası Projeleri (KOP) Brifing Raporu, IV. Bölge Md., KONYA.

⁷³ DSİ Gn. Md. - 1998: Mavi Tünel İhalesi ve Brifing Raporu, IV. Bölge Md., KONYA.

Yukarı Göksu Havzası'nda göl bulunmaması dolayısıyla serbest su satırları üzerinden meydana gelebilecek buharlaşma da vukua gelmemektedir.

Akarsu üzerinden meydana gelen buharlaşma ise çok cüzi olduğundan dikkate alınmamıştır.

E)-Bitki Örtüsünce Kaplı Zeminler Üzerinden Meydana Gelen Buharlaşma

Bitki örtüsünün varlığı veya kapalılık oranının yüksek oluşu zeminden meydana gelecek olan buharlaşma üzerinde menfi bir rol oynar. Çünkü bitki örtüsünce yoğun olan kısımlarda hava nemli ve nisbeten serin, rüzgâr hızı da az olduğundan, zeminden buharlaşacak miktar da az olur. Ayrıca bitki örtüsü, dal ve yaprakları vasıtasıyla zemine gölge yapacağından, güneş radyasyonunun zemine ulaşmasını engelleyecek ve buharlaşma miktarını azaltacaktır.

Bitki örtüsünün fakirliği veya kapalılık oranının düşük oluşu, zeminden meydana gelecek buharlaşmayı şiddetlendirici bir rol oynar.

Yukarı Göksu Havzası'nda farklı kapalılıktaki orman ve bozuk orman sahalarıyla tabii bitki örtüsünün tahrip edilerek ortadan kaldırıldığı kesimler, yan yana ve iç içe bulunur. Yüksek kalker platoları ile yerleşim merkezlerinin çevresindeki çok geniş alanlarda bitki örtüsü ortadan kaldırılmış ve buraları tarım alanları haline getirilmiştir. Tabii bitki örtüsü ancak, yerleşim merkezlerinden uzak, ulaşım imkanları kısıtlı, yüksek ve fazla eğimli sahalarda görülmektedir. Buraların büyük bir kısmı, koruma altına alınmıştır. Ayrıca sahanın muhtelif kesimlerinde Orman Genel Müdürlüğü'nce ağaçlandırma çalışmaları yapılmıştır. Ağaçlandırma çalışmaları halen devam etmektedir. Koruma altına alınan orman alanları ile, ağaçlandırma çalışmalarının yapıldığı kesimlerde bitki örtüsünce kapalılık oranları oldukça yüksektir. Kapalılığı %41-70 arasında olan ormanlar en geniş yayılış alanına sahiptir. Bunu kapalılığı %11-40 arasında olan ormanlar takip eder. Kapalılığı %71-100 olan ve en yüksek kapalılığa sahip olan ormanlar ise, en küçük yayılış alanına sahiptir (Tablo 24).

Tablo 24: Yukarı Göksu Havzası'nda Bitki Örtüsünün Kapalılık Oranları

Kapalılık Oranı	Kapladığı Alan (km ²)	Havzaya Oranı (%)
% 71-100	58	1.34
% 41-70	759	17.59
% 11-40	458	10.62
% 10 ve daha az	2023	46.88
Tarım Alanları	1017	23.57
Toplam	4315	100

Kapalılığı %71-100 arasında olan ormanlar, havzanın genelinde %1.34'lük bir paya sahiptir. Bunlar daha çok, Hadim'in kuzeyi ve kuzeybatısında, Mağara Dağı'nın kuzeyinde, Afşar-Çetmi köyleri arasında, Kızıldağ (2249), K.Kızıldağ (2109) ve Gökçetaş Dağları'nın kuzey yamaçlarında yer yer kesintili olarak bulunurlar. Bu ormanlar, Kızıldağ, K.Kızıldağ ve Gökçetaş Dağları'nın kuzey yamaçlarında tamamen kızılçamlardan müteşekkil iken, diğer kesimlerde karaçam, sedir ve göknardan müteşekkildir.

Kapalılığı %41-70 arasında olan ormanlar havzada %17.59'luk bir paya sahiptir. Bu ormanlar, Bucakkışla Depresyonu ile Mut Depresyonu arasında, Göksu vadisinin her iki yamacında, çok geniş alanlar kaplayacak şekilde uzanırlar. Buralarda daha çok kızılçamlar hakimdir. Fakat, yüksek kesimlere doğru çıkıldıkça, kızılçamların yerini karaçam ve ardıçlar almaktadır.

Kapalılığı, %11-40 arasında olan alanlar, havzanın %10.62'lik bir kısmında görülürler. Bu kapalılığa sahip ormanlar, daha çok Mut Depresyonu'nun kuzeybatısında, Çalış Dere'nin güney yamaçları ile Göksu'nun Nunu Boğazı'na girmeden önceki güney yamaçları arasında kalan sahada oldukça geniş alanlar kaplayacak şekilde görülürler. Sarioğlan çevresinde ise, nispeten küçük parçalar halinde bulunurlar. Bu ormanların görüldüğü yerlerde hakim ağaç türü oldukça farklıdır. Meselâ, yüksekliğin az olduğu Mut Depresyonu çevresinde kızılçamlar hakimken, Çalış Dere doğu yamaçlarında ardıçlar, Sarioğlan çevresinde ise, meşe ve karaçamlar hakimdir.

Kapalılığı %10 ve daha az olan, bozuk orman-otlak sahaları, %46.88'lik payla havzada en geniş yayılım alanına sahip bitki örtüsü grubunu oluşturur. Bunlar, bu oranla neredeyse havzanın yarısını kaplar. Özellikle, havzanın yüksek plato düzlüklerinde en geniş yayılım alanına sahip olmuşlardır. Taşkent ve Hadim civarındaki yaylalar ile Mut kuzeyindeki yaylalar, özellikle İlkbahar ve Yaz mevsiminde yoğun bir şekilde mera olarak kullanılır. Aşırı derecede yapılan tahribatlar neticesinde, ormanlar ortadan kalkmış ve buraların kapalılığı %10 ve daha altına inmiştir.

Yılın belirli mevsiminde bitki örtüsünden mahrum olan tarım alanları ise, havza genelinde %23.57'lik bir saha kaplamaktadır. Tarım alanlarının da, kapalılığı %10 ve daha altında olan sahalara eklenmesiyle havzanın yaklaşık 3/4'ünün bitki örtüsünce fakir olduğu anlaşılır.

Bitki örtüsünce kaplı zeminler üzerinden meydana gelen buharlaşma bitkilerin transpirasyonu ile birlikte oluşacağından evapotranspirasyon kayıpları olarak beraber ele alınacaktır.

F)-Evapotranspirasyon Kayıplarının Hesaplanması

Yukarı Göksu Havzası içerisindeki meteoroloji istasyonlarında, buharlaşma miktarı ile ilgili gözlem yapılmamaktadır. Dolayısıyla havza genelindeki toplam evapotranspirasyonun tesbitinde Thornthwaite, Turc ve Coutagne formülleri gibi ampirik metotlardan yararlanılmıştır.

a) - Thornthwaite Metoduna Göre Evapotranspirasyon Kayıpları

Bu metod esas itibarıyla, potansiyel evapotranspirasyonun (ETP) tesbitinde kullanılır. Fakat yapılan hesaplamalar neticesinde hakikî ETP de tesbit edilebilir. Nitekim, Thornthwaite formülüne göre hazırlanan Hadim, Mut ve Bozkır'a ait su bilânçoları tablolarında da görüldüğü üzere (Tablo 6-7-8) potansiyel ETP, Hadim'de 631.1 mm., Mut'da 1000.8 mm., Bozkır'da ise 629.0 mm.'dir. Halbuki gerçekte zeminde buharlaşabilecek bu kadar nem yoktur. Dolayısıyla yapılan hesaplamalar neticesinde hakikî ETP Hadim'de 313.5 mm., Mut'da 311.0 mm., Bozkır'da ise 293.0 mm.'dir. Havzada hakikî ETP, zeminde nemin bol olduğu ve aynı zamanda sıcaklığın yavaş yavaş yükselmeye

başladığı ilkbahar sonlarında artmakta, hatta yükseltinin fazla olduğu Hadim ve Bozkır'da Haziran ayında azami miktara ulaşmaktadır. Yaz döneminde ise, su bilânçosu diagramlarında da görüleceği üzere (Şekil 9) genel olarak su noksanı ortaya çıkmaktadır. Elverişli bir sıcaklığa sahip olan yaz aylarında, ETP'nin düşük olması, zeminde buharlaşacak nemin kalmayışıyla ilgilidir.

Sonbaharda yağışların başlaması ve nisbeten uygun sıcaklıkların halen havzada hakim olması neticesinde, ETP miktarlarında da artış görülür. Fakat kış mevsiminde, yerde buharlaşacak nemin olmasına rağmen sıcaklıkların düşük olması, ETP'yi yeniden düşürür. Hatta hava sıcaklığının, Bozkır'da kışın sıfırın altına düşmesi, ETP'yi tamamen durdurur.

Sıcaklık rasatları yapan Hadim, Mut ve Bozkır meteoroloji istasyonlarının Thornthwaite metoduyla çıkarılan su bilânçolarına göre havzanın aritmetik yağış ortalaması 521.7 mm., Hakikî ETP'nin aritmetik ortalaması 305.8 mm. ve bunun yağışa oranı %60.6'dır (Tablo 25). Dolayısıyla, havzaya düşen yağışın %60'ı ETP'ye uğramaktadır.

Tablo 25: Thornthwaite Formülüne Göre Hadim, Mut ve Bozkır'ın Akış, Hakikî ETP miktarları ve Bunların Yağışa Oranı

İstasyon	Yağış (mm)	ETP (mm)	ETP Oranı (%)	Akış (mm)	Akış Oranı (%)
Hadim	654.9	313.5	47.9	336.7	51.4
Mut	414.3	311.0	75.0	103.2	24.9
Bozkır	495.9	293.0	59.0	203.4	41.0
Aritmetik Ort.	521.7	305.8	60.6	214.4	39.1

Schreiber yöntemiyle havzaya düşen yağışın 3.3 milyar m³ olarak bulunduğu göz önünde tutulursa, Thornthwaite'e göre bu miktarın 2 milyar m³'lük bir kısmı ETP'ye uğramaktadır.

b) - Turc Formülüne Göre Evapotranspirasyon Kayıpları

Turc formülü, ETP kayıplarını hesap ederken ortalama yağış ve ortalama sıcaklığı gözönüne alır.

Turc formülü uygulanırken, havzanın ortalama yağış miktarının (Schreiber yöntemiyle) 767 mm., havzanın sıcaklık ortalamasının ise, 10.5°C olduğu kabul edilmiştir. Ortalama sıcaklığın bulunmasında aritmetik ortalamanın yanıltıcı olacağı düşünülmüştür. Çünkü havza içerisinde sıcaklık rasatı yapan sadece Hadim ve Mut istasyonları vardır. Çevrelerine göre çukurda kalmış olan bu iki istasyonun aritmetik ortalaması, havzanın genelini yansıtmayacaktır. Dolayısıyla gerçek ortalamanın tesbiti için, ortalama sıcaklığın dağılışı haritası (Şekil 14) gözönüne alınarak Tablo 26 oluşturulmuştur. Bu tabloya göre havzanın sıcaklık ortalaması 10.5°C olarak bulunmuştur.

Tablo 26: Yukarı Göksu Havzası'nda Herbir Sıcaklık Değerine Tekabül Eden Alan Miktarı ve bunun havzaya Oranı ile Orta Değere Tekabül Eden Sıcaklık Derecesi

Sıcaklık Değeri (°C)	Alan (Km ²)	Havzaya Oranı	Orta Değer (°C)	Orta Değere Tekabül Eden Sıcaklık (°C)
< - 6	8	0.18	5	0.0
6-8	576	13.36	7	0.9
8-10	1288	29.84	9	2.6
10-12	1423	32.97	11	3.6
12-14	331	7.67	13	0.9
14-16	338	7.84	15	1.1
16-18	189	4.38	17	0.7
18 - <	162	3.76	19	0.7
Toplam	4315	100.0	-	10.5

$$\text{Turc Formülü: } ETP = \frac{Yağış(mm)^2}{\sqrt{0.9 + \frac{Yağış(mm)^2}{[L(t)]^2}}}$$

Bu Formülün açıklaması aşağıdaki şekildedir:

ETP:Evapotranspirasyon

Yağış:m²'ye düşen ortalama yağış miktarı (767 mm)

0.9: Sabit katsayı

t: Ortalama Sıcaklık değeri (10.5°C)

[L(t)]: Sabit değer (300+25.t+0.05.t³)

Bulunan ortalama yağış ve ortalama sıcaklık değerleri Turc formülüne göre yerine konulduğunda;

$$L(t) = 300 + 25.t + 0.05.t^2 = 620 \text{ mm.}$$

$$ETP = \frac{767}{\sqrt{0.9 + \frac{767^2}{620^2}}} = 492 \text{ mm}$$

şeklinde bir buharlaşma miktarı ortaya çıkmaktadır.

Netice olarak Turc fomülüne göre yağın yağışın 492 mm.'si buharlaşmaktadır. Bu da havza genelinde ($4315 \text{ km}^2 \times 492 \text{ mm} =$) 2.1 milyar m^3 'e eşittir.

c) - Coutagne Formülüne Göre Evapotranspirasyon Kayıpları

Coutagne formülüne göre havzadan buharlaşan su miktarı;

$$ETP = P - \lambda P^2$$

Formülün açıklaması aşağıdaki şekildedir:

ETP: Evapotranspirasyon

P: m^2 'ye düşen ortalama yağış miktarı (767 mm)

t: Ortalama sıcaklık değeri (10.5°C)

λ : Sabit değer ($\lambda = \frac{0.001}{0.8 + 0.14 \times t}$)

Mevcut değerler formüle uygulandığında buharlaşma miktarı,

$$= 767 - 259$$

$$= 508 \text{ mm. olarak bulunur.}$$

Coutagne formülüyle elde edilen buharlaşma miktarı 508 mm. olarak tesbit edilmiştir. Bu miktarın, havza geneline uygulanmasıyla ($4315 \text{ km}^2 \times 508 \text{ mm} =$) 2.1 milyar m^3 bulunur ki, bu da, yukarıda Thornthwaite ve Turc formülüyle bulunan buharlaşma miktarlarına az-çok uygunluk arzeder.

IV) - YERALTINA SIZMA

Yukarı Göksu Havzası içerisinde yeraltına sızmayı etkileyen faktörler oldukça çeşitlidir. Bunlar yapı ve litoloji, yamaç eğim derecesi, bitki örtüsü ve topraktaki organik madde miktarı, toprağın özelliği ve toprağın insanlar tarafından işlenme şeklidir.

A) - Yapı ve Litolojinin Sızmaya Etkisi

Daha önce de ifade edildiği gibi, Yukarı Göksu Havzası'nda kıvrımlı, kırıklı ve bindirmeli bir yapı tipi hakimdir. Yapının bu durumu, yeraltına sızmayı türlü derecelerden etkilemektedir. Öyle ki, meydana gelen tektonik olaylar neticesinde mevcut formasyonlar kıvrılmış, kırılmış ve yer yer bindirmelere uğramıştır. Bu durum, yüzeysel akışla beraber yeraltına sızmayı da etkilemiştir. Nitekim, havzadaki hakim litolojik birim olan kalkerler, özellikle batı kesimlerde, tektonik olaylar neticesinde aşırı derecede kıvrımlanmalara ve kırılmalara uğramıştır. Böylece yer yer monoklinal yapılar ortaya çıkmıştır.

Faylanarak ve yükselerek kıvrımlanmış formasyonların zamanla aşındırılması neticesinde, yeraltına sızma kapasitesi yüksek olan geçirimli tabakaların açığa çıkması söz konusu olmuştur. Bu tür tabakaların topografya yüzeyiyle kesiştiği kısımlarında yeraltına sızma, son derece kolay olmaktadır. Bunun yanı sıra monoklinal bir yapı özelliği gösteren kısımlarda da aynı şey görülmektedir. Monoklinal yapılardaki geçirimli tabakaların alınlarında, yüzey suları daha fazla yeraltına sızma imkanı bulmaktadır.

Yapının genel karakteri üzerinde temel bir etkiye sahip olan tektonik olaylar, litolojik birimlerin fiziksel görünümü üzerinde de etkili olmuştur. Çünkü bu olaylar neticesinde özellikle kalkerler, aşırı derecede kırıklı ve çatlaklı bir görünüm almışlardır. Bu kırık ve çatlaklar boyunca yüzey suları, aşağı seviyelere kolaylıkla sızabilmekte ve yeraltı suyunu beslemektedir.

Ayrıca havzada geniş yerler kaplayan şistler, geçirimsiz formasyonları oluşturmaktadır. Şistler üzerine inen yağışın yeraltına sızmaya imkan bulamadan, büyük bir oranda yüzeysel akışa geçmesi söz konusudur.

Özellikle havzanın orta kesimlerinde çok geniş yayılım alanına sahip olan ofiolitler, zayıf derecede geçirimli litolijik birimlerdir. Bu formasyonlar üzerine düşen yağışın büyük bir bölümü yüzeysel akışa, bir bölümü de sızmaya uğramaktadır.

Havzanın değişik yerlerinde ortaya çıkan kumlu, çakıllı seviyeler yeraltına sızma açısından en elverişli litolojik birimleri oluşturmaktadır.

B) - Yamaç Eğim Derecesinin Sızmaya Etkisi

Yukarı Göksu Havzası, Göksu ve kolları tarafından aşırı derecede yarılmaya uğratılmıştır. Bunun neticesinde, yer yer oldukça dik sayılabilecek yamaçlar ortaya çıkmıştır. Öyle ki havzanın % 40'ında eğim % 20'den, % 75'inde ise % 10'dan fazladır (Tablo 23). % 5'den az eğime sahip alanlar ise havzanın yaklaşık % 10'una tekabül eder ve buralar genelde yükseltisi fazla olan kalker plato düzlükleridir (Şekil 16).

Eğim derecesi ile yeraltına sızma kapasitesi arasında ters bir ilişki vardır. Yani eğim derecesi arttıkça, yeraltına sızma miktarı düşmektedir. Bu duruma göre, Yukarı Göksu Havzası'nda yamaç eğim derecesinin yüksek olduğu kesimler, yeraltına sızmanın en az olduğu kesimlerdir. Eğim derecesinin yüksek oluşu ve bu alanların havzada geniş yer tutması, yeraltına sızmadan ziyade akış için elverişli ortam sağlamıştır.

C) - Bitki Örtüsü ve Topraktaki Organik Madde Miktarının Sızmaya Etkisi

Bitki örtüsünün varlığı belli ölçülerde yüzeysel akışı engeller ve yeraltına sızmayı artırır. Ayrıca bitki örtüsü, yaprakları ve dalları sayesinde, inen yağmur damlalarının hızını keserek, zemine sertçe düşmesini engeller. Böylece zeminin sıkıştırılmasını önleyerek yeraltına sızma kapasitesini artırır.

Havzada kapalılık oranı oldukça düşüktür. Kapalılığı %10 ve daha az olan alanlar (tarım alanlarının da dahil edilmesiyle) havzanın $\frac{3}{4}$ 'ünü teşkil etmektedir. Bu durum, havzadaki sızma şartları üzerinde olumsuz bir rol oynar.

Bitki örtüsü aynı zamanda zeminde organik madde zenginliğini artırarak yeraltına sızma üzerinde müsbet tesir icra ettiğinden havzada sızma miktarı bu açıdan oldukça az olmaktadır. Nitekim, genelde bitkisel örtünün yoğunlaştığı ve üzerinde geliştiği toprakların organik madde miktarı, bitki örtüsünce çıplak alanların topraklarına nazaran daha fazladır (Tablo 27).

Tablo 27: Yukarı Göksu Havzası'ndan Alınan Toprak Numunelerinin Kimyasal Özellikleri
(Toprak numuneleri 0-30 cm derinlik arasından alınmıştır)

No	Nem (%)	Elek. İletk.	Top. Tuz (%)	pH	CaCO ₃ (%)	Fosfor Kg/Dk	Org. Madde (%)	Alındığı Yer	Bitki Örtüsü	Anakaya	Toprak Grubu
1	40	2.20	0.06	7.3	3.87	14.36	1.32	Kızılyaka Doğusu	Step	Ofiolit	Kırmızı-Kahverengi Akdeniz
2	40	1.70	0.05	7.2	31.65	8.19	1.20	Ağaçoba Güneyi	Meşe-Ardıç	Ofiolit	Kırmızımsı Kestane rengi
3	50	1.50	0.05	7.3	12.92	3.70	1.74	Saksığan Dağı GD'su	Meşe	Kalker	Kırmızı Akdeniz
4	40	1.30	0.03	7.3	3.87	9.15	1.38	Saksığan Dağı GB'sı	Meşe	Radiolorit	Kırmızı Akdeniz
5	40	1.30	0.03	7.3	6.46	5.88	0.72	Kartal T. Gln.	Meşe	Kalker	Kireçsiz Kahverengi Orman
6	50	1.70	0.06	7.1	3.87	4.13	2.88	Hadım Kuzeyi	Meşe-Ardıç	Kalker	Kırmızı-Kahverengi Akdeniz
7	40	1.00	0.02	6.8	3.87	3.28	2.22	İbrim Dağı Güneyi	Meşe-Çam	Şist	Kırmızı-Kahverengi Akdeniz
8	40	1.30	0.04	6.8	3.87	12.14	0.90	Çetmi-Afşar Arası	Meşe	Ofiolit	Kırmızı-Kahverengi Akdeniz
9	40	0.58	0.01	6.5	3.87	6.33	1.03	Mahrem Dağı KB'sı	Step	Serpantin	Kırmızı-Kahverengi Akdeniz
10	50	1.70	0.05	7.3	3.87	3.28	1.68	Kuruburun T.Doğusu	Ardıç	Kalker	Kırmızı-Kahverengi Akdeniz
11	40	1.20	0.03	7.2	3.87	4.56	2.28	Yumru T. GD'su	Meşe-Çam	Kalker	Kireçsiz Kahverengi Orman
12	40	2.00	0.05	7.3	3.87	7.25	0.72	Bucaklısı Kuzeyi	Meşe	Kalker	Kırmızı Akdeniz
13	40	2.70	0.07	7.5	3.93	4.56	2.38	Karagömeç Köyü Kuz.	Meşe	Ofiolit	Kırmızımsı Kestane rengi
14	40	1.70	0.05	7.6	3.93	7.25	2.67	B.Erenler Tepe KB'sı	Ardıç	Şist	Kırmızı-Kahverengi Akdeniz
15	40	1.20	0.03	7.4	3.93	5.44	1.95	Sazak Köyü Kuzeyi	Meşe	Kalker	Kahverengi Orman
16	50	1.80	0.06	7.4	3.93	3.28	1.77	Sarıoğlan Güneyi	Meşe	Kalker	Kırmızı-Kahverengi Akdeniz
17	50	1.60	0.05	7.5	48.54	6.79	1.71	Halkalı Tepe Güneyi	Çam	Kalker	Kahverengi Orman
18	50	2.40	0.08	7.5	20.33	4.56	3.49	Burnaköy GD'su	Zeytinlik	Kalker	Kahverengi Orman
19	50	2.00	0.06	7.5	34.32	2.04	2.38	Kızıldağ GD'su	Geven	Kalker	Rendzina

Bunun yanı sıra, Yukarı Göksu Havzası'nda topraktan mahrum, çıplak kayaların oranı % 1.5'tir. Bitki örtüsünden de mahrum olan bu yerlerde eğim derecesi de şayet yüksekse, yeraltına sızma miktarı minimuma inmektedir.

D) - Toprak Özelliğinin Sızmaya Etkisi

Yukarı Göksu Havzası içerisinde görülen büyük toprak grupları ve bunların genel özellikleri hakkında daha önceden bilgi verilmişti. Bu toprakları oluşturan malzemenin tane büyüklüğü ve toprağın permeabilitesi yeraltına sızma üzerinde oldukça etkilidir. Tablo 15'te, topraklardaki kum, silt ve kil oranları görülmektedir. Topraklardaki kum oranı ne kadar yüksekse, yeraltına sızma kapasitesi de o oranda yüksek demektir. Kil oranının yüksek olduğu topraklar ise, yeraltına sızma kapasitesinin düşük olduğu topraklardır.

E) - Toprağın İnsanlar Tarafından İşlenme Şeklinin Sızmaya Etkisi

İnsanlar tarafından toprağın işlenerek gevşetilmesi, yeraltına sızmayı arttırmaktadır. Nitekim, Yukarı Göksu Havzası'nda yer alan yüksek kalker platolarının ancak elverişli kesimlerinde kuru ziraat (tahıl tarımı) yapılabilir. Bunun yanı sıra, Göksu'nun yer yer genişlediği vadi tabanlarıyla, vadi yamaçlarında da tarım yapılabilir. Kalker platolarına nazaran bu kesimlerde daha yoğun bir tarım yapılır. Vadi tabanlarında yapılan tarım (özellikle de Mut civarında), tam manasıyla entansif bir yöntemdir. Nitekim, yamaçlarda daha çok üzüm bağlarına rastlanırken, tabanda sulanabilme imkanı sayesinde, meyve-sebze bahçeleri oluşturulmuş, hatta yer yer pamuk gibi sanayi bitkileri üretimine yönelinmiştir.

Tarım yapılan kesimlerde, toprağın çapalanması ve toprağı oluşturan malzemenin böylece gevşetilmesi sayesinde yeraltına sızma imkanı insanlar tarafında artırılmış olmaktadır.

V) - YÜZEYSEL AKIŞ

Havzaya düşen yağışın buharlaşma ve yeraltına sızmadan arta kalan kısmı ise yüzeysel akışa geçmekte, Göksu ve kollarını beslemektedir. Yüzeysel akış üzerinde etkili olan bir çok faktör bulunmaktadır. Bunların inceleme sahasıyla ilgili olanları yapı ve litoloji, yamaç eğim derecesi, eğim kırıklıkları, bitki örtüsü, bakı şartları ve iklimik faktörlerdir.

A) – Yapı ve Litolojinin Yüzeysel Akışa Etkisi

"Buharlaşma" ve "Yeraltına sızma" konu başlıkları altında Yukarı Göksu Havzası'nın genel yapı ve litolojik özelliklerinden yer yer bahsedilmiştir. Sözü edilen bu konularda değişik yapı ve litolojik özelliklerin gerek buharlaşma ve gerekse yeraltına sızma miktarları üzerinde türlü derecelerden etkili olduğu anlaşılmaktadır.

Bilindiği gibi atmosferden düşen yağışların buharlaşma ve yeraltına sızmadan arta kalan kısmı yüzeysel akışa geçmektedir. Dolayısıyla buharlaşma ve yeraltına sızma ile yüzeysel akış arasında ters bir orantı vardır. Yani, buharlaşma ve yeraltına sızma arttıkça yüzeysel akış miktarı azalmakta, buharlaşma ve yeraltına sızma miktarı düştükçe yüzeysel akış artmaktadır.

Nitekim arazinin genelinde hakim olan kalker formasyonların kırıklı ve çatlaklı olan kısımlarında yağış yeraltına çabucak sızdığından, yüzeysel akışa geçen su miktarı oldukça düşük olmaktadır. Özellikle düdenlerin çok bulunduğu havzanın batı kesimlerindeki yüksek kalker düzlüklerde yüzeysel akış âdeta ortadan kalkmıştır. Buralardaki gelişmemiş akarsu şebekesinde kör ve çıkmaz vadilere bolca rastlanır.

Havzanın doğu kesimlerinde, Mut Depresyonu ve çevresindeki yüksek platolarda bulunan kalkerler üzerindeki killi ve marnlı kısımlar, geçirimsiz seviyeleri oluşturmaktadır. Dolayısıyla, buradaki yüksek düzlükler, yukarıda bahsedilen yüksek düzlüklere nazaran akarsu şebekesinin nispeten gelişmiş olduğu yerlerdir.

Havzanın değişik yerlerinde bulunan kumlu ve çakıllaşlı seviyeler de geçirimli olduklarından, yüzeysel akış için olumsuz formasyonlardır.

Geniş alanlar kaplayan ofiolitler, genel olarak havzanın orta kesimlerinde yaygınlık gösterirler. Ofiolitler, zayıf derecede geçirimli litolojik birimler olduğundan, buharlaşmadan arta kalan yağışların bir kısmı yeraltına sızmaya uğrarken, büyük bir kısmı da yüzeysel akışa geçmektedir.

Havzanın özellikle batısında yaygın olan şistler ise, havzada yüzeysel akış için en elverişli formasyonları oluşturmaktadırlar. Çünkü bunlar genellikle geçirimsizdirler ve dolayısıyla, atmosferden düşen yağışın büyük bir kısmını yüzeysel akışa geçirmektedirler. Bunun bir sonucu olarak, böylece akarsu ağı çok gelişmiştir.

B) - Yamaç Eğim Derecelerinin Yüzeysel Akışa Etkisi

Tablo 23'ten de anlaşılacağı gibi Yukarı Göksu Havzası'nın genelinde eğim dereceleri çok yüksektir. Öyle ki havzanın %40'ına yakın bir kısmında eğim %20'den fazladır. %75'inde ise eğim, %10'dan fazladır. Eğim ile yüzeysel akış arasında doğru bir orantı olduğundan, eğim arttıkça yüzeysel akışa geçen su miktarı da artmaktadır. Çünkü fazla eğimli yamaçlarda yüzeysel sular, buharlaşma ve yeraltına sızmaya fırsat bulamadan akışa geçmektedir.

Eğimin %5'ten düşük olduğu kesimler, genel olarak yüksek kalker platolarına tekabül etmektedir (Şekil 16). Buralara düşen yağışın da yüzeysel akıştan ziyade kalkerlerin çatlak ve yarıklarından yeraltına intikal ettiği görülmektedir.

Sonuç olarak Yukarı Göksu Havzası'ndaki yamaç eğimleri, yüzeysel akış üzerinde müsbet bir rol oynamaktadır.

C) - Eğim Kırıklıklarının Yüzeysel Akışa Etkisi

Yukarı Göksu Nehri, Karadağ'ın kuzeybatısındaki 1900-2000 metre yüksekliğindeki eteklerinden doğar. Doğduğu yerden Mut Depresyonu'ndaki Suçatı'na kadar olan mecrası boyunca bir çok yerde eğim kırıklıklarına rastlanır. Eğim kırıklıklarının bulunduğu yerlerde belirgin şelâlelerden ziyade, çağlayanlar halinde akış gözlenir.

Eğim kırıklıklarının ilk görüldüğü yer, Göksu'nun yatağının menba kısmından itibaren ilk 3. km'si ile 9. km'si arasındadır. Burada %050'lik bir eğim söz konusudur (Şekil 17 a).

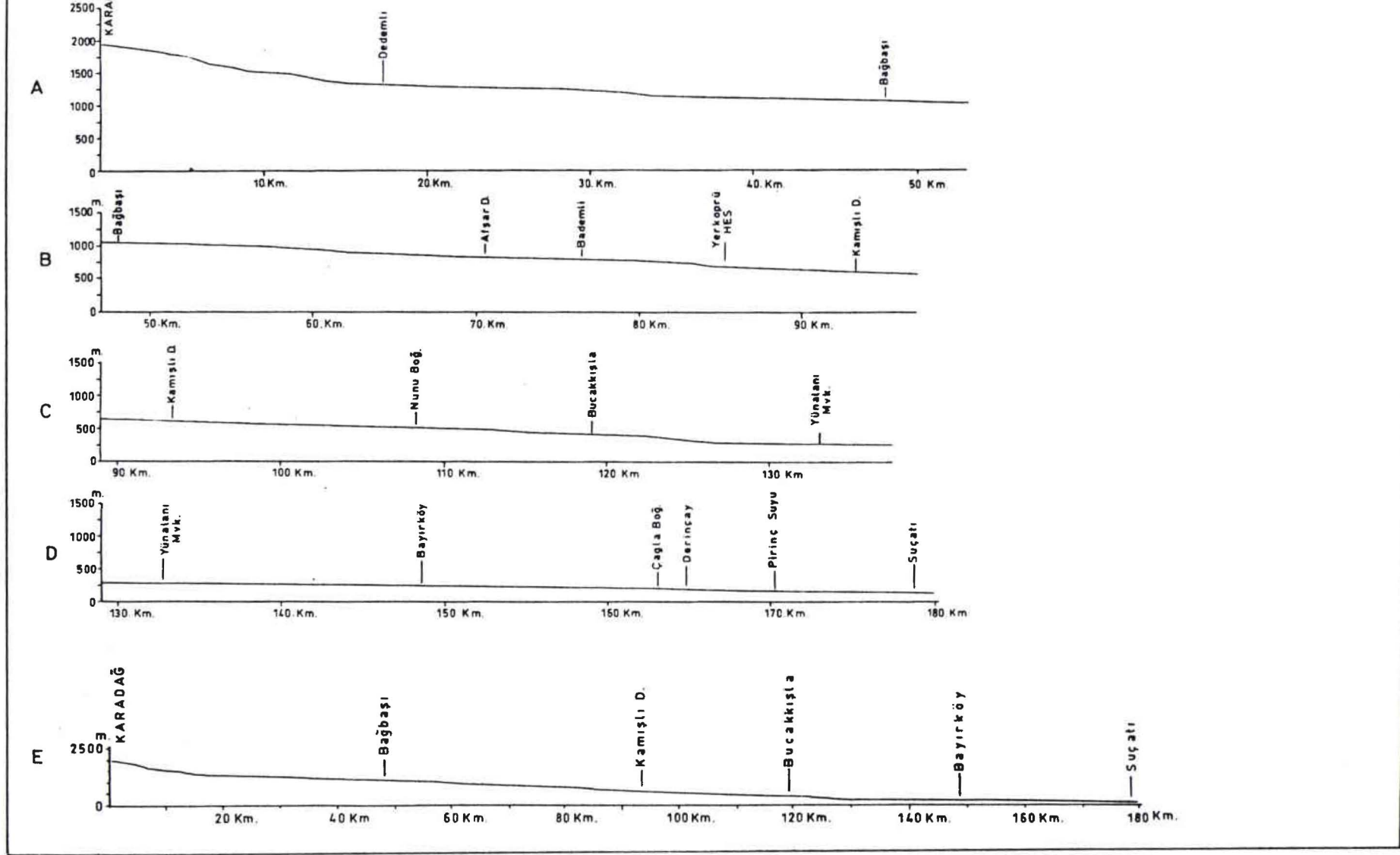
İkinci eğim kırıklığı, Göksu'nun Demirlidağ güneyinde girdiği boğazda görülür. Buradaki eğim kırıklığı Paleozoik kalkerleriyle ilgilidir. Çevresindeki formasyonlara göre daha dirençli olan Paleozoik kalkerleri, aşınmaya daha fazla dayanmış ve bir eğim kırıklığının ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Buradaki eğim kırıklığının eğim derecesi %044'tür.

Bir başka eğim kırıklığı, Dedemli ile Bağbaşı köyleri arasındaki boğazda görülür. Göksu'nun menbasından itibaren 33. Km. sinde görülen bu eğim kırıklığı %033'lük bir değere sahiptir.

Bağbaşı Köyü'nden sonra Göksu, Afşar Dere kavşağına gelmeden evvel, menbadan itibaren yaklaşık 61. Km.sinde bir başka eğim kırıklığından geçer. Burada yaklaşık 1600m.'lik mesafede 50 metrelik bir yükselti farkı vardır ve eğim %031'dir (Şekil 17 b).

Yerköprü doğusundaki eğim kırıklığının derecesi ise %040'tır. Burası aynı zamanda Yerköprü H.E.S.'nin üzerinde kurulmuş olduğu eğim kırıklığıdır. 1200 m.lik bir yatay mesafede, 50 m.lik bir yükselti farkının bulunduğu bu kesimde kurulan Yerköprü Hidroelektrik Santrali'nin gücü 10.5 megawattır ve yılda 70 milyon kw/h elektrik üretilir.

Göksu, gerek Bucakkışla Depresyonu'na girmeden önceki Nunu Boğazı çıkışında ve gerekse depresyondan çıktığı yerdeki boğazda iki eğim kırıklığından daha geçer (Şekil 17 c).



Şekil 17- Yukarı Göksu'nun (Gökçay'ın) Uzunluk Profilleri.

A)- Karadağ- Bağbaşı arası, B)- Bağbaşı-Kemişli D., C)- Kemişli D.- Yünalanı Mvk., D)- Yünalanı- Suçatı, E)- Karadağ- Suçatı arası.

Bucakkışla Depresyonu'na girmeden önceki katettiği Nunu Boğazı çıkışında bulunan eğim kırıklığı, %022'lik bir eğime sahiptir. Kurulacak olan Bucakkışla H.E.S., elektrik üretmek için bu eğim kırıklığından faydalanacaktır.

Bucakkışla Depresyonu'ndan sonraki boğazda ise yaklaşık 4 km.'lik mecra boyunca 100 m.'lik bir yükselti farkı vardır. Bu eğim kırıklığının eğim derecesi ise %025'tir.

Son olarak Göksu Nehri, Mut Depresyonu'na girmeden evvel, Kretase kalkerlerinin içinde açmış olduğu Çağla Boğazı'nda, küçük değer de olsa bir başka eğim kırıklığı oluşturur (Şekil 17 d). %010'luk değere sahip bu eğim kırıklığının oluşumu, çevredeki Miosen kalkerlerine göre daha dayanıklı olan Kretase kalkerleriyle alakalıdır.

Yukarı Göksu Nehri'ne Mut Depresyonu içerisinde katılan Pirinçsuyu üzerinde de eğim kırıklıklarına rastlanır. Özellikle Kestelkapısı içerisinde çok sayıda eğim kırıklığı vardır. Pirinçsuyu'nun, yaklaşık 10 km. uzunluğundaki Kestelkapısı Boğazı'na girdiği Dağpazarı Köyü yakınlarında yükselti 1300 m. iken, Yıldızköy kuzeyinde bu boğazdan çıktığı yerde yükselti 300 metreye inmektedir. Dolayısıyla eğim, %10'dur. Fakat, aynen Yukarı Göksu'nun anakolu üzerinde olduğu gibi, Pirinçsuyu ve tabileri üzerinde de şelâleler oluşturan eğim kırıklıkları görülmez. Nehrin akışı daha çok çağlayanlı akış halindedir.

D) - Bitki Örtüsünün Yüzeysel Akışa Etkisi

Bitki örtüsü ile yüzeysel akışa geçen su miktarı arasında yakın bir ilişki vardır. Bitki örtüsünden yoksun olan zeminlerde yüzeysel akışa geçen su miktarı daha fazla olurken, bitki örtüsü bakımından zengin olan zeminlerde ise yüzeysel akıştan ziyade yeraltına sızma fazla olmaktadır. Çünkü bitki örtüsü, yaprakları ve dallarıyla yere düşen yağmur damlalarının hızını kesmekte, böylece suların akıştan ziyade yeraltına sızmasına imkan hazırlamaktadır. Diğer taraftan bitki örtüsü, yüzeysel akışa geçmiş olan suyun önünde gövdesi ve kökleriyle âdeta bir set oluşturmakta ve dolayısıyla yeraltına sızmayı arttırmaktadır.

Bitki örtüsünün yoğun olduğu kesimlerde toprak oluşumu kolaylaşmakta ve dolayısıyla topraktaki organik madde miktarı, daha yüksek olmaktadır. Toprak örtüsünün kalın olduğu ve organik madde bakımından zengin olan yerlerde ise, yeraltına sızma kapasitesi artmaktadır.

Bütün bu faktörler neticesinde bitki örtüsünün varlığı, genelde yüzeysel akışı regüle edici bir rol oynamaktadır.

Yukarı Göksu Havzası'nın özellikle bitki örtüsünce zengin olduğu kesimlerinde yüzeysel akış miktarı düşük olmaktadır. Buralar genel olarak yağışların daha fazla olduğu ve bitki örtüsünün korunup, tahrip edilmediği yerlerdir.

Havzanın bitki örtüsünden yoksun olduğu kesimlerinde ise, yüzeysel akış çok daha fazla olmaktadır. Buralar eğimin çok fazla olduğu ve bitkinin tutunup gelişebileceği toprak örtüsünün oluşmadığı yamaçlardır. Hem bitki örtüsünce çıplak, hem de dik yada dike yakın eğimli bu yamaçlarda yüzeysel akış çok fazladır.

E) - Bakı Şartlarının Yüzeysel Akışa Etkisi

Orografik hatların genel uzanışına ve nemli hava kütlelerinin geliş açısına bağlı olarak, havzada bulunan dağların güneye ve güneybatıya bakan yamaçları, kuzeye ve kuzeydoğuya bakan yamaçlardan daha fazla yağış almaktadır. Dolayısıyla, yağışı daha fazla alan bu yamaçlarda yüzeysel akış miktarı da artış gösterir. Nitekim Yukarı Göksu Havzası'nın güneyinde Ermenek Çayı Havzası bulunmaktadır. Bu havzanın sularını drene eden Ermenek Çayı'nın bir yılda akıttığı su miktarı, Gökçay'ın akıttığı su miktarından fazladır⁷⁴.

Yukarı Göksu Havzası'nın yağış gölgesinde kalan kuzey ve kuzeydoğu yamaçlarında ise yağış miktarı daha düşüktür. Nitekim, Yukarı Göksu Havzası'nın kuzeyindeki komşu havza, Büyük Konya Kapalı Havzası'na dahil olan ve anderoik bir akış özeliği gösteren Çarşamba Çayı Havzası'dır.

Sonuç olarak, Yukarı Göksu Havzası içerisindeki yükseltilerin güneye ve güneybatıya bakan yamaçlarında akarsu şebekesi, kuzeye ve kuzey batıya bakan yamaçlardan daha fazla gelişmiştir.

⁷⁴ EİEİ, 1995, Aylık Ortalama Akımlar, ANKARA.

F) - Klimatik Faktörlerin Yüzeysel Akışa Etkisi

Yukarı Göksu Havzası içerisinde bazı iklimik faktörler yüzeysel akış üzerinde değişik dereceden etkili olmaktadır. Sağanak halinde yağın yağmur, kar yağışları ve donma olayı, yüzeysel akış üzerinde etkili olan iklimik faktörlerdir.

Sağanak Yağışların Yüzeysel Akış Üzerindeki Etkisi : Sağanak halinde düşen yağışlar yüzeysel akış üzerinde oldukça etkilidir. Çünkü bu şekilde düşen yağışlar yeraltına sızmaya imkan bulamadan akışa geçmektedir. Çisenti halindeki yağmurlar ise, yüzeysel akıştan ziyade yeraltına sızmaya daha elverişlidir.

Türkiye'nin genelinde olduğu gibi Yukarı Göksu Havzası'nda da yağmurlar genellikle sağanak karakterdedir. Yukarı Göksu Havzası'nda bir günde düşen maksimum yağışların yıllık ortalamaya oranı genelde %10-15 arasındadır. Fakat bazı istasyonlarda bu oran, % 20'yi, hatta Bucakkışla'da %30'u bile aşmaktadır (Tablo 28). Yani Bucakkışla'da bazen bir günde düşen yağış miktarı yıllık toplam yağışın neredeyse 1/3'üne eşit olmaktadır. Böyle yağışların olduğu dönemlerde yüzeysel akış miktarı oldukça yükselmektedir.

Tablo 28: Günlük Maksimum Yağış ve Bunun Yıllık Ortalamaya Oranı⁷⁵

Istasyon	Günlük Max. Yağış	Yıllık Ort. Yağış	Günlük Max. Yağışın Yıllık Ort.'ya Oranı
Bademli (Aladağ)	60.90	471.4	% 12.91
Taşkent	77.60	695.7	% 11.15
Bucakkışla	136.70	438.8	% 31.15
Hadım	80.90	654.9	% 12.35
Kızılyaka	60.70	429.5	% 14.13
Sarıoğlu	62.30	480.6	% 12.96
Medreselşk	147.50	692.2	% 21.30
Dedemli	71.30	719.7	% 9.90
Mut	71.00	414.3	% 17.13
Bozkır	77.80	495.9	% 15.68

⁷⁵ Günlük maksimum yağış değerleri, *Türkiye Maksimum Yağışları Frekans Atlası*'ndan alınmıştır (D.S.İ. Genel Müdürlüğü - 1990).

Kar Halindeki Yağışların Yüzeysel Akış Üzerindeki Etkisi : Kar yağışlarının da yüzeysel akış üzerinde etkisi vardır. Katı halde düşen bu tür yağış neticesinde, akışa geçmesi gereken su kütlesi zemin üzerinde beklemektedir. Katı halde bir müddet bekleyen kar, ancak havaların ısınmasından sonra eriyerek, gerek yeraltına sızmaya ve gerekse yüzeysel akışa katkıda bulunmaktadır.

Havzadaki istasyonların kar yağışlı gün sayısı 28.1 (Hadim) ile 0.9 (Mut) arasında değişir (Tablo 29). Genel olarak Mayıs'tan Kasım başına kadar geçen sürede kar yağışı olmaz. Sonbahar mevsiminin son aylarında başlayan karlı günler, Nisan ayına kadar devam eder. Kar yağışlı gün sayısı, en yüksek değerine Kızılyaka hariç, bütün istasyonlarda Ocak ayında ulaşırken, Kızılyaka'da Aralık ayında ulaşır.

Tablo 29: Ortalama Kar Yağışlı ve Karla Örtülü Gün Sayısı

İst. Adı	Elemanlar	A Y L A R												Yıllık
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Hadim	Kar Yağ.	7.9	7.1	4.8	1.4	0.1	-	-	-	-	0.1	1.1	5.7	28.1
	Karla Ört. Gün.	17.6	15.7	6.3	0.9	-	-	-	-	-	-	1.2	9.8	51.5
Bademli	Kar Yağ.	3.7	2.5	1.6	0.2	-	-	-	-	-	-	0.6	2.7	11.3
	Karla Ört. Gün.	7.1	4.6	1.2	0.1	-	-	-	-	-	-	0.4	3.0	16.4
Taşkent	Kar Yağ.	7.0	5.1	3.0	1.2	-	-	-	-	-	0.1	0.8	4.4	21.6
	Karla Ört. Gün.	19.6	17.6	8.5	1.0	-	-	-	-	-	0.1	0.9	10.7	58.2
Bozkur	Kar Yağ.	3.2	3.3	1.6	0.3	-	-	-	-	-	0.0	0.7	1.8	10.9
	Karla Ört. Gün.	7.4	7.1	2.3	0.4	0.0	-	-	-	-	0.0	1.7	4.7	23.7
Kızılyaka	Kar Yağ.	2.7	1.9	1.5	0.4	-	-	-	-	-	0.1	1.1	4.5	24.9
	Karla Ört. Gün.	12.4	9.4	3.4	0.7	-	-	-	-	-	0.1	0.7	6.1	32.9
Bucakkışla	Kar Yağ.	0.6	0.5	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	1.6
	Karla Ört. Gün.	0.5	0.4	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	1.0
Mut	Kar Yağ.	0.3	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.9
	Karla Ört. Gün.	0.2	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.6

Özellikle Mut ve Bucakkışla istasyonlarında kar yağışlı gün sayısı oldukça düşüktür. Bunun sebebi bu iki istasyonun, diğer istasyonlara göre, gerek sıcaklık rejimi ve gerekse yağış rejimi açısından karakteristik Akdeniz iklim tipine daha yakın ve yükseltilerinin daha düşük olmasıdır.

Aynı yükseltiye sahip (1500 m) iki istasyondan Hadim'de (28.1 gün), Taşkent'e (21.6 gün) göre daha fazla karlı gün görülmesinin sebebini ise, her iki istasyonun kurulduğu yerin topografik özelliklerine bakarak açıklamak mümkündür. Taşkent'in kurulduğu vadinin daha dar olması ve yakın çevresindeki nispi yükseltisi oldukça fazla olan dağların varlığı, burayı hava sirkülasyonundan korumuş, fakat, aynı şey Hadim için geçerli olmamıştır.

Nitekim, karla örtülü gün sayısına baktığımızda bu topografik özellik yüzünden, Taşkent'te kar yağışlı gün sayısı Hadim'den daha az olmasına rağmen, karın yerde kalış süresi daha uzundur (Hadim'de 51.5, Taşkent'te 58.2 gün). Genel hava sirkülasyonuna nispeten kapalı olan Taşkent'in bu konumu, böyle bir özelliğin ortaya çıkmasına sebep olmuştur.

Karın yerde kalış süresinin en az olduğu yer, aynen kar yağışlı gün sayısı gibi yine Mut'tur (0.6 gün). Bucakkışla ve Mut, karla örtülü gün sayısının kar yağışlı gün sayısından az olduğu iki istasyondur (Tablo 29). Buralara yağan kar, çok kısa bir sürede erimektedir. Diğer bütün istasyonlarda ise, bunun tersi olarak, karla örtülü gün sayısı kar yağışlı gün sayısından fazladır. Bunun sebebi istasyonların sıcaklık şartlarıyla ilgilidir. Yağan kar, ortalama sıcaklığın fazla olduğu Mut ve Bucakkışla'da kısa sürede eriyerek yerden kalkarken, diğer bütün istasyonlarda daha uzun bir süre yerde kalmaktadır.

Yukarı Göksu Havzası'nda, vadi tabanları ile bunların yamaçlarından itibaren yükselen rölyef arasında, önemli yükselti farkları bulunmaktadır. Dolayısıyla, vadi tabanlarına düşen kar yağışı ve bunların yerde kalış süreleri ile yüksek kesimlere düşen kar yağışı ve yerde kalış süresinin aynı olmayacağı muhakkaktır. Nitekim, yüksek yamaçlarda, platolarda ve doruklar bölgesinde kar yağışlı gün sayısı fazla ve yerde kalış süresi de alçak sahalara nazaran daha uzundur.

Netice itibarıyla, kar yağışlı gün ve karın yerde kalış süresi, Yukarı Göksu Havzası'nın yüksek kesimlerinden alçak kesimlerine doğru azalmaktadır. Dolayısıyla, katı halde bekleyen kar kütlesi de havaların ısınmasına bağlı olarak, yavaş yavaş eriyip yüzeysel akışa katkıda bulunmaktadır.

Karın erime hızıyla yüzeysel akış arasında da doğrudan bir ilişki vardır. Yavaş yavaş eriyen kar kütlelerinin akıştan ziyade yeraltına sızmaya faydası olmaktadır. Fakat havzayı etkileyen sıcak hava kütlelerinin aniden bastırdığı dönemlerde karın erimesi de hızlanmakta, eriyen kar, yeraltına sızmaya fırsat bulamadan akışa geçmektedir. İlkbahar aylarına rastlayan böyle dönemlerde eğer yağmur yağışları da devreye girerse, akarsuların debilerinin yükseldiği görülür. Hatta bu durum zaman zaman taşkınlara bile yol açar.

Donma Olayının Yüzeysel akışa Etkisi : Yukarı Göksu Havzası'nda görülen donma olayları yüzeysel akışı etkilemektedir. Donma olaylı günlerin yaşandığı dönemlerde yüzeysel akış azalmaktadır. Özellikle şiddetli donma olaylarının olduğu günlerde bu durum daha da belirginleşmektedir.

Rasat verilerinden faydalanan 3 istasyon içinde ortalama don olaylı günler sayısının çokluğu bakımından 107.8 günle ilk olarak Bozkır gelmektedir. Daha sonra sırasıyla Hadim (99.6 gün) ve Mut (21.7 gün) gelir (Tablo 30).

Tablo 30: Ortalama Donma Olaylı Gün Sayısı

İst. Adı	A Y L A R												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Hadim	25.5	21.6	16.5	4.8	0.1	-	-	-	0.1	1.6	7.8	21.6	99.6
Mut	8.6	6.0	1.2	-	-	-	-	-	-	0.1	0.8	5.0	21.7
Bozkır	20.5	19.5	22.5	3.3	0.7	-	-	-	-	5.3	14.5	21.5	107.8

Hadim'de donma olayının görülmediği aylar, yaz aylarıdır. Bozkır'da yaz aylarına Eylül ayı da dahil olur. Mut'ta ise 6 ay donma olayı görülmez. Genel olarak donma olayı havzada Ekim ayında başlar ve Nisan-Mayıs aylarında son bulur. En fazla donma olaylı gün sayısı Ocak ayında görülür. Hadim bu konuda önde gelir (Ocak ayında ortalama donma olaylı gün sayısı, 25.5 gün).

Yukarı Göksu Havzası'nda donma olayının oluşmasında, genel olarak soğuk hava kütlelerinin etkisi vardır. Böyle bir etki neticesinde havzada sıcaklık hızla düşer ve donma olayı meydana gelir. İkinci bir etki de ısıma yolu ile ısı kaybıdır. Özellikle nispi nemin düşük olduğu zamanlarda ısımayla ısı kaybı olur ve donma olayı meydana gelir.

Hadim'de toplam donma olaylı gün sayısı, Bozkır'dan düşük olmasına rağmen Ocak ayında, havzadaki en yüksek değer olan 25.5 güne ulaşması, 1500 m. yükseklikteki bu istasyonda, soğuk hava kütlelerinin etkisinin yanı sıra ısıma yoluyla ısı kaybını akla getirmektedir.

Ortalama şiddetli donma olaylı gün sayısı bakımından da Bozkır, 17 günle ön sırada yer alır. "Ortalama donma olaylı gün sayısı" tablosundaki sıralama aynen burada da geçerlidir. Nitekim, Bozkır'dan sonra 12.5 günlük ortalama ile Hadim ve 0.0 günlük ortalama ile de Mut sıralanır (Tablo 31). Mut'ta şiddetli donma olaylı günlerin çok az olması Akdeniz ikliminin tesirindendir.

Tablo 31: Ortalama Şiddetli Donma Olaylı Gün Sayısı

İst. Adı	A Y L A R												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Hadim	6.2	3.5	0.8	-	-	-	-	-	-	-	0.2	1.8	12.5
Mut	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
Bozkır	6.0	4.0	2.7	0.3	-	-	-	-	-	-	1.0	3.0	17.0

Yukarı Göksu Havzası'nda, şiddetli don olaylı günler genel olarak Kasım ayında başlar, Ocak ayında en yüksek değerine ulaşır ve Nisan ayıyla birlikte sona erer.

G) - Yukarı Göksu Havzası'nda Nehrin Akım ve Rejim Özellikleri

Yukarı Göksu Havzası'nda yüzeysel akış üzerinde etkili olan faktörler incelendikten sonra, bu konu başlığı altında, Yukarı Göksu Nehri'nin akım ve rejim özellikleri incelenecektir. Akım özellikleri incelenirken, akım üzerinde etkili olan iklimik faktörler üzerinde daha fazla durulacaktır.

a) - Akım Özellikleri : Yukarı Göksu Havzası'nda 4'ü D.S.İ. ye ve 5'i de E.İ.E.İ. ye ait olmak üzere toplam 8 yerde akım rasatları yapan istasyon vardır. Bunlardan 1712 ve 1720 numaralı Bucakkışla ve Hamam köylerindeki istasyonlara ait ölçümler hem uzun yılları kapsamakta (31 ve 27 yıl), hem homojen, hem de ana kolun üzerinde olmaları ve özellikle Hamamköy istasyonunun bulunduğu yere çok yakın bir noktadan Göksu'nun Yukarı Göksu Havzası'nı terk ediyor olması, akım ve rejim çalışmalarının çok daha doğru neticeler vermesi açısından dikkate değer görülmektedir. Diğer istasyonlar ise genelde kısa

sürekli rasat yapan istasyonlardır. Fakat, Göksu'nun yukarı kesimlerindeki akım miktarının ve rejiminin kabaca tesbiti için bu istasyonların değerlerine de başvurulmuş, akım grafikleri çizilmiştir.

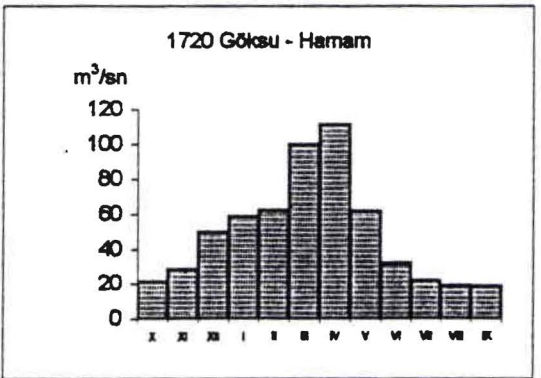
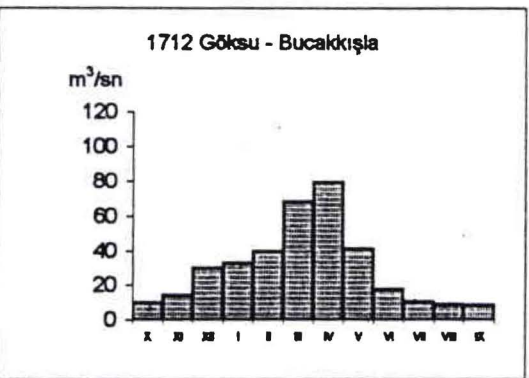
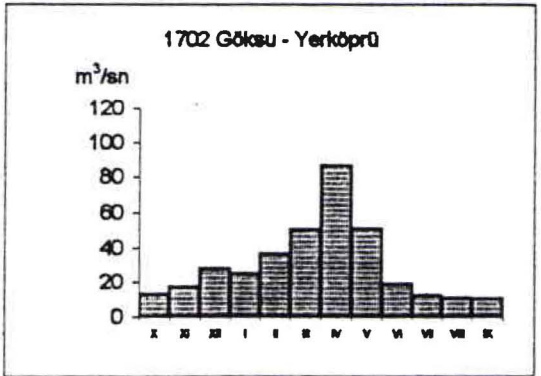
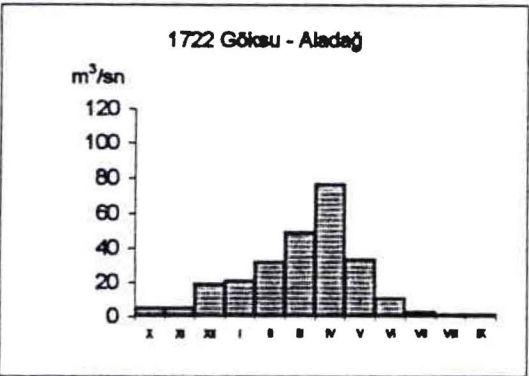
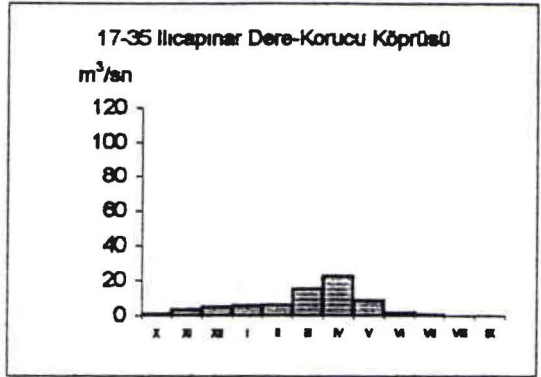
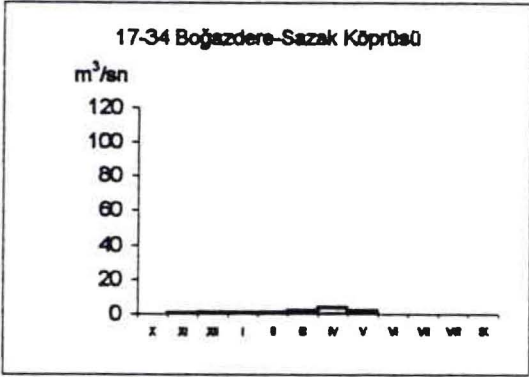
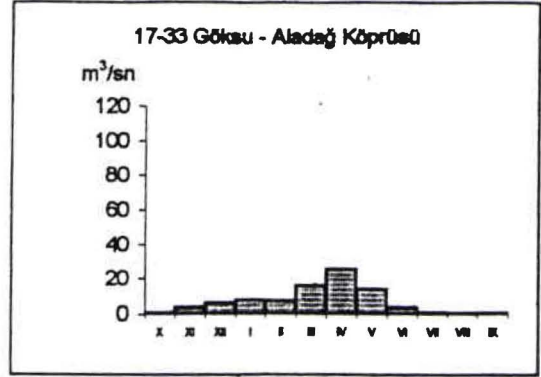
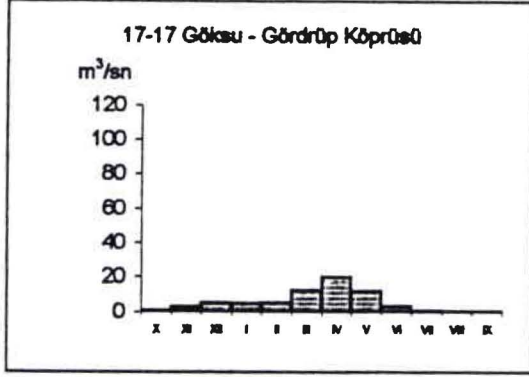
Yukarı Göksu Havzası içerisinde 1965'te kapatılan 1704 nolu Selamlı rasat istasyonu da vardır. Fakat bu istasyonun verilerinde inhomojenlik görüldüğünden değerlendirilmeye tabi tutulmamıştır. Zaten 1720 Nolu Hamamköy rasat istasyonunun Selamlı'ya çok yakın olması (Şekil 18), Selamlı'nın verilerine olan ihtiyacı ortadan kaldırmıştır.

Ortalama akım miktarının en düşük olduğu ay, bütün akım gözlem istasyonlarında Eylül ayıdır (Tablo 32). Ortalama akım miktarının en yüksek olduğu ay ise, istisnasız bütün istasyonlarda Nisan'dır (Şekil 19).

Tablo 32: Aylık Ortalama Akımlar (m^3/sn)

İst. No	İst. Adı	A Y L A R												Ort.
		Ekim	Kas.	Aral	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haz.	Tem.	Ağus.	Eylül	
17-17	Göksu Gödrüp Köpr.	0.76	2.86	5.28	4.84	5.18	11.96	19.50	11.58	3.22	0.70	0.33	0.28	5.54
17-33	Göksu Aladağ Köpr.	0.56	3.57	5.86	7.34	7.08	16.05	25.80	14.26	3.65	0.75	0.52	0.20	7.13
17-34	Boğaz Dere Sazak Köpr.	0.10	0.71	1.08	1.01	1.13	2.44	4.32	2.10	0.14	0.03	0.04	0.0	1.09
17-35	Ilıcınar Dere Korucu Köpr.	0.58	3.54	4.91	5.51	5.98	15.39	22.72	8.65	1.52	0.36	0.14	0.13	5.78
1722	Göksu Aladağ	4.75	5.00	18.98	20.78	31.73	48.80	76.42	33.10	10.56	2.75	1.26	1.10	21.27
1702	Göksu Yerköprü	13.11	17.16	27.78	25.09	36.62	50.22	86.46	50.52	19.18	12.14	10.76	10.30	29.95
1712	Göksu Bucakışla	9.87	14.06	29.65	32.69	39.61	67.96	79.47	40.90	17.33	10.12	8.58	8.37	29.88
1720	Göksu Hamam	21.36	28.41	49.54	58.52	62.18	99.57	110.88	61.92	32.19	22.04	19.12	18.52	48.69

Yukarı Göksu Havzası'nda Göksu tarafından drene edilen toplam su miktarının tesbit edilebilmesi için hesaplamaya dahil edilebilecek en uygun istasyon, 1720 Nolu Hamam akım rasat istasyonudur. Çünkü, Mut Depresyonu içerisinde Hamam Köyü yakınlarında kurulan bu istasyon, nehrin havzayı terk ettiği Suçatı mevkisine oldukça yakın bir konumda yer almaktadır. Bu noktadan itibaren Göksu'ya katılan en önemli dere Mersin Dere'dir. Mersin Dere'nin gerek debisinin ve gerekse beslendiği alanın oranı, ihmal edilebilecek bir değerdir.



Şekil 19 - Yukarı Göksu Havzası'ndaki Akım Ölçüm İstasyonlarına Ait Akım Grafikleri

1720 Nolu Hamam akım rasat istasyonunda Göksu'nun ortalama debisi, 48.69 m³/sn'dir. Bu duruma göre, Göksu bu noktada, yıllık 1.53 milyar m³ suyu havza dışına boşaltmaktadır.

Akım Üzerinde Klimatik Unsurların Etkisi: Yukarı Göksu Havzası'nda akım değerlerinin belirli dönemlerde artıp, belirli dönemlerde azalıyor olması, havzanın iklim özellikleriyle yakından ilgilidir. Nitekim, havzada yağışların başladığı sonbahar aylarından itibaren, akım değerlerinde de buna paralel olarak artışlar görülür. Fakat kurak geçen yaz aylarında ve bunu takip eden aylarda, akım değerleri son derece düşüktür. Bu durum, Yukarı Göksu Havzası'nda, nehrin akımı ile iklimik unsurlar arasında yakın bir ilişkinin varlığına işaret eder.

Eylül ayında en düşük seviyelerde seyreden akım değerleri Ekim ayından itibaren yavaş yavaş artmaya başlar. Aralık ayına kadar artış hızı düşüktür. Özellikle havzanın orta ve aşağı kesimlerindeki istasyonlarda (1702, 1712, 1722 ve 1720), Aralık ayından itibaren su seviyesi hızla yükselir. Bu durum Akdeniz ikliminin Aralık ayındaki yağış artışıyla alakalıdır. Nitekim bu kesimlerdeki Akdeniz ikliminin etkisinden daha önceki bölümlerde bahsedilmişti. Buna karşılık havzanın yukarı kesimlerindeki istasyonlarda ise (17-17, 17-33, 17-34 ve 17-35) Aralık ayındaki artışın aniden yükselmesi söz konusu değildir. Bu istasyonlarda Ekim ayından itibaren yavaş yavaş artmaya başlayan akım miktarı, kış devresinde de bu yavaş artış hızını devam ettirir. Ancak Mart-Nisan aylarına gelindiğinde, akım artış hızı aniden yükselir. Bunun temel sebebi yine iklimle alakalıdır. Çünkü, Göksu'nun yukarı kesimlerinde ortalama 2000 m nin üzerindeki düzlüklerden beslenen dereler vardır. Kış mevsiminde bu kesimlere düşen yağışların kar biçiminde olduğu gözönünde bulundurulursa, akım miktarı artış hızının yavaş seyretmesi anlaşılmış olur. Çünkü soğuk dönemde yağan kar, eriyip akışa geçmeden katı halde toprak üzerinde beklemektedir. Nitekim, kar yağışlı gün ve karla örtülü gün sayısının yüksek kesimlerde arttığı, Tablo 29 dan anlaşılabılır.

Mart ayından itibaren sıcaklıkların yükselmeye ve karların erimeye başlamasıyla akımda da artışlar başlar. Akımın Nisan ayında en yüksek değerlere ulaşması, sıcaklıkların daha da artmasıyla ilgilidir. Mart ayında sıcakların yükselmesiyle, önce alçak düzlüklerdeki karlar erimeye başlar. Nisan'a doğru yüksek düzlüklerdeki ve dağlardaki eriyen karlar da buna dahil olur, böylece Göksu, en fazla akım miktarına ulaşır.

İlkbahar aylarından sonra sıcaklık, yükselmesine devam eder, fakat eriyecek ve Göksu'yu besleyecek karlar da azalmıştır. Böylece akımda genel bir düşüş gözlenir. Yaz mevsiminde sıcaklıkların yükselmesi, yağışların da azalmasıyla akım miktarı iyice düşer. Bu mevsim, aynı zamanda evapotranspirasyonun en yüksek değerlere ulaştığı mevsimdir. Çok sınırlı da olsa tarım alanlarında sulama amaçlı olarak kullanılan su, akım miktarında genel bir azalmaya sebep olur.

Eylül ayı, genel olarak akım miktarının en aza indiği aydır. Bu ay, yüksek kesimlerdeki karların eriyip bittiği, kış yağışlarının başlamadığı, buna karşılık buharlaşmayla su kaybının henüz kuvvetli olduğu bir aydır.

Sonuç olarak, Yukarı Göksu Havzası'nın hidrojeomorfolojik şekillenmesinde en önemli rolü oynayan akarsular, faaliyetlerini yaz döneminden ziyade, kışın ve kış etrafındaki aylarda yapmaktadırlar.

b) - Rejim Özellikleri : Yukarıda açıklanan özellikleriyle Göksu Nehri'nin Yukarı Göksu Havzası içinde kalan yukarı kesimi, *basit rejimli akarsular* grubuna dahildir. Su seviyesi yıl içinde bir yükselme, bir de alçalma gösterir (Şekil 19).

Göksu Nehri akım özellikleriyle Akdeniz ikliminin hakim olduğu bölgelerdeki akarsu rejimlerini andırır⁷⁶. Yaz devresi kurak olduğundan, akım düşük; kış devresi ise yağışlı olduğundan, akım yüksektir. En fazla akımın Nisan ayına kayması, kar suları ile beslenmenin bir sonucudur. Yaz döneminde ise akım miktarının, havzanın aşağı kesimlerindeki akım rasat istasyonlarında (Yerköprü, Bucakkışla ve Hamam) aşırı derecede düşmemesi Göksu'nun beslenmesinde karstik kaynakların son derece önemli rol oynadığının göstergesidir.

⁷⁶ Erinc, S. - 1957: *Türkiye'de Akarsu Rejimlerine Toplu Bakış*, T.Coğr. Derg., Yıl:XIII, Sayı:17, s.93-114, ANK.

H) - Yüzeysel Akışa Geçen Su Miktarının Tesbiti

Yukarı Göksu Havzası'nda, atmosferden düşen toplam yağışların intersepsiyona uğrayan, bitkiler tarafından sarfedilen, toprakta tutulan, buharlaşan ve yeraltına sızmaya uğrayan miktarından geriye kalan kısmının yüzeysel akışa geçtiği, yukarıdaki konularda ifade edilmişti. Bu başlık altında ise yüzeysel akışa geçen su miktarı üzerinde durulacaktır.

Yukarı Göksu Havzası'nın Thornthwaite metoduna göre hazırlanan su bilânçosu tablosuna göre, Hadim'de yıllık toplam yağış 654.9 mm'dir. Bu yağışın 313.5 mm'si ETP'ye uğrarken, 336.7 mm'si akışa geçmektedir (Tablo 6). Bu duruma göre Hadim'de yağışın %51.4'ü akışa geçmektedir (Tablo 25).

Mut'ta 414.3 mm olan toplam yağışın 103.2 mm'si akışa geçmekte, 311.0 mm'si ETP'ye uğramaktadır (Tablo 7). Akışın yağışa oranı ise %24'tür.

Bozkır'da, toplam yağış miktarı 495.9 mm, ETP miktarı 293.0 mm, akış miktarı ise 203.4 mm'dir (Tablo 8). Bozkır'da akışın yağışa oranı %41.0'dır.

Bu duruma göre oran itibarıyla yağışın en fazla akışa geçtiği istasyon Hadim'dir. Thornthwaite metoduna göre bu istasyonda yağışın yarısından fazlası akışa geçmektedir. Yağışa göre en az akış ise Mut'tadır. Mut'ta yağışın ancak 1/4'ü akışa geçmektedir. Bozkır'da ise yine %41 gibi önemli bir miktar yağışın akışa geçtiği görülmektedir.

Mut'ta bu kadar düşük akış oranının varlığı, enlem ve yükseltinin tesiriyle sıcaklığın fazla oluşuyla ilgilidir. Nitekim, Mut'ta ortalama sıcaklık değeri 17.8°C iken, Hadim'de 9.8°C'dir. Dolayısıyla, sıcaklık ortalaması yüksek olan Mut'ta yağışın, yaklaşık %75'i ETP'ye uğrarken, ancak %25'i akışa geçebilmektedir.

Yüzeysel akış miktarını aritmetik ortalama metodu ile havza geneline uyguladığımızda, havzaya düşen aritmetik ortalama yağışın 521.7 mm olduğu görülür. Bu yağışın 305.8 mm'si ETP ile kaybolurken, 214.4 mm'si ise akışa geçmektedir. Bu akış miktarı oran olarak, toplam yağışın %39.1'ine tekabül etmektedir (Tablo 25).

Netice itibarıyla Thornthwaite metoduna göre havzaya düşen yağışın yaklaşık %60'ı ETP'ye uğrarken, ancak yaklaşık %40'ının akışa geçtiği tesbit edilmiştir.

Bulunan bu oranın Schreiber yöntemiyle tesbit edilen toplam yağışa uygulanmasıyla, havzaya düşen 3.3 milyar m³'lük yağışın yaklaşık 1.3 milyar m³'ünün akışa geçtiği görülür.

BÖLÜM III

YUKARI GÖKSU HAVZASI'NIN HİDROJEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Yukarı Göksu Havzası'nda rölyefin çeşitliliği, bir taraftan iç dinamik amillere bağlı olduğu gibi, diğer taraftan dış etkenlere de bağlıdır. Bu ikincisi yani, iklimik amillerin rolü bize, iklim-rölyef ilişkisini hatırlatmaktadır. Atmosferden yeryüzüne intikal eden yağışın farklı özellikleriyle rölyef üzerindeki etkileri, küçümsenemeyecek boyuttadır. Bu da yer kabuğunun üst zonunda vuku bulmaktadır. Bu çerçevede bazı önemli hususlara yer verilecektir.

Hidrografik şartlar, Yukarı Göksu Havzası'nda değişik hidrojeomorfolojik özelliklerin ortaya çıkmasında etkin rol oynamıştır. Araştırma sahasında rastlanan hidrojeomorfolojik birimleri:

I-Kaynaklar

II-Akarsular

A)-Akarsu Vadileri

B)-Akarsu Taraçaları

C)-Vadi Boyu Depresyonları ve Ovaları

III-Travertenler

IV-Aşınım Satırları ve Farklı Aşınım Zonları

V- Birikinti Koni ve Yelpazeleri

VI- Karstik Şekiller

VII--Heyelânlar

olmak üzere yedi ayrı başlık altında incelemek mümkündür.

I) - KAYNAKLAR

Yukarı Göksu Nehri'ni besleyen çok sayıda kaynak vardır. Bu kaynaklar çoğunlukla karstik, kontakt ve fay kaynaklarıdır. Bunların yanısıra başka tip kaynaklara da rastlanır.

A) - Kaynakların Oluşumu

Yukarı Göksu Havzası'nda kaynakların oluşumunda çeşitli faktörler etkili olmuştur. Ancak kaynağın, yeraltı sularının topografyadaki tezahürü olduğu, ya da yeraltında rezerve edilen suların yeryüzündeki çıkış noktaları olduğunu biliyoruz. Buna göre kaynaklar yeraltındaki, muayyen derinliklerde rezerv kayaçlarında depolanmış sulardır. Bunların yeryüzüne çıkışları ya da çıkış noktalarının özellikleri onun menşei hakkında bazı önemli ip uçları verir⁷⁷.

Kaynakların oluşumunda araziye oluşturan formasyonlar, bunların litolojik ve tektonik özellikleri ile rölyef etkili olmaktadır.

1) - Yapı ve Litolojinin Etkisiyle Oluşan Kaynaklar

Yukarı Göksu Havzası'nda genel olarak, kıvrımlı, kırıklı ve bindirmeli bir yapı hakimdir. Özellikle havza'nın batısında hakim olan bu yapının etkisiyle, bu kesimlerde çok sayıda fay kaynaklarına ve kontakt kaynaklarına rastlanır.

Ayrıca, havzanın genelinde görülen, değişik yaştaki kalker formasyonları, havza içerisinde sayısız karstik kaynakların ortaya çıkmasına imkan vermiştir.

Havzanın doğusuna hakim olan yapı ve litoloji, yatay veya yataya yakın konumlu Miosen yaşlı kalkerlerdir. Bunlar litolojik olarak içlerinde killi-marnlı seviyeler de ihtiva etmektedirler. Bunların neticesinde, geçirimsiz veya az geçirimli olan bu seviyeler ile kalkerler arasındaki hattan, bol miktarda kontakt kaynakları açığa çıkar. Yapı ve litolojinin etkisiyle oluşmuş olan kaynakları, karstik kaynaklar, fay kaynakları, karstik araziden boşalan fay kaynakları, kontakt kaynaklar ve termal kaynaklar şeklinde bir sınıflamaya tabi tutmak mümkündür.

⁷⁷ Selçuk Biricik, A.-1990 b: *Hidrolojinin Prensipleri*, Ders Notları, Marmara Üniv., Sosyal Bilimler Enstitüsü, İSTANBUL.

a) - Karstik Kaynaklar

Boğaziçi Kaynağı : Balcılar Köyü'nün güneydoğusundaki karstik bir mağaranın içinden çıkan, karstik bir kaynaktır (Foto 1). Kaynağın 50 m. kadar doğusunda K-G yönlü eğim atımlı normal fay bulunmaktadır. Fayın batı bloku çökmüş durumdadır. Muhtemelen kaynağın içinden çıktığı mağara bu faya kadar uzanmaktadır (Foto 2). Ayrıca, mağaranın hemen üzerinde, doğudaki K-G yönlü büyük fayla aynı doğrultuda, daha küçük bir çizgisel fay yer alır. Bu kaynak Yukarı Göksu'nun en önemli kollarından biri olan Afşar Deresi'ni beslemektedir. Kaynağın en az olduğu yaz mevsiminde bile 145 lt/sn.'lik debisi vardır. Kaynağın 15 lt/sn.'lik kısmı, Balcılar Köyü'ne içme suyu olarak verilmektedir. Geriye kalanı ise alabalık üretimi için havuzlara gönderilmektedir. Su sıcaklığı, çıkış noktasında 7.5 °C dir. Alabalık yetiştirilen göletlerde 8.5 °C olan su, Balcılar içerisinde 10 °C ye ulaşmaktadır. Kaynağın toplam mineralizasyonu 282.9 mg/lt., toplam sertliği ise 18 dir (Tablo 33, 16 Nolu Su Numunesi)⁷⁸.

Karapınar Suyu: Dedemli Köyü batısında bulunan Karapınar Suyu Permo-karbonifer yaşlı kalkerlerden beslenen karstik bir kaynaktır (Foto 3). Kaynaktan 24.08.1996'da alınan su numunesinde bulanıklık tesbit edilmiştir. Havza içerisinde alınan bütün su numunelerinden sadece Karapınar Suyu'nda bulanıklık çıkmıştır. Bulanıklığın sebebi, su numunesinin alındığı tarihten 6 gün önce, 18.08.1996'da yöreyi etkileyen ve Balcılar Köyü'nde 3 can kaybına yolaçan sel karakterindeki sağanak yağışla ilgilidir. Kaynağın hemen önüne kurulan havuzlarda alabalık üretilmektedir. Alabalık tesisi işletmecisinden alınan bilgiye göre, sözü edilen sağanak yağışın akabinde, kaynak çok daha fazla bulanık akmış, işletme bundan oldukça zarar görmüştür. Birkaç gün çamurumsu akan kaynak, yavaş yavaş durulmuştur.

Karapınar Kaynağı'nın sıcaklığı⁷⁹ 12 °C, toplam mineralizasyon 265.6 Mg/lt. ve sertliği 15'dir (Tablo 33, 21 Nolu Su Numunesi).

⁷⁸ Su numuneleri, Köy Hizmetleri Konya 2. Bölge Müdürlüğü'nde tahlil edilmiştir.

⁷⁹ Su sıcaklıkları termometre ile tarafımızdan ölçülmüştür.

Tablo: 33-Yukarı Göksu Havzası'ndan Alınan Su Numunelerinin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Sıra No	Numunenin Alındığı Yer	Alındığı Tarih	Sıcaklık (C°)	Topl. Sertlik	pH	EC		RSC		KATYONLAR (Mg/L)					ANYONLAR (Mg/L)					Na %	SAR		Topl. Mm. (Mg/L)
						Değer	Sınıf	Değer	Sınıf	Ca	Mg	NO ₃	Na	K	CO ₃	HCO ₃	Cl	SO ₄	NO ₂		Değer	Sınıf	
1	Habiller Köyü Çeşmesi	28.07.1995		33	7,4	670	T ₂	0,6	RSC ₁	112	12	0	36,8	7,8	0	439,2	28,4	19,2	0	19	0,8	A ₁	655,4
2	Habiller-Kömrürlük Mvk.	28.07.1995		41	6,5	830	T ₃	-0,2	RSC ₁	152	7,2	0	23	3,9	0	488	28,4	24	0	10,7	0,4	A ₁	726,5
3	Y. Köp. Köm. Traver. Kay.	28.07.1995		45	7,1	1500	T ₃	5,6	RSC ₃	64	69,6	0	144,9	7,8	0	890,6	17,8	19,2	0	40,6	1,4	A ₁	1213,9
4	A. Kızılca Köyü Girişi	29.07.1995		22	6,6	750	T ₂	2,2	RSC ₂	76	7,2	0	73,6	3,9	0	402,6	10,6	24	0	41,5	2,1	A ₁	597,9
5	Uluşınar-Çeşmede Mvk.	29.07.1995		20	7,1	380	T ₂	-0,4	RSC ₁	56	14,4	0	7,3	0	0	219,6	17,7	10,5	Eser	7	0,2	A ₁	325,5
6	Hadım-Kalaba Köyü	30.07.1995		28	8	610	T ₂	0	RSC ₁	80	19,2	0	18,4	3,9	0	341,6	17,7	19,2	0	12	0,4	A ₁	500
7	Hadım-Şeytan D.Or.Bak.Evi	30.07.1995		21	7,3	580	T ₂	1,2	RSC ₁	80	2,4	0	41,4	7,8	0	329,4	14,2	19,2	0	29	1,2	A ₁	494,4
8	Y. Akın Köyü-Kocapınar	30.07.1995		22	7,7	500	T ₂	0,2	RSC ₁	72	9,6	0	23	3,9	0	280,6	17,7	19,2	0	18	0,6	A ₁	426
9	Y. Akın Köyü-İnönü kay.	30.07.1995		24	7,4	610	T ₂	1	RSC ₁	88	4,8	0	39,1	7,8	0	353,8	17,7	19,2	0	25	1	A ₁	530,4
10	Y. Akın-Akündede Suyu	30.07.1995		45	6,7	1300	T ₃	-3,6	RSC ₁	144	21,6	0	18,4	0	0	329,4	99,4	76,8	Eser	8,1	0,3	A ₁	689,6
11	Bucakkuşla-Kinsegözü	30.07.1995		26	7,6	420	T ₂	0	RSC ₁	64	24	0	20,7	0	0	317,2	17,7	19,2	0	14,7	0,5	A ₁	462,8
12	Yerköprü-Göksu Çıkışı	13.08.1995		38	7,3	1500	T ₃	0	RSC ₁	120	19,2	0	11,5	0	0	366	39	48	0	6,1	0,2	A ₁	603,7
13	Yerköprü-Karasu	13.08.1995	19	52	6,9	1600	T ₃	0	RSC ₁	96	67,2	0	23	0	0	549	42,6	57,6	Eser	8,7	0,4	A ₁	835,4
14	Yerköprü-Göksu Girişi	13.08.1995		24	7,9	600	T ₂	0	RSC ₁	72	14,4	0	9,2	0	0	244	28,8	19,2	0	7,7	0,2	A ₁	387,6
15	Taşkent- Mıhrap Suyu	14.08.1995	10	24	7,8	540	T ₂	0	RSC ₁	72	14,4	0	9,2	0	0	244	28,8	19,2	0	7,6	0	A ₁	387,6
16	Balcılar-Boğaziçi	14.08.1995	7,5	18	7,8	410	T ₂	0	RSC ₁	64	4,8	0	1,1	0	0	195,2	10,6	7,2	0	1,3	0	A ₁	282,9
17	Balcılar-Kisecik	14.08.1995		22	7,7	480	T ₂	0	RSC ₁	80	4,8	0	3,4	0	0	244	10,6	12	Eser	3,2	0,1	A ₁	354,8
18	Taşkent-Demirhan	23.08.1996	12	24	7,5	570	T ₂	0	RSC ₁	89	9,6	0	9,2	3,9	0	134,2	20	121,9	0	7,5	0,2	A ₁	387,8
19	Göksu-Dedemli Döğ.Girişi	24.08.1996	18	9	7,6	300	T ₂	0	RSC ₁	28	4,8	0	4,8	1,1	0	97,6	17,7	2,8	0	10,2	0,1	A ₁	156,8
20	Göksu-Dedemli Döğ.Çıkışı	24.08.1996	13	8	7,6	300	T ₂	0	RSC ₁	24	4,8	0	2,9	0,3	0	85,4	10,6	1,9	0	7,4	0,1	A ₁	129,9
21	Dedemli-Karapınar	24.08.1996	12	15	7,6	290	T ₂	0	RSC ₁	48	7,2	0	4,1	0,7	0	170,8	6	28,8	0	5,6	0,1	A ₁	265,6
22	Çetmi-Gürlevik	25.08.1996	11	17	7,6	310	T ₂	0	RSC ₁	52	9,6	0	4,3	0,3	0	170,8	14,2	19,2	Eser	5,2	0,1	A ₁	270,4
23	Bozkır-Taşbaşı-Übükçe Çeş.	28.08.1996	12	28	7,2	510	T ₂	0	RSC ₁	72	24	0	4,3	0,3	0	317,2	10,6	14,4	0	3,2	0	A ₁	442,8
24	Bozkır-Babuçular Köy.Çeş.	29.08.1996	12	30	6,6	510	T ₂	0	RSC ₁	80	24	0	31,7	0,3	0	341,6	10,6	71,5	0	18,6	0,7	A ₁	559,7
25	Mut-Balı Köyü Çeşmesi	16.08.1996	22	25	7,6	500	T ₂	0	RSC ₁	80	12	0	6,9	0	0	268,4	10,6	28,8	0	5,6	0	A ₁	406,7
26	Mut-Tırtar Köyü Çeş.	16.08.1996	13	16	7,8	360	T ₂	0	RSC ₁	48	9,6	0	4,6	0	0	170,8	10,7	14,4	0	5,8	0,1	A ₁	258,1
27	Mut-Yıldızköy-Karain Suyu	17.08.1996	14	14	7,8	310	T ₂	0	RSC ₁	48	4,8	0	3,5	2	0	158,6	7,1	9,6	0	5	0,1	A ₁	233,6
28	Mut-Derincey Karagöl	17.08.1996	13	16	7,7	310	T ₂	0	RSC ₁	48	9,6	0	5,7	2	0	183	10,6	9,6	0	7,1	0,2	A ₁	268,5
29	Mut-Kırayga-Köllün Mağ.Su.	18.08.1996	12	18	7,6	320	T ₂	0	RSC ₁	56	9,6	0	7,8	0	0	195,2	7,1	9,6	0	5,2	0,1	A ₁	285,3
30	Bozkır-B. Asarlık Yayl.	07.09.1996	15	25	7,5	390	T ₂	0	RSC ₁	48	31,2	0	2,3	0	0	244	10,6	38,4	0	1,9	0,1	A ₁	374,5
31	Bozkır-Hocalar Y.Sultan Pın.	08.09.1996	13	18	7,6	280	T ₂	0	RSC ₁	48	14,4	0	2,3	0	0	195,2	10,6	9,6	0	2,7	0	A ₁	280,1
32	Krm.-Narlıdere Suyungözü	27.09.1996	14	18	7,4	420	T ₂	0	RSC ₁	64	4,8	0	2,3	0,3	0	195,2	15,1	4,32	Eser	2,6	0	A ₁	286,02
33	Krm.-Özdemir Köyü Çeş.	29.09.1996	15	42	7,9	985	T ₃	0	RSC ₁	124	26,4	0	28,9	3,9	0	280,6	90	126,2	Eser	12,9	0	A ₁	680
34	Mut-Kadıköy Göksu	08.08.1997	18	22	7,7	440	T ₂	0	RSC ₁	48	24	0	22,1	3,9	0	244	35,5	22	0	1,7	0,6	A ₁	399,5
35	Mut-Karaekşi Pın.	06.09.1997	12	18	6,9	360	T ₂	0	RSC ₁	60	7,2	0	2,3	1,5	0	183	14,2	16,32	0	2,6	0,1	A ₁	284,52

b) - Fay Kaynakları

Mihrap Suyu : Taşkent içindeki Mihrap Suyu, Paleozoik yaşlı kalkerler içindeki doğrultu atımlı ters fay içinden çıkmaktadır (Foto 4). Suyun sıcaklığı 5 °C dir. İçindeki toplam mineralizasyon 387 mg/lt., toplam sertlik 24 tür (15 Nolu Su Numunesi). Taşkent Belediyesi tarafından kaynaktan çıkan sular alabalık tesislerine aktarılmakta ve alabalık üretilmektedir (Foto 5).

Kisecik Suyu : Balcılar'ın güneyindeki yüksek düzlüklerde bulunan eski bir uvalanın kenarındaki bir fay kaynağıdır. İçindeki toplam mineralizasyon miktarı 354 mg/lt., sertliği 22 dir.

Karaekşi Pınarı : Mut'un 4 km. kadar kuzeybatısında Miosen kalkerleri içerisinde açılmış olan kuzeydoğu-güneybatı doğrultulu bir fayın önünde açığa çıkan Karaekşi Pınarı da bir fay kaynağıdır. Yaklaşık 3 km. uzunluğa sahip olan fayın kuzeybatı kanadı çökmüş durumdadır. Karaekşi, bu fay doğrultusu boyunca birkaç yerden gözler halinde çıkmaktadır. Kaynaktan alınan suların bir kısmı alabalık üretmek için havuzlara gönderilmektedir. Ayrıca burası yakın ve uzak çevre sakinleri için yoğun olarak kullanılan bir mesire yeri durumundadır.

12 °C su sıcaklığına sahip Karaekşi kaynak suyunun sertliği 18'dir.

c) - Karstik Araziden Boşalan Fay Kaynakları

Karasu Kaynağı : Yerköprü Mevkisi'nde olup, yamacın güney kesiminde 840 m. kotunda bulunur. Kaynaktan çıkan su, Yerköprü üzerinde kollara ayrılıp, tabii köprünün doğusundan ve batısından şelâleler halinde dökülerek Yukarı Göksu'ya karışır. Doğudaki şelâle batıdakine göre daha gürdür. Bu kaynak içerdiği bol miktardaki CaCO_3 sayesinde Yerköprü civarındaki travertenlerin oluşmasına zemin hazırlamıştır.

Karasu Kaynağının hidrojeolojik incelemesi E.Başkan tarafından yapılmıştır. Araştırmacıya göre Karasu, karstik bir kaynaktır. Hemen güneyinde masif yapıli kalkerlerden oluşmuş, Kızılören Formasyonu yer alır. Karasu Kaynağı bu karstik formasyonlardan beslenir. Yüzeye çıkmasında, doğu-batı ve kuzeybatı-güneydoğu yönlü iki fayın etkisi vardır. Nitekim bu iki fayın tam kesiştiği noktada Karasu Kaynağı yüzeylemektedir (Foto 6). Bu yüzden Karasu, karstik araziden boşalan fay kaynağıdır.

Kaynağın, 07.08.1985'te Başkan tarafından alınan numunesinde toplam mineralizasyonu 1000 mg/l'ti aşımaktadır⁸⁰. Halbuki, 13.8.1995'de tarafımızdan alınan numunenin analizi sonucuna göre toplam mineralizasyon 835 mg/l'te olarak tesbit edilmiştir. Bu miktar 11.03.1969'da D.S.İ.'ce yapılan analiz sonucuna (815 mg/l'te) uygunluk göstermektedir. Başkan'a göre Karasu Kaynağının suyu "Kalsiyumlu magnezyumlu, bikarbonatlı su" sınıfına girmektedir. Debisi, DSİ Konya IV. Bölge, Etüt Plân Şube Müdürlüğü, Rasatlar Baş Mühendisliği elemanlarınca 03.09.1975 tarihinde yapılan ölçümlere göre, 1586 lt/sn; 15.10.1982 tarihinde yapılan ölçümlere göre ise 2035 lt/sn'dir. Fakat, 09.09.1998 tarihinde DSİ elemanları ile birlikte yaptığımız ölçümlere göre Karasu'nun debisi 3319 lt/sn olarak tesbit edilmiştir. Su sıcaklığı 19 °C dir.

Karasu Kaynağının pek çok hastalığa, özellikle de deri hastalıklarına iyi geldiği yöre halkınca ifade edilmektedir. Nitekim, kaynağın önünde oluşan gölette şifa amacıyla yıkananlar vardır. Yerköprü'deki bahçelerin sulanmasında kullanılan kaynağın, çevresinde sağlık turizmiyle ilgili herhangi bir tesis yoktur.

Suyungözü Kaynağı : Bucakkışla'nın kuzeydoğusunda bulunan Narlıdere Köyü'nün içinden geçen dereyi besleyen, Suyungözü Kaynağı da karstik fay kaynağıdır. Üst Kretase yaşlı kalkerler içerisinde açılmış olan, doğu-batı yönlü bir fayın çatlağından çıkan bu kaynağın (Foto 7) aşağı kesimlerinde eski traverten oluşumlarına rastlanmıştır. Travertenlerin aktüel olduğuna dair bir izi ise rastlanmamıştır. Nitekim, 27.09.1996 tarihinde kaynaktan alınan su numunesinde, kaynağın bikarbonat açısından pek de zengin olmadığı görülmüştür (32 Nolu Su Numunesi). Bundan dolayı kaynağın bikarbonatca zengin olarak aktığı daha önceki devirlerde sözü edilen travertenleri oluşturduğu anlaşılmaktadır. Suyungözü Kaynağında su sıcaklığı 14 °C olarak ölçülmüştür. Sertliği ise 18'dir.

Gürlevik Suyu : Çetmi Köyü'nün 1 km. kadar güneydoğusundan Çetmi Dere'yi besleyen kaynaklardan biridir. Mesozoik kalkerler içerisinde kuzeydoğu-güneybatı doğrultusunda açılmış olan bir fayın çatlağı boyunca çıkan Gürlevik Suyu'nun bir kısmı kaynağın ağzında inşa edilen bir depodan Çetmi Köyü'ne pompalanarak, köye içme suyu sağlanmaktadır. Bir kısmı ise Çetmi Dere'ye karışmaktadır. Kaynak önünde, vadi tabanında yeralan büyük kalker bloklar, sözü edilen fayın dikliğinden kopup gelmiş olan parçalardır.

⁸⁰ Başkan, M., E. - 1988: *Hadım-Yerköprü (Konya) Karasu Kaynağının Hidrojeolojisi*, S.Ü. Müh.-Mim. Derg., Sayı:1, s.52-68, KONYA.

Gürlevik Suyu'nun tahlili neticesinde içerisinde eser miktarda nitrite rastlanmıştır (22 Nolu Su Numunesi). Numunenin kaynaktan alınmasına rağmen sudaki bu kirlenmenin sebebini, kaynağın beslendiği alanlarda aramak lazımdır. Nitekim kaynağın hemen gerisinde Mesozoik kalkerlerden oluşmuş 1750-1850 m. yüksekliğe sahip düzlüklerde çok sayıda düden vardır. Aynı zamanda buralar yöre halkınca hayvancılık yapılan yerler durumundadır. Büyük bir ihtimalle hayvan barınağı olarak kullanılan ağıllardan bazılarının kirli atıkları düdenler vasıtasıyla yeraltına aktarılmakta, kalker formasyonlar içerisindeki galeriler vasıtasıyla da Gürlevik Suyu'na ulaşmaktadır.

Kaynakta su sıcaklığı 11 °C, sertlik ise 17'dir.

Küllüin Kaynağı : Kıravga Köyü güneyindeki Küllüin kaynak suyu, Kretase yaşlı kalkerlerin içerisinde açılmış olan bir fay boyunca gelişmiş bir mağaradan çıkmaktadır. Kaynağın beslenme sahası, güneydeki Kretase yaşlı kalkerleri ile bunun üzerindeki Miosen kalkerli arazidir. Su sıcaklığı 12 °C, sertliği ise 18'dir.

d) - Kontakt Kaynakları

Taşkent'in güneyi ve güneydoğusundaki, Miosen kalkerlerinin yer aldığı yüksek düzlükler ile, araştırma sahasının doğusunda geniş yayılım alanına sahip Miosen kalkerlerinin üzerinde de çok sayıda kontakt kaynakları oluşmuştur. Bu kesimlerde kalker formasyonlar içerisinde bulunan marnlı seviyeler geçirimsiz zonlu oluşturmakta ve bu seviyeler boyunca yer yer kaynaklara rastlanmaktadır. Nitekim, Pirinçsuyu'nun yukarı kesimlerinde kendisine katılan bir çok derenin beslenmesi bu tip kaynaklarla olmaktadır. Meselâ, Çividere'nin yukarı kesiminde yer alan Ballı Köyü ile Tırtar Köyü'ne içme suyu sağlayan kaynaklar (25 ve 26 Nolu Su Numuneleri) esas itibarıyla Miosen'e ait formasyonlar içerisinde çıkmaktadırlar. Nispeten geçirimli olan çatlaklı kalkerler içerisinde bulunan geçirimsiz kil ve marn seviyeleri boyunca açığa çıkan bu kaynaklar, köylere içme suyu sağlamak amacıyla kaptaja alınmışlardır. Kaptaj sahasından alınan sular, isale hattı boyunca sürtünmeden dolayı köye gelinceye kadar sıcaklığı artmaktadır. Nitekim, kaynakta 12 °C civarında bulunan su sıcaklığı, Ballı Köyü çeşmesinde 22 °C'ye çıkmaktadır (25 Nolu Su Numunesi).

Araştırma sahası içerisinde, bünyesinde su bulunduran akifer formasyonlar ile, geçirimsiz formasyonların kontağında açığa çıkan kaynaklara sıkça rastlanır. Sahanın hemen her yerinde rastlanan bu tip kaynaklar, akarsuların açtığı vadi yamaçlarında daha iyi gözlemlendiğinden aynı zamanda vadi yamacı kaynaklarıdır. Çünkü, akarsular derine kazma faaliyetleri neticesinde, geçirimli formasyonlarla geçirimsiz formasyonların kontakt hattını topografya yüzeyi ile kesiştirmişlerdir.

K.Kızıldağ (2109) ile Göktepe (1966)'nin kuzeydoğu ve doğu eteklerinde genelde 1650-1750 m. yüksekliklerde sıralanan kaynaklar, kontakt kaynaklar grubundandır. K.Kızıldağ kuzeyinden Göktepe'ye doğru kuzeybatı- güneydoğu doğrultusunda bir şerit halinde uzanan ofiolitler bu kesimde, üstte yeralan Kretase kalkerleri içerisinde bulunan yeraltı suyunun açığa çıkmasında geçirimsiz seviye rolü oynamışlardır.

Sultan Pınarı : Haydardağı'nın (2249) güneyinde bulunan Sultanpınarı, bu tip kaynaklara bir örnektir (Foto 8). Kaynak, Permo-karbonifer kalkerleri ile Devonien'e ait killi şistlerin kontağından açığa çıkmaktadır. Kalkerler, bu kesimde içinde su taşıyan akifer formasyonlar özelliğindeyken, killi şistler geçirimsiz seviyelere tekabül etmektedir. 13 °C sıcaklığa sahip olan kaynağın sertlik derecesi 18'dir (31 Nolu Su Numunesi).

Übükçe Pınarı : Çokadağı'nın (1748) güneyinde bulunan Taşbaşı Köyü'ne içme suyu sağlayan Übükçe Pınarı da kontakt kaynağıdır. Kretase yaşlı kalkerler ile ofiolitlerin kontakt noktasından yüzeye çıkmaktadır. Burada yapılan kaptaj ile köye içme suyu sağlanmaktadır. Übükçe Pınarı'nın sıcaklığı 12 °C, sertliği ise 28'dir (23 Nolu Su Numunesi).

Babuççular Suyu : Demirlidağ'ın kuzeylerinde yeralan Babuççular Köyü'ne içme suyu sağlayan kaynak da kontakt kaynağı tipindedir. Mesozoik kalkerleri ile ofiolitlerin temas noktasından yüzeyleyen kaynağa köylülerce kaptaj yapılmış ve köy çeşmesi haline getirilmiştir. Kaynaktan çıkan suyun sıcaklığı 12 °C, sertliği ise 30'dur (24 Nolu Su Numunesi).

Kırkpınar Kaynakları : Pirinçsuyu'na Kestelkapızı çıkışında katılan Masara Deresi'ni besleyen Kırkpınar kaynakları, Miosen'e ait saf kalkerlerle killi-marnlı seviyelerin kontağından çıkmaktadır.

e) - Termal Kaynaklar

Araştırma sahası içerisinde termal kaynaklara rastlanılmamıştır. Fakat, İ. Akarsu, 1960'da yazdığı "Mut Bölgesinin Jeolojisi" adlı makalesinde⁸¹, Mut'un 20 km. kuzeybatısında, tesbit edilen bir fay üzerinde oldukça sıcak ve bol sulu bir kaplıcadan bahsetmiştir.

Bahsedilen termal kaynak, Derinçay Köyü'nün 1.5 km. kadar güneybatısındadır ve yöre halkından alınan bilgiye göre 1991'den beri aktif değildir. Yöre halkınca "İlisu" denilen termal kaynağın, 1975'de kesildiği, sonra yine aktığı fakat, 1991'de kesildikten sonra artık hiç akmadığı ifade edilmektedir. Ayrıca, bu tarihten sonra, Derinçay Köyü civarında bulunan bazı içme suyu kaynaklarının da kuruduğu söylenmektedir.

Kaynak, kuzey-güney doğrultulu, yaklaşık 500 m. uzunluğundaki bir fayın önünden çıkmıştır. Kaynağın çıktığı yerde, köylülerce ilkel bir şekilde, üstü açık olarak yapılan küçük bir havuz vardır (Foto 9). Köylülerin ifadesine göre, kaynağın aktif olduğu dönemde, bu havuzda biriktirilen sıcak suda erkekler yıkanırken, kaynağın içinden çıktığı, 1-1.5 m. genişliğinde ve 3-4 m. uzunluğundaki fay çatlağında ise kadınlar yıkanmaktaydı.

Kaynak kesildikten sonra, köylülerce gerek fay dikliği önünde ve gerekse yamacın biraz daha aşağı kesimlerinde sondajlar yapılmış, fakat sıcak suya ulaşmak mümkün olmamıştır.

2) - Rölyefin Etkisiyle Oluşan Kaynaklar

Yukarı Göksu ve tabileri tarafından derince yarılan araştırma sahası, oldukça engebeli bir manzara arzeder. 1500-2000 m. yüksekliğindeki düzlükler, araştırma sahasında geniş yer tutar. Hatta bu yüksek düzlüklerde yer yer 2500 m.'ye ulaşan (Karadağ 2509 m.) münferit tepelere rastlanır. 2000 m.'yi geçen yüksekliklerden büyük ölçüde beslenen Yukarı Göksu ve tabileri, bu geniş ve yüksek düzlükleri parçalamış, kendisine dar ve derin boğazlar açmıştır. Yukarı Göksu, Mut Depresyonu'nda 105 m.'ye inerek araştırma sahasını terkeder. Dolayısıyla araştırma sahasında nispi yükselti farkı 2400 m. civarındadır

⁸¹ Akarsu, İ. - 1960: *Mut Bölgesinin Jeolojisi*, M.T.A. Derg., Sayı:54, s.35-45, ANK.

(2500-105=2404 m.). Bu durum da, havzanın Yukarı Göksu ve tabileri tarafından ne derece işlendiği ve yarılıp parçalandığına delalet eder.

Rölyef bakımından oldukça çeşitlilik gösteren araştırma sahasında, rölyefin türlü dereceden tesiriyle oluşmuş kaynaklara rastlanır.

a) - Yamaç Kaynakları

Araştırma sahası içinde sıkça rastlanan bir kaynak tipidir. Esas itibarıyla Yukarı Göksu'nun tabileriyle beraber, içerisinde su bulunduran bir akiferi yararlanarak derinleşmesi sonucunda, alttaki geçirimsiz tabakaya ulaştığı kesimlerinde açığa çıktıklarından, bu tip kaynaklar, kontakt kaynakları bahsinde etraflıca açıklanmıştır.

b) - Talveg Kaynakları

Yukarı Göksu'nun geçirimli bir tabaka içinde akarken, vadi tabanının yamaca yakın yerlerinden veya vadi alt yamacından açığa çıkan kaynaklardır. Bu tip kaynaklara örnek olarak Yukarı Göksu'nun Bucakkışla Depresyonu'nu terkettiği sürempoze boğazın tabanındaki Karasu Pınarı verilebilir. Ayrıca bu boğazdan Yünalanı Mevkiine çıkılan yerde taban seviyesinde nehre katılan Gözpınarı da talveg kaynakları sınıfına girer.

Talveg kaynaklarına bir başka örnek de birikinti konileri içerisine sızan yan derelerin, birikintiyi oluşturan malzemenin altından geçerek Yukarı Göksu'ya tabandan katılmaları verilebilir.

c) - Resürjans Tipi Kaynaklar

Yukarı Göksu'nun mecrası boyunca yeraltına daldığı ve bir müddet yeraltından akışına devam ettikten sonra yeniden yeryüzüne çıktığı kesimleri, resürjans tipi kaynaklar olarak telakki edilebilir.

Yukarı Göksu bu mecrası boyunca ilk olarak Demirlidağ'ın güneyinde tabii bir tünele girer. Tünele girdiği yer karstik bir mağaradır. Yukarı Göksu, Demirlidağ yamaçlarından gelen enkazın altında yaklaşık 1 km. kadar aktıktan sonra, kalkerlerle şistlerin kontakt noktasından, resürjans kaynağı olarak yeryüzüne çıkar.

Nehrin bu kesiminin, gerek yeraltına dahil olmadan ve gerekse yeryüzüne çıktığı yerinden alınan su numunelerinde (Tablo 33, 19 ve 20 Nolu Su Numuneleri), sıcaklığında ve kimyasal terkininde bazı önemli değışiklikler gözlenir. Öyle ki, Yukarı Göksu'nun yeraltına girmezden evvelki sıcaklığı 18 °C iken, çıktığı yerdeki sıcaklığı 13 °C olarak tesbit edilmiştir. 1 km.'lik bir mesafede su sıcaklığındaki 5 °C'lik bu düşüş, yeraltı mecrasına Yukarı Göksu'ya başka kaynak veya kaynakların karıştığı ihtimalini akla getirmektedir. Girişteki ve çıkıştaki kimyasal terkininde meydana gelen değışim de aynı ihtimali kuvvetlendirmektedir. Buna göre, girişte 9 olan toplam sertlik, çıkışta 8'e düşmektedir⁸². Bikarbonat (HCO_3) miktarında da bir azalma meydana gelir. Nitekim toplam mineralizasyon girişte 156.8 mg/lt. iken, çıkışta 129.9 mg/lt.'ye inmektedir.

Bütün bunların tabii bir sonucu olarak, bu kesimde yeraltından Yukarı Göksu'ya dahil olan kaynak ya da kaynakların olabileceği kanaatine varılmıştır.

Yukarı Göksu, ikinci olarak yeraltına dahil olduğu Yerköprü'den çıkışında da resürjans özelliği gösterir. Bu kesimde Yukarı Göksu, Karasu Kaynağının oluşturduğu travertenlerin altından 500 m. kadar akmakta ve sonra resürjans olarak yeryüzüne çıkmaktadır. Bu arada üstteki traverten düzlüğü üzerinden gelip, tünelden çıkışta kendisine şelâleler halinde Karasu karışır. Yukarı Göksu'dan hem tünele girmeden ve hem de tünelden çıkışında, Karasu'nun kendisine karışmasından sonra alınan su numunelerinde de (12 ve 14 Nolu Su Numuneleri) bazı kimyasal farklılıklar vardır. Meselâ, girişte 24 olan sertlik derecesi, çıkışta 38'e ulaşır. Ayrıca, girişte 244 mg/lt. olan bikarbonat, çıkışta 366 mg/lt.'dir. Toplam mineralizasyon ise girişte 387.6 mg/lt. iken, çıkışta 603.7 mg/lt.'ye ulaşır. Bu farklılaşma, Yukarı Göksu'ya, Yerköprü'den hemen çıkışta "kalsiyumlu, magnezyumlu, bikarbonatlı su" olan Karasu'nun karışmasından ileri gelmektedir. Nitekim Karasu'nun toplam mineralizasyonu 835.4 mg/lt.'dir (13 Nolu Su Numunesi).

Bir başka resürjans kaynağı Belören'in 5 km. kadar güneydoğusundadır. Belören'in hemen batısında, Kretase kalkerlerinin içinde bulunan bir düden, bu bölgenin yüzey sularını toplamakta ve yeraltına intikal ettirmektedir⁸³. Yeraltına intikal eden bu sular,

⁸² Toplam sertlik açısından ölçülen bu iki değer, aynı zamanda Yukarı Göksu Havzası'ndan alınan bütün su numunelerindeki en küçük değerdir ve "membra suyu" kalitesine karşılık gelir.

⁸³ Saraçoğlu, H. - 1989: *Akdeniz Bölgesi*, M.E.B. Yay., Öğr. Kitapları Dizisi: 175, İST.

buradan 5 km. kadar güneydoğuda bulunan Kızılçakır Köyü civarında, "Soğuksu" adıyla resürjans olarak yüzeye çıkmaktadır. Soğuksu Pınarı, öncelikle Yangılı Dere'yi beslemekte, daha sonra ise Kamışlı Dere vasıtasıyla Yukarı Göksu'ya dahil olmaktadır. Özellikle şiddetli yağışlar devresinde, Belören batısındaki düden, bu kısımdaki suların hepsini nakledelememekte, yağmur suları yüzeysel akışla Yangılı Dere'ye ulaşmaktadır. Soğuksu resürjans kaynağı, yazın iyice cılızlaşmakta ve hatta uzun müddet kuru kalmaktadır.

d) - Yalancı Kaynaklar

Yukarı Göksu'ya özellikle birikinti konisi oluşturarak katılan tabilerin ağız kesiminde görülen kaynak tipidir. Bu tabiler, bazen kendi oluşturdukları birikinti konisinin içerisine sızarlar ve bir müddet birikinti konilerini oluşturan malzemenin altından akarak, ana akarsuya kavuşacağı yerde gözler halinde yeniden yüzeye çıkarlar. Bunlar esas itibarıyla kaynak değildir. Birikinti konisi içine sızan yan derelerin, koniyi oluşturan malzemenin altından geçerek, gözler halinde yeryüzüne yeniden çıktıkları için bunlara "yalancı kaynak" denilmiştir.

B) - Kaynakların Diğer Özellikleri

Bu başlık altında kaynakların fiziksel ve kimyasal özelliklerinin yanısıra su kalitesi incelenecektir.

1) - Fiziksel Özellikler

Havzanın değişik yerlerinden alınan bütün su numunelerinde sıcaklıklar hariç, fiziki özellikler benzerlik gösterir. Sadece, Dedemli Köyü-Karapınar Kaynağından 24.08.1996 tarihinde alınan su numunesinde (21 Nolu numune) bulanıklık tesbit edilmiştir. Diğer bütün kaynaklar berrak, renksiz, kokusuz ve tatsızdır. Karapınar Kaynağı'ndaki bulanıklık, 18.08.1996 tarihinde, aşırı yağış neticesinde, araştırma sahasının büyük bir kesiminde etkili olan ve Balcılar Köyü'nde 3 can kaybına yol açan sellenmeyle ilgilidir. Bu sağanak yağıştan 6 gün sonra bile kaynak, bulanık akmaktaydı. Yöre halkının ifadesine göre, bahsedilen tarihteki sağanak yağıştan sonra civardaki bir çok kaynak, günlerce bulanık akmıştır.

Sıcaklık açısından kaynaklar oldukça farklı özellikler arzeder. Öyle ki, su sıcaklıkları 7.5°C ile 22°C arasına değişir. Bu durum, kaynakların kar suyu ile beslenip-beslenmediği ile yakından ilgilidir. Yüksek irtifalardan yüzeye çıkan sular genel olarak soğuk iken, alçalardan çıkan sular nispeten ılıktır. Ayrıca resürjans tipi kaynaklar da, özellikleri gereği ılık olarak akmaktadırlar.

2) - Kimyasal Özellikler ve Su Kalitesi

Araştırma sahasının muhtelif yerlerinden alınan su numunelerinde farklı kimyasal özellikler gözlenmiştir.

Numunesi alınan bütün suların sertlik derecesi 8-52 arasında değişir⁸⁴. Sertlik derecesi sınıflamasına göre⁸⁵, 19 ve 20 nolu numuneler, “memba suyu”; 4, 5, 7, 8, 16, 17, 21, 22, 26, 27, 28, 29, 31 ve 32 nolu numuneler, “tatlı su” kalitesindedir (Tablo 33). Diğer numuneler ise “sert” ve “çok sert” sulardır. Havza içindeki en sert su, 52 ve 45 derece sınıfında yeralan Karasu, Akındede ve Yerköprü'nün yaklaşık 20 km. doğusundaki Kömürlük Kaynağı'dır. Gerek Karasu ve gerekse Kömürlük Kaynağı, çevresinde kalsiyum karbonat biriktirerek traverten oluşturmuşlardır (Foto 10). Buralarda traverten oluşumları halen devam etmektedir.

Wilcox diagramına göre (Şekil 20), araştırma sahası içindeki numunesi alınan bütün sular, *çok iyi-iyi* ve *iyi-kullanılabilir* sınıfında yer alır. Diagramda da görüleceği üzere sadece 2, 3, 10, 12, 13 ve 33 nolu numuneler *iyi-kullanılabilir* sınıfında iken, diğer bütün sular, *çok iyi- iyi* sular kalitesindedir.

ABD tuzluluk diagramına göre ise (Şekil 21), sular genel olarak C₂-S₁ (orta derecede tuzlu, sodyumu düşük) ve C₃-S₁ (tuzluluğu yüksek, sodyumu düşük) sınıfındadır. Diagramda da görüldüğü gibi 2, 3, 10, 12, 13 ve 33 nolu numuneler C₃-S₁, diğerleri C₂-S₁ sınıfında bulunmaktadır.

Suların reaksiyonu, daha çok 7 (nötr) civarındadır. Numunelerdeki pH, 6.5 ile 8.0 arasında değişmektedir.

⁸⁴ Fransız sertlik derecesi, Ca ve Mg iyon (meq/lt.) toplam değerinin beş ile çarpımından bulunur.

⁸⁵ Atalay, İ. - 1986: *Uygulamalı Hidrografiya*, Ege Ün. Ed. Fak. Yay. No:38, s.192, İZMİR.

Bütün sular, elektrikî kondüktivite değerlerine göre T₂ (orta tuzlu su) ve T₃ (yüksek tuzlu su) sınıfında yer alır. Bu sulardan, T₂ grubunda olanlar, tuzluluğa hassas bitkiler hariç bütün bitkilerin sulanmasında kullanılabilir. T₃ grubunda yeralan sular ise, ancak tuza dayanıklı bitkilerin sulanmasında kullanılabilir. Fakat drenajın çok iyi olması gerekir.

Alkalilik açısından bütün numunelerde, zararlı derecede alkalilik yapma tehlikesi çok azdır. Çünkü SAR değeri⁸⁶ bütün sularda A₁ grubunda yer alır. A₁ grubu, az sodyumlu sulardır. Hemen bütün topraklarda sulama için kullanılabilir.

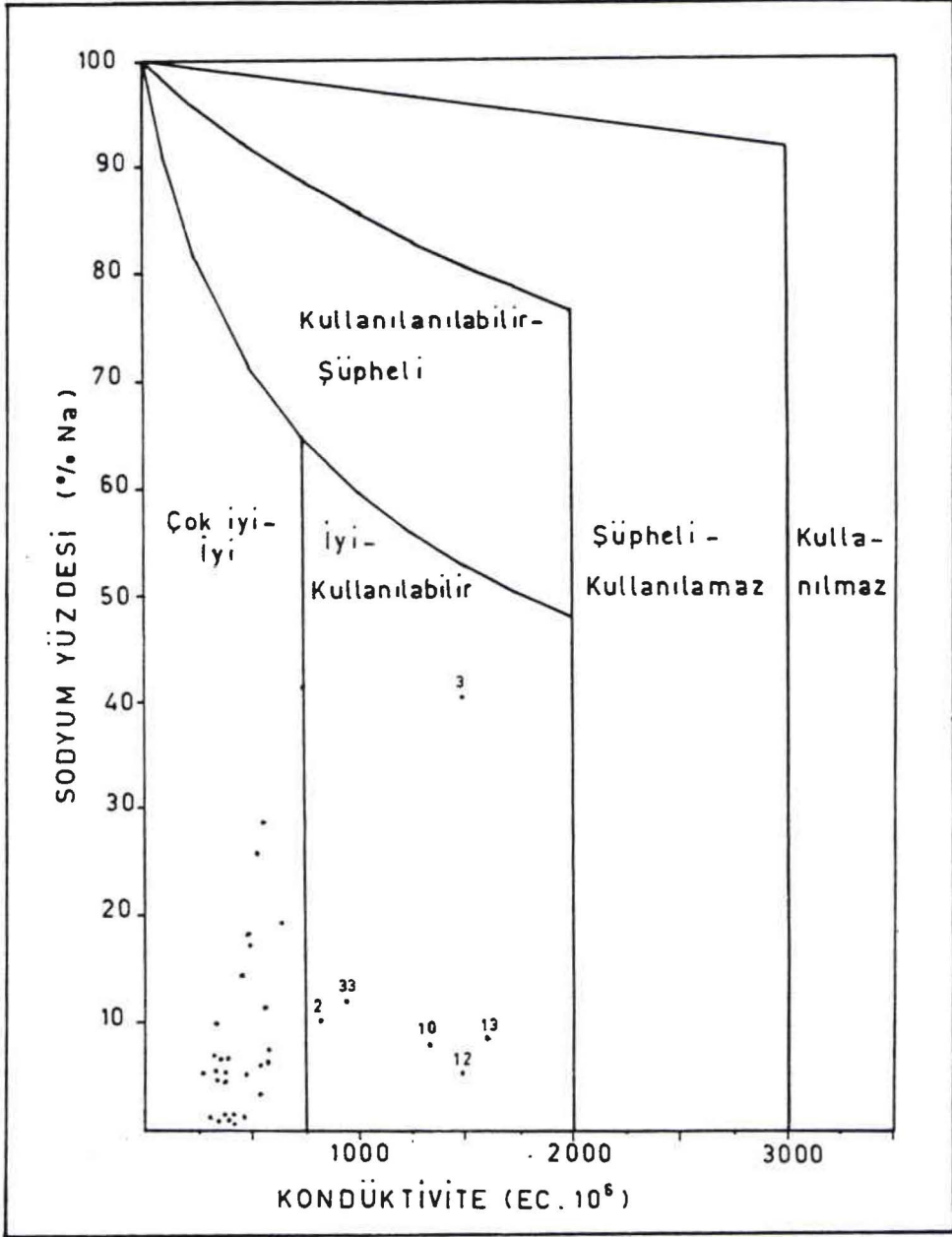
RSC açısından⁸⁷, sadece 3 nolu numune (Kömürlük Kaynağı) RSC₃ ve 4 nolu numune (A. Kızılca Köyü girişi), RSC₂ sınıfında yer alır. Bu sular, sulama suyu olarak kullanılmaz veya zarar yapabilir. Diğer bütün sular RSC₁ grubundadır ve sulamada emniyetle kullanılabilir.

Alınan 7 su numunesinde (5, 10, 13, 17, 22, 32 ve 33 Nolu numuneler) eser miktarda da olsa NO₂ (Nitrit)'e rastlanmıştır. Sağlık açısından son derece sakıncalı olan nitritli suların bazılarının yörede içme suyu olarak kullanılması, tehlikenin boyutunu daha da arttırmaktadır⁸⁸.

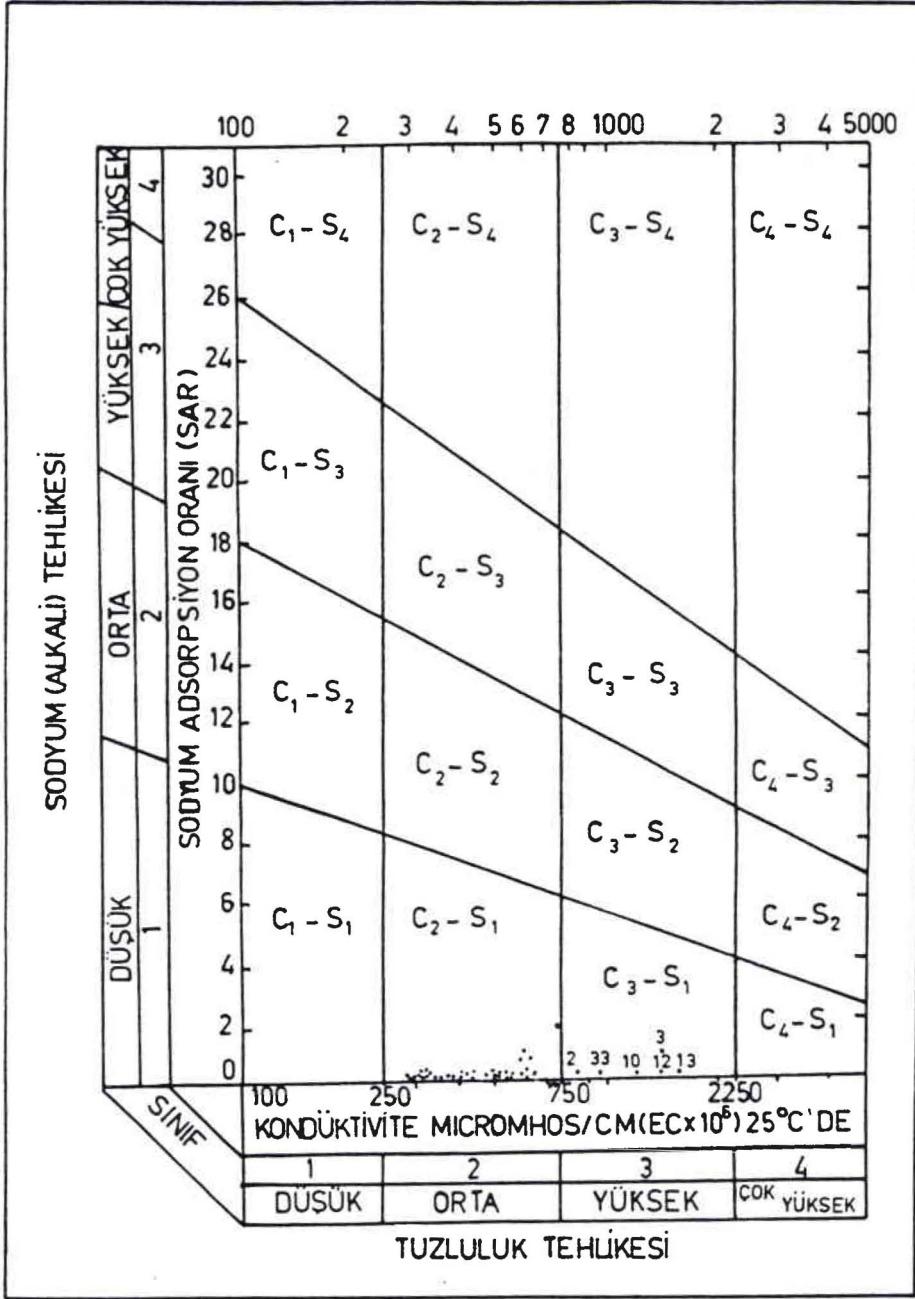
⁸⁶ SAR, yani Sodyum Absorbsiyonu Oranı= $\text{Na}:\sqrt{\text{Ca}+\text{Mg}}/2$ meg/lit, şeklinde bulunur.

⁸⁷ RSC, yani Artık Sodyum Karbonat miktarı, $\text{Na}_2\text{CO}_3=(\text{CO}_3+\text{HCO}_3)-(\text{Ca}+\text{Mg})$ formülüyle bulunur.

⁸⁸ Özellikle çocuklarda kan kanseri gibi çeşitli hastalıklara yol açan nitritli suların içme suyu olarak kullanılmaması için, ilgili köy muhtarlıklarına mektupla bilgi verilmiştir. Ayrıca bu kaynakların beslenme havzalarında veya yakınlarında, kanalizasyon, tuvalet veya hayvan gübresi depolama alanı v.s. varsa, bunların biran önce buralardan uzaklaştırılması gereği vurgulanmıştır.



Şekil 20-Yukarı Göksu Havzası'ndan Alınan Su Numunelerinin Wilcox Diagramındaki Yeri



Şekil 21- Yukarı Göksu Havzası'ndan Alınan Su Numunelerinin ABD Tuzluluk Diagramındaki Yeri

II - AKARSULAR

Araştırma sahası içerisinde yer alan akarsular, Göksu Nehri ve kollarıdır. Bu akarsuların oluşturduğu çeşitli hidrojeomorfolojik şekiller, belirli başlıklar altında aşağıda incelenecektir.

A) - Akarsu vadileri

Araştırma sahası, Yukarı Göksu ve tabileri tarafından drene edilmektedir. Yukarı Göksu ve tabilerinin oluşturduğu vadilerle saha, aşırı derecede parçalanmıştır. Öyleki yer yer Yukarı Göksu, çevredeki yüksek kalker platolarının içine 1000 m.'den daha fazla gömülmüş durumdadır. Sahanın hidrojeomorfolojik şekillenmesinde Yukarı Göksu ve tabilerinin oluşturduğu vadilerin önemli ölçüde payı vardır.

Göksu'nun genel uzantısı KB-GD doğrultusundadır ve Akyol tarafından Türkiye'nin genel epirojenik ve orografik yapısına bağlı olarak "enine (kuzey-güney doğrultusunda akan) akarsular" grubuna dahil edilmektedir⁸⁹.

Araştırma sahası içinde Yukarı Göksu ve tabileri Orta Toroslar'ın yüksek kalker düzlüklerini, vadilerle derin bir şekilde yardıktan sonra, yine KB-GD doğrultusunda açılmış olan Mut Depresyonu'na yönelir. Depresyon tabanı, Yukarı Göksu Havzası için mahallî kaide seviyesi rolü oynamaktadır. Aynı zamanda Yukarı Göksu vadisi de çevresindeki yükseklikler için mahallî kaide seviyesi rolü oynamaktadır.

Yukarı Göksu'nun, sularını topladığı havzanın batısındaki Karadağ'ın (2509) kuzey eteklerinden, Mut Depresyonu içerisinde Ermenek Çayı ile birleştiği Suçatı mevkiine kadar (burası aynı zamanda araştırma sahasını terk ettiği yerdir) olan kısmının uzunluğu 178 km. dir⁹⁰. Bütün mecrası boyunca Yukarı Göksu, çok çeşitli yaşlara ve değişik litolojik özelliklere sahip formasyonlar içerisinde akar. Öyle ki, Yukarı Göksu'nun Paleozoik'ten günümüze kadar geçen, bütün jeolojik devirlerde oluşmuş formasyonlar üzerinden aktığını, bu mecrası boyunca gözlemek mümkündür. Aynı zamanda da çoğunluğu kalker olmak üzere çeşitli litolojik birimlere, bu mecra boyunca rastlanır.

⁸⁹ Akyol, İ., H. - 1947: *Türkiye'de Akarsu Sistemleri ve Rejimleri*, T.Coğr. Derg., Yıl:III, Sayı:IX-X, s.1-32, ANK.

⁹⁰ D.İ.E. - 1995: *Türkiye İstatistik Yıllığı-1994*, Yayın No:1720, s.12, ANK.

Yukarı Göksu'nun doğduğu yerler ortalama 2000 m. yüksekliğindeki Paleozoik yaşlı kalkerlerden müteşekkil karstik düzlüklerdir. Yukarı Göksu'nun bu kesimlerdeki ismi Gök Dere'dir ve bazen yatık yamaçlı vadiler, bazan da yamaçları oldukça dik kanyon şekilli vadilerden geçer. Kaynak kısmından itibaren güneydoğu istikametinde akarken, önce keskin bir dirsekle kuzeydoğuya, sonra yine keskin bir dirsekle kuzeybatıya yöneldiği görülür. Bu durum Yukarı Göksu'nun kaynak kısmındaki hakim yapı özellikleriyle alâkalıdır. Nitekim bu kısımlarda görülen Devonien ve Permo-karbonifere ait bindirmeli yapılar, Yukarı Göksu'nun buralardaki uzanışında en önemli rolü oynamışlardır. Buradaki napların genel uzantısı, jeoloji haritasında da görülebileceği gibi KD-GB doğrultusundadır (Şekil 3). Paleozoik'e ait kalker ve şistlerden müteşekkil bu formasyonlar kıvrımlı bir yapı gösterirler. Dolayısıyla Yukarı Göksu, yukarı mecrasında bazan senklinal eksenlerini takip etmekte, bazen de antiklinalleri klüzler halinde yarmaktadır⁹¹. Genel olarak tabiler ise bu kesimde ya senklinal eksenlerini veya farklı litolojik birimlerin sınırlarını takip eden subsekant vadiler halindedir. Ayrıca bu genel görünümün kazanılmasında muhtemelen kapmaların da rolü olmuştur.

Yukarı Göksu, Demirlidağ (2138) güneyini, Permien yaşlı, koyu gri-siyah renkli, sert dokulu kalkerlerden müteşekkil fomasyonlar içinde açılan bir boğaz halinde yarım bir daire oluşturarak dolanır. Burası Yukarı Göksu'nun yeraltına dalarak ilk tabii tünel oluşturduğu kesimdir. İlerideki sayfalarda daha detaylı olarak açıklanacağı üzere bu tünelin oluşmasında Demirlidağ'ın güney yamaçlarından inen enkaz ile karstlaşmanın etkisi vardır. Diğer tüneller ise, Yerköprü ve Çağla Boğazı'ndadır.

Dedemli Köyü doğusundan Gezlevi Deresi'ni alan Yukarı Göksu, bu kesimden itibaren kuzeye yönelir. Buradan itibaren Soğucak doğusuna kadar büyük ölçüde ofiolitler içinde akan Yukarı Göksu'nun yamaçları nisbeten yatıklaşmıştır. Bu durum ofiolitleri oluşturan nisbeten yumuşak unsurların Yukarı Göksu tarafından kolaylıkla aşındırılıp, taşınmasıyla ilgilidir. Bu ofiolitlerin içinde hem stratigrafik olarak çok değişik yaşlara sahip kaya kütleleri (Karbonifer, Permien, Trias, Jura, Kretase yaşlı birimler), hem de kalker, diyabaz, bazalt, andezit gibi sert bloklar ile, gre, şeyl, marn gibi yumuşak birimler birarada bulunmaktadır.

⁹¹ Bener, M. - 1965: *Göksu Vadisi ve Çevresindeki Platolarda Karst*, İ.Ü., Doktora Tezi (Yayınlanmamış), s.178, İST.

Soğucak'tan itibaren akarsu, konsekant olarak doğuya döner ve 1450 m. yüksekliğindeki kalker platoların içinde, derinliği yer yer 200 m.'yi bulan bir kanyon vadi oluşturarak akmasına devam eder (Şekil 22). Bu kanyon vadi özelliği Bağbaşı Köyü'nün kuzeybatısına kadar, yaklaşık 15 km. devam eder. Yukarı Göksu bu kanyonda saplanmış bir gömük menderes görünümündedir.

Yukarı Göksu bu kanyondan çıktığı andan itibaren Ordovisien'e ait olan ve çoğunlukla kristalen şist, gre ve çok az kalker merceklerinden oluşan "Seydişehir Formasyonu" içine girer. Daha sonra ise Yerköprü'nün doğusundaki Nunu Boğazı'na kadar ofiolitler içinde akmaya devam eder. Gerek Seydişehir formasyonunu oluşturan Paleozoik'e ait şistler ve gerekse ofiolitleri oluşturan yumuşak formasyonlar içinde Yukarı Göksu kendisine yatık yamaçlı bir vadi açmıştır.

Yukarı Göksu'nun Bağbaşı Köyü ile Bademli arasında kalan ve Paleozoik'e ait kristalen şistler üzerindeki vadi yamaçlarında, 1500 m. ile taban arasında bir takım kademe düzlükleri görülür ki, Bener'e göre Ziegler, bu kademeleri Göksu'nun eski taraçaları olarak zikretmiştir⁹².

Gaziler Köyü'nün kuzeyinde Yukarı Göksu, güneyden gelen Afşar Dere'yle birleşir. Afşar Dere'nin kaynak kısmındaki özellikleri de, Yukarı Göksu'nun kaynak kısımlarındaki özelliklere benzer.

Afşar Dere de yaklaşık 2000 m. yüksekliğindeki düzlüklerden doğar. Buradaki Bozdağ eteklerinden kaynağını alan Afşar Deresi bu kısımlarda "Göksu Napları"nın genel uzanışlarına uyan subsekant bir vadi görünümündedir. Yukarı Göksu'nun yukarı kesimlerinde görülen keskin dirseklerle yön değiştirmesi özelliği, Afşar Dere'nin yukarı kesimlerinde de aynen gözlenir. Bu kısımlarda da muhtemel kapmalardan söz edilebilir. Ayrıca bu keskin yön değiştirmeler, bölgedeki bindirme, faylanma ve kırık hatlarıyla yakından ilgilidir.

⁹² Bener, M. - 1965: A.g.e., s.179, İST.

Afşar Dere'nin yukarı çıkışını oluşturan Feslikan Dere ve Çolak Dere, Taşkent'in güney doğusundaki Bozdağ eteklerinden kaynağını aldıktan sonra birleşerek önce güneydoğuya, sonra keskin bir dirsekle kuzeye yönelir. Birleştikten sonra Çetmi Dere'si ismini alan akarsu, bu kısımda yer yer Paleozoik ve Mesozoik kalkerler içinde akar. Kendisine doğudan Alata Çayı katılmadan önce Mesozoik yaşlı kalkerler içinde açılmış olan dik ve derin Çetmi Boğazı'nı kateder (Foto 11). Yaklaşık 400 m. derinliği olan bu boğazın uzunluğu 1,5 km.'dir. Bu boğazın çıkışında Alata Çayı ile birleşen Çetmi Dere'nin ismi artık Afşar Dere'dir. Çetmi Boğazı'ndan itibaren Afşar Köyü yakınlarına kadar ofiolitlerin içinde konsekant olarak akan Afşar Dere, bu köyün batısından itibaren iki farklı özellikteki formasyonun sınırında, zayıf bir mukavemet zonuna uygun subsekant bir vadi görünümünü almıştır. Bu noktadan itibaren güneyden kuzeye doğru akan Afşar Dere, doğudaki yumuşak ofiolitler ile batıdaki nisbeten sert Permo-karbonifer yaşlı kalkerlerin dokanağında, doğu yamaçları yatık, batı yamaçları nisbeten dik, asimetrik bir vadi karakterindedir.

Afşar Dere, Yukarı Göksu'ya katılmadan önce, Paleozoik ve Mesozoik kalkerler içinde kendisine dar ve derin sürempoze bir boğaz oluşturur. Boğazdan çıkışta, kendisine ait eski bir birikinti konisini yararak Gaziler kuzeyinde kancalı bir drenaj tipiyle Yukarı Göksu'ya katılır.

Buradan itibaren, Yukarı Göksu'nun nisbeten geniş tabanlı bir vadi oluşturduğu gözlenmektedir. Yukarı Göksu, bu kesimde çevredeki 1700-1800 m. yüksekliğindeki Orta Miosen aşınım satırları içerisine yaklaşık 1000 m. kadar gömülerek saplanmış bir menderes görünümündedir. Doğu batı doğrultusunda uzanan nisbeten yatık yamaçlı bu vadinin, Gaziler Köyü kuzeyinden itibaren geniş tabanında eski menderes yeniklerinde rastlanır. Yağcı Köyü güneydoğusunda, kuzey yamaçta talvege göre yaklaşık 30 m. yukarılarda akarsu depoları vardır. Bunlar çeşitli yüksekliklerde taraçalar oluşturmuşlardır (Foto 12).

Vadinin güney yamaçlarında badlands topografyası görülmektedir. Ayrıca Yukarı Göksu'nun bu kesimindeki her iki yamacı boyunca yer yer yamaç döküntülerine rastlanmaktadır. Eğimleri 25°-30° arasında değişen bu yamaç döküntüleri üzerinde seyelanlarla oluşmuş gully (parmak) erozyonu gözlenir. Yamaç döküntülerini oluşturan

enkaz, çoğunlukla kalkerlerden müteşekkildir ve yer yer kalkerli bir çimento ile birbirine tutturulmuştur. Bu yamaç döküntülerinin içerisinde bazen adeseler halinde travertenlere rastlanır. Vadi tabanına yakın kesimlerde büyük ihtimalle Plio-kuaterner yaşlı yatay konumlu konglomeralar bulunur.

Güney yamaçlardaki kalkerlerde meydana gelen faylanmalar, yer yer kalker kornişlerinin oluşmasına yolaçmıştır. Ayrıca yamaçlarda görülen ters eğimli yerler, eski heyelânların izlerini taşımaktadır.

Yukarı Göksu bu kesimde, Bademli doğusunda, 4 değişik yükseltiye sahip traverten basamaklarının arasından ve içinden geçer. Burası "Yerköprü" diye bilinen karstik tabii tüneli ve köprüsüyle yurdumuzun tabiat harikalarından biridir. "Travertenler" ile "Tabii Tüneller ve Köprüler" başlığı altında geniş bir şekilde açıklanan bu kesimden sonra Yukarı Göksu, kendisine güneyden katılan Çalış Dere'yi alır. Çalış Dere, Mağara Dağı-Ortadağ ve Kartaldağ'ın güney eteklerinden kaynağını alır, bu dağların etrafını dolanarak Yukarı Göksu'ya katılır. Afşar Dere ile Çalış Dere'nin ana akarsularının oluşturduğu drenaj şebekesi, bu dağların etrafında eliptik bir görünüş arzeder. Ayrıca bu iki nehrin tabileri ile Yukarı Göksu'ya güneyden katılan küçük tabiler, bu dağlık kütleden etrafa doğru açılan radyal bir şebeke oluşturur.

Yukarı Göksu, Çalış Dere'nin kendisine katılmasından sonra, aniden daha dar, derin ve genç bir görünüm alır. Bu kısımda Yukarı Göksu, "Nunu Boğazı" denilen geçilmesi oldukça zor ve haşın bir topografyaya sahip sürempoze bir boğaza dahil olur. Belirli bir tabakalaşma göstermeyen, gri-beyaz renkli Mesozoik kalkerleri içinde açılmış olan bu boğaz görünümü Bucakkışla Depresyonu'na kadar devam eder. Bu arada kendisine bir takım tabiler katılır. Kuzeyden katılan bu tabilerin yukarı çığırları yatık yamaçlı vadiler oluştururken, Yukarı Göksu'ya dahil oldukları aşağı çığırları dar ve derin kanyonlar halindedir. Bunun temel sebebi, katettikleri yerlerde bulunan değişik litolojik özelliklerle alâkalıdır⁹³. Nitekim, bu akarsuların yukarı kesimleri ofiolitler içerisinde açılmıştır. Fakat aşağı kesimleri daha dayanıklı Mesozoik kalkerlerine tekabül etmektedir. Kamışlı Dere, Pamuk Dere gibi bu tabiler, aynı zamanda ofiolitler içinde dantritik bir şebeke sistemi oluşturur.

⁹³ Bener, M. - 1965: A.g.e., s.188, İST.

Bucakkışla Depresyonu'ndaki Miosen sedimentleri içerisinde de geniş tabanlı bir vadi oluşturan Yukarı Göksu, bu depresyondan yine sürempoze bir boğaz ile ayrılır. Bu boğaz da Nunu Boğaz'ı gibi Mesozoik yaşlı kalker kütleleri içerisinde ve genel litolojik özellikleriyle benzerlik gösterir.

Bu boğazdan Yünalanı mevkisine çıkan Yukarı Göksu, bu geniş düzlükte zayıf mukavemet hattına uymuş, subsekant bir oluğu takip eder. Bu kısımdan itibaren Yukarı Göksu, yatık yamaçlı, nisbeten geniş ve alüvyal tabanlı bir vadide, menderesler çizerek akışına devam eder. Bu kesimde talvegten 20-30 m. yükseklerde, Miosen kalker yamaçlarda eski menderes yenikleri gözlenir⁹⁴. Buradaki kayma yamacı taraçalarında yoğun bir şekilde ziraat yapılır.

Kıravga Köyü'ne kadar bu özelliğini devam ettiren Yukarı Göksu, Gökçetaş Dağı'nın kuzeydoğusunda "Çağla Boğazı" denilen derin ve dar bir boğaza girer. Kretase kalkerlerinde açılmış olan bu boğaz içerisinde Yukarı Göksu, yamaçlarından kopup gelen büyük kalker bloklarının altından geçerek, mecrası boyunca üçüncü defa tabii tünel oluşturur.

Bu boğazdan itibaren Yukarı Göksu, Kadıköy'e kadar, alüvyal tabanlı geniş vadisinde akmaya devam eder ve bu kesimde kendisine doğudan Pirinçsuyu katılır. Pirinçsuyu kaynağını Mut'un kuzeyindeki ve kuzey doğusundaki 1600-1700 m. yüksekliğindeki kalker platolardan alır. Dağpazarı kuzeyindeki Miosen'e ait kalker ve marnlar içerisinde dantritik bir akarsu şebekesi oluturan Pirinçsuyu ve tabileri, Dağpazarı Köyü civarında birleşerek tek kol halinde, Kretase kalkerleri içerisinde sürempoze olarak açılmış olan, dik yamaçlı, dar ve derin Kestelkapısı Boğazı'na dahil olur (Foto 13). Buradaki Kretase kalkerleri, tabakalanma göstermezler ve aşırı derecede kırılındır. Boğaz içerisinde kendisine doğudan Söğütözü Dere dahil olur ve Yıldızköy batısında bu boğazdan çıkarak Mut Depresyonu'na girer. Aniden geniş tabanlı bir vadiye açılmış olan Pirinçsuyu ve kendisine bu kesimde doğudan katılan Masara Deresi taşıdıkları malzemeyi, hızlarının kesildiği bu kesimlere bırakmak suretiyle çok geniş birikinti yelpazeleri oluşturmuşlardır. Buralar, Pirinçsuyu ile tabileri tarafından sulanan ve yöre için çok önemli olan tarım alanlarıdır.

⁹⁴ Bener, M. - 1965: A.g.e., s.190, İST.

Pirinçsuyu'nun bu kesimdeki geniş tabanlı vadisi, asimetrik bir özellik gösterir. Kuzeydeki yamaçlar, güneye nisbeten daha diktir. Bu durum, yapıyla ilgilidir. Güneye doğru hafif eğimli olan Miosen kalkerleri arasında yeralan ve nisbeten yumuşak olan marnlı seviyeler, Pirinçsuyu'nun bu kesimde subsekant bir vadi oluşturmaya yolaçmıştır. Aynı zamanda Pirinçsuyu, bu kesimde yeralan geçirimsiz marnlı seviyeler ile kalkerler arasındaki temas yüzeyleri boyunca çıkan, çok sayıdaki gür kaynaklar tarafından beslenir.

Pirinçsuyu'nun, Yapıntı ve Gençali Köyleri kuzeyindeki yamaçlarında, talvegten 20 m. yükseklikte görülen girintiler, bu akarsuya ait eski menderes yenikleri olarak dikkati çeker⁹⁵.

Pirinçsuyu, Kadıköy doğusunda büyükçe bir birikinti yelpazesi üzerinde, örgülü drenaj oluşturarak Yukarı Göksu'ya katılır. Mut Depresyonu içerisinde Yukarı Göksu'ya Mut Deresi ile Mersin Dere de doğudan katılan tabiler durumundadır. Mut Deresi de zayıf mukavemet hattına uyan subsekant bir vadi özelliğindedir.

Suçatı dolaylarında batıdan gelen Ermenek Çayı'nı alan Yukarı Göksu, bu noktadan itibaren, araştırma sahası dışına çıkar.

B) - Akarsu Taraçaları

Yukarı Göksu Havzası'nda yer yer akarsu taraçalarına da rastlanılmaktadır. Nitekim Yukarı Göksu, pek az kesimde nispeten geniş düzlükler içerisinde akmaktadır. Dolayısıyla akarsu taraçalarına ve eski taraça izlerine de çok az yerde rastlanır. Bunlar hakkında ana hatlarıyla da olsa bilgi verilecektir.

1) - Menderes Yeniği Taraçaları

Bu tip taraçalar, Yukarı Göksu'nun çok az bir eğimle aktığı yüksek plato düzlüklerinin bazı kesimlerinde ve vadi tabanının yer yer genişlediği kısımlarında görülür.

Menderes yeniği taraçaları, Yukarı Göksu'nun menderesler çizerek aktığı ve serbestçe sağa sola yer değiştirdiği kesimlerde oluşan taraçalardır. Bunlar, geniş vadi tabanının iki tarafında, iç bükey sahanlıklarla sınırlanmışlardır ve seviyeleri, vadinin iki yamacında birbirini tutmaz.

⁹⁵ Bener, M. - 1965: A.g.e., s.233, İST.

Yüksek plato düzlüklerinde görülen menderes yeniği taraçalarına Taşkent'in güneydoğusundaki yaylalarda, Çetmi Dere'nin yukarı çığırlarını oluşturan Feslikan Dere ve Çolak Dere vadi tabanlarında rastlanır. Bu iki dere, yaklaşık 1800-1900 m. yüksekliğe sahip düzlüklerde oluşturdıkları alüvyal tabanlı geniş vadilerinde menderesler çizerek akılmaktadırlar. Mendereslerin çarpma yamacına tekabül eden kısımlarında, talvege göre 2-3 m. kadar yükseklerde böyle taraçalar vardır.

Yukarı Göksu'nun mecrası boyunca oluşturduğu nisbeten geniş tabanlı vadilerinde de bu tip taraçalara rastlanır. Meselâ Yukarı Göksu, Afşar Dere'yle Gaziler Köyü kuzeyinde birleştikten sonra Yerköprü'ye kadarki olan vadisinde de yer yer bu tip taraçalar vardır. Yağcı Köyü güneydoğusunda, Yukarı Göksu'nun kuzey yamaçlarında talvegten yaklaşık 30 m. kadar yüksekte böyle bir taraça bulunur (Foto 12). Akarsuyun getirdiği fluviyal dolgular üzerinde gelişmiş olan taraça düzlüklerinde yöre halkınca üzüm bağları oluşturulmuştur.

Yünalanı Depresyonu içerisinde de Yukarı Göksu, oluşturduğu menderes yeniği taraçaları içerisinde akılmaktadır.

2) - Yerel Taban Seviyesi Taraçaları

Bu tip taraçalara en güzel örnek, Pirinçsuyu'nun yukarı kesimlerinde, Dağpazarı Köyü'nün doğusundan gelen Çivi Dere'nin vadi tabanındaki taraçalardır (Foto 14). Vadi tabanına göre biri 15, diğeri 25 m.'lik nispî yüksekliğe sahip bu iki taraça, Miosen'e ait marnlar üzerinde, akarsuyun oluşturduğu fluviyal depoların zamanla yarılması neticesinde ortaya çıkmışlardır. Çivi Dere'nin gençleşerek vadisini daha derine kazması, muhtemelen Pirinçsuyu taban seviyesindeki bir oynamayla alâkalı olmalıdır. Nitekim, Pirinçsuyu'nun orta mecrasında, daha dayanıklı olan Kretase kalkerlerinden müteşekkil Kestelkapızı Boğazı'nı yarmasıyla taban seviyesi düşmüş, buna bağlı olarak, bu dirençli kesimin gerisinde bulunan Pirinçsuyu tabilerinin gençleşmesine ve yataklarında taraçaların oluşmasına yolaçmıştır. Nitekim, Pirinçsuyu'nun yerel taban seviyesindeki bu alçalmayla ilgili olarak, Çivi Dere'nin biraz daha yukarısında Köristan mevkinde akarsu, Miosen'e ait sedimentler içerisinde yaklaşık 30 m. kadar derinliğinde bir kaymış gömük menderes oluşturmuştur (Foto 15).

3) - Kayma Yamacı Taraçaları

Araştırma sahası içerisinde yer yer kayma yamacı taraçalarına da rastlanır. Yukarı Göksu'nun oluşturduğu mendereslerin gömülmesi esnasında, bazı yerlerde dış bükey yamaçlardan basamaklar halinde vadi tabanına inilir. Bu basamaklar, Yukarı Göksu'nun oluşturduğu kayma yamacı taraçalarıdır.

Bu tip kayma yamacı taraçaları Yünalanı depresyonunun güney kesimlerinde⁹⁶ ve Mut Depresyonu'nda görülür. Esas itibarıyla Yukarı Göksu'nun gömülmesi, bir çok kesimde menderesler yaparak akarken, kayarak gömülmesi şeklinde olmuştur. Nitekim, Yukarı Göksu'nun Mut Depresyonu'na girdiği Kadıköy dolaylarında, önce güneydoğuya, sonra kuzeybatıya dönerek, 189 rakımlı bir tepenin etrafında oluşturduğu menderesin dış bükey yamaçlarında, 1-2 m. dikliklerle birbirinden ayrılan kayma yamacı taraçaları yer alır⁹⁷.

Kayma yamacı taraçaları ve bunların üzerindeki alüvyal depolar, halkın yoğun olarak tarım yaptığı alanlar olarak dikkati çeker.

4) - Siklik Taraçalar

Gerek Bucakkışla ve gerekse Mut Depresyonu'nda oldukça gelişmiş siklik taraçalarına rastlanır. Bunların bazılarının yüzeyinde alüvyonlara rastlanmaz. Dolayısıyla bunlar yerli kaya taraçaları halindedir. Fakat, özellikle yükseltisi az olan taraçaların üzerlerinde eski flüviyal birikintileri bulunur ve bunlar alüvyal taraçaları olarak dikkati çekerler.

Yukarı Göksu'nun kaynaktan itibaren akış istikametindeki yerlikaya taraçalarına Bağbaşı Köyü ile Bademli arasındaki kesimlerinde rastlanır. Bu kesimde taban ile 1500 m. yükseklikleri arasında, bir takım kademeler göze çarpar. Bener'e göre Ziegler, üç seviye olarak görülen bu kademeleri, Yukarı Göksu'nun eski tabanı, yani taraçaları olarak vasıflandırmıştır⁹⁸.

⁹⁶ Bener, M. - 1965: A.g.e., s.190, İST.

⁹⁷ Bener, M. - 1965: A.g.e., s.257, İST.

⁹⁸ Bener, M. - 1965: A.g.e., s.179, İST.

Mut Depresyonu'nda ve depresyonu çevreleyen yamaçlar üzerinde de çeşitli yüksekliklere tekabül eden taraça düzlükleri yer alır. Dört seviye halinde bulunan⁹⁹ bu taraçalardan ilk ikisi yüksek, diğer ikisi ise alçak taraçalar halindedir.

Yüksek taraçalardan ilkinde Derinçay Köyü'nün doğu ve batısında rastlanır. 230-240 m. yüksekliğindeki bu taraça düzlüğü, bahsedilen köyün doğu ve batısında geniş alanlar kaplar. Batıdaki düzlüğün kenarında bulunan eski bir menderes yeniği, bir zamanlar Yukarı Göksu'nun şimdiki taban seviyesinden yaklaşık 90 m. yukarıdaki bu düzlükte menderesler çizerek aktığının ispatıdır.

İkinci yüksek taraça, 180-200 m. yüksekliklerine tekabül eder. Özellikle, Pirinçsuyu'nun aşağı kesimlerinde görülen bu taraçanın varlığına en güzel işaret, Yapıntı ile Gençali Köyleri kuzeyindeki menderes yenikleridir.

Alçak taraçalar, Mut Depresyonu içerisinde Yukarı Göksu'nun bugünkü aktığı vadisinin her iki yamaçlarında da görülür. Bunlardan birinin nispi yüksekliği 30-40 m., diğerininki ise 10 m.'dir.

30-40 m. nispi yükseltisine sahip ilk alçak taraçanın üzerindeki flüviyal çakıllar kalker bir çimento ile birbirine birleştirilmişlerdir. Bu durum, Ermenek Çayı'nın Yukarı Göksu'ya katıldığı yerde bulunan 146 m. yüksekliğe sahip Attepe'de karakteristik olarak görülür (Foto 16). Buradaki kalker çimentolu konglomeralar, ana kayayı oluşturan killi-marnlı Miosen sedimentlerinin üzerinde 1-2 m.'lik kornişler oluşturmuşlardır.

En alt taraçanın nispi yükseltisi talvegten yaklaşık 10 m. kadardır. Üzeri alüvyonlarla kaplı olan bu taraça düzlüğü, özellikle Kadıköy ve Selamlı güneyinde geniş alanlar kaplar.

Bucakkışla Depresyonu'nda iki seviye halinde görülen taraçalardan birinin nispi yükseltisi 10 m., diğerininki ise 4 m. kadardır (Foto 17, Foto 18). Bıçakçı Köprüsü dolaylarında çok bariz olarak görülen bu iki taraça düzlüğü üzerinde de tarım yapılmaktadır.

⁹⁹ Çiçek, İ. Ve Diğ. - 1996: A.g.e., s.6, ANK

C) - Vadi Boyu Depresyonları ve Ovaları

Yukarı Göksu Havzası, genel çerçevesiyle düşünüldüğünde yüksek platoların geniş yer kapladığı, dağlık bir sahadır. Yukarı Göksu ve kolları, araştırma sahasını aşırı derecede parçalamış ve bir çok yerde kanyonlar, boğazlar ve derin vadiler oluşturmuştur. Bahsedilen bu kanyon, boğaz ve derin vadiler arasında, ilişikteki topografya haritasında da görülebileceği gibi, akarsu vadi tabanının yer yer daralıp genişlediği alanlar dikkati çekmektedir (Şekil 2).

Yukarı Göksu'nun akışı yönünde sıralanmış, Bucakkışla Depresyonu ve Ovası, Yünalanı Düzlüğü ve Mut Depresyonu bunlara birer örnek teşkil eder.

1) - Bucakkışla Depresyonu ve Ovası

Yukarı Göksu Havzası'nda akarsuyun, yukarı mecralarının başlangıç noktalarından, Ermenek Çayı'yla birleştiği Suçatı Mevkiine kadar, çoğunlukla kanyon tipinde muhtelif boğazları geçtikten sonra, ilk olarak Bucakkışla civarında, depresyon karakterinde olan bir düzlüğe girer. Akarsu, taşıdığı alüvyonları burada bırakmak suretiyle nispeten geniş bir ova oluşturmuştur (Foto 19).

Bu kesimde kendisine kuzeyden ve doğudan katılan bazı kısa boylu tabilerin önlerinde de küçük ebatlı birikinti konileri oluşmuştur. Bu tabilerin, paralel bir drenaj ağı oluşturdukları gözlenir. Miosen formasyonları içerisinde gelişen bu tabiler, ortalama 1300 m. yükseklerdeki düzlüklere kadar uzanmış ve kendilerine âdeta daire şekilli beslenme havzaları oluşturmuşlardır.

Yukarı Göksu, depresyonun tabanındaki alüvyal dolgular içerisinde iki farklı seviyede taraça oluşturmuştur.

Bucakkışla Depresyonu, üçüncü jeolojik zamanda Mut Depresyonu'na kadar sokulan Miosen denizinin, kuzeydoğudaki sınırına tekabül eder. Depresyonun güneydoğusundan itibaren Yukarı Göksu yer yer Kretase kalkerlerinin içinde açılmış olan sürempoze boğazlardan geçer. Yukarı Göksu, bu kesimdeki nispeten gevşek unsurlardan müteşekkil Miosen sedimentlerini kolaylıkla aşındırmış ve bu boğazları sürempoze olarak yarıp, depresyonun içini boşaltmıştır.

2) - Yünalanı Mevkii

Yukarı Göksu, Bucakkışla Depresyonu'ndan sonra yukarıda bahsedilen sürempoze boğazları geçtikten sonra, yine Miosen sedimentleri içinde açılmış olan Yünalanı Mevkisi'ne girer. Burada da Bucakkışla civarında görülen aynı litolojik özelliklere sahip Miosen sedimentleri aflöre etmektedir. Bu kısımda Miosen formasyonları ile, Mesozoik kalkerleri temas halindedir ve Yukarı Göksu, bu iki farklı karakterdeki formasyonun temasındaki zayıf direnç hattı boyunca, kendisine, nisbeten geniş tabanlı, asimetrik bir vadi açmıştır. Bu duruma göre burası subsekant bir çukurluk halindedir¹⁰⁰. Alüvyonlarla kaplı olan tabanda Yukarı Göksu'nun menderesler çizerek aktığı görülür. Bu kısımdaki kayma yamacı taraçaları, yöre halkınca ziraat yapılan düzlükler olarak kullanılır.

3) - Mut Depresyonu

Mut Depresyonu Yukarı Göksu Havzası'nda ova niteliğindeki en geniş düzlüktür. Ancak, depresyon tabanının her yeri alüvyonlarla kaplı değildir. Alüvyonlar vadi tabanında şeritvari bir şekilde uzanırlar. Burası, Yukarı Göksu'nun, Ermenek çayı ile birleştiği yere tekabül etmekte ve Yukarı Göksu Havzası'nın en az yükseltiye sahip yerini oluşturmaktadır. Depresyonun adı, sözü edilen kesimde kurulmuş olan, Mut şehrine izafeten verilmiştir. Bu hususa daha önce, bazı araştırmacılar tarafından da değinilmiştir¹⁰¹.

Mut Depresyonu, Yukarı Göksu Nehri'nin bu mevkiideki genel uzanışı olan KB-GD doğrultusuna az çok paralellik gösterir. Uzunluğu 30 km., genişliği ise 2-4 km. kadardır. Genişlik, KB' dan GD'ya gidildikçe azalır.

Araştırma sahası Yukarı Göksu'nun su bölümü çizgileriyle oluşturulmuştur. Dolayısıyla saha, Yukarı Göksu'nun Ermenek Çayı ile birleştiği Suçatı dolaylarında son bulmaktadır. Bu tanımlamaya göre, Mut Depresyonu'nun ancak kuzey kesimleri araştırma sahasının içinde kalmaktadır.

Depresyonun kuzeydoğusunda Karabelen T. (1752 m.), Dazkır T. (1802 m.), Öbek T. (1894 m.), Höyük T. (1572 m.) ve Boncuk T. (1844 m.)'de olduğu gibi, yükseltiler yer

¹⁰⁰ Bener, M. - 1965: A.g.e., s.190, İST.

¹⁰¹ Bener, M. - 1965: A.g.e., s.217, İST.

yer 1800-1900 metrelere kadar çıkar. Kuzeybatıda ise Gökçetaş Dağı (1416 m.) yükselir. Bu tepelerin, bazıları gerilerindeki yüksek plato düzlüklerinden derin vadilerle ayrılmış, bazıları ise bu platolara sırtlarla bağlanmış durumdadır.

Mut depresyonu ve çevresinde jeoloji haritasında da görüleceği üzere, Miosen yaşlı denizel formasyonlar hakimdir (Şekil 3). Bunun yanında, Pirinçsuyu vadisinin orta kesiminde ve Gökçetaş Dağı'nın (1416 m.) kuzey ve batı eteklerinde olduğu gibi, yer yer Kretase'ye ait formasyonların aflöre ettiği de olur. Ayrıca vadi tabanında dar sahalı olarak alüvyal dolgulara ve çeşitli dikliklerin önünde yamaç molozlarına da rastlanır.

Sözü edilen Miosene ait tabakalar, genel olarak, depresyonun merkezine doğru hafif eğimlidir (Foto 20). Miosen tabakaları gerek Yukarı Göksu Havzası'nda ve gerekse daha geniş bir alanda yatay konumlarını korumuş görünürler. Bu durum onların orojenezden çok epirojenez maruz kaldığının bir delilidir. Bununla birlikte Hamamköy doğusunda olduğu gibi kısmen monoklinal strüktürlerden de bahsedilebilir (Foto 21).

Miosen yaştaki formasyonların kalınlığını Akarsu 1000 m. olarak verir¹⁰², Gedik ve Diğ. 2500 m. olarak belirtmişlerdir¹⁰³. Formasyonun üst kesimlerini meydana getiren kalkerler genelde yoğun ve saftır. Bunlar alttaki daha az dayanıklı olan marnlı kalkerler ve marnlar üzerinde yer yer dik kornişler meydana getirir. Depresyonun bazı kesimlerinde kalkerler, karbonatlı sularla birbirlerine bağlanmış greler ve konglomeralar, daha dayanıklı seriler oluşturmuş ve az dayanıklı serilerin üzerinde bir şapka vazifesi görerek, yatay yapıların karakteristik jeomorfolojik birimleri olan mesa, büt ve bünye düzlükleri oluşturmuştur. Bu koruyucu örtü bazı yerlerde fiziki parçalanmaya uğramış ve tepelerin üzerinde büyük bloklar halinde kalmıştır (Foto 22).

Kornişleri oluşturan bu kalker düzeyler depresyonda yer yer farklı seviyeler meydana getirmesine karşılık bazı kesimlerde birbirine yakın yükseltidedirler. Ayrıca buralardaki kalkerlerin içindeki kireç oranı, plato düzlüklerindeki kalkerlere göre oldukça düşüktür¹⁰⁴.

¹⁰² Akarsu, İ. - 1960: A.g.e., s.1, ANK.

¹⁰³ Gedik A. ve Diğ. - 1982: *Mut-Silifke-Ermenek Havzası'nın Jeolojisi ve Petrol Olanakları*, M.T.A. s.45, ANK

¹⁰⁴ Bener, M. - 1965: A.g.e., s.221, İST.

Mut depresyonu içinde aflöre olan Orta Miosen yaşlı marnlar ve marnlı kalkerler, Alt Miosen'in üzerinde diskordant bir şekilde uzanır ve düzgün bir tabakalanma gösterir. Kalınlığı 300 m. olarak tahmin edilen¹⁰⁵ bu marnlar ve marnlı kalkerlerin üst seviyeleri, beyaz veya sarı renklidir. Aşınmaya karşı pek fazla dayanıklı olmayan bu tabakalar, depresyonun özellikle güney ve güneydoğu kesimlerinde badlands topografyasının ortaya çıkmasına sebep olmuştur (Foto 23).

Marnlar ve marnlı kalkerler kadar yaygın olmayan greler, genellikle depresyonun kuzey kesimlerinde görülürler. Meselâ, Mut'un kuzey batısında yer alan Yapıntı Köyü yakınlarında greler Kuvaterner çakıllarının altında devamlılık arzederler. Bunların alt seviyelerinde ise marnlı greler yer alır (Foto 24). Buradaki grelerin içerisinde bol miktarda serpantin elemanları bulunurken, Esen Köyü ile Kıravga Köyü arasındakiler ise daha çok marnlı greler şeklindedir ve KKB-GGD istikametinde yaklaşık 15°-20° eğimli tabakalar halindedir (Foto 25). Bunlar, fiziki etkilerle plâkalar halinde parçalanmaktadır.

Miosen serilerin temelinde yeralan Kretase kalkerleri, sahanın ancak vadilerle derince yarıldığı kısımlarında görülür. Öyle ki Pirinçsuyu'nun orta mecrasındaki Kestel Kapısı mevkinde gri renkli oldukça saf, ince sık dokulu, üst kesimleri çok çatlaklı ve kırılğan, tabakalanma özelliği göstermeyen, kısmen kristalli kalkerler bulunur. Yer yer demiroksitten dolayı renkleri kırmızılaşmıştır ve üstündeki Miosen kalkerleriyle arasında diskordans vardır¹⁰⁶.

Çivi Köyü'nün önünden geçen Çivi Deresi'nin açmış olduğu vadide Miosen kalkerleriyle Kretase kalkerleri arasındaki kontakt, açık şekilde görülmektedir (Foto 26). Kretase kalkerlerinin üzeri seyelanla işlenmiş, üst seviyeleri vadi yamacında diklikler halinde kalmıştır.

Kretase kalkerlerine, üst kısımları Miosen kalkerleriyle kaplı olan, Gökçetaş Dağı'nın kuzey, doğu ve batı eteklerinde de rastlanır. Bu kesimlerdeki Kretase kalkerleri de oldukça saftır ve tabakalanma göstermezler. Bu dağın eteklerinde çok geniş araziler kaplayacak şekilde yamaç döküntüleri uzanır. Esen-Kıravga yolu üzerindeki bir yol yarmasında köşeli parçacıklardan oluşan enkazın çapraz tabakalanmasını görmek mümkündür. Aynı zamanda enkaz üzerinde ağaçlandırma çalışmaları yapılmış ve çam plântasyonları oluşturulmuştur (Foto 27).

¹⁰⁵ Akarsu, İ. - 1960: A.g.e., s.40, ANK.

¹⁰⁶ Bener, M. - 1965: A.g.e., s.224, İST.

Mut depresyonunda Miosen sedimentleri daha eski bir çanak içinde çökelmeye başlamıştır¹⁰⁷. Çünkü Miosen öncesi temele ait Kretase kalkerleri depresyonun merkez kısımlarında düşük, kenar kısımlarında ise daha yüksek seviyelerde görülür. Ayrıca Miosen sedimentlerinin kalınlığı depresyon kenarlarına doğru gidildikçe azalmaktadır.

Tabaka uzanışlarının çevreden merkeze doğru olması Mut depresyonunun hafif senklinalleşmeye uğradığının bir delilidir. Bu durum, sahadaki akarsu şebekesi üzerinde de etkili olmuştur. Nitekim Ermenek Çayı, Göksu'nun asıl kolu olan Gökçay, Piriçsuyu ve Mut Dere'si ana hatlarıyla depresyonun merkezine doğru bir akış gösterirler. Ayrıca, saha dışında olmakla beraber yine Ermenek Çayı'nın tabisi olan Beci Dere'si ve Suçatı'ndan sonra Göksu'ya kavuşan Kurt Suyu da diğerleri gibi ana hatlarıyla tabaka eğimi boyunca akan konsekant tabiler durumundadırlar. Bütün bu akarsular, bu kesimde santripetal bir drenaj şebekesi özelliğinin ortaya çıkmasına sebep olmuşlardır.

Depresyonun hafif senklinalleşmeye uğramasının bir başka delili ise Mut'un kuzeybatı kesimlerinde, Sertavul yaylası civarındaki aşınım satırlarının depresyon merkezine doğru eğimlenmesidir. Bu eğimlenme muhtemelen, Türkiye'de Pliosen sonu başlayan ve maksimum şiddete Pleistosen'de ulaşan epirojenetik hareketlerle ilgili olmalıdır. Bu hareketler neticesinde ortaya çıkan yeni eğim şartlarına uyan akarsular, çevreden merkeze doğru yönelmiş, merkezde birleşerek dış drenaja bağlanmıştır.

Depresyonun kuzey kesimlerinde bulunan yükseltilerin İç Anadolu'ya bakan kesimlerinde tabaka eğimleri kuzeye, yani Konya havzasına yönelmişken, güney kesiminde genel eğim güneye, yani Akdeniz'e doğrudur. Bu durum, Miosen kütlesinin, tabanı ile birlikte bölgesel deformasyonlara maruz kaldığını gösterir.

Mut depresyonundaki Miosen örtüsünün gelişmesi, Alp kıvrımları arasında meydana gelen büyük bir enine senklinal alanının denizle istila edilmesi şeklinde açıklanabilir¹⁰⁸.

Depresyonun tabanı ile çevresinde çeşitli yüksekliklerde görülen basamaklı yapıların bazıları aşınım satırlarına, bazıları da bünye düzlüklerine tekabül eder.

¹⁰⁷ Bener, M. - 1965: A.g.e., s.228, İST.

¹⁰⁸ İlhan, E. - 1976: *Türkiye Jeolojisi*, A.Ü. Müh. Fak. Yay. No:51, s.159, ANK.

Pirinçsuyu, depresyona kuzeydoğudan dahil olan en önemli akarsudur. Depresyonun kuzeyindeki platolar sahasından kaynağını alır ve dantritik bir akarsu ağı oluşturur. Pirinçsuyu bu kesimde Miosen'e ait tabakalar üzerinde akan küçük bir havza görünümü almıştır. Miosen arazi burada, kalker-marnlı kalker şeklinde istiflenmiştir. Güme Köyü'nün kuzeyinde, kalkere nisbetle daha yumuşak olan marnlı kalkerler, seyelanlarla işlenerek aşındırılmış, daha dayanıklı olan kalker bantlar ise hafif diklikler halinde kalmıştır. Böylece yamaç âdetâ tabii olarak taraçalandırılmış bir görünüm almıştır. Nitekim bu kesimde yeralan tahıl tarlaları, daha az eğime sahip marnlı kalker seviyelerine tekabül eden bünye düzlükleri üzerindedir (Foto 28).

Buradaki tabilerin genel olarak yataklarını pek derine kazamadıkları görülürse de Çivi Köyü yakınlarında vadinin derinliği 200 m. yi geçer. Bu derelerin zaman zaman derine, zaman zaman yana doğru aşındırma faaliyetlerinde bulundukları vadi boyundaki akarsu taraçalarının varlığından anlaşılmaktadır. Böyle bir durumu Dağpazarı Köyü'nün hemen doğusundaki Çividere'si tabanında izlemek mümkündür. Bu kesimde, mevcut vadi tabanına göre biri 15 m., diğeri ise 25 m. nispî yüksekliğe sahip iki akarsu taraçası yer almaktadır (Foto 14). Bu durum, Çividere için mahallî kaide seviyesi rolü oynayan Pirinçsuyu'nun seviyesindeki değişmelerle ilgili olmalıdır. Nitekim Çividere, buranın kuzeydoğusunda bulunan Köristan Mevkiinde, yaklaşık 30 m. derinliğinde bir kaymış gömük menderes oluşturacak şekilde alttaki marn ve marnlı kalkerlere saplanmış durumdadır (Foto 15).

Pirinçsuyu'nun bu kesimdeki tabileri çeşitli yönlerde gelişmiştir ve hepsi Dağpazarı Köyü yakınlarında birleşirler. Havzanın bu kısmı, güneyden Kretase'ye ait sert kalkerlerle sınırlandırılmıştır. Dolayısıyla tabilerin birleştiği Dağpazarı civarında Pirinçsuyu subsekant bir vadi halindedir. Pirinçsuyu buradan itibaren dar ve derin bir boğaza dahil olur. Bu boğaz yaklaşık 10 km. uzunluğunda ve 1000 m. derinliğindedir. Burası Pre-Miosen temeli oluşturan Kretase kalkerlerinin ortaya çıktığı kesimdir. Kretase kalkerlerinin üzerinde Miosen'e ait hafif eğimli marnlar ve marnlı kalkerler diskordant olarak uzanır. Mut Depresyonu'nun gelişimi ve derinleşmesine uygun olarak Pirinçsuyu, havzanın oluşturduğu mahallî kaide seviyesine göre Miosen tabakaları üzerinde konsekant bir akış özelliği gösterirken, yatağını yavaş yavaş kazmaya başlamış, altta Kretase'ye ait, sert kalkerlerin içine sürempoze bir şekilde nüfuz ederek, "Kestelkapızı" boğazını oluşturmuştur.

Pirinçsuyu, bu kanyondan çıktığı yerden itibaren geniş bir vadi oluşturarak güneybatı istikametinde akışına devam eder ve nihayet Kadıköy civarında birikinti yelpazesi oluşturarak Yukarı Göksu'ya dahil olur.

Pirinçsuyu'nun hemen güneyinde kabaca doğu-batı istikametinde uzanan Mut Çayı vadisi vardır. Bu vadinin güney yamaçları kuzey yamaçlarına göre daha diktir. Asimetrik bir vadi özelliği gösteren Mut Çayı vadisinin kuzey yamacını marnlar oluştururken güney yamaçta kalkerler bulunur. Bu tabakalar güneye doğru eğilimlidirler ve Mut Çayı vadisi bu kesimde subsekant bir vadi özelliği gösterir. Mut Çayı'nın güneyinde yeralan Kızıldağ, dik kenarı kuzeye bakan bir kuesta oluşturmuştur. Mut çevresinde monoklinal yapının ortaya çıkardığı rölyef şekilleri oldukça yaygındır. Mesala, Fakırca Köyü kuzeyindeki bazı küçük tepeler ile Mut'un kuzeydoğusunda yeralan Elmedin Tepe (647) ve Tokmak Tepe, kuzeylerinden dik bir kornişle sınırlandırılmış, sırtları hafif eğimli kuestelardır.

Elmedin Tepe'nin doğu kesiminde, kabaca kuzey-güney doğrultusunda bir oluk şekli görülür. Bu oluğun eski bir akarsu vadisine tekabül ettiği ve zamanla yukarı kesimlerden doğu-batı doğrultulu akarsular tarafından kapıldığına dair bazı izler vardır¹⁰⁹.

Bir başka kapma olayının olduğuna dair izler, Demirkapı Köyü'nün kuzeyinde görülür. Burada yeralan Demirkapı Deresi ile, İç Anadolu kapalı havzasına dahil olan kuzeydeki Dereağıl Dere¹¹⁰ arasında eski vadi tabanına benzeyen bir oluk vardır. Tabanı 1550 m. civarında ve kuzey-güney istikametinde uzanan, yaklaşık 2 km. uzunluğundaki bu oluk, Büyük Konya Kapalı Havzası ile Akdeniz Hidrografik Havzası'nı birbirinden ayırır. Yani, Yukarı Göksu Havzası su bölümü çizgisi bu oluktan geçmektedir. Çevresine göre 100-150 m. derinliğe sahip bu olukta iyi yuvarlanmış akarsu çakıllarının varlığı ve geniş tabanlı bir vadi görünümü, bu kesimde bir kapma olayına işaret etmektedir. Nitekim, Demirkapı Dere'nin kuzeydeki bir devamı niteliğinde bulunan Dereağıl Dere'nin akış istikameti kuzey-güney doğrultusundaki Demirkapı Dere'ye kabaca uymaktadır. Ayrıca Dereağıl Dere bu kesimde bir kapma dirseği ve bir kapma boğazı oluşturmuştur. Muhtemelen bir zamanlar Pirinçsuyu kaynağını daha kuzeyden alıp, daha geniş alanlardan

¹⁰⁹ Bener, M. - 1965: A.g.e., s.235, İST.

¹¹⁰ Dereağıl Dere araştırma sahasının kuzey kesimlerinde, Karaman'ın güneydoğusunda yer alır.

beslenirken, Demirkapı Köyü'nün kuzeyinde, geriye aşındırmayla başını doğuya doğru uzatan daha kısa boylu, fakat eğimi, dolayısıyla gücü daha fazla olan Dereağıl Dere tarafından kapılmıştır. Böylece günümüzde Demirkapı Köyü kuzeyindeki oluk, bir kuru vadi halinde kalmıştır.

Akarsu şebekesinin gelişmesi esnasında yeryer kapma olaylarının meydana geldiğine dair bazı izlere Mut Depresyonu'nun batısında da rastlanır. Bunlardan biri Havutgediği Mahallesi'nin kuzey batısında, diğeri ise Sakız Köyü'nün kuzey batısındadır¹¹¹.

Depresyonun kuzeybatısında Yukarı Göksu nehri, Derinçay Köyü'ne ulaşmadan önce derin ve dar bir boğazdan geçer. "Çağla Boğazı" denilen bu boğazın yamaçları, 160 m. lik vadi tabanından itibaren yaklaşık 500 m. yüksekliğe sahip, dik bir duvar halindedir (Foto 29). Kretase kalkerlerinin içinde açılmış olan bu boğazda Yukarı Göksu, tabii bir su tüneli oluşturur. Dik yamaçlardan yuvarlanan büyük kalker bloklarının arasından ve altından akan Yukarı Göksu, bu boğazdan geçtikten sonra alüvyal tabanlı, nisbeten geniş bir vadide menderesler oluşturarak akar. Burada, Derinçay Köyü'nün bağları ve bahçeleri yer alır. Derinçay Köyü'nün kuzeyindeki Malya Deresi'nin Yukarı Göksu'ya kavuştuğu yer, bir birikinti konisidir. Bu kesimdeki vadi oluşunun her iki tarafında yaklaşık 230-240 m. yüksekliklere karşılık gelen hafif eğimli düzlüklerin varlığı ve bu düzlüklerin kenarlarında eski menderes yeniklerine benzeyen izler, Yukarı Göksu'nun uzun müddet menderesler çizerek aktığı bundan önceki seviyesini işaret eder¹¹².

Derinçay Köyü'nün güney doğusunda 400 m. den başlayan geniş düzlükler yer alır. Bu düzlüklerin üzerinde 480-550 m. yüksekliklerinde şahit tepeler vardır.

Kadıköy doğusunda Mut Depresyonuna dahil olduktan sonra alüvyal tabanlı bir vadi içinde akan Yukarı Göksu, Kadıköy civarında çapı 1 km. lik bir menderes çizerek 189 m. yüksekliğindeki bir tepeyi dolandır. Bu tepenin etrafında kayma yamacı taraçalarına rastlanır¹¹³. Tepenin sap kısmında bulunan eski yatağa ait izler, Yukarı Göksu'nun zaman zaman buradan aktığının delilidir.

¹¹¹ Bener, M. - 1965: A.g.e., s.244, İST.

¹¹² Bener, M. - 1965: A.g.e., s.239, İST.

¹¹³ Bener, M. - 1965: A.g.e., s.257, İST.

Yukarı Göksu'nun depresyona dahil olmasından itibaren geniş çaplı menderesler çizerek aktığı görülür ve zaman zaman yatağını değiştirdiğinin izlerine rastlanır. Bunun bir örneğine Hacıilyaslı Köyü'nün 1 km. kadar kuzeybatısındaki mecrasında rastlanır. Bu kesimdeki 169 m. yüksekliğindeki tepenin önce doğusundan akarken, şimdi bu tepenin sap kısmını kopararak, batısından akışına devam etmektedir. Tepenin hemen güney doğusunda tipik bir menderes yeniği görülmektedir.

Yukarı Göksu gömük menderesler oluşturarak akarken, Hamamköy doğusundan itibaren nisbeten dar bir boğaza girer. Boğazdan sonra Yukarı Göksu'nun vadisi genişleyerek Selamlı'dan itibaren âdeta küçük bir alüvyal ova meydana getirir. Suçatı mevkisine kadar bu özelliğini sürdüren Yukarı Göksu, batıdan Ermenek Çayı'nı alır ve araştırma sahasının dışına çıkar.

III - TRAVERTENLER

Yukarı Göksu Havzası'nın çok büyük bir kesiminde, kalkerler ya da kalkerli unsurlar ihtiva eden litolojik birimler, hakim durumdadır. Dolayısıyla bu litolojik birimlerden beslenip, havza içerisinde satha çıkan kaynakların bazıları, içlerinde bol miktarda bikarbonat bulundurmaktadır. Özellikle, bikarbonatça zengin olan bu kaynakların ağız kesimlerinde, travertenlere rastlanılır. Travertenler, bazı yerlerde çok geniş yayılım alanlarına sahipken, bazı yerlerde çok dar alanlı olarak gözlenmektedir.

Havzanın değişik kesimlerinde ortaya çıkan traverten alanlarını, iki başlık altında incelemek mümkündür. Yerköprü civarı, havza içerisinde travertenlerin en yoğun olarak görüldüğü yer olması münasebetiyle, ayrı bir başlık altında; diğer traverten alanları ise, tek bir başlık altında incelenmiştir.

A) - Yerköprü Travertenleri

Yerköprü civarı, araştırma sahasında travertenlerin en geniş yer tuttuğu bir alan olarak dikkati çeker. Burası ayrıca, karstik hidroloji bakımından da önem arz etmektedir. Tabii köprünün meydana gelişi bu bakımdan anlamlıdır. Bu travertenlere, "Yerköprü" mevkiinde geniş yerler kaplamasından dolayı, *Yerköprü Travertenleri* isminin verilmesi uygun olacaktır.

Yukarı Göksu bu kesimde, kuzeyde Saksdoğan Dağı (1951 m.), güneyde Ortadağ, Mağara Dağı ve Kartaldağ (2155 m.) gibi yüksekliklerin bulunduğu, genel itibarıyla 1700-1800 m. yükseltiye sahip, oldukça parçalanmış aşınım sathına yaklaşık, 1000 m. gömülmüş durumdadır.

Bener'e göre Yukarı Göksu burada, fluviyal faktörlerle işlenmiş ve dayanıksız tabakaları takibeden, sübsekant bir vadi karakteri gösterir¹¹⁴.

Yerköprü Travertenleri, çeşitli yüksekliklerde taraçalar oluşturmuştur (Şekil 23). Bu taraçaların genel eğimi, gerideki dağlık kesimden vadi tabanına doğrudur ve tamamına yakını küçük küçük vadilerle yarılmış, kornişleri işlenmiş durumdadır.

1997 ve 1998 yıllarının yaz aylarında Prof. Dr. A. Selçuk Biricik nezaretinde yapılan arazi gözlemlerinde, burada 4 ayrı traverten taraçası seviyesi tesbit edilmiştir.

Yukarı Göksu'nun Yerköprü mevkiinde, her iki yamaçta da görülen ve dört seviye oluşturan traverten taraçaları, yükseltileri ve bulunduğu mevkiye göre yukarıdan aşağıya;

- I. Taraça, 940-1050 m. Burun-Seki (Çakırşık Mezarlığı)-Yay Sekisi;
- II. Taraça, 870-940 m. Düzbağ-Seki Bağları-Bademli Sekisi-Tepecik Sırtı;
- III. Taraça, 840-870 m. Çöğürce-Gölgelik-Tepecik Sırtı Karşısı;
- IV. Taraça, 830 m. yükseltiye sahip, Yerköprü;

şeklinde sıralanabilir.

Bütün taraçalar, Yukarı Göksu'nun bugünkü yatağına göre daha yüksekte kalmış, eski tabanına ait kalıntılardır.

Burada içiçe depo edilmiş traverten dolgularının herbirinin tabanında, nehrin biriktirdiği fluviyal depolar bulunur. Depolar, taraçayı oluşturan travertenlerle örtülmüştür. Bu durum, Yukarı Göksu'nun Yerköprü'de tabii tünele girişindeki kuzey yamacında açık olarak görülür. Buradaki fluviyal dolgular, karbonatlı sularla birbirine sıkıca yapışmış durumdadır (Foto 30). Fakat daha yukarıdaki travertenlerin altında bulunan fluviyal depolar, daha gevşek dokuludur (Foto 31). Ofiolitler, metamorfik şistler ve kalkerler, fluviyal dolgulardaki çakılları oluşturur.

¹¹⁴ Bener, M. - 1965: A.g.e., s.182, İST.

Taraçaları oluşturan travertenler genelde gevşek-kaba dokuludur. Bunların içinde yer yer bitki kökleri ve saplarına da rastlanır. Bazı kesimlerde çok ince tabakalanma özelliği gösterirken, bazı kesimlerde ise masif görünümü alır. Özellikle kornişler oluşturan taraça dikliklerinin önünde, dış kuvvetlerin tesiriyle aşırı derecede tahribat vardır.

Birinci taraça düzlüğü, Dülgerler ve Ağaçcı köylerinin hemen kuzeydoğusunda 940-1050 metreler arasında yeralan "Burun" ve "Seki" taraçaları düzlüğüdür. Burası civardaki traverten taraçalarının en fazla yükseltiye sahip olanıdır. Yaklaşık 3 km. uzunluğunda olan bu taraça, civardaki en geniş düzlüktür ve üzerinde tahıl tarımı yapılan tarlalar yeralır (Foto 32). Bu taraça ile Yukarı Göksu'nun tabanı arasında 250 m.lik bir diklik yeralır. Buranın tam karşısında, kuzey yamaçta Yay Sekisi denilen mevkide daha dar alanlı bir başka traverten taraçası vardır. Bu taraçanın yükseltisi, Çakırşık Mevkisindeki Burun ve Seki taraçalarının yükseltisiyle uygunluk gösterir. Yay Sekisi Taraçası, muhtemelen en yüksekteki bu taraçanın, vadinin kuzeyinde kalmış bir parçasıdır.

Yay Seki'sinin hemen güneyinde ve güneybatısında, 880-930 metreler arasında "Seki Bağları" traverten taraçası yer alır.

Seki Bağları traverten taraçasında da eğim, vadi tabanına doğrudur ve yüzeyi Akpınar Dere'nin açmış olduğu küçük vadilerle yarılmıştır.

Yerköprü'nün hemen kuzeyinde 870-940 metreler arasında bulunan bir başka düzlük vardır ki bu düzlüğün yükseltisi, daha doğudaki Seki Bağları taraça düzlüğü ile tam bir uygunluk gösterir. Buraya yöre halkı "Düzbağ" ismini vermiştir. Düzbağ taraçası Gökkoyak Dere'nin açmış olduğu vadi ile Seki Bağları'ndan ayrılmış durumdadır. Seki Bağları ve Düzbağ taraçaları vadinin kuzey yamacındaki II. Taraça düzlüğüne tekabül eder. Vadinin güney yamacında II. Taraça düzlüğünün kalıntısına Bademli'nin üzerinde kurulduğu alanda rastlanır. Bu taraçanın genişliği 1.5 km.kadardır. Vadi tabanına doğru 880 m. olan yükseklik, geride, Bademli civarında 960 m. yi bulur. Üzerinde kurulan yerleşme biriminin adına izafeten bu düzlüğe "Bademli Sekisi" isminin verilmesi uygundur.

Vadinin kuzey yamacında 840-870 metreler arasında yeralan Gölgelek Sırtı-Çöğürce Mevkii taraça düzlükleri III. taraça düzlüğünü oluşturur. Gölgelek Sırtı ve Çöğürce Mevkii'ndeki traverten taraçaları, Deccal Dere'nin açmış olduğu derince bir vadi ile birbirinden ayrılmış durumdadır (Foto 33).

Düzbağ Taraçası üzerinden Yerköprü'ye inen karayolunun önce güneydoğuya, sonra batıya döndüğü yerde bir başka III. traverten taraça düzlüğüne rastlanır. Buranın yükseltisi, 840-860 metreler arasındadır. Çok dar alanlı olan bu taraça, buranın 7 km. kadar batısında bulunan Tepecik Sırtı'nın karşı yamacındaki 850-870 metreler arasındaki bir başka taraçanın yükseltisine uygundur ve muhtemelen birbirinin devamı olan bu taraçalar, Yukarı Göksu'nun zamanla buraları işlemesi sonucundan birbirinden ayrılarak kopmuş, eski taraçanın kalıntıları olarak günümüze kadar gelmiştir.

Yukarıdan aşağıya doğru dördüncü sırayı alan ve "Yerköprü" olarak bilinen, yaşça diğerlerinden en genç olan son taraça, ortalama 830 m. yükseltiye sahiptir. Burası, Yukarı Göksu'nun yaklaşık 550 m. kadar traverten teşekkülünün içinden aktığı, başka bir ifadeyle, yeraltı mecrasının başlayıp bittiği yere tekabül eder. Bu taraçanın batı kesiminde Yukarı Göksu, tabii bir tünelden yeraltına dalar (Foto 34) ve ileride yeniden yüzeye çıkar. Erinç'in Yerköprü şematik kesitinde, Yukarı Göksu'nun bu tünel içinde sifon yaptığı görülmektedir¹¹⁵. Taraçanın genel eğimi batıdan doğuya doğrudur ve Yukarı Göksu'nun akış istikametine uyar. Taraça yüzeyinin batısı ile doğusu arasında, 13 m. lik bir yükselti farkı vardır. Dolayısıyla Yerköprü traverten taraçasında eğim, doğuya doğru yaklaşık %024'tür.

Yukarı Göksu'nun tabii tünelden tam çıktığı yerde, Yerköprü'nün hemen güneyindeki bir faydan çıkan karstik Karasu Kaynağı'nın, taraça üzerinden büyük bir şelâle oluşturarak Yukarı Göksu'ya kavuştuğu görülür. Karasu, Yerköprü'deki traverten düzlüğünün doğusundaki bu büyük şelâle haricinde, daha küçük şelâleler halinde batı kısmından da Yukarı Göksu'ya kavuşur. Suyu oldukça fazla karbonatlı olan Karasu'nun (Tablo 33, 13 Nolu Numune), şelâlede traverten saçakları oluşturması, traverten oluşumunun halen devam ettiğini gösterir (Foto 35).

Yukarı Göksu'nun gerek tünele girdiği ve gerekse çıktığı yerdeki vadi tabanında büyük traverten bloklarına rastlanır. Bu büyük bloklar tüneli oluşturan mağara tavanından koparak düşmüş olmalıdırlar. Bu durum, Yukarı Göksu'nun buradaki yeraltı mecrasının bir zamanlar daha da uzun olduğunu gösterir.

¹¹⁵ Erinç, S. - 1971: Jeomorfoloji II, I.Ü. Yay. No:1628, Coğr. Enst. Yay. No: 23, s.142, İST.

Yukarı Göksu'nun vadi tabanı ile Karasu'nun yüzeyinde aktığı bu traverten düzlüğü arasında yaklaşık 25 m. lik bir yükselti farkı vardır.

Bener, Erinç'e atfen, Yerköprü'nün oluşumunu şöyle açıklamaktadır¹¹⁶:

“Önce, sert ve geçirimli travertenlere rastlayan kısmın doğu sınırında, Göksu tabanında kuvvetli bir eğim kırıklığı meydana gelmiştir. Bu sırada en alt seviyedeki traverten düzlüğünde akan Yukarı Göksu, traverten içine sızmaya başlamış, zamanla da tamamen yeraltına geçmiştir. Böylece, burada kendisine bir tünel açan Yukarı Göksu'nun, yatağını derinleştirmesiyle yukarıdaki eski tabanı ile yeni tabanı arasında önemli bir seviye farkı oluşmuştur. Erinç'e göre, Yerköprü üzerindeki geniş ve düz tabanlı vadi, Yukarı Göksu'nun yeraltına intikalinden önceki kullanmış olduğu vadi tabanıdır”.

Erinç'e göre, travertenlerin yaşı, muhtemelen Pleistosen'dir¹¹⁷. Çünkü Yukarı Göksu vadisinin bu kesiminde evvelce de bahsedildiği gibi, 1700-1800 m. yükseltiye sahip bir aşınım sathı vardır. Yukarı Göksu, bu sathın yükselmesiyle, halen akmakta olduğu yatağını yaklaşık 1000 m. derinleştirmiştir. Buna göre travertenlerin oluşması, vadinin Pliosen'deki gömülmesinden sonraki bir zamana, muhtemelen Pleistosen'e rastlamaktadır. Gömülmenin yükselmeye bağlı olarak çeşitli devrelerde tekrarlanması neticesinde, traverten taraçaları günümüzde kademeli bir profil göstermektedir (Şekil 24). Her gömülme safhasında vadideki travertenler Yukarı Göksu tarafından yarılmış, birikim zamanlarında ise, önce alüvyal dolgular oluşmuş, arkasından bu oluşan alüvyal dolgular kalın travertenlerle örtülmüştür¹¹⁸.

Civarda Yukarı Göksu'ya kavuşan derelerin genç profilili olması tektonik yükselmelerle ilgilidir. Çevredeki dereler için mahallî kaide seviyesi rolü oynayan Yukarı Göksu'nun, her tektonik yükselmeye alâkalı olarak yatağına biraz daha fazla gömülmesi, yan derelerin yataklarını derine kazmalarına sebep olmuş ve gençleşmişlerdir.

¹¹⁶ Bener, M. - 1965: A.g.e., s.185, İST.

¹¹⁷ Travertenlerin yaşıyla ilgili bu görüş, bütün travertenlere şamil olamaz. Çünkü Karasu Kaynağı, Yerköprü üzerinde halen traverten saçakları oluşturmaya devam etmektedir.

¹¹⁸ Erinç, S. - 1971: A.g.e., s.142, İST.

Travertenlerin bu kesimde yoğunluk kazanmasının sebebine gelince, bu durum gerek Yukarı Göksu'nun ve gerekse Yerköprü'de vadinin hemen güney yamacında bulunan Karasu Kaynağı'nın bol miktarda bikarbonat ihtiva etmeleri ile ilgilidir.

Karasu Kaynağı, gür bir karstik fay kaynağıdır. Yıllara göre debisinde büyük farklılıklar olduğu DSİ Konya IV. Bölge, Etüt Plân Şube Müdürlüğü, Rasatlar Baş Mühendisliği kayıtlarından anlaşılmaktadır. Nitekim, DSİ elemanlarınca 03.09.1975'te debi, 1586 lt/sn; 15.10.1982'de, 2035 lt/sn olarak ölçülmüştür. Son olarak 09.09.1998 tarihinde DSİ elemanları ile birlikte, tarafımızdan yapılan ölçümlere göre ise debi, 3319 lt/sn olarak tesbit edilmiştir¹¹⁹.

Yıllara göre meydana gelen farklılıklar, kaynağın beslenme alanına düşen toplam yağışla ilgilidir. Şiddetli yağışlardan sonra suyunun bulanmaması da, kaynağın çok derinlerden beslendiğini gösterir.

Karasu Kaynağı, gerisinde bulunan ve yükseltisi 2000 m. nin üzerinde bulunan Kartal Dağı (2165 m.), Mağara Dağı ve Ortadağ (2042 m.) gibi yükseltilere sahip Permo-karbonifer yaşlı kalkerli arazinin sularını toplamaktadır. Yüksek derecede geçirimli olan bu kalkerler, genel olarak masif görünüşlü, yer yer ince tabakalıdır. Çatlakların arası iri kalsit kristalleriyle doldurulmuş durumdadır. Aşırı derecede çatlaklı ve diaklazlı olan bu kalkerler üzerinde, lapyra, dolin ve mağara gibi çeşitli karstik çözünme şekillerine rastlanır. Lapyalar, çatlak ve diaklazlara bağlı olarak gelişmiş, mevcut çatlak ve diaklazlar zamanla, suyun çözücü etkisiyle genişlemişlerdir. Dolinler daha çok bu dağların güney ve güneybatı kesimlerinde yoğunluk kazanmışlardır. Ayrıca, Dülgerler Köyü'nün 250 m. kuzeybatısında, girişi 1020 m. kotunda, değişik yönlerde uzanan ve oldukça uzun, çok sayıda galeriye sahip olan Işıkinin mağarası vardır.

Permo-karbonifer yaşlı kalkerler ile Karasu Kaynağı'nın çıktığı yer arasında, içinde bol miktarda kalker olistoliti bulunan ofiolitik melanj yeralır. Melanjın hamurunu ise sedimanter kayalar ile split, porfirit, dolerit ve radyolarit kırıntıları oluşturur. Zayıf dereceden suyu geçirme özelliği olan ofiolitlere sahada geniş alanlarda rastlanır.

¹¹⁹ Ölçümlerde, yatak en kesitindeki suyun hızı, A.Ott marka Alman malı muline yardımıyla bulunmuştur.

Karasu Kaynağı ile kaynağın beslendiği gerideki yüksek kalkerli kesim arasında yaklaşık 2.5 km. boyunda KB-GD yönlü bir normal fay vardır. Bu fayın Karasu kaynak noktasındaki uç kısmında, doğu-batı yönlü tali bir fay daha vardır ki, Karasu bu iki fayın tam kesişme noktasından doğmaktadır.

Karasu, daha önce "Kaynaklar" bölümünde de bahsedildiği gibi "kalsiyumlu, magnezyumlu, bikorbanatlı su" sınıfına girer. İçindeki toplam mineralizasyon 835 mg/lt.'dir. Fakat, değişik mevsimlerde alınan su örneklerinde, sudaki toplam mineralin değiştiği görülür. Bu durumu, yağışlı dönemlerde rezervuardaki su miktarının artmasıyla, sudaki mineral oranının azalması; kurak dönemlerde ise, rezervuardaki su miktarının azalışına bağlı olarak, sudaki mineral oranının artması, şeklinde izah etmek mümkündür.

Tablo 33'ten de anlaşılacağı üzere, Yerköprü civarından alınan su numunelerinde bikarbonat (HCO_3) miktarları oldukça yüksektir. Yukarı Göksu'nun kaynak kesimlerinden, meselâ Bozkır-Dedemli Köyü civarından alınan iki su numunesinden birinde (19 Nolu su numunesi), HCO_3 miktarı 97.6 mg/lt; diğesinde ise (20 Nolu su numunesi), 85.4 mg/lt.'dir. Bu miktar, Yukarı Göksu'nun Yerköprü'ye girmezden önceki kesiminde (14 Nolu su numunesi) 244 mg/lt.'dir. Bu numunenin alındığı yerden yaklaşık 550 m. daha batıda, yani, Yukarı Göksu'nun Yerköprü'den çıktığı yerde HCO_3 oranı, 366 mg/lt.'ye çıkar (12 Nolu su numunesi). Bu kadar kısa bir mesafede HCO_3 oranının, yaklaşık olarak %50 dolayında artması, Yerköprü Mevkiinde Yukarı Göksu'ya, Karasu Kaynağı'nın karışıyor olmasındandır (Tablo 33).

Karasu Kaynağı'ndan alınan su numunesinde ise (13 Nolu Numune) HCO_3 oranının 549.0 mg/lt. olduğu görülür. Böylece, Yerköprü'de Yukarı Göksu'ya dahil olan Karasu, Göksu'nun içindeki bikarbonat miktarını önemli ölçüde arttırmaktadır.

Havzanın büyük bölümünde kalkerli arazilerin geniş yer tutması, bu araziler içinden gelen kaynakların veya bu araziler üzerinden geçen akarsuların bikarbonat bakımından zengin olmasını sağlamıştır. Bikarbonat bakımından oldukça zengin olan Karasu da, Yerköprü civarındaki travertenlerin oluşmasına zemin hazırlamıştır. Nitekim, gerideki yüksek kalker dağlarından beslenen Karasu, buralardan çözünme suretiyle bol miktarda bikarbonatı bünyesine almaktadır. Oldukça derinden gelen ve kaynaktan yeryüzüne çıkan

bu suların üzerindeki basınç aniden düşmekte ve içlerindeki karbondioksit (CO_2) atmosfere karışınca bünyesindeki kalsiyum karbonat (CaCO_3) traverten olarak çökelmektedir.

Bugün 840 m. kotunda bulunan Karasu Kaynağı'nın özellikle yüksek seviyelerdeki traverten taraçalarının oluşumunda herhangi bir rolünün olmayacağı açıktır. Bu durumda, yükseklerdeki travertenlerin oluşumunda daha yüksek seviyelerden çıkan başka kaynak veya kaynakların etkisi olmalıdır. Bu civarda, Karasu'dan başka bir kaynağa rastlanılmaması, Karasu'nun bir zamanlar daha yüksek seviyelerden çıkarak Yukarı Göksu'ya karıştığı ihtimalini hatıra getirir. Nitekim, Dülgerler Köyü'nün 250 m. kuzeybatısında ağzı vadiye dönük ve 1020 m. kotunda bulunan Işıkini Mağarası'nın varlığı bu ihtimali kuvvetlendirmektedir. Muhtemelen Karasu, bir zamanlar bu mağaradan çıkmış ve yüksek seviyedeki taraçaların oluşmasını sağlamıştır. Zamanla tektonik yükselmeler ve karstik erimeler neticesinde, yeraltı karst suyu seviyesi daha aşağılara düşmüş ve Karasu, bugünkü 840 m. kotuna inmiştir. Halen, Yerköprü üzerindeki traverten oluşumuna katkıda bulunmaktadır.

B) - Diğer Traverten Alanları

Yerköprü'nün kuzeydoğusundaki Kale Tepe (1373)'nin güney yamaçlarında, Yerköprü-Habiller Köyü arasındaki dağ yolu'nun 20.km.'sinde de travertenlere rastlanır. Buradaki travertenlerin bir bölümünde oluşum halen devam etmektedir. Oluşmakta olan travertenler, beyaz, sarımsı beyaz ve sarı rengiyle dikkati çeker (Foto 36). Travertenlerin oluşumuna sebep olan Kömürlük Kaynağı, Yukarı Göksu Havza'sı içinde HCO_3 açısından en yüksek değere sahip olan kaynaktır. Bu kaynaktan alınan numunede (3 Nolu Su Numunesi) HCO_3 oranı 890,6 mg/lt. olarak tesbit edilmiştir. Kaynağın çıktığı yerde kındıra, saz, böğürtlen, incir, menengiç gibi bitki örtüsü yoğunluk kazanmıştır. 3-5 lt/sn'lik bir debiye sahip olan bu kaynağın ağız kesiminde oluşmakta olan, aktif travertenlere rastlanırken, kaynağın yukarı kesimlerinde ve daha aşağı kesimlerinde aktif olmayan, eski travertenler yeralır.

Bu kesimdeki eski ve yeni travertenler, muhtelif yükseklikte ve kalınlıkta taraçalar oluşturmuştur. Burada, 875 m. kotundaki ilk traverten taraçasından itibaren 690 m. kotundaki talvege kadar 8 traverten taraçası tesbit edilmiştir. Taraçaların ortalama kalınlığı 10 m. kadardır.

Kömürlük Kaynağı'nın mevcut debisinin, bu kalınlıkta ve bu genişlikte bir traverten örtüsünün oluşması için yeterli olmadığı açıktır. Diğer taraftan, kaynağın yukarı kesimlerindeki eski travertenlerin oluşumunu da, Kömürlük Kaynağı ile izah etmek mümkün değildir. Bu durumda, mevcut kaynağın yukarı seviyelerinden, çok daha gür olarak çıkan başka kaynak veya kaynakların varlığından söz edilebilir. Fakat, yapılan araştırma sonucunda yukarı seviyelerde, böyle bir kaynağa rastlanılmamıştır. Öyleyse, Kömürlük Kaynağı'nın önceki dönemlerde, daha yukarılardan ve daha gür olarak aktığı kabul edilebilir. Muhtemelen kaynağın debisi zamanla azalmış, daha sonra kendi oluşturduğu travertenlerin içine sızarak, bugünkü seviyesinden yeniden yeryüzüne çıkmıştır.

Yukarı Göksu Havzası'nın başka yerlerinde de travertenlere rastlanır. Bunlar, haritalanamayacak kadar küçük ebatlı travertenlerdir. Meselâ, Yerköprü'nün yaklaşık 20 km. kadar batısında, Kaplanlı-Yağcı köyleri arasındaki (5. km.'de) bir yol yarmasında, yamaç enkazı içerisindeki traverten oluşumları meydana çıkmıştır (Foto 37). Yamaçtaki enkaz, malzemenin gevşek olması ve eğimin fazlalığı sebebiyle, flüviyal şartların etkisiyle aşırı derecede parmak erozyonuna uğramıştır.

Balcılar Köyü girişindeki köprü civarında, Afşar Dere vadisi yamacında böyle bir traverten cebi ortaya çıkmıştır (Foto 38).

Bir başka traverten oluşumu, Karaman-Narlıdere Köyü'nün 1 km. kuzeydoğusundaki Suyungözü Kaynağı'nın önünde yer almaktadır. Buradaki travertenlerde oluşumun devam ettiğine dair herhangi bir ize rastlanmamıştır. Dolayısıyla buradaki travertenler, daha eski devirlerde meydana gelmiş olmalıdır. Nitekim, Suyungözü Kaynağı'ndan alınan su numunesinde (32 Nolu Su Numunesi) bikarbonat oranı 195.2 mg/lt. olarak tesbit edilmiştir. Bu kadarlık bikarbonat oranının, traverten oluşumu için oldukça düşük bir değer olduğu açıktır.

IV - AŞINIM SATIHLARI ve FARKLI AŞINIM ZONLARI

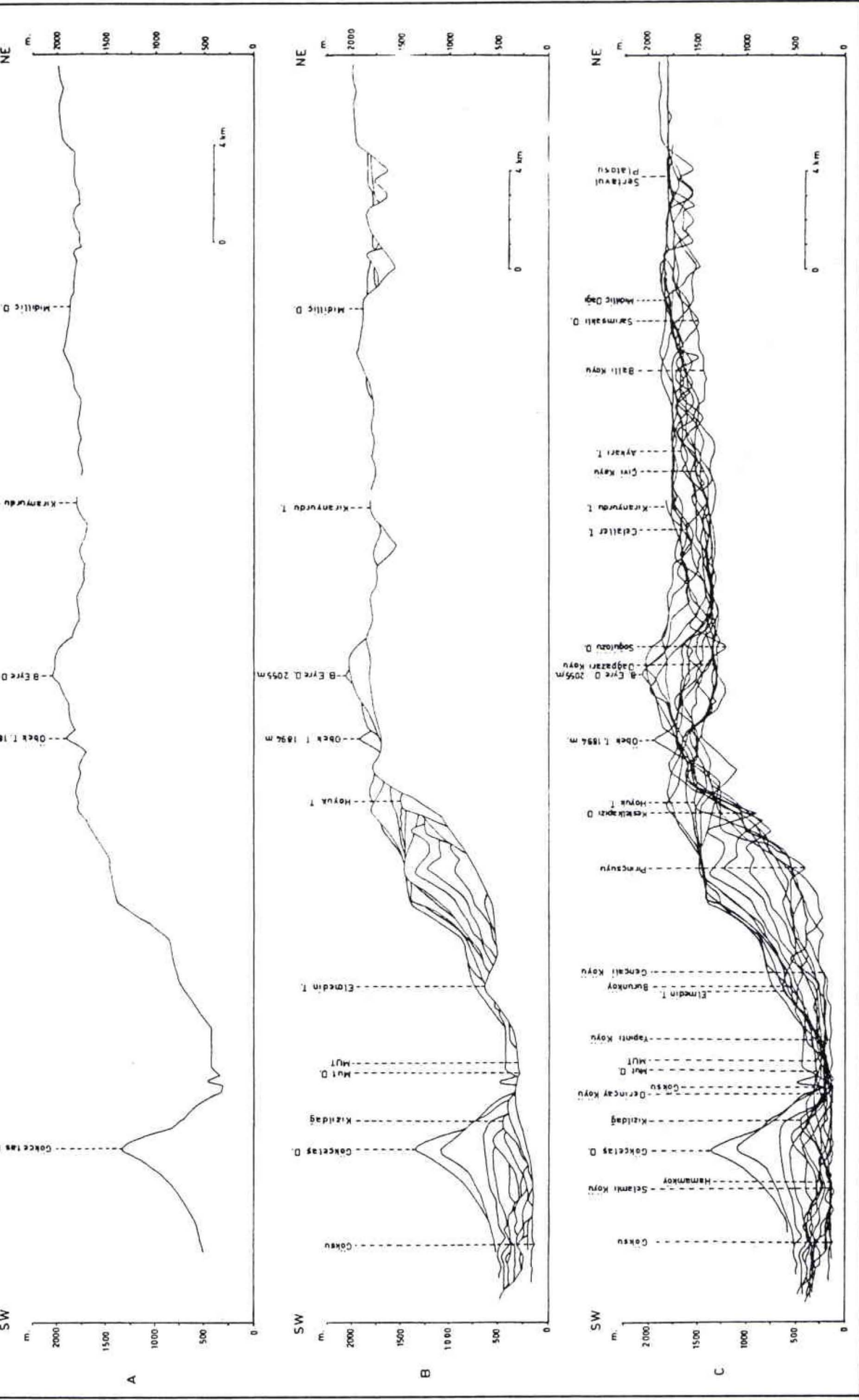
Yukarı Göksu Havzası'nda oldukça iyi gelişmiş ve çeşitli yükseltilerde bulunan aşınım satırları vardır. Özellikle Mut Depresyonu ve çevresinde, dört değişik yükseltiye sahip aşınım satırlarının hepsi de izlenebilmektedir (Şekil 25). Bunlar, 1450-1900 metrelerde Orta Miosen; 800-1200 metrelerde Üst Miosen; 500-700 metreler arasında Pliosen ve 250-400 metreler arasında ise Alt Pleistosen yaşlı aşınım satırlarıdır¹²⁰. Çevredeki yüksekliklerden depresyon tabanına, basamaklar oluşturan bu satırlarla, kademeli olarak inilir. Bu basamakların bazıları Suçatı batısında olduğu gibi, değişik litolojik özelliklere sahip kalker tabakaların yüzeylerine tekabül eden bünye düzlükleri halindedir. Bünye düzlüklerinin üzerinde tahıl tarlaları oluşturulmuştur (Foto 39). Bu tür bünye düzlüklerinin hemen altında yeralan diklikler, daha dayanıklı kalker tabakalarının oluşturduğu kornişlerdir.

Depresyonun genel görünümünü karakterize eden bu basamaklı yapının ortaya çıkmasında, değişik devirlere ait ve birbiri ardınca etkili olan dört aşınım ve dört yarılma safhası etkili olmuştur.

İki satır arasındaki yamaçlar çoğunlukla dik eğimlidir. Öyle ki bu eğimler yer yer %60 civarındadır (Şekil 16). Depresyonun özellikle güney ve güneydoğu kesimlerindeki bu dik meyilli yamaçlar, badlands rölyefi halindedir.

Mut Depresyonu'nun kuzey kenarında yeralan ve Pirinçsuyu'nun tabileri olan derelerin açmış oldukları vadiler, basamakları oluşturan düzlüklerde fazla yarılmamış, fakat düzlüklerin gerisindeki dikliklerde, yer yer 100-200 m. derinliğinde kanyonlar oluşturmuşlardır. Bunun sebebi, alt kademenin, üsttekinin yarılması esnasında mahallî kaide seviyesi rolü oynamasındandır.

¹²⁰ Çiçek, İ. Ve Diğ. - 1996: Mut ve Yakın Çevresinin Jeomorfolojisi, A.Ü., T. Coğ. Arş. Ve Uy. Mrk., III. Coğ. Semp., Bildiri Özetleri, s. 6, ANK.



Şekil 25-Yukarı Göksu Havzası'nda Serlavul Platosu ile Mut Depresyonu Arasına Alt Profil Serileri A - Bileşik, B - Mürtesem, C - Süperimpoze Profiller

Yukarı Göksu'nun Derinçay'dan Kadıköy'e kadar KB-GD doğrultusunda, Kadıköy'den itibaren Suçatı'na kadar ise K-G doğrultusunda aktığı vadisi ile Gökçetaş Dağı arasında kalan kesimde, çeşitli yükseltilere ait çok sayıda kademe düzlükleri yer alır. Gökçetaş Dağı, kuzeydeki ve batıdaki plato düzlüklerinin bu kesimdeki bir kalıntısı halindedir. Dağın etek kısmı Kretase kalkerlerinden oluşurken, yüksek kesimlerinde yataya yakın Miosen kalkerleri hakimdir. Gökçetaş Dağı'ndan Çağla Boğazı ile Suçatı arasında kalan Yukarı Göksu vadisi tabanına iniş, çeşitli yükseltilere sahip kademe düzlükleriyle sağlanır. Bu kademeler genel olarak bünye düzlükleri halindedir. Burada yeralan kalker serilerin içindeki daha dayanıklı seviyeler, bünye düzlüklerinin oluşmasına yolaçmıştır. Bu düzlükler, üzerlerinde gelişen paralel ve yarı paralel akarsu şebekesiyle hafifçe yarıp, birbirinden ayrılmış durumdadır. Bu yarılmalar esnasında yer yer Aydınolu Köyü batısında olduğu gibi, şahit tepeler de ortaya çıkmıştır. Yatay yapılar üzerinde görülen mesa, büt veya şahit tepelerin örneklerine depresyon ve çevresinde bol miktarda rastlanır. Meselâ Mut'un güney batısında ve güneyinde yeralan Ziyaret Tepe ile Palantepe böyle bir şahit tepedir. Her ikisi de gerideki aşınım satırlarının bu günkü kalıntılarıdır.

Havzanın özellikle batısında çok geniş alanlar kaplayacak şekilde uzanan ve yüksek rölyefi meydana getiren aşınım satırları da vardır (Şekil 26).

Orta Miosen yaşlı aşınım satırları, havzada görülen en yüksek satırlara tekabül etmektedir. Bu satırlar özellikle, Çal Dağı, Harzadın Dağı, Bozdağ (2007), Asar Dağı ve Çoka Dağı gibi dağların zirve bölgelerindeki düzlüklerde görülürler. Haydar Dağı, Demirli Dağı, Saksagan Dağı, Ortadağ, Mağara Dağı ve Kartal Dağı gibi yükseltiler bu aşınım satırları üzerindeki belirgin yükseltilere tekabül ederler. Orta Miosen yaşlı aşınım satırları yer yer farklı yükseltiye sahiptirler. Fakat, genelde 1500-2000 metre yükseklikte bulunurlar. Meselâ, Çoka Dağı batısında 1600-1750 m. yüksekliklerdeyken, Hadim ve Taşkent'in güneyindeki yaylalarda 2000 m. yüksekliğe kadar ulaşabilirler.

Üst Miosen aşınım satırları, Orta Miosen aşınım satırlarının zararına gelişmişlerdir. Genel olarak yükseklikleri 1250-1500 metreler arasındadır. Özellikle havzada Sarıoğlan-Bucakkışla arasında çok geniş alanlar kaplayacak şekilde uzanır. Çevredeki yüksekliklerle aşınım sathı arasındaki yamaçlar, çoğunlukla az gelişmiş badlands rölyefi halindedir. Alanözü-Habiller Köyü arasında oluşturulan sedir plântasyonları gibi yer yer görülen bitki örtüsü, bahsedilen badlands rölyefinin gelişimini engellemektedir. Alanözü-Habiller köyleri arasındaki yol güzergâhının muhtelif kesimlerinde görülen fluviyal kökenli iri çakıllar, aşınım sathı depolarını oluşturmaktadır. Çakılların iri oluşu ve kötü boylanması, depoları oluşturan fluviyal şartların sel karakterinde olduğunu göstermektedir.

V - BİRİKİNTİ KONİ VE YELPAZELERİ

Oldukça dağlık, engebeli ve kuvvetli eğim kırıklıklarına sahip olan araştırma sahasında yeralan Yukarı Göksu ve tabileri bu arada, taşıdıkları enkazı, güçlerinin azaldığı kesimlere bırakmak suretiyle yer yer birikinti koni ve yelpazelerinin oluşmasına yolaçmışlardır. Fakat şartların uygun olmasına rağmen bu birikim şekilleri sahada pek yaygın jeomorfolojik birimler değildir. Çünkü araştırma sahası içinde Yukarı Göksu, dar boğazlarda ve kuvvetlice akmakta, dolayısıyla kendisine katılan tabilerinin ağızlarında enkaz biriktirmesine fırsat vermemektedir. Bunun yanı sıra, tabilerin bir çoğunun Yukarı Göksu'ya boğazlar vasıtasıyla dahil olması, birikinti konilerinin oluşmasında menfi rol oynamaktadır.

Arazide ova niteliğinde geniş düzlüklerin bulunmaması sebebiyle, bu birikimler ancak ana nehirin nisbeten genişlemiş yatağına ulaşan tabilerin ağızlarında meydana gelmiştir ve nitekim bir çoğu da haritalanamayacak kadar küçük boyutludur.

Meydana gelmiş olan birikinti konilerinin eğimleri oldukça farklıdır. 15-25° arasında değişen bu eğim farkı, koniyi oluşturan akarsuyun gücüyle olduğu kadar, geçtiği formasyonların litolojik özellikleriyle de yakından alakalıdır.

Bazı tabiler, gerek debilerinin ve gerekse eğimlerinin fazla olması sebebiyle güçlüdür. Bu tip akarsular, yukarı çıgırlarından oldukça fazla miktarda ve iri unsurlu enkazı taşımaktadır. Eğimin azaldığı, dolayısıyla güçlerinin bittiği yere, öncelikle içlerindeki iri unsurları bırakmışlardır. Böylelikle oluşan birikinti konilerinin eğimleri oldukça yüksektir. Buna karşılık, içlerinde daha çok ince unsurların taşındığı, eğimleri ve debileri düşük akarsuların ağız kesiminde, düşük eğimli birikinti konileri meydana gelmiştir.

Bu akarsuların geçtikleri yerlerde bulunan formasyonların litolojik özellikleri de birikinti konilerinin eğimleri üzerinde etkili olan bir başka faktördür. Nitekim, ofiolit ve şistlerden oluşmuş formasyonları geçen tabilerin taşıdığı enkaz, nisbeten ince unsurlardan oluşmakta, dolayısıyla meydana getirdiği koninin eğim derecesi de düşük olmaktadır. Buna karşılık kalker formasyonları kateden akarsuların taşıdığı enkaz kaba unsurlardan meydana geldiği için, oluşturduğu koninin eğimide fazladır.

Araştırma sahasındaki birikinti konilerinden biri Afşar Dere'nin Yukarı Göksu'ya kavuştuğu kesiminde yeralır. Burada Afşar Dere'si, kendi birikinti konisini yararak Yukarı Göksu'ya dahil olmaktadır (Şekil 22). Koniye meydana getiren materyal içinde, kalker parçacıklarına, ayrıca serpantin, diyabaz, spilit, dolerit ve radiolarit kırıntılarına rastlanır.

Yerköprü çevresindeki Derinkoyak ve Çakıllıkoyak gibi derelerin ağız kesimlerinde eğimleri oldukça yüksek birikinti konileri vardır (Şekil 23).

Yukarı Göksu'nun Nunu Boğazı'ndan çıktığı yerde, yapmış olduğu geniş tabanlı vadisine güneybatıdan kavuşan Muduru Deresi ağzında da bir birikinti konisi oluşmuştur. Eğimi 18° olan birikinti konisinin uzunluğu yaklaşık 600 m., ağız genişliği 750 m. kadardır.

Bucakkışla batısından Yukarı Göksu'ya kavuşan Afgan Dere'nin ağzında da küçük bir birikinti konisi mevcuttur. Bucakkışla bu birikinti konisinin doğusundaki Miosen kalkerlerinin oluşturduğu anakaya üzerinde kurulmuştur. Koninin ağız kısmı, Yukarı Göksu'nun bu kesimde oluşturduğu akarsu taraçalarıyla sona erer.

Bir başka birikinti konisi Mut-Derince Köyü kuzeyinden Yukarı Göksu'ya kavuşan Malya Deresi ağzında meydana gelmiştir. Tamamıyla Miosen'e ait kalker ve killi-marnlı kalkerler üzerinde gelişen Malya Deresi, yukarı ve orta çığırından getirdiği, killi ve kalkerli enkazını ağız kısmına yığmak suretiyle burada bir birikinti konisi oluşturmuştur.

Araştırma sahasının içinde birikinti yelpazesine sadece Pirinçsuyu'nun Yukarı Göksu'ya kavuştuğu ağız kesiminde rastlanır.

Pirinçsuyu, tabileriyle beraber Sertavul Platosu'na kadar başını uzatıp, buradaki kaynaklardan beslenir. Dağpazarı Köyü kuzeyindeki Miosen'e ait kalker ve marnları katettikten sonra, Kretase kalkerleri içinde *Kestelkapısı Boğazı*'na ulaşan Pirinçsuyu, Yıldızköy batısında bu boğazdan çıkarak depresyona dahil olur. Aniden geniş tabanlı bir vadiye açılmış olan Pirinçsuyu, taşıdığı malzemeyi, hızının kesildiği bu kesime bırakmak suretiyle çok geniş bir birikinti yelpazesi oluşturur. Uzunluğu yaklaşık 6 km.'yi bulan bu yelpazenin genel eğimi 5° kadardır (Şekil 22).

Yapıntı ve Gençali gibi köylerin de üzerinde bulunduğu bu çok geniş birikinti yelpazesi üzerinde, Pirinçsuyu ve tabileri ile sulanan ve yöre halkı için çok önemli olan tarım alanları yeralır.

VI - KARSTLAŞMA

Araştırma sahasının büyük bir kısmında hakim olan litoloji, kalkerler ve kalkerli unsurlardır. Karstik rölyefin meydana gelişi ve gelişmesi için ilk şart, suların etkisiyle çözünme özelliği gösteren kayaçların varlığıdır. Bu da Yukarı Göksu Havzası'nda yaygındır ve karstlaşmaya zemin hazırlamıştır. Diğer yandan, iklimik şartların uygunluğu ve ayrıca, yükselti farkının da mevcudiyeti, karst rölyefinin yörede zenginleşmesini sağlamıştır. Ülkemizin karstlaşma açısından en elverişli sahalarından olan Orta Toroslar'da yeralan Göksu Havzası'nda, karstik şekillerin bir çoğuna rastlamak mümkündür.

A. Yukarı Göksu Havzası'nda Karstlaşmaya Etki Eden Faktörler

Araştırma sahasındaki karstik şekillerin neler olduğuna geçmeden önce, konunun daha iyi kavranabilmesi açısından, karstlaşma için gerekli olan faktörlerin havza içindeki durumlarını gözden geçirmek faydalı olacaktır.

1) - Litoloji ve Yapının Karstlaşma Üzerindeki Etkisi

Yukarıda da belirtildiği gibi araştırma sahasında kalkerler oldukça geniş alanlar kaplamaktadır. Öyle ki, araştırma sahasında çok sınırlı bir alanda görülse de, en eski litolojik birimler Kambrien'e aittir ve kalkerlerle temsil edilmektedir. Kambrien-Kuaterner aralığında çökelen unsurların çoğu, ya kalkerdir veya kalkerli litolojik birimlerdir. Miosen'e ait birimler havzanın özellikle doğusunda geniş alanlar kaplayacak şekilde uzanır. Bu kesimdeki Miosen kalkerleri yatay ya da yataya yakın bir eğimle istiflenmiş durumdadır. Bu durum aslında, suyun sızmasını nisbeten zorlaştırdığından karst şekillerinin oluşması ve gelişmesini geciktirmiştir. Buna mukabil, havzanın orta ve batı kesimindeki Pre-Miosen'e ait kalkerler, çok daha fazla deformasyonlara uğrayarak, gerek aslî konumları olan yatay uzanışlarını kaybederek eğimlenmişler ve gerekse diaklazlı, çatlaklı ve faylı bir görünüm kazanmışlardır. Böylece suların hem tabaka başlarından, hem

de zayıf mukavemet zonlarını oluşturan bu kırık-çatlak sistemlerini takip ederek kalkere sızması kolaylaşmış, neticede karstik gelişim son derece hızlanmıştır. Havzanın orta ve batı kesimindeki karstik gelişime elverişli olan bu durumun yanı sıra, buradaki kalkerlerin doğudakilere nazaran daha masif ve daha saf olmaları bir başka avantajı oluşturur. Doğudaki Miosen kalker istifinin arasına yer yer marnların sokulması ve böylece düşey doğrultuda kalker ve marn gibi farklı litolojik özelliğe sahip tabakaların nöbetleşerek sıralanışı, karstik gelişimin süratini ve derinliğini menfi yönde etkilemiştir. Marnların yüzeye yakın olduğu böyle alanlarda, meselâ dolinler, derinlemesinden ziyade, yana doğru gelişmişlerdir.

2) - Klimatik Unsurların Karstlaşma Üzerindeki Etkisi

Yukarı Göksu Havzası'nda esas itibarıyla Akdeniz iklimi hüküm sürer. Yükseltinin az olduğu Mut ve civarında karakteristik Akdeniz iklimi görülürken, vadi oluğu boyunca yukarılara çıkıldıkça bu özellik, yükseltinin ve enlemin etkisiyle değişmeye başlar ve Akdeniz iklimiyle İç Anadolu karasal iklimi arasında bir geçiş özelliği belirir. Yüksek dağlık kesimlerde ise tam manasıyla bir karasallık göze çarpar.

İklimin böyle bir değişiklik göstermesi, araştırma sahasının farklı kesimlerindeki karst oluşumu ve gelişimini, farklı derecelerden etkilemiştir. Yukarı Göksu Havzası'nda iklim, yağış miktarı, yağış şiddeti, yağış süresi, sıcaklık şartları v.s. gibi doğrudan, bitki örtüsünün cinsi ve karakteri ile toprak oluşum şartlarını tayin etmesi açısından da karstlaşma üzerinde dolaylı bir şekilde etkilidir.

Havzada yağış miktarının yer yer gösterdiği farklılıklar, sahada karstlaşma açısından yerel farklılıkların ortaya çıkmasına yol açar. Ayrıca, sıcaklık şartlarının karstik çözünme için müsait olmasına rağmen, sıcak geçen yaz aylarının aynı zamanda kurak olması, karstlaşmanın kesintiye uğramasına yol açar.

Kış mevsiminde yağışların artması ve nisbeten ılık geçmesi, kalkerin çözünmesini kolaylaştırdığından, bu mevsimde karstlaşma azami seviyesine çıkar. Fakat yaklaşık olarak 1500 m.'den itibaren daha yukarı seviyelerde kar yağışının ve donma olayının önem kazandıkları görülür. Nitekim ortalama donma olaylı günler sayısı Mut'ta 21.7 gün iken, Hadim'de 100 gün civarındadır (Tablo 28). Bu durum, yükseklerde karst şekillerinin değişmesine, hatta bazen tahrip edilmesine bile sebep olur.

İklimin tesiriyle bitki örtüsünde ve toprak oluşumunda da yer yer değişiklikler görülür. Meselâ, yağışların az olduğu yüksek düzlükler ile yağışların arttığı yamaçlarda bitki ve toprak örtüsünün farklı oluşu, karstik oluşum ve gelişimi farklılaştırmaktadır. Nitekim bitki örtüsünün gür, toprağın humus bakımından zengin olduğu yerlerde organik asitler oluşmakta, ayrıca böyle yerlerde CO₂ bakımından zenginleşen sular, yüzeyde daha fazla oyalanmakta ve sonuç olarak karstlaşma da hızlanmaktadır. Bu gibi yerlerde büyük karst depresyonları oluşurken, bitki örtüsünden ve topraktan yoksun olan kesimlerde dolin karst tipi yoğunluk kazanmışlardır.

3) - Yükselti Farkının Karstlaşma Üzerindeki Etkisi

Yükselti farkı karstlaşma bakımından çok önemli rol oynar. Karstlaşmanın büyük ölçüde gelişebilmesi için karstlaşmaya maruz sahanın, kaide seviyesinden yeterli derecede yüksek olması gerekir. Yukarı Göksu vadi tabanı, araştırma sahası içinde karstlaşma için mahallî bir kaide seviyesi rolü oynamaktadır. Yüksek kesimlerdeki kalker satırlar ile vadi tabanı arasındaki muazzam yükselti farkı karstlaşma üzerinde çok önemli bir tesir icra eder. Bu kalker satırların Yukarı Göksu ve kolları tarafından derince yarılması bir başka avantajı oluşturur. Böylece, çözünme artıkları, yeraltı suları ile kolaylıkla Göksu'ya aktarılmakta ve uzaklaştırılmaktadır. Nitekim Göksu, çözünme artığı olarak her yıl 14×10^6 m³'lük bir kalker kütleyle karşılık gelen bikorbanatı (HCO₃) bünyesine alarak havza dışına taşımaktadır¹²¹.

B) - Karstik Şekiller

Yukarı Göksu Havzası, karst olaylarının gelişebilmesi için oldukça elverişli şartlar taşır. Nitekim çok değişik karst şekillerine havzanın muhtelif yerlerinde rastlamak mümkündür. Havzada en yaygın karstik şekil, mağaralar ve dolinlerdir. Özellikle 1500-2000 metre yüksekliğindeki kalker platolar âdeta dolinlerle kaplanmıştır.

Dolinlerin yanısıra lapy, uvala, mağara ve tabii tünel gibi diğer karstik şekillere de rastlanır.

¹²¹ Bener, M. - 1965: A.g.e., s.311, İST.

1 - Lapyalar

Araştırma sahasında gözlenen en küçük karstik şekillerdir. Oluşum ve gelişmelerinde bitki örtüsü, iklim, kalkerlerin litolojik özelliği, eğim ve yapı özelliği değişik tesirler icra eder. Dolayısıyla, havzada çok değişik tipte lapyalar mevcuttur. Bunların başlıcaları, kanalcıklı lapyalar, oluklu lapyalar, çatlak lapyaları ve delik (kovuk) lapyalardır.

Kanalcıklı lapyalar, eğimin çok fazla olduğu kalker yüzeylerinde görülür. Özellikle 60°'nin üzerindeki eğimlerde en fazla gelişme imkanını bulmuşlardır. Derinlikleri birkaç cm., uzunlukları bazen 1-2 m. civarındadır (Foto 40). Eğimin oldukça yüksek olduğu yerlerde gelişen bu tip lapyalar genel olarak birbirini kesmezler ve aynı zamanda diaklazları da gelişi güzel keserler. Bunun sebebi suyun satıhta eğimin tesiriyle fazla oyalanamadan, hızla akışa geçmesidir. Eğimin fazla olduğu kesimlerde uzanırları düz olduğu halde, eğimin azalmasıyla menderesler çizmeye başlarlar. Daha düşük derecedeki eğimli düzeylerde ise kanalcıklı lapyaların birleştikleri gözlenir. Eğimin azaldığı bu kısımlarda suların eğimden ziyade kalker bloklarının diaklaz ve çatlaklarını takip etmeye başlamasıyla, kanalcıklı lapyalar yerini çatlak lapyalara bırakırlar.

Çatlak lapyalar, daha çok tabaka başlarında gelişmiştir. Buradaki değişik yönlerde uzanan çatlaklar, bu tip lapyaların gelişmesine imkan hazırlamıştır. Çatlakların çözünme neticesinde derinlere doğru gelişmesi, bazen kalker kayanın bloklar halinde parçalanmasına sebep olmaktadır. Bu tip lapyaların yönleri, çatlakların yönlerine bağlıdır.

Oluklu lapyalar, genellikle kanalcıklı lapyalar ile çatlak lapyaların kenar kesimlerinde oluşmuşlardır. Derinlikleri ve genişlikleri 1-2 cm., uzunlukları ise 3-5 cm. civarındadır. Genel olarak birbirine paralel sırt ve çukurlukları oluşturan çok küçük çözünme şekilleridir. Kaya üzerinde ilk olarak serbestce oluşan lapyadır.

Delikli (kovuk) lapyalar ise, tabaka eğiminin yatay ya da çok az eğimli olduğu yerlerde gelişmiş olan, küçük çukurluklar halindedir. Yataya yakın yüzeylerde gelişen delikli lapyaların derinliği az, genişliği fazladır. Fakat hafif eğimli olan yüzeylerde derinlik artmakta, genişlik daralmaktadır. Bunun temel sebebi, yağmur sularının yüzeyde az veya çok kalmasıyla ilgilidir. Bu tip lapyaların tabanlarında çözünme artığı terra-rossa toprakları yeralır ve içlerinde alg ve liken gibi bitkilerin gelişmesine imkan verir (Foto 41). Bu bitkilerin özümleme faaliyetleri yüzünden tabanda CO₂'nin azalmasına yolaçar.

Dolayısıyla tabanda çözünme yavaşlar. Buna karşılık kenar kesimlerde CO₂ daha fazla olduğu için çözünme daha süratlidir. Böylece bu tip lapyalar, düşey doğrultudan ziyade yanlara doğru gelişirler ve kenarlarda kovuk halini alırlar¹²².

2 - Dolinler

Araştırma sahasında en karakteristik ve en yaygın karst şekilleridir. Özellikle Sertavul platosu ile Taşkent'in batı, güney ve güneydoğusundaki yaylalarda oldukça yaygındır.

Sertavul Platosu'nda yataya yakın Miosen formasyonları, dolinlerin bu kesimde yoğun olarak gelişimine imkan vermiştir (Şekil 22). Bu kısımdaki dolinler ekseriyetle çözünme dolinleridir. Küçük olanları, dar ve uzun bir görünüm arzeder. Yamaçları genellikle diktir ve diplerinde toprak bulunmaz. Büyük olanların tabanlarında terra-rossa toprakları mevcuttur. Bu dolinler daha ziyade tabaka uzanışlarına uygun olarak gelişmişlerdir. Dik yamaçlarının önünde ana kayaya ait köşeli parçacıklar yer almaktadır.

Taşkent'in batı ve güneyindeki yaylalarda da dolinler kümelenme göstermişlerdir. Buraların hakim litolojisi Miosen'e ait yatay uzanışlı kalkerler ile Paleozoik'e ait monoklinal bir uzanış gösteren kalkerlerdir. Miosen kalkerleri üzerinde gelişen dolinler, Paleozoik kalkerleri üzerinde gelişen dolinlere göre daha az derin, tabanları düz ve dairemsidir. Bu durum, yatay uzanışlı olan Miosen kalkerlerinin içindeki killi-marnlı seviyelerle ilgilidir.

Miosen'e ait kalkerler üzerinde gelişmiş olan dolinler daha çok Taşkent'in güneydoğusunda, Bozdağların eteklerindeki düzlüklerde görülürler. Buralardaki yapının genel olarak yatay veya yataya yakın oluşu, ayrıca litolojinin de kalker olması irili-ufaklı yüzlerce dolinin oluşmasında etkili olmuştur (Şekil 22). Bu kesimdeki dolinlerin genel olarak tabanlarında terra-rossa çeşidinden bir toprak örtü mevcuttur. Bunların uygun büyüklükte olanlarında tahıl tarımı yapılabilir. Bazan birkaçı birleşerek büyümüş, ortalarında ise çözünme artığı "hum"lar kalmıştır (Foto 42). Buradaki dolinler çözünme dolinleridir ve çapları genel olarak 100 m.'yi pek aşmaz. Derinlikleri ise 3-30 m. arasında değişir. 1800-2000 m. yüksekliklerde oldukça yaygındır. Görünümleri dairemsi veya elipse yakındır.

¹²² Bener, M. - 1965: A.g.e., s.46, İST.

Çekiç Dağı, Karadağ ve Harzadın Dağı eteklerindeki dolinlerde ise belirli bir şekillenme yoktur. Daha çok monoklinal bir yapı özelliği gösteren Permo-karbonifer kristalize kalkerler üzerinde bulunduklarından tabaka başlarına uygun olarak gelişmişlerdir. Bu durum, Orta Toroslarda araştırma yapan Atalay tarafından da belirtilmiştir¹²³. Bazılarının tabanında terra-rossa tipinde kırmızı-kahverengi topraklar bulunur. Bunların oluşumlarında çözünme olaylarının yanısıra fluviyo-karstik şartların da rol oynadığı söylenebilir. Fakat genelinin tabanında toprak yoktur. Bu tip dolinlerin tabanları irili ufaklı kalker bloklarıyla kaplıdır ve hemen hepsinde bir veya birkaç düden yeralır. Buralarda monoklinal yapıya uygun olarak, yağın yağmur suları zayıf mukavemet zonları olan kırık ve çatlaklardan kolaylıkla yeraltına sızmakta, oluşan topraklar da düdenler vasıtasıyla yeraltına aktararak, zeminde toprak birikmesine imkan vermemektedir.

3 - Uvalalar

Araştırma sahası içinde polyeye rastlanmadığı için uvalalar, Yukarı Göksu Havzası içindeki en büyük karstik şekilleri oluşturur. Yalnız, Taşkent-Balcılar Köyü'nün yaklaşık 6 km. kadar güneydoğusunda Kisecik mevkiinde ofiolitlerden oluşmuş, eski bir polye tabanı mevcuttur (Foto 43). Fakat, bu eski polye, bugün bir badlands topografyası görünümü almıştır. Çevresinde bulunan Juraya ait kalkerler, ofiolitlerin alttan gelen baskısıyla yükselerek eğimlenmişlerdir. Eski polye çevresinde, içerisinde Miosen'e ait fosiller ihtiva eden formasyonlar gözlenmektedir. Polye gerisinde bulunan boğazın oluşması muhtemelen Miosen sonrasıdır. Badlands topografyası Miosen sonunda veya Pliosen başında meydana gelen müthiş bir erozyonal faaliyet sonucunda oluşmuştur. Bu eski polye tabanında, ofiolitlerle kalkerlerin kontakt noktasında bulunan büyükce bir düden (Foto 44) bu kesimin sularını toplamakta ve gerisindeki boğazı oluşturan Afşar Dere'ye boşaltmaktadır.

Araştırma sahasında uvalalar, Taşkent'in batı, güney ve güneybatı kesimlerinde yoğunlaşmıştır (Şekil 22). Fakat Sertavul Platosu'nda da uvalalara rastlanır. Bener'in Sertavul Platosu'nda bahsettiği *Urgankıran Uvalası*, araştırma sahası dışında kalmaktadır. Aynı yerde, birbiriyle birleşmiş iki ayrı uvalanın varlığından bahseden Ardos, buraya

¹²³ Atalay, İ. - 1973: *Toros Dağları'nda Karstlaşma ve Toprak Teşekkülü Üzerine Bazı Araştırmalar*, Jeomorf. Derg., Sayı:5, s.135-152, Ank.

Akküslen Polyesi ismini vermektedir. Ayrıca Ardos, buranın yaklaşık 5 km. kadar kuzeydoğusunda Erçek Polyesi adında bir başka polyeden bahsetmektedir¹²⁴.

Atalay'ın bahsettiği¹²⁵ Mut'un yaklaşık 30 km. kadar kuzeydoğusundaki Büyükeyre Dağı'nın güney eteklerinde bulunan *Kızılova Polyesi* de araştırma sahasının hemen dışında kalmaktadır.

Uvala olarak tabir edilen karst çukurlarının bazıları, dolinlerin birleşerek büyümeleri neticesinde oluşmuşlardır. Bazıları ise, küçük derelerin kabul havzasının karstlaşması sonucu ortaya çıkmışlardır. Dolayısıyla uvalaların oluşumunda hem çözünme, hemde fluvial şartlar rol oynamıştır.

Gölcük Uvalası: Taşkent-Balcılar Köyü'nün yaklaşık 3 km. kadar güneyinde küçük bir uvala yer almaktadır. "Gölcük Uvalası" denilen bu uvala, yaklaşık 150-200 m. genişliğe ve 1 km. kadar uzunluğa sahiptir. Genel uzanışı kuzey-güney yönlü olan uvalanın tabanında kışın su birikmekte, ilkbaharda sular çekildikten sonra tarım alanı olarak kullanılmaktadır. Uvalanın kuzeybatı kenarında kışın biriken suların drene olduğu bir düden yer almaktadır. Düdenin olduğu yerdeki kalkerler beyaz-gri renkli olup, dalımları kuzeybatıya 30°-35° kadardır. Uvala yamaçları oldukça diktir ve buradaki kalkerler ince tabakalı olup oldukça kıvrımlanmışlardır (Foto 45).

Yuğ Duası Uvalası: Gölcük Uvalası'nın 4 km. kadar güneydoğusunda Yuğ Duası (Yuğ Ovası-Yurd Ovası) uvalası yer almaktadır. Uvala yaklaşık 500 m. genişliğinde ve 1 km. kadar uzunluğundadır. Kabaca KB-GD doğrultusunda uzanan uvalanın güneyinde yaylada ölen yörüklerin gömüldüğü bir mezarlık yer almaktadır¹²⁶. Bu uvalanın yamaçlarında da Gölcük Uvalası'nın yamaçlarındaki yapı ve litoloji aynen görülmektedir. Buradaki kalkerler de ince tabakalı ve aşırı derecede kıvrımlanmışlardır.

Kurucagöl Uvalası: Taşkent'in yaklaşık 10 km. kadar güneybatısında Permo-karbonifer yaşlı kalkerlerin içinde oluşmuştur (Foto 46). Uvalanın kenarları oldukça eğimlidir ve kenarlarındaki kalkerler 35°-45° eğimlerle güneye dalımlıdır. Genişliği 1

¹²⁴ Ardos, M. - 1988-1992: *Karaman Çevresi ve Güney Kesimlerinde Karstlaşma ve Karstik Şekiller*, Coğr. Derg., İ.Ü. Ed. Fak., Coğr. Böl., Sayı:3, s.1-10, İST.

¹²⁵ Atalay, İ. - 1973: A.g.e., ANK.

¹²⁶ "Yuğ" eski Türklerde ölü gömme törenine verilen addır. Dolayısıyla uvala, adını mezarlıkta yapılan ölü gömme töreninden almaktadır.

km., uzunluğu ise 3 km. kadardır ve batıya doğru daralmaktadır. Eski bir akarsu yatağı boyunca gelişmiş olan uvalanın genel uzanışı doğu-batı yönündedir. Tabanında iki adet düden yer alır. Uvalanın yamaçlarında, yağışlı dönemlerde suların biriktiğine ve buranın göl olduğuna dair izler bulunmaktadır. Bu izler, tabandan 2,5-3 m. yukarılarda olduğuna göre, zaman zaman uvala içinde oluşan gölün derinliği bu değerlere kadar ulaşabilmiştir. 1820 m. yüksekliğe sahip uvala tabanında kalkerin çözünmesi ve akarsuyun getirdiği alüvyonların yığılmasıyla oluşmuş kırmızı-kahverenkli depolar bulunmaktadır.

Ballıkyayla Uvalası: Taşkent'in 15 km. kadar batısında Miosen kalkerleri içerisinde açılmıştır. Bu uvalanın genişliği 500 m., uzunluğu ise 3 km. kadardır. Ballıkyayla uvalası da, aynen Kurucagöl uvalası gibi eski bir akarsu yatağı içerisinde gelişmiştir¹²⁷.

4 - Mağaralar

Araştırma sahası içinde irili ufaklı yüzlerce mağara yer alır (Şekil 22). Bunların bir çoğu kalker tabakaların alınlarında oluşmuş, pek derin olmayan "in" ya da "kovuk" niteliğindedir. Bir çoğunun Işıkini, Sulucain, Suluin, Karain, İninönü v.s. gibi isimlere sahip olması bu özelliği yansıtmaktadır. Özellikle Pirinçsuyu ve tabilerinin yukarı kesimlerinde, yatay Miosen kalkerlerinin alınlarında ve killi-marnlı seviyelerle kalkerlerin kontakt noktalarında, bu şekilde in veya kovuklar sayılamayacak kadar çoktur.

Sulucain Mağarası : Bu mağara, Gökçetaş Dağı'nın kuzeydoğu eteklerindedir (Foto 47). 760 m.'lik ağız kotuna sahip olan mağara, Miosen kalkerlerinin alın kısmında açılmıştır.

Karain Mağarası : Mut-Yıldızköy'ün 3 km. kadar kuzeydoğusundaki Karain Mağarası, Miosen'e ait kalkerler ile marnların kontakt noktasında açılmıştır. Aşınmaya dirençsiz olan marnlı seviye, yatay yapıdaki saf kalker bloklarının altından oyularak bu mağaranın oluşumuna imkan vermiştir. Yaklaşık 10 m. tavan yüksekliğine ve 25 m. genişliğe sahip olan mağara, civardaki köylülerce ağıl olarak kullanılmakta, mağaranın içinde bir çatlaktan sızan sular biriktirilerek, hayvanlara içme suyu sağlanmaktadır. Ayrıca, yukarıdan bir yarık boyunca akıp gelen Elmacık Dere, mağara ağzında bir şelâle oluşturmuştur (Foto 48).

¹²⁷ Atalay, İ. - 1973: A.g.e., ANK.

Mağaraların yöre halkınca kullanımına bir başka enteresan örnek, Taşkent'in güneydoğusundaki yaylalarda rastlanır. Buradaki mağaralar, geçici barınak olarak kullanılmaktadır. Yatay kalker tabakalarının meydana getirdiği kornişlerin altındaki nisbeten yumuşak olan marnlı-killi seviyeler, kalkerlere nazaran kolaylıkla aşınarak, taşınmış ve bir kovuk meydana gelmiştir. Yaylaya çıkan yörükler, kornişlerin önüne taşlardan bir duvar örmek suretiyle, hem kendilerine, hem hayvanlarına, sadece yaz mevsimlerinde kullanılmak üzere geçici barınaklar oluşturmuşlardır (Foto 49). Aynı özellik, Mut'un kuzeydoğusundaki Ballı Köyü civarında da görülür. Buradaki Miosen kalker kornişlerinin de ağzı örülerek hayvan barınakları oluşturulmuştur.

Kayapınar Mağarası : Araştırma sahasında dikine ve boyuna gelişmiş mağara tiplerine de rastlanır. Bunlardan bazılarında oluşum halen devam ederken, bazılarında ise aktivite sona ermiş durumdadır. Oluşumun bittiği mağaralardan biri Taşkent-Balcılar Köyü'nün yaklaşık 4 km. kadar güneyindeki Kayapınar Mağarası'dır (Foto 50). Ağız kotu 1860 m. olan mağaranın içerisinde aktüel olmayan sarkıtlar ve dikitler bulunmaktadır. Mağara, girişten itibaren gittikçe daralmakta ve nihayet bir insanın sığamayacağı boyutlara inmektedir. Mesozoik yaşlı kalkerlerin içerisinde bir fay hattı boyunca açılmıştır.

Kızıleğrik Mağarası : Kayapınar Mağarası'nın yaklaşık 2 km. kadar güneydoğusunda, Yuğ Duası Uvalası'nın hemen kuzeyinde, vadiye bakan yamaçta Kızıleğrik Mağarası bulunmaktadır. Mağaranın oluşumu büyük bir ihtimalle buradaki uvalanın sularını boşaltan düdenin gelişmesiyle alâkalıdır. Aynı zamanda biri KKD-GGB, diğeri ise KKB-GGD doğrultusunda uzanan "X" şeklindeki iki fayın kesişme noktasında bulunan mağaranın oluşumunda, bu fayların da etkili olduğu anlaşılmaktadır. Mağaranın üzerinde bulunduğu KKD-GGB doğrultusunda uzanan fayın doğusunda Mesozoik kalkerleri, batısında ise serpantinler yer almaktadır. Fay aynı zamanda bir diskordans düzeyine tekabül etmektedir. Mağaranın içinde yer yer göllenmeler oluşmuştur. Ayrıca, mağaranın ağız kotundan 30 m. kadar aşağısında "Cırıkların Suyu" denilen bir fay kaynağı bulunmaktadır. Mağaranın önünden geçen yol üzerinde de küçük çaplı bir heyelân izlenmektedir. Bu kaynağın, mağarayı oluşturan karstik yeraltısuyu ile alâkası olduğu, yelânın da bu kaynakla ilişkisi olduğu söylenebilir.

İninönü Mağarası : Akın Köyü'nün doğusunda yeralan İninönü Mağarası da faylar boyunca gelişmiştir (Foto 51). Yer yer daralarak 1 m. genişliğe sahip galerilerin mevcut olduğu mağaranın içindeki sarkıt ve dikitlerin aşırı derecede tahrip edildiği gözlenmektedir. Köyün yanbaşında yeralan bu mağara, yazın serin olması münasebetiyle köylülerin meyvelerini ve peynirlerini koyduğu, âdeta doğal bir soğuk hava deposu niteliğindedir. Mağara ağzındaki kalkerlerin, âdeta cilâlanmış gibi bir görünümde olması, bu kalkerlerin sular tarafından aşırı derecede işlendiğini ve dolayısıyla yağışlı devrelerde mağaranın içinden suların çıktığını göstermektedir.

Işıkini Mağarası : Dülgerler Köyü'nün 250 m. kadar kuzey batısında olup, ağız kotu 1020 m.'dir (Foto 52). Mağara, Permo-karbonifer yaşlı kalkerler içinde, yatay yönde açılmıştır. Yaklaşık 1 m. yüksekliğinde ve 3 m. uzunluğundaki girişten sonra büyükce bir salona varılmaktadır. Salonda sayısız derecede sarkıtlar, dikitler ve sütunlar göze çarpar. 15-16 m. yüksekliğindeki bu salona, çok sayıda galeriler açılmaktadır. Bazılarının oldukça dar olduğu bu galerilerden mağaranın başka bölümlerine geçilir. Tabanda oldukça kalın killi ve siltli depolar mevcuttur ve define arayıcıları tarafından yer yer kazılmış, sarkıt, dikit ve sütunlar tahrip edilmiştir.

Küllün Mağarası : Mut-Kıravga Köyü'nün hemen güneyinde yeralan Küllün, Kretase kalkerlerinin içinde açılmış ve yatay yönde gelişmiş bir mağaradır. KB-GD yönlü bir fay hattı boyunca gelişmiş olan mağaranın birinci girişi, yaklaşık 3 m. genişliğindedir (Foto 53). Bunun hemen batısında, dar bir delik halinde ikinci giriş yer alır. Birinci girişten sonra, sağa ve sola iki galeri ayrılmakta olup, her iki galeri de yaklaşık 8-10 m. kadar uzunluğa sahiptir. Sağda bulunan galerinin sonundaki bir yarıktan, aynı zamanda ikinci girişten de ulaşılabilen bir salona geçilmektedir. Bu kesimde bol miktarda sarkıtlar ve dikitler yer almaktadır. Tabanda küçük bir dere görünümünde, daimi bir akarsu mevcuttur. Bu salonun batısında ve yerden 3 m. kadar yukarısındaki bir geçitten, bir başka salona geçilir. Burası hem sarkıt, dikit ve sütun açısından daha zengin, hem de çok daha iyi korunmuş durumdadır. Mağaranın içindeki akarsu burada küçük bir gölcük oluşturmuştur. Tabanda, oldukça kalın kil ve silt deposu yer alır. Tavan yüksekliği ortalama 2 metredir, fakat yer yer 5-6 metreye kadar ulaşır. Tabandaki dikitlerin, oluşumdan sonra, mağara içindeki göl seviyesinin yağışlı devrelerde yükselmesine bağlı olarak, yeniden

çözünmesiyle aşırı derecede tahrip edildiği, çeşitli sivriliklerin ve bıçak sırtı gibi kenarların ortaya çıktığı gözlenir. Hatta bu izlere bakarak mağara içindeki göl seviyesinin nerelere kadar ulaştığını anlamak mümkün olabilmektedir. Mağaranın içinde sarkıt, dikit ve sütunlardan başka çok değişik şekilli travertenlere de rastlanır (Foto 54). 18.08.1996 tarihinde tarafımızdan yapılan ölçümlere göre, dışardaki hava sıcaklığı 32 °C, mağara içinde 19 °C, mağara içindeki suyun sıcaklığı ise 12 °C olarak tespit edilmiştir.

Mağaradan çıkan su, karstik araziden boşalan fay kaynağı özelliğindedir. Bu kaynağın 150 m. kadar batısında başka kaynaklara da rastlanılmaktadır. Bunlar oldukça gürdür ve yazın da kurumazlar. Bu kaynaklar, biraz aşağıda hem bir un değirmenini çalıştırmakta, hem de köyün bahçe ve tarlalarını sulamaktadır.

5 - Tabii Tünel veya Köprüler

Karst rölyefinin karakteristik unsurlarından biri de karstik galerilerdir. Bunlar, yerine göre tabii tünel veya köprüler şeklindedir¹²⁸. Araştırma sahası içinde Yukarı Göksu, üç değişik yerde tabii tünel veya köprü oluşturmuştur (Şekil 22). Bunlardan *Yerköprü* mevkiindeki galeri, gerçek anlamda karstlaşma sonucu oluşmuş doğal bir köprüdür. Diğer bir tünel, Demirlidağ'ın güneyinde yer alır. Bunun oluşumunda karstlaşmanın kısmî etkisi olmuş, fakat, Çağla Boğazı'ndaki üçüncü tabii tünelin oluşmasında karstlaşmanın hiç bir etkisi olmamıştır.

Yukarı Göksu Nehri, Bademli (Aladağ)'nin yaklaşık 3 km. kadar kuzeydoğusunda, yeraltına dalarak "Yerköprü" yü oluşturur. Bu köprünün uzunluğu 550, genişliği ise 250 m.'dir. Burası aynı zamanda, Yukarı Göksu Havzası'ndaki travertenlerin en yoğun olarak görüldüğü bir kesimdir. Yerköprü dolaylarındaki bu travertenler, dört farklı yükseltiye sahip taraçalar halindedir. Tabii köprü, bu taraçalardan en genç ve en alt seviyedeki son taraça içerisinde oluşmuştur. Bu taraça düzlüğü ortalama 830 m. kotunda ve vadi tabanından yaklaşık 25 m. yüksektedir. Nitekim Yerköprü'nün hemen güneyindeki Permo-karbonifer yaşlı kalkerler içerisindeki bir faydan çıkan Karasu Kaynağı, bu traverten düzlüğü üzerinde bir müddet aktıktan sonra köprünün özellikle doğusundan, kısmen de

¹²⁸ Selçuk Biricik, A. - 1990: *Karstik Hidroloji ve Kaynaklar*, Marmara Üniv., Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Ders Notları, İSTANBUL.

batısından, yaklaşık 25 m. yüksekliğinde şelâleler yaparak, Yukarı Göksu'nun normal akışına katılır (Foto 55). Burası şelâlesiyle, bağlık-bahçelik yemyeşil görünümüyle, yakın ve uzak çevrenin çok önemli bir mesire alanıdır (Foto 56).

Diğer yandan Yerköprü, Karasu'nun mineralli sularında bazı cilt hastalıklarına (sedef gibi), şifa arayanlar tarafından tercih edilen bir yer durumundadır.

Bener, Erinç'e atfen, Yerköprü'nün oluşumu hakkında, önce, sert ve geçirimli travertenlerin doğu sınırında kuvvetli bir eğim kırıklığı meydana geldiğini, bu sırada en alt traverten düzlüğünde akmakta olan Yukarı Göksu'nun travertenlerin içine sızmaya başladığını ve zamanla da tamamen yeraltına geçtiğini belirtmiştir¹²⁹. Böylece Yukarı Göksu, kendisine bu kesimde bir tünel açmış olmaktadır. Tünelin hem girişinde, hem de çıkışında iri traverten bloklarının varlığı, köprü'nün önceleri daha uzun olduğunu, fakat zamanla gerek doğudan ve gerekse batıdan tavanının çökmesiyle tünelin kısaldığını gösterir.

Yerköprü burada, Yukarı Göksu vadisinin kuzeyindeki köyleri güneydeki köylere bağlayan güzergah üzerinde, gerçek bir "köprü" vazifesi görür.

Yukarı Göksu'nun mecrası boyunca oluşturduğu bir başka tabii tünel, Demirlidağ'ın güneyinde yer alır. Dedemli Köyü'nün yaklaşık 7 km. kadar güneybatısında Yukarı Göksu Nehri, yaklaşık 1 km. kadar yeraltında akar. Bener Ziegler'e atfen, bu tabii tünelin oluşmasında Demirlidağ'daki Permo-karbonifer kalkerlerinden dökülen yamaç enkazının etkili olduğunu belirtmiştir. Ziegler'e göre Yukarı Göksu vadisinin üzeri, bu yamaç enkazı tarafında kapatılmış, enkazı oluşturan malzeme, çevreden gelen karbonatlı suların etkisiyle birbirine yapışmıştır¹³⁰. Yine aynı araştırmacı, tabii tünelin uzunluğunun 2 km.'den fazla olduğunu belirtmiştir. Halbuki tarafımızdan yapılan ölçümlere göre tünelin uzunluğu 1 km. kadardır.

Tabii tünelin oluşumunda gerçekten de yamaçtan gelen, muazzam miktardaki enkazın etkisi vardır (Foto 57). Fakat oluşumunda karstifikasyonun da önemli rolü olduğu anlaşılmaktadır. Çünkü Yukarı Göksu yeraltına dahil olduğu bu kesimde önce Permo-

¹²⁹ Bener, M. - 1965: A.g.e., s.185, İST.

¹³⁰ Bener, M. - 1965: A.g.e., s.179, İST.

karbonifer yaşı kalkerlerinin içinde açılmış, yüksekliği 3 m. olan dar bir yarıktan geçmektedir. Bu mağaranın ağzı kısmen yamaç molozlarıyla örtülmüş durumdadır. Yukarı Göksu bu tünelde yaklaşık 1 km. kadar ilerledikten sonra, kalkerlerle şistlerin kontakt noktasında yeniden yeryüzüne çıkmaktadır. Dolayısıyla tünelin oluşumunda, öncelikle karstik şartlar birinci dereceden rol oynamıştır. Yukarı Göksu önce, kalkerler içindeki çatlak ve yarıklardan yeraltına geçerek tabii tüneli oluşturmuş, daha sonra da Demirlidağ'ın güney yamaçlarından gelen muazzam miktardaki enkaz, bu tünelin üzerini örtmüştür. Bu tabii tünel, aynı zamanda Dedemli Köyü'nü, Dedemli'nin bir mahallesi olan Çatdere'ye ve güneydeki yaylalara bağlayan yol güzergâhında, gerçek bir "köprü" vazifesi de görmektedir.

Diğer taraftan, Mut-Derince Köyü'nün hemen kuzeybatısında ve Gökçetaş Dağı'nın kuzeydoğusunda Yukarı Göksu, bir başka tabii tünele girer. Burası Yukarı Göksu'nun Mut Depresyonu'na açılmadan önce girmiş olduğu Çağla Boğazı'dır.

Kretase kalkerlerinin içinde açılmış olan bu boğaz, Yukarı Göksu'nun mecrası boyunca üçüncü olarak yeraltına daldığı ve tabii bir su tüneli oluşturduğu kesimine tekabül eder. Bu tünelin oluşmasında karstik şartların hiç bir rolü yoktur. Boğazın 500 m.'lik dik yamaçlarından kopup gelen iri kalker blokları, boğaz içerisinde üç yerde nehrin üzerini kapatarak tünel oluşmasına yolaçmıştır. Birinci tünel, Yukarı Göksu'nun boğaza dahil olduğu yerdedir. Burada nehir, büyük kalker bloklarının altından yaklaşık 600 m. akmaktadır. Yüzeye çıktıktan 450 m. kadar sonra 200 m.'lik ikinci bir taş döküntüsünün arasından ve altından geçmektedir. Üçüncü bir taş akıntısı bundan 100 m. sonradır.

VII - HEYELÂNLAR

Yukarı Göksu Havzası, heyelânları meydana getiren şartlar açısından oldukça müsaittir. Meselâ Yukarı Göksu ve tabileri tarafından aşırı derecede işlenen havzada eğim dereceleri oldukça yüksektir. Öyleki havzanın %40'ında eğim %20'den fazladır (Şekil 16). Heyelânın oluşumunu hazırlayan faktörlerin başında gelen eğimin bu derecelerde olması sonucunda araştırma sahasının muhtelif kesimlerinde eski ve yeni heyelânlara rastlanılmaktadır.

Heyelânın oluşmasında etkili olan bir faktör de harekete geçecek olan kütlenin, su ile doygun olma derecesidir. Havzanın genelinde hüküm süren iklim şartlarıyla alâkalı olarak yağış durumu, yağış rejimi ve miktarı heyelânların oluşumu için yeterlidir.

Schreiber yöntemiyle yapılan hesaplamalara göre havzaya düşen yıllık yağış miktarı 767 mm.'dir ve bu yağış, daha çok kış aylarında düşmektedir (Tablo 2, Şekil 7). Bu ortalamanın yer yer üzerinde yağış alan kesimlerde heyelân olma ihtimali daha fazladır. Yağan yağmurlar, harekete geçecek olan kütlenin bir taraftan ağırlığını arttırmakta, diğer taraftan da sürtünmeyi azaltarak, sahanın çeşitli yerlerinde heyelânı kolaylaştırmaktadır.

Araştırma sahasının içerisinde, şist, fliş, kil ve marnlı formasyonların geniş alanlar kaplaması, heyelânların oluşumuna sebep olmaktadır. Sözü edilen bu formasyonlar su ile doygun duruma geldiklerinde kayganlaşmakta ve üzerlerindeki kütleleri harekete geçirmektedir.

Heyelânların oluşumunu hızlandıran bir başka faktör de yapıdır. Sahanın özellikle batı kesimleri aşırı derecede kıvrımlanmalara, faylanmalara ve bindirmelere sahne olmuştur. Yer yer tabaka uzanışları yamaç eğimlerine paraleldir. Ayrıca bu tabakalar arasında killi ve marnlı seviyelerin varlığı, özellikle havzanın doğu kesimlerinde, heyelânın oluşumu için önemli rol oynamaktadır.

Havzanın batısında, özellikle Hadim-Taşkent-Balcılar arasında heyelânlar yoğun bir şekilde gözlenir (Şekil 22). Öyle ki, Hadim-Taşkent karayolu üzerinde, sadece 10 km.'lik bir mesafede bile 20'nin üzerinde heyelân tesbit edilmiştir. Bunlardan en tipik olanı, Taşkent'in Hadim tarafındaki girişinde oluşan heyelândır. Karayolunun vadiye bakan tarafında, yaklaşık 12 m.'lik kısmı, tamamen heyelâna maruz kalmıştır (Foto 58). Taşkent'in dışarıyla bağlantısını sağlayacak olan ulaşım, bu kesimde yıllardır tek şeritten ve güçlkle sürdürülebilmektedir. Heyelân sonucunda karayolu, Taşkent'in içinden geçen derenin vadi tabanına doğru 2,5-3 m. kadar çökmüştür. Heyelân olayının burada daha önceden de çeşitli kereler meydana geldiği, heyelânın topuk kısmının altındaki eski birikimlerden anlaşılmaktadır. Nitekim bu heyelânın yanibaşında, karayolu üzerinde bulunan eğim kırıklığı, daha önceden buranın topyekün olarak bir heyelâna maruz kaldığının bir işaretidir (Foto 59). Yanlış bir uygulama olarak her defasında çöken kısım, civardan getirilen malzemeyle doldurulmuş, böylece heyelâna maruz kalan formasyonun ağırlığı arttırılmıştır. Neticede de heyelân devam etmiştir. Heyelân alanının hemen altında, yamaçtan çıkan bir kaynak, heyelânın hemen yukarısında kaptaja alınmak istenmiş, kaynak suyu bir boru vasıtasıyla karayolunun altından geçirilmiş, fakat bu da bir sonuç vermemiştir.

Taşkent'in içinden geçen derenin karşı yamacında da heyelânlar oluşmuştur. Taşkent'in Afşar ve Balcılar köyleri tarafındaki çıkışında meydana gelen bu heyelânların olumsuz etkileri yola yapılan toprak dolgularla giderilmeye çalışılmaktadır.

Taşkent ilçe merkezinde de yer yer heyelânlar oluşmaktadır. Yeni yapılmakta olan çok katlı Devlet Hastanesi'nin yeri de heyelânlı bölgedir. Heyelânı önlemek için burada bir istinat duvarı örülmüş, fakat bu duvar da sağlam temele kadar indirilmediği için, heyelânın etkisiyle çatlamış ve yıkılmıştır.

Bu bölgedeki bir başka heyelân Balcılar Köyü'nün güney doğusundaki Yuğ Duası Uvalası civarındadır. Ayrıca, Taşkent'in 13 km. kadar güneydoğusundaki Bozdağ Tepesi'nin (2007) güney kesimlerinde, Taşkent-Ermenek yol güzergahı üzerinde de küçük çaplı heyelânlar gözlenmiştir.

Bu sayılan heyelân bölgesinde, genel olarak temelde Paleozoik'e ait şistler vardır. Şistlerin üzerinde yer yer ofiolitler, onun da üzerinde Jura'ya ait kalker formasyonlar yer alır. Yüzey suları, aşırı derecede çatlaklı ve diaklazlı olan kalker kütlelerinden kolaylıkla sızıp ofiolitlere ulaşmakta, az geçirgen olan ofiolitlerden de geçerek, şistler üzerinde birikmektedir. Böylece suya doyan şistler kayganlaşmaktadır. Topografyanın aşırı derecede parçalanmış olması yamaç eğimlerini arttırmaktadır. Faylanmanın, kıvrılmanın ve bindirmelerin varlığı ile tabii dengenin bozulması söz konusudur. Bütün bu şartların bir araya gelmesiyle, bölgede çok sayıda heyelân görülmektedir.

Araştırma sahasının doğu kesimlerinde heyelâna sebep olan litolojik birimler oldukça farklıdır. Batıya nazaran bu kesimlerde Miosen'e ait kalkerler daha geniş alanlar kaplar. Bu kalkerler, yatay veya yataya yakın uzanımlar gösterirler. Kalkerlerin aralarında killi ve marnlı seviyeler mevcuttur. Batı kesimde heyelâna sebep olan suya doymuş, geçirimsiz formasyonları şistler oluştururken, doğu kesimde bu görevi, kalkerlerin altında ve arasında bulunan killi ve marnlı seviyeler yerine getirmektedir. Nitekim Pirinçsuyu'nun yukarı kesimlerinde Çivi ve Ballı köyleri arasında bazıları eski olan heyelânlara rastlanmaktadır. Hatta bu kısımda yeralan Çivi Köyü'nün yeri, heyelândan dolayı değiştirilmiş, biraz daha batıya kaydırılmıştır.

Havza içinde heyelândan dolayı yeri değiştirilen bir başka köy de Karaman-Aybastı Köyü'dür. Meydana gelen heyelân nedeniyle köy, daha kuzeyde (araştırma sahasının dışında) yeni yerleşim yerine taşınmıştır. Yeni yerleşim yeri, eskiden aynı köylülerce yayla olarak kullanılan, yayla evlerinin bulunduğu yerdir.

Araştırma sahasında, aktüel olmayan, eski heyelânlara da rastlanır. Meselâ, yukarıda bahsedilen Çivi Köyü yakınlarından geçen Çivi Dere'nin yamaçları boyunca bu tür eski heyelân izleri mevcuttur. Ayrıca, Yukarı Göksu Nehri'nin Gaziler Köyü-Yerköprü arasındaki vadi yamaçlarında izlenen ters eğimli yerler, eski heyelân topuklarıdır.

BÖLÜM IV

HİDROJEOMORFOLOJİK AÇIDAN PROBLEMLİ SAHALAR

Yukarı Göksu Havzası'nın hidrojeomorfolojisiyle ilgili problemleri, başta toprak erozyonu olmak üzere heyelânlar, taşkınlar ve çekikler şeklinde 4 grupta incelemek mümkündür.

Havzada yüksek ve çok eğimli sahaların varlığı, akarsu aşındırmasını hızlandırmakta, toprak erozyonuna sebep olmakta, tarım alanlarını kesintiye uğratmakta ve ulaşımı engellemektedir.

Yüksek kesimlerde kütle hareketleri ve erozyon, çeşitli problemlerin ortaya çıkmasına yol açarken, alçak kesimlerde eğim değerleri yüksek kesimlerden gelen akarsuların zaman zaman taşkınlarla sebebiyet vermesi ve zaman zaman da debilerinin aşırı derecede düşmesi, hatta bazılarının kuruması ile, özellikle suya olan ihtiyacın çok fazla olduğu yaz aylarında bir su probleminin ortaya çıkmasına yol açmaktadır.

A) - TOPRAK EROZYONU

Rölyefin durumu, toprak oluşumu veya erozyon üzerinde, en etkili faktörlerden biridir. Özellikle eğim değerleri bu konuda belirgin bir rol oynar. Yukarı Göksu Havzası'nda, eğim değerlerinin oldukça yüksek olması, erozyonu şiddetlendirici bir faktördür. Eğim değerlerinin az olduğu yüksek plato düzlükleri ile, akarsu vadilerinin nispeten genişlediği vadi tabanlarında erozyonun şiddeti de düşük olmaktadır.

Havzada bakı şartları da erozyon üzerinde etkilidir. Çünkü kuzey ve güney yamaçlarda erozyon üzerinde etkili olan faktörler farklıdır. Nitekim havzada güneye ve güneybatıya bakan yamaçlarda yağış miktarı fazla olduğundan erozyon şiddetli olmaktadır.

Eğimin çok fazla olduğu yamaçlarda, eğer bitki örtüsü de aşırı derecede tahrip edilmişse, erozyon oldukça belirgin bir hal almıştır. Havzanın yaklaşık %50'sinde bitki örtüsünce kapalılık oranı, %10 veya daha azdır. %23'lük tarım alanının da bu miktara eklenmesiyle, havzanın yaklaşık 3/4'ünde mevcut bitki örtüsünün erozyonu önleyebilecek bir durumda olmadığı anlaşılmış olur. Havzada Orman Genel Müdürlüğü tarafından yer yer plântasyonlar oluşturulsa da, erozyonu önlemek açısından bu çalışmalar yetersiz kalmaktadır.

Bitki örtüsünün gerek otlatma ve gerekse yakacak ihtiyacı için aşırı derecede tahrip edilmesi, erozyonu hızlandırmaktadır. Havza genelinde tarım alanlarının azlığı ve mevcut tarım alanlarındaki verimsizlik, yöre insanını büyük ölçüde halinde hayvancılığa yöneltmiştir.

Yörenin hayvan miktarına ayrıca, Akdeniz sahil kuşağından her yıl, belirli mevsimlerde buralardaki yayla ve meralara gelen göçerlerin sahip olduğu hayvan miktarı da eklenirse, havzanın hayvan potansiyelinin oldukça yüksek olduğu görülür. Hayvan potansiyelinin yüksek olmasına rağmen, havzada otlak alanları oldukça dar alanlıdır. Dolayısıyla insanlar ormanları, hayvan otlatılacak yerler olarak görmektedir. Bu yüzden bazı orman alanları, Orman Genel Müdürlüğü tarafından dikenli tel örgülerle çevirilmek suretiyle, koruma altına alınmıştır. Koruma altına alınan bu gibi yerlerde, bitki örtüsü oldukça iyi gelişmiştir ve erozyon da belli ölçüde azaltılmıştır.

Bitki örtüsünün türü de erozyon üzerinde etkili olan bir başka faktördür. Meselâ, havzada meşelerin hakim olduğu kesimlerde erozyon, diğer bitki örtüsü türlerinin hakim olduğu alanlara nazaran daha şiddetlidir. Çünkü meşeler yapraklarını döken türler olduğundan, özellikle yağışların arttığı dönemlerde ağaçların çıplak oluşu, yağmur damlaları hızının kesilmeden sertçe toprağa düşmesine yol açmaktadır. Yapraklarını yıl boyu dökmeyen ağaç türlerinin yoğun olduğu alanlarda ise, yağmur damlalarının fizikî etkisi azalmış, böylece erozyonun etkisi de yavaşlamıştır. Geven bitki örtüsünün yoğun olduğu steplerde erozyon, otsu bitkilerin yoğun olduğu steplere nazaran daha azdır. Çünkü geven yüzeysel akışın hızını kesmekte ve böylece toprağı tutucu bir etkiye sahip olmaktadır.

Bitki örtüsünce fakir zeminlerdeki toprağın yapısı da erozyonu arttırmaktadır. Çünkü böyle yerlerdeki toprakların sızma kapasiteleri düşük olmakta, böylece yağış, yer altına intikal edemeden yüzeysel akışa geçmektedir. Bitki örtüsünden mahrum alanların toprakları, organik madde miktarı açısından da fakir olmaktadır. Organik madde, toprağın sızma kapasitesini yükselttiği için, böyle topraklarda erozyon nispeten az olmaktadır.

Bütün bunların yanında kil ve silt oranlarının yüksek olduğu geçirimsiz topraklarda sızma az, yüzeysel akış fazla olmakta, erozyon da şiddetlenmektedir.

Havzadaki toprakların genel olarak sığ oluşu, erozyon için elverişli bir ortam sağlamaktadır. Neticede meydana gelen bir sağanak yağışla sığ olan toprak kısa sürede su ile doygun bir hale gelmekte ve yüzeysel akış başlamaktadır. Böylece mevcut topraklar, kısa bir süre zarfında taşınarak ortamdan uzaklaştırılmaktadır.

Hakim olan iklim tipi de havzadaki erozyonu türlü derecelerden etkiler. Özellikle yağış durumu, erozyonda en etkin iklim faktörüdür. Yağış türü içinde sağanak halde düşen yağışın havzada çok önemli bir paya sahip olması, havzadaki erozyonu son derece şiddetlendirir.

Havzada yağışların arttığı kış aylarında erozyonun da buna paralel olarak artması sözkonusudur.

Tarım alanlarında da toprak, belirli mevsimlerde çıplak olduğundan, buralarda da erozyondan bahsetmek mümkündür. Bu kesimler genelde çukur sahalarda ve vadi tabanlarında yer aldığından, kültür sahalarında erozyon şiddeti düşüktür. Fakat, vadi ve dağ yamaçlarında yapılan, özellikle bağcılık gibi tarım faaliyet alanları, yer yer yanlış arazi kullanımı yüzünden erozyona maruz kalmaktadır.

B) - HEYELÂNLİ SAHALAR

Yukarı Göksu Havzası'nda şist, fliş, kil ve marnlı formasyonların geniş alanlar kaplaması, bu formasyonların yer yer aşırı derecede tektonik olaylara sahne olmasıyla faylanmaların ortaya çıkması, Göksu ve kollarının yatağına gömülmesiyle yamaç dengesinin bozulması, havzada eğim derecelerinin ve ortalama yağışın yüksek olması, heyelânların oluşumu için oldukça müsait şartlar hazırlamıştır.

Bütün bu faktörlerin etkisiyle havzanın muhtelif yerlerinde meydana gelen heyelânlar, can ve mal güvenliğini tehdit etmekte, ulaşımı engellemekte ve büyük maddî kayıplara sebep olmaktadır.

Havzada özellikle Hadim ve Taşkent civarlarında yaygın olarak heyelânlara rastlanır. Hadim-Taşkent karayolu üzerinde 20'den fazla heyelân tesbit edilmiştir. Taşkent'in kurulduğu alan da heyelân sahasıdır. Nitekim şehirdeki bazı yapılar, heyelâna maruz kalmaktadır. Bu durum arazi gözlemleri neticesinde de bizzat tesbit edilmiş ve ilgili makamlara gerekli uyarılar yapılmıştır.

Heyelân sebebiyle yerleri değiştirilen köyler de mevcuttur. Bunlardan Çivi Köyü'nün yeri, eski yerleşim merkezinin biraz batısına kaydırılırken, Aybastı Köyü, daha kuzeye taşınmıştır.

C) - TAŞKINLAR

Havzadaki çukur sahalar, sık sık çevrelerindeki yüksek yerlerden inen akarsuların taşkınlarına maruz kalırken, Göksu Nehri yatağına yakın sahalar ise, bu nehrin kabardığı dönemlerde aynı problemle karşı karşıya gelmektedir. Bu taşkınlar, daha ziyade İlkbahar ve Kış aylarında meydana gelmektedir.

Havzanın rölyef özelliklerinin, taşkınların meydana gelmesinde önemli rolü vardır. Havzanın yüksek bir saha olmasının ve yükselti farklarının kısa mesafelerde çok önemli değerlere ulaşmasının, taşkınların oluşumu ve şiddeti üzerinde etkisi büyüktür. Henüz denge profiline erişmemiş akarsular, geçtikleri yerlerdeki ofiolit ve fliş gibi formasyonlardan kolayca aşındırdıkları malzemeyi, eğimlerinin azaldığı yerlere bırakmakta, böylece akarsu yatağı getirilen malzemeyle dolmaktadır. Sonuçta akarsu yatağındaki normal akış engellenerek, taşkınlar meydana gelmektedir.

İklim de havzadaki taşkınların meydana gelmesinde etkin bir rol oynamaktadır. Özellikle yağışların Kış aylarında artması ve İlkbahar aylarında sıcaklıkların artmasına paralel olarak yüksek kesimlerdeki karların erimesiyle, akarsuların taşıdığı su miktarı aniden artmakta ve bu aylarda sık sık taşkınlar yaşanmaktadır.

Taşkınlar, bir taraftan ekili alanları sulara boğarken, bir taraftan da aynı alanların üzerine, getirdiği malzemeyi yığmak suretiyle, çift yönlü zarara yol açmaktadır. Ekili dikili alanlara yaptığı bu zararlardan başka taşkınlar, yerleşme yerleri, yol, köprü, su kanalları, kanalizasyon ve su şebekeleri açısından da büyük tehdit oluşturmaktadır.

Tali derelerin meydana getirdiği taşkınlara, İlkbahar ve Kış aylarının dışında, sağanak yağışlar esnasında da rastlanır. Nitekim, havzada 18.08.1996 tarihinde, saat 16.00 sularında meydana gelen bir sağanak yağış neticesinde Afşar Dere ve tabileri taşmış, büyük bir sel felaketi yaşanmıştır. Bu sel, en fazla Taşkent'in Balcılar Köyü'nde etkili olmuştur. Yaklaşık 12 dakika kadar süren bir sağanak yağışın arkasından, Balcılar

Köyü'nün kuzeyinden inen sular, köyde 3 can kaybına yol açarken, 2 ev tamamen yıkılmış, 33 kadar ev de hasar görmüştür. Sel felaketiyle köyün kanalizasyon ve içme suyu şebekesi büyük tahribe uğramış, yayla yollarının bazı kesimleri sel suları tarafından yarılmış, bazı kesimleri ise derelerin getirdiği enkazla dolmuştur. Çevredeki Demirhan Dere ve Çakılıbük Dere, yukarı kesimlerinden getirdiği malzemeleri dere boyunca biriktirmiş, gelen malzemeyle köprü ve menfezler tıkanmıştır. Birikintiler yer yer 2-3 m. kalınlığa erişmiştir. Çakılıbük Dere'nin vadi tabanındaki yatağı bazı kesimlerde bu birikintiler yüzünden değişmiş, bazı kesimlerde ise malzemenin altından akmasına devam etmiştir. Vadi tabanındaki ekim alanları ile bir çok bağ ve bahçe bu yüzden zarar görmüştür.

Sağanak yağış, Afşar, Çetmi, Bolay, Bayır, Ada, Kalaba köyleriyle, Mut'un kuzeyindeki köyleri de etkisi altına almıştır. En fazla hasarın Balcılar'da olması, köyün kuruluş yeriyle ilgilidir. Köy, kuzeyindeki yüksek kalker tepelerin önündeki yamaç enkazı üzerinde kurulmuştur. Şiddetli sağanak yağış neticesinde köyün kuzeyindeki gevşek dokulu malzeme, kolayca harekete geçmiş ve çok büyük hasarlara yol açmıştır.

D) - ÇEKİKLER

Yukarı Göksu Havzası'nda akarsular, zaman zaman taşkınlara sebep olurken, suya ihtiyacın çok fazla olduğu sıcak ve kurak yaz aylarında ise, suları son derece azalmakta veya tamamen kuruyarak, bir su probleminin ortaya çıkmasına yol açmaktadır.

Havzadaki akarsuların akımları, özellikle Mayıs ayından sonra hızla azalmakta ve Eylül ayında en düşük değerlerine inmektedir.

Çekiklerin meydana gelmesinde yağış yetersizliğinin yanısıra, sıcaklık artışına bağlı olarak buharlaşmanın ve transpirasyonun şiddetli olması da önemli rol oynar.

Özellikle vejetatif devreye tekabül eden bu dönemde, tarım açısından suya büyük ihtiyaç duyulmaktadır. İhtiyacın olduğu dönemlerde kullanılmak üzere, yağışlı mevsimde suların biriktirildiği baraj gibi tesisler, havzada henüz inşaa edilmemiştir. Afşar, Bağbaşı ve Bozkır Barajları henüz proje halindedir.

Çekiklerin olduğu kurak devrelerde bol debili karstik kaynaklar, yöre için hayati önem taşımaktadır. Fakat, kaynaklardan yararlanma, henüz istenilen ölçülerde değildir.

Bunun yanı sıra, bol debili ve yıl boyu aktif olan kaynaklar havzanın her yerine eşit bir şekilde dağılmamıştır. Özellikle, Hadim-Sarıoğlu-Bucakkışla arasındaki kaynaklar, yaz mevsiminde kuraklığın tesiriyle cılızlaşmakta, hatta kurumaktadır. Neticede, tarım alanları için su bulunamadığı gibi, köylerin içme ve kullanma suyu ihtiyacı bile karşılanamamaktadır. Nitekim bazı köylerin içme suyu, büyük yerleşim yerlerinden tankerle getirilen sularla sağlanmaktadır. Özdemir Köyü içme suyunun, her gün Karaman Belediyesi'nce tahsis edilen tankerle, Karaman'dan taşınarak karşılanmaya çalışılması, buna bir örnek teşkil eder.

Bahsedilen mevkide, su eksikliğinin çok büyük bir problem olduğu, Hidrografiya Haritası'nda da görülebileceği gibi, sarnıçların çok yaygın olmasından da anlaşılabilir (Şekil 18). Yöre insanı, yağışlı dönemde mevcut olan suları saklayıp, yazın kullanmak üzere çok sayıda sarnıç inşa etmiştir.

SONUÇ

Yukarı Göksu Havzası, Akdeniz Bölgesi'nde, Adana Bölümü'nün kuzeybatısında yer alır. Havza, Göksu Nehri ve kolları tarafından derince yarılmış, çok engebeli bir rölyefe sahiptir.

Yukarı Göksu Havzası'nda araziye oluşturan formasyonlar, oldukça çeşitlidir. Nitekim, Paleozoik'ten günümüze kadar geçen bütün jeolojik devirlere ait formasyonlara rastlanır. Havza, Alp Orojenezi'nden oldukça etkilenmiş ve Alp Orojenezi'nin tesiriyle kıvrımlı, kırıklı ve bindirmeli bir yapı kazanmıştır. Alp Orojenezinden sonra meydana gelen epirojenik yükselmelerle akarsular yataklarını iyice derinleştirmişler ve şiddetli erozyonal faaliyetler neticesinde havza, bu günkü görünümünü almıştır.

Havzanın jeomorfolojisi esas itibarıyla hidrografik şartların etkisi altında şekillenmiştir. Hidrografik şartların içinde de iklim, en önemli rolü oynamaktadır. Çünkü, yağış ve sıcaklık faktörü bu konuda büyük etkindir.

Havza içerisinde yağış ölçümleri yapan meteoroloji rasat istasyonlarının değerlerine göre yağış miktarı 414.3 mm ile, 719.7 mm arasında değişmektedir.

Ağustos ayı en kurak geçen aydır. En yağışlı geçen ay ise, Aralık ve Ocak aylarıdır. Yağışlar, Sonbahar aylarının sonunda başlar, kış aylarında maksimuma ulaşır. Yaz ayları ise, oldukça kuraktır. Bu durum, havzada görülen Akdeniz yağış rejiminin etkisini gösterir. Fakat yer yer İç Anadolu karasal yağış rejim tipinin etkisini görmek de mümkündür. Bütün bu özellikler dikkate alındığında havzanın, Akdeniz yağış rejim tipi ile İç Anadolu karasal yağış rejim tipi arasında, fakat daha çok Akdeniz yağış rejiminden etkilenen bir geçiş bölgesinde olduğu görülür.

Havzaya düşen gerçek yağış miktarının hesaplanmasında, rölyefin etkisini ve yükseklikle ilgili olarak yağışın arttığını göz önünde tutan Schreiber yöntemi uygulanmıştır. Bu yöntem sonucunda havzada yıllık ortalama yağış miktarı 767 mm olarak tesbit edilmiştir. Buna göre, havzaya düşen toplam yağış miktarı, 3311.3×10^6 (yaklaşık 3.3 milyar) m^3 'tür.

Yağış etkinliği özelliklerinin ortaya konulması için havzada sıcaklık rasatı yapan Hadim ve Mut meteoroloji istasyonlarının yanısıra Bozkır meteoroloji istasyonu da değerlendirmeye tabi tutulmuştur.

Bu değerlendirmeler neticesinde, Köppen'e göre Hadim ve Bozkır'ın iklimi Csks, Mut'un iklimi ise BSas'dır (Tablo 34).

Tablo 34:Hadim, Mut ve Bozkır'ın Bazı Formüllere Göre Tesbit Edilen İklim Tipleri

İstasyon	Köppen (1918-1928)	De Martonne (1926)	De Martonne- Gottmann(1942)	Erinç (1965)	Thornthwaite (1948)
Hadim	Csks	Nemli	Yarı Nemli	Nemli	$B_1B'_1w_2b'_3$
Mut	Bsas	Yarı Kurak	Yarı Kurak	Yarı Kurak	$C_1B_4sb'_3$
Bozkır	Csks	Yarı Nemli	Yarı Nemli	Yarı Nemli	$C_1B'_1s_2b'_2$

De Martonne-Gottmann formülüne göre Bozkır ve Hadim “yarı nemli” iklim tipindedir.

Erinç'in yağış etkinliği formülüne göre, Hadim “nemli”, Bozkır “yarı nemli” ve Mut ise “yarı kurak” iklim tipindedir.

Thornthwaite formülüne göre Hadim'in iklimi $B_1B'_1w_2b'_3$ (nemli, birinci dereceden mezotermal, su noksanı kış mevsiminde ve çok kuvvetli, deniz tesirine yakın); Bozkır'ın iklimi $C_1B'_1s_2b'_2$ (kurak-az nemli, birinci dereceden mezotermal, su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli, deniz-kara tesirliliğinin ortasında, ama deniz tesirine biraz daha yakın); Mut'un iklimi ise $C_1B_4sb'_3$ (kurak-az nemli, dördüncü dereceden mezotermal, su fazlası kış mevsiminde ve orta derecede, deniz tesirine yakın)'dır.

Atmosferden düşen yağışın bir kısmı intersepsiyon yoluyla henüz daha toprağa ulaşmadan mevcut bitki örtüsünün dal ve yaprakları tarafından tutulmakta ve atmosfere buhar halinde iade edilmektedir. Kapalılık oranlarının ve bitki örtüsü cinsinin dikkate alınmasıyla Yukarı Göksu Havzası'ndan 93 milyon m³ suyun intersepsiyona maruz kaldığı tesbit edilmiştir.

Transpirasyona etki eden faktörlerin içerisinde havzanın nispî nemi önemli bir yer tutmaktadır. Havzada, transpirasyon miktarındaki en fazla artış, nispî nemin en düşük olduğu yaz mevsiminde görülmektedir. Nispî nemin yükseldiği kış aylarında ise transpirasyon azalmaktadır.

Havzada buhar basıncının arttığı yaz aylarında transpirasyon da artmakta, kış aylarında ise havzanın buhar basıncı değerleri düşük olduğu için transpirasyon da azalmaktadır.

Transpirasyona etki eden faktörler içerisinde rüzgârın ayrı ve önemli bir yeri vardır. Havzada rüzgârla ilgili rasat yapan Hadim, Mut ve Bozkır'ın Rubinstein formülüne göre, 16 yön dikkate alınarak, yapılan değerlendirmede her istasyon için ikişer dizi elde edilmiş ve böylece her istasyona ait iki hakim rüzgâr yönü bulunmuştur. Buna göre Hadim'de birinci dereceden hakim rüzgâr, K46.5°D (frekans %33.5), ikinci dereceden hakim rüzgâr G83.2°B (frekans %21.9) yönlerinden eser.

Mut'ta, birinci dereceden hakim rüzgâr K43.9°B (frekans %48.2), ikinci dereceden hakim rüzgâr G44.1°D (frekans %24.8) yönlerinden eser. Bozkır'da ise birinci dereceden hakim rüzgâr G11.3°D (frekans %41.7), ikinci dereceden hakim rüzgâr K56.3°B (frekans %19.2).

Havzada ortalama rüzgâr hızları pek fazla değildir. Yıllık ortalama rüzgâr hızları, 1.6 m/sn ile 2.3 m/sn arasında değişir. Fakat, zaman zaman şiddetli rüzgârların estiği de görülür. Şiddetli rüzgârların estiği dönemlerde havzada transpirasyon yoluyla bitkilerin su kayıpları maksimuma ulaşır.

Havzada görülen kil yüzdesi yüksek olan topraklar, kumlu topraklara nazaran daha fazla miktardaki suyu bünyelerine alıp tutmaktadırlar.

Yukarı Göksu Havzası'nın %95'inde zonal topraklar yaygındır. Azonal ve intrazonal topraklar ise havzanın ancak %5'inde görülür.

Zonal topraklardan olan, Kırmızı-Kahverengi Akdeniz Toprakları en yaygın toprak grubudur. Havzanın %44'lük kesiminde bu toprak grubu görülmektedir. İkinci büyük toprak grubu %33'lük payla, Kahverengi Orman Topraklarıdır. Daha sonra sırasıyla Kırmızı Akdeniz Toprakları (%9), Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları (%5), Kırmızı Kestanerengi Topraklar (%5), Kolüvyal Topraklar (%2.5) ve çok az oranlarda olmak üzere Rendzina ve alüvyonlar gelir.

Yukarı Göksu Havzası'nda, buharlaşma yoluyla atmosfere dönen su miktarı oldukça fazladır. Havzada buharlaşmaya etki eden en önemli unsur, sıcaklık faktörüdür.

Havzadaki meteoroloji istasyonlarında ölçülen sıcaklık değerleri, 9.5°C ile 17.8°C arasındadır. Fakat, yükseldikçe sıcaklık değerlerinin düşeceği kesindir. Dolayısıyla yükselti farkının, rölyefin ve bakı şartlarının göz önünde bulundurulmasıyla çizilen sıcaklığın dağılış haritası neticesinde havzanın ortalama sıcaklığı 10.5°C olarak bulunmuştur.

Sıcaklığın yıl içindeki seyri dikkate alındığında havzada Mut ve civarının “Akdeniz Termik Rejim Tipi”ne; Hadim ve Bozkır civarlarının ise “Orta-Ilıman Termik Rejim Tipi”ne girdiği görülmektedir. Dolayısıyla her iki termik rejim tipinde, sıcak geçen yaz aylarında buharlaşma miktarı maksimuma ulaşır.

Netice itibarıyla, havzada sıcaklık KB’dan GD’ya doğru arttığından buharlaşma şiddeti de KB’dan GD’ya doğru artmaktadır.

Havzada buhar basıncının arttığı yaz aylarında (yüksek sıcaklıklarla beraber) buharlaşma şiddetlenmekte; buhar basıncının düştüğü kış mevsiminde ise, buharlaşma azalmaktadır.

Havzada esen rüzgârlar hafif şiddetli rüzgârlar olduğu için buharlaşma üzerinde önemli bir etkiye sahip değildir.

Ortalama bulutluluğun havzadaki yıllık oranları pek fazla değildir. Dolayısıyla buharlaşma açısından bulutluluk havzada müsbet bir rol oynamaktadır.

Yapı ve litolojik özellikler açısından Yukarı Göksu Havzası’nda geniş yer tutan kalkerlerin genelde kırıklı ve çatlaklı olması, ayrıca şistlerin yaygın oluşu buharlaşmayı menfi etkilemektedir. Çünkü, bu tür kalkerler üzerine düşen yağış, kırık ve çatlaklardan yer altına çabucak intikal etmektedir. Şistler üzerine düşen yağışın önemli bir kısmı da akışa geçmekte ve buharlaşmaya fırsat bulamamaktadır.

Havzanın genelinde meteorolojik faktörlerin buharlaşma açısından olumlu; zeminin yapı ve litolojik özellikleri ise olumsuz bir durum sergilemektedir.

Havzanın 3/4’ünde eğim derecesi, %10’dan fazla olduğundan yağışın önemli bir miktarı akışa geçmektedir. Bu durum, buharlaşmayı menfi etkilemektedir.

Yukarı Göksu Havzası, iklim yönünden Akdeniz İklimi ile İç Anadolu karasal iklimleri arasında, geçiş bölgesinde yer aldığından, vejetasyon yönünden de Akdeniz ve İrano-Turanien bitki coğrafyası bölgelerinin geçiş zonunda yer almaktadır.

Bitki örtüsünce kaplı zeminler üzerinden meydana gelen buharlaşma bitkilerin transpirasyonu ile birlikte oluşacağından evapotranspirasyon (ETP) kayıpları olarak beraber ele alınmıştır.

ETP kayıplarının hesaplanmasında havzaya Thornthwaite, Turc ve Coutagne formülleri uygulanmıştır.

Thornthwaite formülüyle havzaya düşen yağışın %60'ının ETP'ye uğradığı anlaşılmıştır. Bu da toplam 3.3 milyar m³'lük yağışın, yaklaşık 2 milyar m³'lük bir kısmının buharlaştığını gösterir.

Turc ve Coutagne formüllerinin uygulanmasıyla havzadaki ETP miktarı, 2.1 milyar m³ olarak bulunmuştur.

Her üç yöntemin de neticesinin aşağı yukarı aynı olduğu görülmektedir.

Yukarı Göksu Havzası'nda hakim olan kıvrımlı, kırıklı ve bindirmeli yapı tipi, yer altına sızmayı türlü derecelerden etkilemektedir. Özellikle havzada geniş yerler kaplayan kalkerler, tektonik olaylar neticesinde aşırı derecede kıvrımlanmalara ve kırılmalara uğramıştır. Bu kalker formasyonlar üzerine inen yağışın, kırık ve çatlaklar boyunca yer altına sızması kolay olmaktadır.

Şistler ise, genel olarak geçirimsiz formasyonları oluşturmaktadır. Şistler üzerine inen yağışın sızmaya imkan bulamadan, büyük bir oranda yüzeysel akışa geçmesi söz konusu olmaktadır.

Özellikle havzanın orta kesimlerinde yaygın olan ofiolitler ise zayıf dereceden geçirimli litolojik birimlerdir. Bu kısımlar üzerine düşen yağışların büyük bölümü yüzeysel akışa geçerken, bir bölümü de sızmaya uğramaktadır.

Oldukça engebeli bir rölyef özelliği gösteren Yukarı Göksu Havzası'nda eğim değerleri son derece yüksektir. Bu durum, sızma açısından menfi bir rol oynar. Çünkü yağışın büyük bir kısmı eğim derecesinin yüksek olduğu bu kesimlerde, sızmaya imkan bulamadan yüzeysel akışa geçer.

Havzada yüzeysel akış üzerinde sağanak yağışların büyük etkisi vardır. Çünkü sağanak halinde düşen yağışlar, sızmaya imkan bulamadan yüzeysel akışa geçmektedir. Türkiye'nin genelinde olduğu gibi, Yukarı Göksu Havzası'nda da yağmurlar genellikle sağanak karakterdedir. Havza genelinde bir günde düşen maksimum yağışların yıllık ortalamaya oranı genelde %10-15 arasındadır. Fakat, Bucakkışla gibi bazı istasyonlarda bu oran %30'u bile aşmaktadır.

Havzadaki istasyonların kar yağışlı gün sayısı 28.1 ile 0.9 arasındadır. Karın yerde kalış süresi de havzanın güneydoğusundaki Mut'tan itibaren, kuzeybatıdaki Hadim ve Taşkent'e gidildikçe artmaktadır. Dolayısıyla, katı halde bekleyen kar kitlesi, özellikle havaların soğuk olduğu kış aylarında yüzeysel akışa katkıda bulunmamaktadır. Havaların ilkbahardan itibaren ısınmasıyla, eriyen karların bir bölümü yüzeysel akışa geçmektedir.

Yukarı Göksu Havzası içerisindeki akım gözlem istasyonlarının verilerine göre ortalama akım miktarlarının en düşük olduğu ay, Eylül ayıdır. Ortalama akım miktarının en yüksek olduğu ay ise, bütün istasyonlarda Nisan'dır. 1720 Nolu Hamam akım rasat istasyonunun değerlerine göre Göksu tarafından her yıl ortalama olarak havza dışına boşaltılan toplam su miktarı, 1.53 milyar m³'tür.

Akımın yıl içerisinde gösterdiği değişikliklere bakılarak, Yukarı Göksu Nehri rejiminin "basit rejimli akarsular" grubuna dahil olduğu görülür.

Yukarı Göksu Havzası'nda yüzeysel akışa geçen su miktarının tesbitinde Thornthwaite metodu kullanılmış ve havzaya düşen yağışın %39.1'lik kısmının yüzeysel akışa geçtiği tesbit edilmiştir. Bunun neticesinde havzada yüzeysel akışa geçen su miktarı yaklaşık 1.3 milyar m³ olarak bulunmuştur.

Hidrografik şartlar Yukarı Göksu Havzası'nda değişik hidrojeomorfolojik özelliklerin ortaya çıkmasında etkin rol oynamıştır. Bunlar, kaynaklar, akarsular, travertenler, aşınım satırları ve farklı aşınım zonları, birikinti koni ve yelpazeleri, karstik şekiller ile heyelânlar olmak üzere 7 ana bölüme ayrılmıştır.

Yukarı Göksu Havzası'nda akarsuları besleyen çok sayıda kaynak vardır. Havza içerisinde karstik, fay, karstik araziden boşalan fay, kontakt, termal, yamaç, talveg, resürjans ve yalancı kaynaklar olmak üzere 9 tip kaynak tesbit edilmiş ve ayrı ayrı incelenmiştir.

Kaynaklardan ve nehirin muhtelif kesimlerinden alınan su numuneleri laboratuvarlarda tahlil edilmek suretiyle fiziksel ve kimyasal özellikleri ortaya konmuştur. Bu tahliller neticesinde bütün suların sertlik derecesi 8-52 arasında değiştiği görülmüştür.

Wilcox diagramına göre bütün sular, “çok iyi-iyi” ve “iyi-kullanılabilir” sınıfında yer almaktadır.

ABD tuzluluk diagramına göre ise, sular genel olarak C_2-S_1 (orta derecede tuzlu-sodyumu düşük) ve C_3-S_1 (tuzluluğu yüksek-sodyumu düşük) sınıfındadır.

Sularda pH, 6.5 ile 8 arasında değişmektedir, fakat, genelde 7 (nötr) civarındadır.

Elektrikî kondüktivite değerlerine göre bütün sular T_2 (orta tuzlu su) ve T_3 (yüksek tuzlu su) sınıfında yer alır. Bu sulardan T_2 grubunda olanlar, tuzluluğa hassas bitkiler hariç, bütün bitkilerin sulanmasında kullanılabilir. T_3 grubunda yer alan sular ise, ancak tuza dayanıklı bitkilerin sulanmasında kullanılabilir, fakat, drenajın çok iyi olması gerekir.

Alkalilik açısından bütün su numunelerinde zararlı derecede alkalilik yapma değeri çok azdır. Çünkü, SAR değeri (Sodyum Absorbsiyon Oranı) bütün sularda A_1 grubundadır.

RSC (Artık Sodyum Karbonat) açısından sadece iki su numunesi sulama için kullanılamaz. Diğer bütün sular, sulamada emniyetle kullanılabilir.

Su numunelerinin bazılarında eser miktarda da olsa nitrite rastlanmıştır. İçme suyu olarak da kullanılan bu sular, sağlık açısından büyük tehlike oluşturmaktadır. Bu durum, ilgili köy muhtarlıklarına iletilmiştir.

Göksu ve kolları araştırma sahasının sularını drene etmektedir. Bunların oluşturduğu hidrojeomorfolojik şekillerin başında vadiler gelmektedir. Bu vadilerle havza, aşırı derecede parçalanmıştır. Göksu, kaynağını aldığı yüksek kalker platolardan araştırma sahasını terk ettiği Suçatı'na kadarki mecrası boyunca geniş tabanlı vadi, gömük vadi, derin vadi, boğaz vadi, kanyon vadi gibi çok çeşitli vadi tipleri oluşturmuştur. Kestelkapızı, Çağla ve Nunu gibi boğaz vadiler, bulundukları yere sürempoze olarak saplanmış durumdadırlar.

Göksu'nun yatağı boyunca oldukça dar alanlı olarak akarsu taraçalarına rastlanır. Bunlar, menderes yeniği taraçaları, yerel taban seviyesi taraçaları, kayma yamacı taraçaları ve siklik taraçalar olarak dört grup altında incelenmiştir.

Akarsu vadisinin yer yer genişlediği kesimlerinde vadi boyu depresyonları ve ovaları görülür. Bunlar Bucakkışla Depresyonu, Yünalanı Düzlüğü ve Mut Depresyonu'dur.

Bucakkışla Depresyonu, Miosen denizinin kuzeydoğu sınırına tekabül etmektedir. Göksu, depresyonun güneydoğusundaki Kretase kalkerlerinin içine sürempoze olarak gömülmüş vaziyettedir. Bu boğazın açılmasıyla Bucakkışla civarındaki nispeten yumuşak Miosen sedimentleri, Göksu tarafından kolaylıkla aşındırılıp, depresyonun içi boşaltılmıştır.

Yünalanı düzlüğü, Miosen formasyonları ile Mesozoik kalkerlerinin temasındaki zayıf mukavemet hattının akarsu tarafından işlenmesi neticesinde oluşmuş, subsekant bir çukurluk halindedir.

Mut Depresyonu, Yukarı Göksu Havzası'nda ova niteliğindeki en geniş düzlüktür. Bu depresyonun oluşumu da Bucakkışla Depresyonu'nun oluşumuna benzer. Fakat, Mut Depresyonu zamanla hafif senklinalleşmeye uğramıştır.

Yukarı Göksu Havzası'nın çok büyük bir kesiminde kalkerler ya da kalkerli unsurlar ihtiva eden litolojik birimler hakimdir. Dolayısıyla bu litolojik birimlerden beslenip, havza içerisinde satha çıkan kaynakların bazıları, içlerinde bol miktarda bikarbonat ihtiva etmektedirler. Bu tip kaynakların ağız kesimlerinde travertenlere rastlanır. Havza içerisinde yer yer dar alanlı olarak görülen travertenlerin yanı sıra, oldukça geniş sayılabilecek sahalar kaplayan traverten alanları da vardır.

Yerköprü civarında rastlanan travertenler birbirinden farklı yükseltide 4 taraça oluşturmaktadırlar. Buradaki travertenlere *Yerköprü* adına izafeten "Yerköprü Travertenleri" denilmiştir.

Karasu Kaynağı, içerdiği bikarbonatla en alttaki traverten taraçasının oluşmasını sağlamıştır. Üst seviyelerdeki traverten taraçalarının oluşması, daha önceki devirlerde Karasu'nun ya daha yüksek seviyelerden çıktığını, ya da yüksek seviyelerden çıkan başka kaynak veya kaynakların varlığını gösterir. Nitekim Dülgerler Köyü'nün 250 m. kadar kuzeybatısında, girişi 1020 m. kotunda, ağız vadiye dönük Işıkini Mağarası vardır. Yüksek traverten taraçalarının oluşmasında, muhtemelen bu mağaradan çıkan karstik bir kaynağın rol oynadığı söylenebilir.

Yukarı Göksu Havzası'nda oldukça iyi gelişmiş ve çeşitli yükseltilerde bulunan 4 aşınım sathı tesbit edilmiştir. Bunlar, 1450-1900 metrelerde Orta Miosen, 800-1500 metrelerde Üst Miosen, 500-700 metrelerde Pliosen ve 250-400 metrelerde ise Alt Pleistosen yaşlı aşınım satırlarıdır.

Araştırma sahası içerisinde Göksu Nehri ve kolları genel olarak dar boğazlarda kuvvetlice aktığından pek fazla birikinti koni ve yelpazeleri oluşturmamıştır. Bunlar, havza içerisinde pek yaygın olmayan hidrojeomorfolojik birimlerdir. Bunlardan, Pirinçsuyu'nun Mut Depresyonu'nda Göksu'ya kavuştuğu yerde oluşturduğu birikinti yelpazesi oldukça geniş bir alan kaplar.

Yukarı Göksu Havzası, karst olaylarının gelişebilmesi için oldukça elverişli şartlar taşır. Nitekim çok değişik karst şekillerine havzanın muhtelif yerlerinde rastlanır. Havzadaki en yaygın karstik şekiller mağaralar ve dolinlerdir. Bunlardan başka lapy, uvala ve tabii tünel gibi diğer karstik şekiller de görülür.

Yukarı Göksu Havzası, heyelânı oluşturan şartlar açısından oldukça müsaittir. Nitekim, Taşkent ve civarında olduğu gibi, havzanın değişik kesimlerinde görülen heyelânlar can ve mal güvenliğini tehdit etmektedir. Prof. Dr. Ali SELÇUK BİRİCİK ile yapılan arazi gözlemleri neticesinde Taşkent ve civarındaki heyelânın boyutları tesbit edilmiş ve Konya Valiliğine gerekli bilgi verilmiştir.

Araştırma sahası içerisinde hidrojeomorfolojik problemler, erozyon, taşkınlar, çekikler ve heyelânlar olarak tesbit edilmiştir.

CONCLUSION

Upper Göksu Basin is situated in Adana part of the Mediterranean Region. The basin has been downcutted deeply by Göksu river and its tributaries, therefore it has a steep and broken topographical feature.

The basin contains almost all aged geological formations from Paleozoic to Quaternary. These formations are generally calcareous rocks or contains high proportion of calcium carbonate. These formations have been directly effected from Alp orogenes and fallowing epirogenic rises and erosional processes, accured in the basin. These factors have played an important role on the present apperance of the basin.

The geomorphological feature of the Basin is formed by hydrographical conditions. Climate is the most effective one of these conditions.

The climate of the basin shows a passage climatic features between Mediterranean climate and continental climate of the Central Anatolia.

As a result of Schrieber method; mean annual rainfall is 767 mm., total annual rainfall is $3.311,3 \times 10^6$ (app. 3.3 billion) m^3 and average mean air temperature is 10.5 °C in the basin.

According to the Erinq's rain factor method of climatic classification; Hadim shows a "humid", Bozkır "semi – humid" and Mut "semi – arid" climatic character.

According to the Thornthwaite's method of climatic classificaiton, climate of Hadim is $B_1B'_1w_2b'_3$, Bozkır $C_1B'_1s_2b'_2$ and Mut $C_1B_4sb'_3$.

İntercepted moisture of the total annual rainfall is 93 billion m^3 and annual amount of the evapotranspiration is 2 billion m^3 according to the Thornthwaite, Turc and Coutagne formulas.

Structural features of the basin play a possitive role on the permeability of the surface, in contrast whit the high slope degre of the topography.

The slope feature of the basin helps to surface water run-off 1.53 billion m³ water have been carried annually from the basin by the Göksu river. The Upper Göksu river is discribed as “simple – regimed” river.

The hydrogeomorphological land forms of the basin is various. The springs which are water supply for the Göksu river, are very common in the area. Water classification of these springs are “better – good” and “good – usable” quality according to the Wilcox diagramne.

The Upper Göksu river and its tributaries have been formed various valley shapes. One of these valley type is gorge valley whose form is created by the Göksu river superimposely. At some parts of the Göksu river valley, can also be seen several river teraces, as a result of different eroding processes of the river in the past.

Along the valley, a couple of wide depositional plains take place. The most important of these is called as Mut depression.

Another hydrogeomorphological feature of the basin is travertines. The most out standing one is in the Yerköprü can be seen in a form of different hight leval as teraces.

In the Upper Göksu basin, 4 well developed erosion platforms have been observed at a various highness.

The basin shows quite suitable contitions for developping karstic features, there for it can be seen large variety of these karstic land form all over the basin.

As a result of this study, some major hydrogeomorphological problems have also been determined as erosion, river flood, reduced river flow and landslides in the basin.

MANİSA ÜNİVERSİTESİ
KÜLTÜR VE TURİZM BAKANLIĞI
DANIŞMANLIK
10/11/2018

BİBLİYOGRAFYA

- Akalan, İ. - 1983: *Toprak Bilgisi*, A.Ü., Zir. Fak. Yay. No: 878, ANK.
- Akarsu, İ. - 1960: *Mut Bölgesinin Jeolojisi*, M.T.A. Derg., Sayı:54, s.36-45, ANK.
- Akkuş, A. - 1980: *Devrez Çayı Vadisi'nin Jeomorfolojisi*, K.T.Ü., Gn. Yay. No:109, Fak. Yay. No:24, TRABZON.
- Akkuş, A. - 1982: *Acıpayam Havzası'nın Jeomorfolojisi*, K.T.Ü., Yer Bil. Fak. Yayını, TRABZON.
- Akkuş, A. - 1986-1987: *Salda Gölünün Jeomorfolojisi*, İ.Ü. Ed. Fak., Coğr. Böl., Coğr. Derg., Sayı:2, s.109-116, İST.
- Akkuş, A. - 1987: *Karadağ'ın Jeomorfolojisi*, S.Ü., Müh. Mim. Fak. Derg., Sayı:1, s.28-34, KONYA.
- Akkuş, A. - 1987: *Dalaman Çayı Vadisinin Jeomorfolojisi*, S.Ü., Eğt. Fak. Derg., Sayı:1, s.86-90, KONYA.
- Akyol, İ.H. - 1947: *Türkiye'de Akarsu Sistemleri ve Rejimleri*, T. Coğr. Derg., Yıl : III, Sayı: IX-X, s.1-32, ANK.
- Ardos, M. - 1967-1968: *Orto Toroslar ve Onun Akdeniz'e Mücavir Kısımının Jeomorfolojik Problemleri*, T. Coğr. Derg., Yıl:XX-XXI, Sayı:24-25, s.48-63, ANK.
- Ardos, M. - 1973: *Karaman Batısındaki Hacıibaba Dağı'nın Strüktür ve Jeomorfolojisi Üzerine Gözlemler (Orta Anadolu)*, İ.Ü., Coğr. Enst. Derg., Cilt:10, Sayı:18-19, s.201-218, İST.
- Ardos, M. - 1988-1992: *Karaman Çevresi ve Güney Kesimlerinde Kastlaşma ve Karstik Şekiller*, Coğr. Derg., İ.Ü., Ed. Fak., Coğr. Böl., Sayı:3, s.1-10, İST.
- Arpat, E., Özgül, N. - 1972: *Orta Toroslar'da Geyik Dağı Yöresinde Kaya Buzulları*, M.T.A. Derg., Sayı:78, s.30-35, ANK.

- Atalay, İ. - 1973: *Toros Dağları'nda Karstlaşma ve Toprak Teşekkülü Üzerine Bazı Araştırmalar*, Jeomorfoloji Derg., Sayı:5, s.135-152, ANK.
- Atalay, İ. - 1975: *Yüzeysel Akışa Geçen Su Miktarının Tayin Edilmesi*, Türk Coğr. Derg. (Cumhuriyetimizin 50. Yılı Özel Sayısı), Sayı:26, s.135-145, İSTANBUL.
- Atalay, İ. - 1986: *Uygulamalı Hidrografya*, Ege Ün., Ed. Fak. Yay. No:38, s.192, İZMİR.
- Atalay, İ. - 1988 a: *Toros Dağları'nda Karstlaşma ve Karstik Alanların Ekolojisi*, Jeomorfoloji Derg., Sayı:16, s.1-8, ANK.
- Atalay, İ. - 1988 b: *Akdeniz Bölgesindeki Toros Dağlarının Vegetasyon Kuşakları*, Ege Coğr. Derg., Sayı:4, s.88-122, İZMİR.
- Atalay, İ. - 1992: *Türkiye Coğrafyası* (Genişletilmiş 3. Baskı), Ege Ün. Basımevi, İZMİR.
- Atalay, İ. - 1994: *Türkiye Vegetasyon Coğrafyası*, Ege Ün. Basımevi, s.66, İZMİR.
- Bahar, H. - 1991: *İsauria Bölgesi Tarihi*, S.Ü. Sos. Bil. Ens., Tarih Anabilim Dalı, Eskiçağ Tarihi Bilim Dalı, Yayınlanmamış Doktora Tezi, KONYA.
- Başkan, M.E. - 1988: *Hadim-Yerköprü (Konya) Karasu Kaynağının Hidrojeolojisi*, S.Ü. Müh.-Mim. Derg., Sayı:1, s.52-68, KONYA.
- Bayazıt, M. - 1974: *Hidroloji*, İ.T.Ü. Kütüphanesi, Sayı:999, İST.
- Bener, M. - 1965: *Göksu Vadisi ve Çevresindeki Platolarda Karst*, İ.Ü., Yayınlanmamış Doktora Tezi, İSTANBUL.
- Blumenthal, M. M. - 1956: *Karaman-Konya Havzası Güneybatısında Toros Kenar Silsileleri ve Şist-Radiolarit Formasyonu Stratigrafi Meselesi*, M.T.A. Derg., Sayı:48, s.1-36, ANK.
- Blumenthall, M.M. - 1944: *Bozkır Güneyinde Toros Sıradağlarının Serisi ve Yapısı*, İ.Ü. F.F. Mec., Seri B, Cilt:IX, Sayı:2, s.95-125, İST.

- Bozyiğit, R. - 1997: *Eşen Çayı Havzası'nın Jeomorfolojisi*, M.Ü., Sos. Bil. Enst., Yayınlanmamış Doktora Tezi, İST.
- Bulutlar, E., Kırmacıoğlu, A. - 1974: *Göksu Nehri Üzerinde Yerköprü Santralinin Menbaındaki Baraj Yeri Olanakları*, E.İ.E. (Ön Rapor), ANKARA.
- Ceylan, M. A. - 1998: *Baklan-Çivril Havzası ve Yakın Çevresinin Hidrojeomorfolojisi*, Marmara Üniv., Sosyal Bilimler Ens., Doktora Tezi (Yayınlanmamış), İSTANBUL.
- Çepel, N. - 1978: *Orman Ekolojisi*, İSTANBUL.
- Çetik, A., R. - 1985: *Türkiye Vegetasyonu: I, İç Anadolu'nun Vegetasyonu ve Ekolojisi*, S.Ü., Yay. No:7, Fen-Edb. Fak., Yay. No:1, KONYA.
- Çiçek, İ., Doğan, U., Uncu, L. - 1996: *Mut ve Yakın Çevresinin Jeomorfolojisi*, A.Ü., Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi, III. Coğrafya Sempozyumu, "21. Yüzyıla Doğru Türkiye" (15-19 Nisan 1996), Bildiri Özetleri, s.6-7, ANK.
- Darkot, B. - "Gök-Su" Maddesi, İslam Ansiklopedisi, Cilt 4, s.811.
- Darkot, B., Tuncel, M. - 1978: *Ege Bölgesi Coğrafyası*, İ.Ü. Coğr. Ens. Yay.:99, İST.
- Dean, W., Özgül, N. - 1979: *Orta Toroslarda Çaltepe Formasyonu'nun Bağbaşı (Hadim-Konya) Yöresindeki Yüzeylemesinde Bulunan Orta Kambriyen Trilobitleri*, M.T.A. Derg., Sayı:92, s.1-6, ANK.
- D.İ.E. - 1995: *Türkiye İstatistik Yıllığı-1994*, Yayın No:1720, ANK.
- Doğan, F.Ş. - 1988: *Konya İklim Etüdü*, D.M.İ. Gn. Md., ANK.
- Doğu, A., F., Çiçek, İ., Gürgen, G. - 1994: *Orta Toroslar'da (Seydişehir-Gülnar) Karstlaşma Tipleri*, A. Ü., Türkiye Coğr. Arş. ve Uyg. Mrk. Derg., Sayı:3, s.129-139, ANK.
- Dönmez, Y. - 1972: *Kütahya Ovası ve Çevresinin Fiziki Coğrafyası*, İ.Ü. Yay. No:1759, Coğr. Enst. Yay. No:70, İST.

- Dönmez, Y. - 1990: *Umumi Klimatoji ve İklim Çalışmaları*, İ.Ü. Yay. No:3648, Fak. No:3248, İST.
- D.S.İ. Genel Müdürlüğü - 1964: *Göksu Projesi İstikşaf Raporu*, Etüd ve Plân Dai. Bşk., İstikşaf Raporları No:12-23, ANK.
- D.S.İ. Genel Müdürlüğü - 1990: *Türkiye Maksimum Yağışları Frekans Atlası*, Cilt I, Noktasal Yağışların Frekans Analizi, ANK.
- D.S.İ. Genel Müdürlüğü - 1997: *Konya Ovası Projeleri (KOP) Brifing Raporu*, IV. Bölge Md., KONYA.
- D.S.İ. Genel Müdürlüğü - 1998: *Mavi Tünel İhalesi ve Brifing Raporu*, IV. Bölge Md., KONYA.
- Erentöz, C. - 1956: *Türkiye Jeolojisi Üzerine Genel Bir Bakış*, M.T.A. Derg., Sayı:48, s.37-52, ANK.
- Erentöz, C. - 1966: *Türkiye Stratigrafisinde Yeni Bilgiler*, M.T.A. Derg., Sayı:60, s.1-19, ANK.
- Erinç, S. - 1957: *Türkiye'de Akarsu Rejimlerine Toplu Bakış*, T. Coğr. Derg., Yıl:XIII, Sayı:17, s.93-114, ANK.
- Erinç, S. - 1960: *Konya Bölümünde ve İç Toros Sıralarında Karst Şekilleri*, T. Coğrafya Derg., No:20, s.101-105, İST.
- Erinç, S. - 1965 a: *Türkiye'de Toprak Çalışmaları ve Türkiye Toprak Coğrafyasının Ana Çizgileri*, İ.Ü. Coğr. Enst. Derg., Sayı:15, s.1-40, İST.
- Erinç, S. - 1965 b: *Yağış Müessiriyeti Üzerine Bir Deneme ve Yeni Bir İndis*, İ.Ü., Coğr. Ens. Yay. No:41, s.26-30, İST.
- Erinç, S. - 1971: *Jeomorfoloji II*, Genişletilmiş 2. Baskı, İ.Ü. Yay. No:1628, İ.Ü. Coğr. Enst. Yay. No:23, s.142, İST.
- Erinç, S. - 1984: *Klimatoloji ve Metotları* 3. Baskı, İ.Ü. Yay. No:3278, Deniz Bil. ve Coğr. Enst. Yay. No:2, İST.

- Gedik, A., Birgili, Ş., Yılmaz, H. - 1982: *Mut-Silifke-Ermenek Havzası'nın Jeolojisi ve Petrol Olanakları*, M.T.A., ANK.
- Irmak, A. - 1968: *Toprak İlimi*, İST.
- İçel İli Arazi Varlığı - 1991: T.C. Tarım-Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Gn. Md. Yay., İl Rapor No:33, ANK.
- İçten, M., İ., - 1989: *Yukarı Göksu Havzası Damlapınar, Kepezkaya, Bucakkışla Regülatörleri Mühendislik Jeolojisi İncelemeleri*, E.İ.E. Gn. Md., Yayın:89-32, ANK.
- İlhan, E. - 1976: *Türkiye Jeolojisi*, A.Ü. Müh. Fak. Yay. No:51, ANK.
- İnan, N. - 1988: *Konya Ovasının İklimi*, S.Ü. Sos. Bil. Enst. Coğr. Ana Bilim Dalı, Yayınlanmamış Doktora Tezi, KONYA.
- İzbırak, R. - "Göksu" Maddesi, Türk Ansiklopedisi, Cilt:17, s.505.
- İzbırak, R. - 1996: *Türkiye I*, M.E.B. Yay., Öğretmen Kitapları Dizisi:196, İST.
- Kaya, B. - 1995: *Bozkır-Hadım-Belören Arasındaki Bölgenin (Konya) Fiziki Coğrafyası ile Erozyon İlişkilerinin Araştırılması*, S.Ü. Sos. Bil. Ens., Fiziki Coğr. Ana Bilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, KONYA.
- Ketin, İ. - 1959: *Türkiye'nin Orojenik Gelişmesi*, M.T.A. Derg., Sayı:53, s.78-86, ANK.
- Ketin, İ. - 1966: *Anadolu'nun Tektonik Birlikleri*, M.T.A. Derg., Sayı:66, s.20-34, ANK.
- Koçman, A. - 1993: *İnsan Faaliyetleri ve Çevre Açısından Ege Ovalarının İklimi*, Ege Ün., Ed. Fak. Yayınları:73, İZMİR.
- Koçyiğit, A. - 1976: *Karaman-Ermenek (Konya) Bölgesinde Ofiyolitli Melanj ve Diğer Oluşuklar*, T.J.K. Bülteni, Cilt:19, Sayı:1, s.103-116, ANK.
- Konya İli Arazi Varlığı - 1992: T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Gn. Md. Yay., İl Rapor No: 42, ANK.

- Kurter, A. - 1979 : *Türkiye 'nin Morfoklimatik Bölgeleri*, İ.Ü., Yay. No:2585, Coğr. Ens. Yay. No:106, İST.
- Muslu, Y. - 1994: *Hidroloji ve Meskun Bölge Drenajı*, İ.T.Ü. Matbaası, Sayı:1527, İST.
- Özgül, N. - 1971: *Orta Torosların Kuzey Kesminin Yapısal Gelişiminde Blok Hareketlerinin Önemi*, T.J.K. Bült., Sayı:1, Cilt:XIV, s.85-101, ANK.
- Pınar, N., Lahn, E. - 1955: *Anadolu'nun Tektoniği Hakkında Yeni Müşahede ve Düşünceler*, T. Coğr. Kur. Yay. Sayı:2, Coğr. Meslek Haftaları Serisi:1, s.15-32, İST.
- Pınar-Erdem, N. - 1974: *Türkiye 'deki Ofiyolitik Seriler*, M.T.A. Derg., Sayı:83, s.131-136, ANK.
- Ramsay, W. M. - 1960: *Anadolu'nun Tarihi Coğrafyası*, Çeviren: M. Pektaş, M.E. Basımevi, İSTANBUL.
- Saraçoğlu, H. - 1989: *Akdeniz Bölgesi*, M.E.B. Yayınları, Öğretmen Kitapları Dizisi:175, İST.
- Selçuk Biricik, A. - 1982: *Beyşehir Gölü Havzası'nın Strüktürel ve Jeomorfolojik Etüdü*, İ.Ü.,Yay. No:2867, Coğr. Ens. Yay. No:119, İST.
- Selçuk Biricik, A. - 1985: *Sarayköy (Konya) Civarında Erozyon ve Önlemleri*, İ.Ü., Ed. Fak., Coğr. Böl., Coğrafya Derg., Sayı:1, İST.
- Selçuk Biricik, A. - 1986-87: *Konya'nın İklim Özellikleri*, Coğr. Derg., Sayı:2, s.89-99, İST.
- Selçuk Biricik, A. - 1990 a: *Türkiye Hidrografyası*, Marmara Üniv., Atatürk Eğt. Fak., Ders Notları, İSTANBUL.
- Selçuk Biricik, A. : 1990 b: *Hidrolojinin Prensipleri*, Marmara Üniv., Sosyal Bilimler Enst., Yüksek Lisans Ders Notları, İSTANBUL.
- Selçuk Biricik, A. - 1990 c: *Karstik Hidroloji ve Kaynaklar*, Marmara Üniv., Sosyal Bilimler Enst., Yüksek Lisans Ders Notları, İSTANBUL.

- Selçuk Biricik, A. - 1992 a: *Obruk Platosu ve Çevresinin Jeomorfolojisi*, M.Ü., Yay. No:17, İST.
- Selçuk Biricik, A. - 1992 b: *Büyük Konya Kapalı Havzası ve Hotamış Gölü*, T. Coğr. Derg., Sayı:27, s.41-58, İST.
- Selçuk Biricik, A. - 1993: *Hazar (Gölcük) Gölü Depresyonu (Elazığ)*, T. Coğr. Derg., Sayı:28, s.45-63, İST.
- Selçuk Biricik, A. - 1995: *Gediz Havzası'nın Su Potansiyeli*, T. Coğr. Derg., Sayı:30, s.13-23, İST.
- Serin, M. - 1987: *Konya-Kazımkarabekir Hacıbaba (Özyurt) Dağı'nın Vejetasyonunun İncelenmesi*, S.Ü. Fen Bil. Ens., Biyoloji Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Doktora Tezi, KONYA.
- Tanar, Ü., Gökçen, N. - 1990: *Mut-Ermenek Tersiyer İstifinin Strafigrafisi ve Mikropaleontolojisi*, M.T.A. Derg., Sayı:110, s. 175-180, ANK.
- Taşlıca, A., H., Bulutlar, E., Çetin, M. - 1974: *Göksu Nehri Amenajmanı Jeoloji ve Mühendislik Jeolojisi İlk Etüdü*, E.İ.E., Yay. No:74/10, ANK.
- Turan, A. - 1990: *Toroslar'da Hadim (Konya) ve Güneybatısının Jeolojisi, Stratigrafisi ve Tektonik Gelişimi*, S.Ü., Fen Bil. Enst., Yayınlanmamış Doktora Tezi, KONYA.
- Turan, A. - 1992: *Bağbaşı-Korualan (Hadim-Konya) Kasabaları Arasındaki Otokton ve Allokon serilerin Ayrıntılı Strafigrafisi ve Jeolojik Evrimi*, S.Ü. Araştırma Fonu, Proje No: MMF-92-108, KONYA.
- Turan, A. - 1996: *Gündoğmuş (Antalya)-Taşkent-Hadim (Konya) Arasındaki Dağlık Bölgenin Bazı Jeomorfolojik Özellikleri*, A.Ü., Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi, III. Coğrafya Sempozyumu, "21. Yüzyıla Doğru Türkiye" (15-19 Nisan 1996), Bildiri Özetleri, s.28-29, ANK.
- Uğuz, M.,F., Metin, S., Bilgin, A.,Z., Kar, H., Elibol, E. - 1994: *Karaman-Hadim Dolayanın Jeolojisi*, M.T.A. Jeoloji Etütler Dairesi, ANK.

- Ünal, A. - 1989: *Karaman-Mut Karayolu Doğusunda Kalan Bölgenin Fitososyolojik ve Fitoekolojik Yönden Araştırılması*, S.Ü., Fen Bil. Ens., Yayınlanmamış Doktora Tezi, KONYA.
- Ünal, A. - 1998: *Yerköprü (Hadim)-Bucakkışla (Karaman) Arasında Kalan Yukarı Göksu Vadisinin Fitososyolojik ve Fitoekolojik Yönden Araştırılması*, S.Ü., Fen Bil. Ens., EF 94/118 No'lu Proje, KONYA.
- Vural, M. - 1981: *Mut, Ermenek, Karaman Arası Orman-Step Geçit Bölgesinin Fitososyolojik ve Fitoekolojik Yönden Araştırılması*, S.Ü. Fen Fak., Botanik Böl., Yayınlanmamış Doktora Tezi, KONYA.
- Yalçınlar, İ. - 1951: *Türkiye Rölyefinde Sahre ve Strüktür Tesirleri (Resume Français)*, İ.Ü. Coğr. Ens. Derg., No:1, İST.
- Yalçınlar, İ. - 1952-1953: *Türkiye Bünyesinin Ana Hatları*, İ.Ü., Coğr. Ens. Derg., No:3-4, İST.
- Yalçınlar, İ. - 1971: *Sultan Dağları ve Beyşehir Bölgesi'nde Graptolitli Alt Paleozoik Tabakaları*, Jeomorfoloji Derg., Yıl:3, Sayı:3, s.33-37, ANK.
- Yalçınlar, İ. - 1976: *Türkiye Jeolojisine Giriş*, İ.Ü., Ed. Fak. Yay. No:2089, İST.
- Yalçınlar, İ. - 1990: *Bozkır'da Fosilli Kambro-Ordovisiyen Tabakalar (Konya)*, Coğr. Araştırmaları, Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, Coğr. Bilim ve Uyg. Kolu, Cilt :1, Sayı:2, T.T.K., s.113-127, ANK.
- Yüksel, Y. - 1996: *Hadim ve Yerköprü Arasının Hidrojeolojisi ve Traverten Oluşukları*, S.Ü. Sos. Bil. Enst. Coğr. Anabilim Dalı, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, KONYA.

FAYDALANILAN DİĞER KAYNAKLAR

Türkiye Fizikî Haritası

1/800 000 Ölçekli

T.C. Harita Genel Müdürlüğü Yayını, ANKARA.

Türkiye Topografya Haritası (1991)

1/100 000 Ölçekli Konya - N 28, N 29

Karaman - N 30

Alanya - O 28, O 29

Silifke - O 30, O 31 Nolu Paftaları

T.C. Harita Genel Müdürlüğü Yayını, ANKARA.

Türkiye Topografya Haritası (1963)

1/25 000 Ölçekli N 28 (c₁₋₂₋₃₋₄, d₃₋₄)

N 29 (c₁₋₂₋₃₋₄, d₁₋₂₋₃₋₄)

N 30 (c₃₋₄)

O 28 (a₂, b₁₋₂₋₃)

O29 (a₁₋₂₋₃₋₄, b₁₋₂₋₃₋₄)

O30 (a₁₋₂₋₃₋₄, b₁₋₂₋₃₋₄, c₁₋₂, d₂₋₃)

O 31 (a₁₋₃) Nolu Paftaları

T.C. Harita Genel Müdürlüğü Yayını, ANKARA.

Türkiye Hidrojeoloji Haritası (1971)

(1/250 000 Ölçekli)

DSİ Genel Müdürlüğü, ANKARA.

Türkiye Hidrografi Haritası (1986)

(1/800 000 Ölçekli)

Prof. Dr. Ali SELÇUK BİRİCİK

İSTANBUL.

Türkiye Jeoloji Haritası (1974)

(1/500 000 Ölçekli, Konya ve Adana Paftaları)

MTA Enstitüsü Yayını, ANKARA

Türkiye Tektonik Haritası

(1/800 000 Ölçekli)

MTA Enstitüsü Yayını, ANKARA.

Türkiye Diri Fay Haritası (1992)

(1/1 000 000 Ölçekli)

Fuat ŞAROĞLU, Ömer EMRE, İsmail KUŞÇU

MTA Yayını, ANKARA.

Türkiye Jeomorfoloji Haritası (1991)

(1/1 000 000 Ölçekli)

Prof. Dr. Oğuz EROL

MTA Yayını, ANKARA.

Türkiye Aşınım Haritası (1981)

(1/1 000 000 Ölçekli)

T.C. Harita Genel Müdürlüğü, ANKARA.

Orman Amenajman Haritaları

(1/25 000 Ölçekli)

Bademli, Bozkır, Bucakkışla, Hadim, Kazımkarabekir, Mut İşletme Şeflikleri

İçel ve Konya Orman Bölge Müdürlükleri

Rasat Yıllıkları

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü-ANKARA

a-Ortalama ve Ekstrem Kıymetler Meteoroloji Bültenleri

b-Yıllık Meteoroloji Bültenleri

c-Günlük Meteoroloji Bültenleri

Aylık Ortalama Akımlar

E.İ.E.İ. Genel Müdürlüğü Yayını (1995), ANKARA.

Taşkın Yıllıkları

DSİ Genel Müdürlüğü Yayını, ANKARA.

Konya İli Arazi Varlığı (1992)

Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, ANKARA.

İçel İli Arazi Varlığı (1991)

Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, ANKARA.

Hava Fotoğrafları

Orman Genel Müdürlüğü

19 Nolu Şerit 5750-5762 Nolu Filmler

74-A Şeridi

75-B Şeridi

76-A Şeridi

77-A Şeridi

78-A Şeridi

79-A Şeridi

64 Nolu Şerit 950-965 Nolu Filmler

65 Nolu Şerit 974-981 Nolu Filmler

66 Nolu Şerit 1053-1060 Nolu Filmler

FOTOĞRAFLAR



Foto 1: Balcılar Boğaziçi Kaynağı'nın çıktığı mağaranın ağız.



Foto 2: Boğaziçi Kaynağı'nın doğusundaki K-G yönlü normal fay.



Foto 3: Permo-karbonifer yaşı kalkerlerden beslenen ve karstik bir kaynak olan Karapınar Suyu'nun çıktığı yer.



Foto 4: Mihrap Suyu, Paleozoik yaşı kalkerler içindeki doğrultu atımlı ters bir faydan çıkar.



Foto 5: Mihrap Suyu'ndaki Taşkent Belediyesi tarafından işletilen alabalık tesisleri

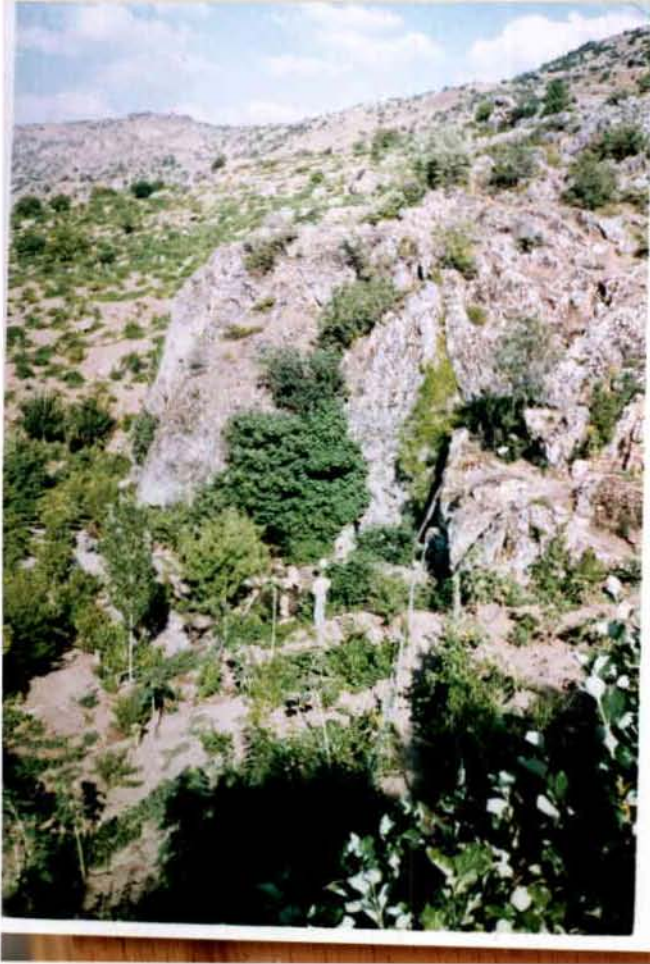


Foto 6: Karasu Kaynağı'nın içinden çıktığı iki farklı yönlü fay ve kaynağın önünde yıkananlar.



Foto 7: Narlıdere Köyü kuzeyinde, Suyungözü Kaynağı önündeki D-B uzanışlı fay.

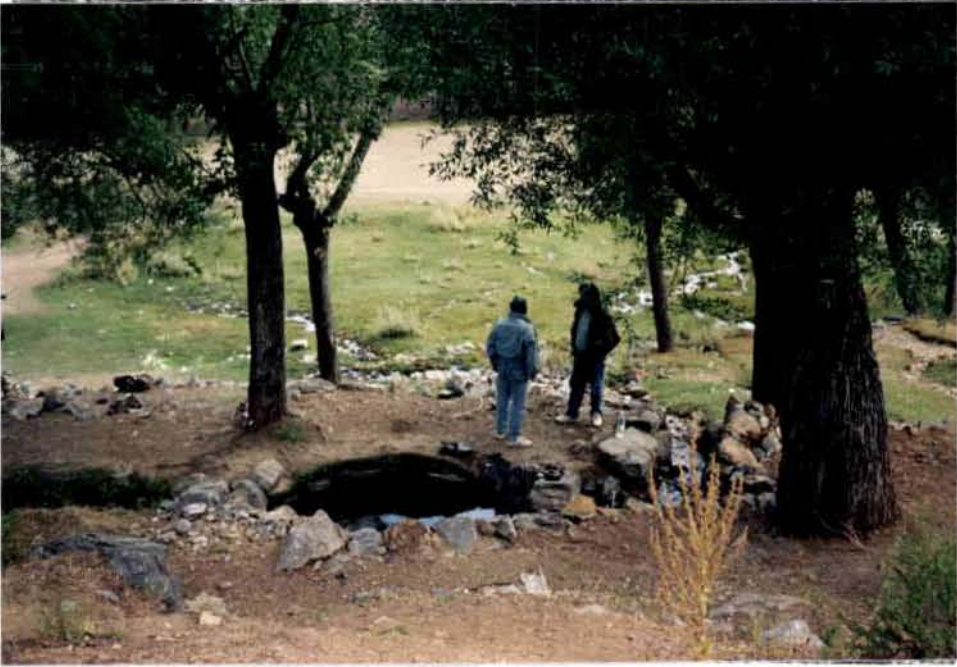


Foto 8: Kontakt Kaynaklardan Sultan Pınarı



Foto 9: Şu anda aktüel olmayan Ilısu termal kaynağının çıktığı fay ve önündeki havuz.



Foto 10: Yerköprü'nün 20 km kadar kuzeydoğusundaki bir kaynağın oluşturduğu travertenler.



Foto 11: Çetmi Boğazı'nın güneyden görünümü.



Foto 12: Yağcı Köyü G-D'sunda taraça oluşturmuş olan fluvial depolar.



Foto 13: Kestelkapızı Boğazı'nın Mut çıkışı (Fotoğraf kuzeye doğru çekilmiştir).



Foto 14: Çivi Deresi vadi tabanında akarsu taraçaları (Fotoğraf, Dağpazarı Köyü doğusundan, batıya doğru çekilmiştir).

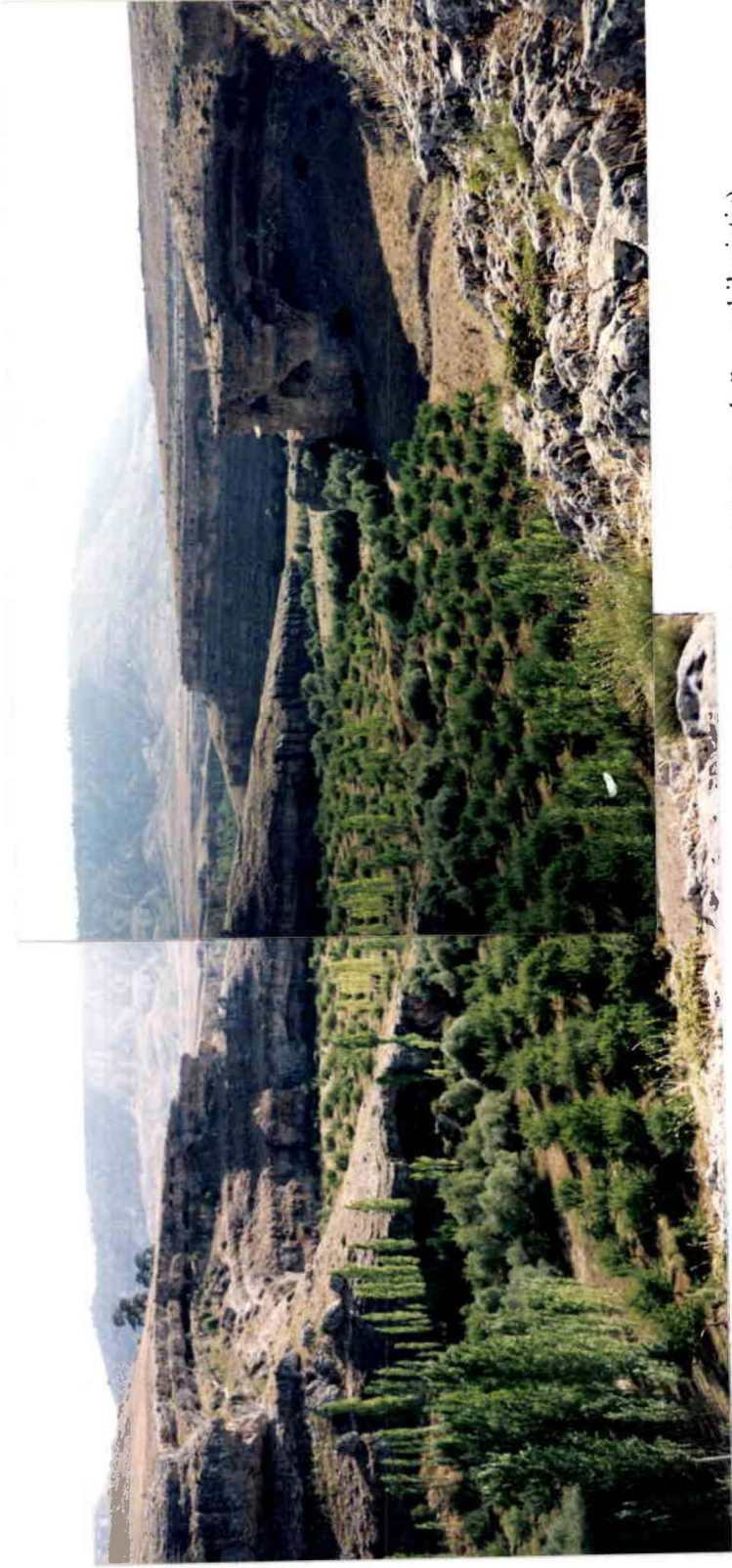


Foto 15. Dağpazarı-Çiviköy arasındaki Köristan Mevkiisinde Gömük Menderes (Fotoğraf G-B ya doğru çekilmiştir)



Foto 16: Suçatı G-D sundaki Attepe’de, konglomeralardan oluşmuş taraça.



Foto 17: Bucakkışla Depresyonu’ndaki alçak taraça (Fotoğraf, Bıçakçı Köprüsü’nden kuzeye doğru çekilmiştir).



Foto 18: Bucakkışla Depresyonu'ndaki yüksek taraça (Fotoğraf, Bıçakçı Köprüsü'nden doğuya doğru çekilmiştir).



Foto 19: Bucakkışla Depresyonu'nun genel görünümü (Fotoğraf batıya doğru çekilmiştir).



Foto 20: Kestelkapızı Mut çıkışında, Mut Depresyonu'na doğru eğimli olan Miosen formasyonları (Fotoğraf, batıya doğru çekilmiştir).



Foto 21: Mut-Hamamköy doğusunda monoklinal yapıda tabaka alını (Fotoğraf, güneye doğru çekilmiştir).



Foto 22: Mut-Ortaköy güneyindeki küçük bir tepenin üzerindeki kalker bloklar.



Foto 23: Suçatı doğusundaki badlands rölyefi. Soldan gelen nehir, Gökçay, sağdan gelen ise Ermenek Çayı'dır. Önde feyezan ovası geride aşınım satırları görülmektedir (Fotoğraf, Attepe üzerinden güneye doğru çekilmiştir).



Foto 24: Yapıntı Köyü kuzeyinde alтта marnlı kumtaşı, üstte kumtaşı, daha üstte ise Kuaterner çakılları bulunur.



Foto 25: Esen Köyü- Kiravga Köyü yolu üzerindeki greler.



Foto 26: Çividere Köyü KD'sunda Miosen Kalkerleri ile Kratase Kalkerleri Arasındaki Kontakt. Üstte, Sarı renkli yer Miosen tabakaları, gölgeli yerde Kratase kalkerlerinin diklikleri görülmektedir. (Fotoğraf G-D'ye doğru çekilmiştir).



Foto 27. Gökçetaş Dağı eteklerindeki yamaç enkazı. , Enkazı oluşturan materyalin çapraz tabaka oluşturduğu görülür. Ayrıca enkaz üzerinde Kızılçam plântasyonları oluşturulmuştur (Fotoğraf, G-B ya doğru çekilmiştir).



Foto 28: Güme Köyü'nün kuzeyinde yatay tabakaların bünye düzlüklerindeki tarım alanları (Fotoğraf, G-B ya doğru çekilmiştir).



Foto 29: Göksu'nun Çağla Boğazı'na girdiği yer (Fotoğraf Gökçetaş Dağı kuzey eteklerinden çekilmiştir).



Foto 30: Göksu'nun Yerköprü'deki tabii tünele girmeden önceki vadi tabanında yer alan konglomeralar.



Foto 31: Ust seviyelerdeki traverten taraçalarının altında yer alan gevşek dokulu fluvial depolar.



Foto 32: Dölgerler-Ağaççı Köyleri K-D'sundaki Burun ve Seki traverten taraçaları.



Foto 33: Önde Çöğürce, sağda Gölgelek Sırtı traverten taraçaları. Her iki taraça, Deccal Dere'nin açmış olduğu derince bir vadi ile birbirinden ayrılmıştır. Karşıda Burun ve Seki traverten taraçaları görülmektedir (Fotoğraf, Yay Sekisi traverten taraçaları üzerinden güneye doğru çekilmiştir).



Foto 34: Göksu'nun Yerköprü'de travertenlerin içinden yer altına daldığı yer.



Foto 35: Karasu Kaynağı'nın Yerköprü'de traverten saçakları oluşturmaları.



Foto 36: Yerköprü'nün 20 km. kadar K-D'sundaki
bir kaynağın traverten basamakları oluşturması



Foto 37: Kaplanlı-Yağcı Köyleri arasında yamaç
enkazı ve enkaz içindeki traverten oluşumları.



Foto 38: Balcılar Köyü girişinde, Afşar Dere yamacındaki traverten cebi.



Foto 39: Suçatı batısında değişik litolojik özelliklere sahip kalker tabakalarının yüzeylerine tekabül eden bünye düzlüklerinde oluşturulan tahıl tarlaları (fotoğraf, Hamamköy-Aydinoğlu Köyü yolundan güneye doğru çekilmiştir).



Foto 40: Gedik Dağı yamaçlarındaki kanalcıklı lapyalar. Lapyaların derinlikleri 1-2 cm, uzunlukları bazen 1-2 m. dir.



Foto 41: Gedik Dağı yamaçlarındaki delikli lapyalar. Lapyaların tabanlarında terra-rossalar yer alır ve içlerinde alg ve liken gibi çeşitli bitkiler gelişmiştir.



Foto 42: Bozdağ'ın eteklerinde bir dolin. Ortada erime artığı hum. Dolinin içi terra-rossalarla kaplı.



Foto 43: Balçılar Köyü güneyinde Kisecik Mevkiisinde eski bir polye tabanı (Fotoğraf, G-D'ya doğru çekilmiştir).



Foto 44: Kisecek Mevkiisindeki eski polye tabanında, yüzey sularını drene eden bir düden
(Fotoğraf, G-D'ya doğru çekilmiştir).



Foto 45: Gölcük Uvalası'nın yamaçlarındaki ince tabakalı ve kıvrımlanmış kalkerler.



Foto 46: Kurucagöl Uvalası. Tabanda uvalanın sularını drene eden bir düden (Fotograf, güneye doğru çekilmiştir).

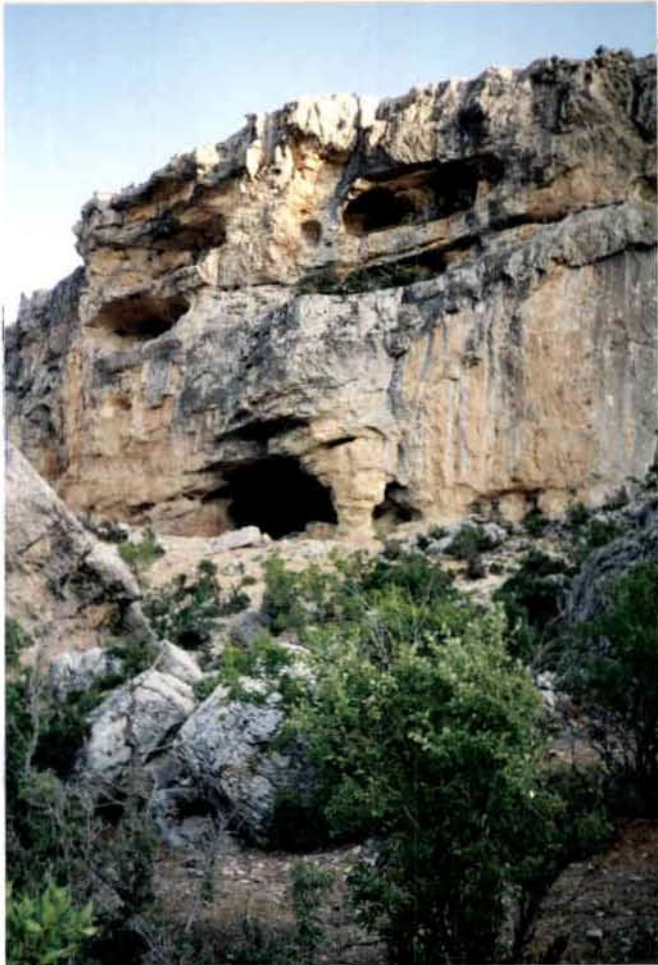


Foto 47: Gökçetaş Dağı kuzey eteklerindeki Sulucain Mağarası girişi.



Foto 48: Mut-Yıldızkoy kuzeyindeki Karain Mağarası (Yukarıdan şelâle yapan su Elmacık Deresi).



Foto 49: Bozdağlar eteklerindeki yaylalarda kalker kornişlerinin önü taşlarla örülerek yörüklerce geçici barınaklar olarak kullanılması.



Foto 50: Balçılar Köyü güneyindeki Kayapınar Mağarası'nın girişi.



Foto 51: Akın Köyü Doğusundaki İninönü Mağarası'nın girişi.



Foto 52: Dülgerler Köyü K-B'sındaki Işikini Mağarası'nın girişi.

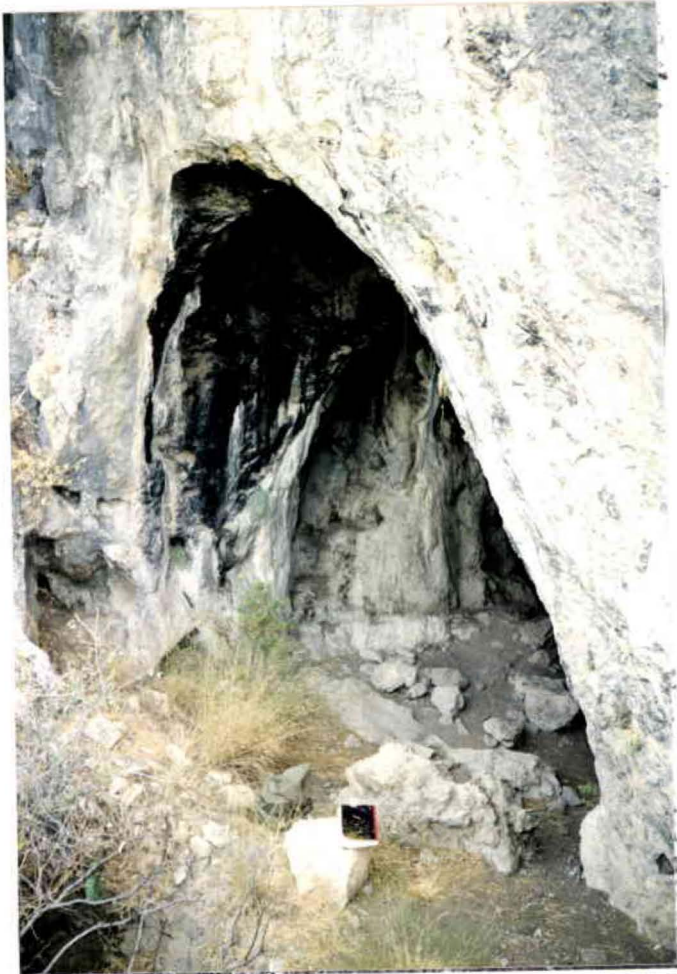


Foto 53: Kiravga Köyü güneyindeki Küllün Mağarası'nın birinci girişi.



Foto 54: Küllüin mağarası içindeki sarkıtlar ve çeşitli traverten oluşumları.

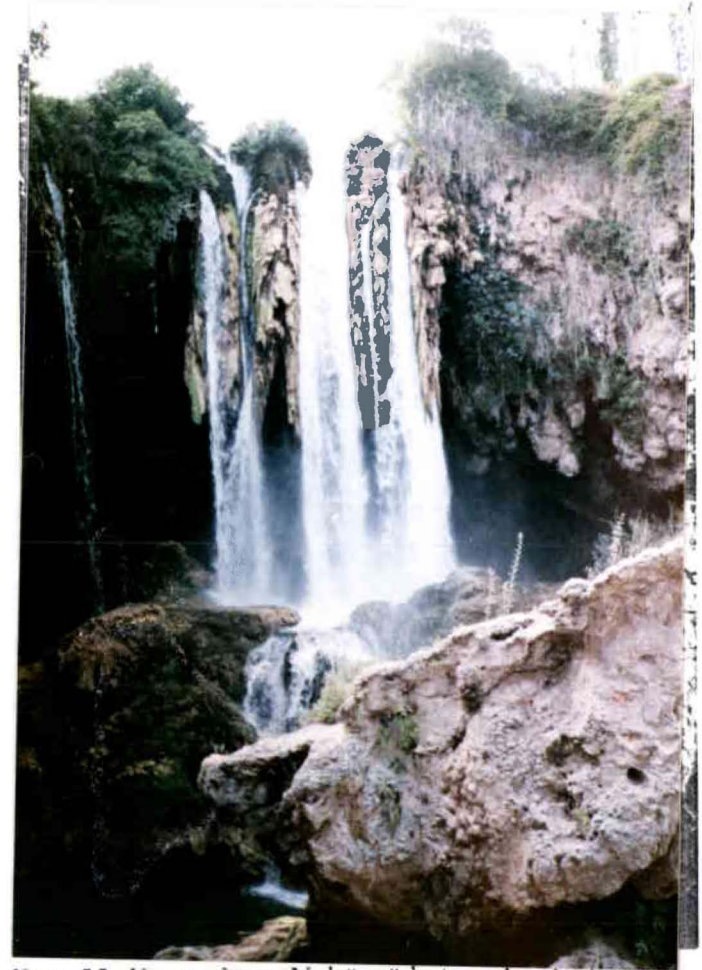


Foto 55: Karasu'nun Yeköprü batısında oluşturduğu şelâle.



Foto 56: Yerköprü'nün genel görünümü (Fotoğraf, kuzeye doğru çekilmiştir).

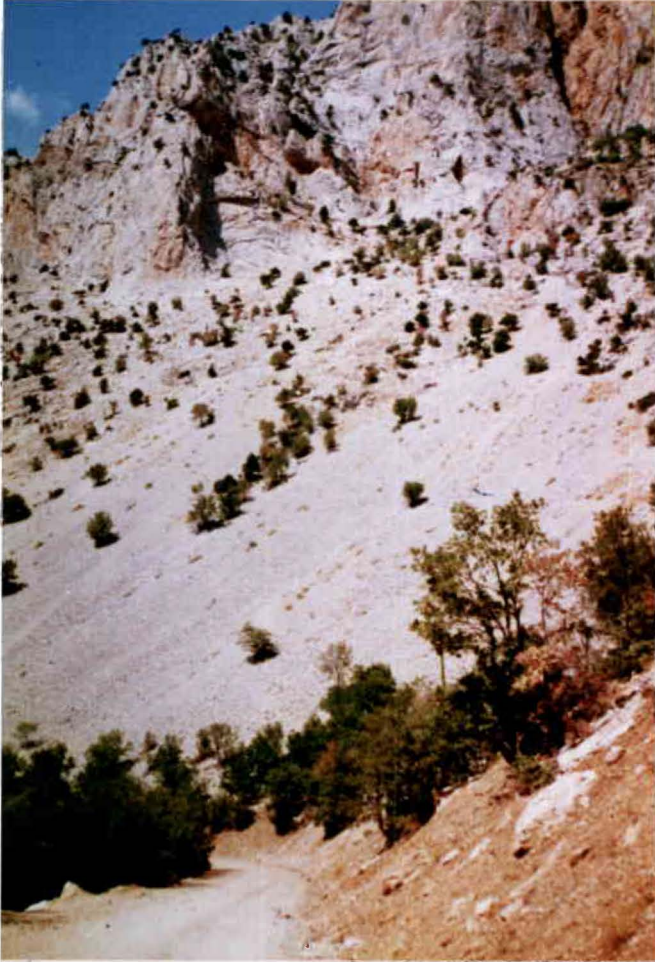


Foto 57: Demirlidağ güney eteklerindeki yamaç enkazı.



Foto 58: Taşkent girişindeki heyelân.



Foto 59: Taşkent'in girişindeki heyelandan bir başka görünüm. Heyelânın hemen gerisinde ve yol üzerinde görülen çukurlaşma, daha önce o kısmın da heyelâna maruz kaldığını gösteriyor.