ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
ORTA ÖĞRETİM SOSYAL ALANLAR EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

Ramazan SEVER

BERTA (OKÇULAR) ÇAYI HAVZASI'NIN FİZİKÎ COĞRAFYASI

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

DOKTORA TEZİ

109373

Tez Yöneticisi
Yrd. Doç. Dr. Mustafa GİRGİN

T 109373

Erzurum – 2001

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Bu çalışma, Orta Öğretim Sosyal Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı'nın Coğrafya Bilim Dalı'nda jürimiz tarafından Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman/jüri
Yrd.Doç.Dr. Mustafa GİRGİN

Jüri
Prof.Dr. Hayati DOĞANAY

Jüri
Doç. Dr. Ali UZUN

Jüri
Doç.Dr.Hakkı YAZICI

Jüri
Doç.Dr. Halil KOCA

Yukardaki imzalar, adı geçen öğretim üyelerine aittir...../...../ 2001

(İMZA)

Enstitü Müdürü

ÖZET
DOKTORA TEZİ
BERTA (OKÇULAR) ÇAYI HAVZASI'NIN FİZİKÎ COĞRAFYASI

RAMAZAN SEVER
Danışman : Yrd.Doç.Dr. Mustafa GİRGİN
2001- SAYFA: 293
Juri: 1-Yrd.Doç.Dr. Mustafa GİRGİN
2-Prof.Dr. Hayati DOĞANAY
3-Doç. Dr. Ali UZUN
4-Doç. Dr. Hakkı YAZICI
5-Doç. Dr. Halil KOCA

Bu tezin amacı, Berta (Okçular) Çayı Havzası'nın Fizikî Coğrafya özelliklerini coğrafî yöntemlerle ortaya koymaktır.

Doğu Karadeniz Bölümü'ndeki Berta Çayı Havzası Artvin il sınırları içindedir. Su bölümü esasına göre sınırlandırılan havzanın yüzölçümü, 1676 km^2 olup, büyük akarsu kategorisindedir. Karadeniz Bölgesi ile Doğu Anadolu Bölgesi arasında bulunan söz konusu havza, birçok bakımdan geçiş kuşağı durumundadır.

Havzadaki yapısal ve morfolojik evrim; Jura ile başlar ve Holosen'e kadar uzanır. Üst Kretase, Eosen ve Pliyosen yaşlı volkanitlerle sınırlı volkano-sediment ara katkılı formasyonlar yaygındır. Morfolojik görünümde, Post Alpin tektonik rol oynamasına rağmen, birbiri ardına etkili olan morfoklimatik koşullar da önemlidir.

Nemli Karadeniz iklimi ile Doğu Anadolu'nun karasal iklimi arasındaki Berta Çayı Havzası, meteorolojik parametreler göz önüne alındığında Karadeniz iklimine daha yakındır. Havzanın yıllık ortalama sıcaklığı 10,2 ^{0}C iken, ortalama yağış miktarı ise 744 mm'dir.

Çoruh Nehri su toplama alanı içinde kalan Berta Çayı Havzası'nın sularını; Berta, Meydancık ve Şavşat Çayları drene etmektedir. Sözü edilen akarsular yıl boyunca akışlı olmasına karşın, rejimleri düzensizdir.

Havzadaki toprak tipleri genetik sınıflandırmaya göre belirlenmiştir. Zonal toprak kategorisi içindeki kireçsiz kahverengi orman toprakları en yaygın toprak tipidir. İntrazonal ve azonal toprak gruplarının sınırlı olduğu havzada, Karagöl ve Göknar Deresi'nin yukarı çığırlarında yer yer podzolümsü kahverengi orman toprakları da vardır.

Karadeniz Fitocoğrafya Bölgesi'nin Kolşik (colchic) Alt Bölgesi sınırları içindeki Berta Çayı Havzası, bitki örtüsü bakımından oldukça zengindir. Nitekim, Berta Çayı Havzası ile Karçal ve Yanlızçam Dağları'nın yüksek kesimleri arasında beş bitki basamağı meydana gelmiştir.

ABSTRACT
Ph. D. THESIS
PHYSICAL GEOGRAPHY OF BERTA (OKÇULAR) STREAM BASIN
RAMAZAN SEVER
Supervisor: Yrd. Doç. Dr. Mustafa GİRGİN
2001-PAGE: 293
Jury: 1-Yrd. Doç. Dr. Mustafa GİRGİN
2-Prof. Dr. Hayati DOĞANAY
3-Doç. Dr. Ali UZUN
4-Doç. Dr. Hakkı YAZICI
5-Doç. Dr. Halil KOCA

The aim of this study is investigates the physical geographical features of Berta (Okçular) stream basin with application of geography.

Berta stream basin located in Eastern Black Sea section of Black Sea Rejion is within the borders of Artvin. The Basin characterized with a classical criterion based on water border is 1676 suguare kilometres and ıt is in a large stream category. The Basin, with ıts location between Black Sea Region and Eastern Anatolian Region is a junction in many respects.

The structural and morfolojic evolution in the basid starts with Jurarassic and ettendsto Holocene, and there are no Paleozoic and Triassic old formation, volcono sedimentary interrelated formations surfaced in a narrow place by Upper Cretaceous, Eocene and Pliocene old volcanites. Although Post Alpine techtonic activities play a major role present morpholojic appearence, morphoclimatic condition which have been effective one after another come to the fore.

Berta stream Basin, located between moist Black Sea Climate and East Anatolian continental climate is closer to Black Sea climate regarding meteorological parameters. Average yearly temperature is 10,2 ^{0}C and average yearly rainfall is 744 mm.

The water of in the Berta Basin, locoted in the area of Çoruh River, is drained by Berta, Meydancık and Şavşat Streams. Those streams run throughout the year, but their regimes are irregular.

Soil types in the Basen is classified in genetic classification. Nonlimely brown forest soils are the most common soils type in the zonal soils category. In the Basin, where intrazonal and azonal soils groups are limited. Podzolic brown forest soils also exist from place to place in the Upper parts of Göknar stream and Karagöl.

Berta Stream Basin located in the colchic subarea of Black Sea Fitogeograpy Region has a rich plant cover. Therefore there are five steps in the places between Berta valley and upper places of Karçal and Yanlızçam mountains.

ÖNSÖZ

Berta (Okçular) Çayı Havzası, Karadeniz Bölgesi'nin Doğu Karadeniz Bölümü'nde, Artvin il sınırları içindedir. Havza gerek fizikî gerekse beşerî ve ekonomik faaliyetler bakımından Karadeniz Bölgesi ile Doğu Anadolu Bölgesi arasında, geçiş sahası durumundadır. Hidrografik bir havza olan araştırma sahası, Aşağı Çoruh Havzası'nın büyük su toplama havzalarından biridir. Söz konusu havzanın yüzölçümü 1676 Km^2 olup, büyük akarsu kategorisi içinde kalmaktadır.

Ülkemizin az bilinen bu köşesinde bugüne kadar bir araştırmanın yapılmamış olması ve oldukça renkli coğrafî yapısı, bizi bu araştırmaya yönlendirmiştir. Kısa mesafelerde erişilen yüksek irtifalar havzaya coğrafi bakımdan büyük bir zenginlik ve çeşitlilik kazandırmıştır. Bunun yanında Atatürk Üniversitesi coğrafyacıları tarafından Çoruh Havzası'nda yapılan araştırmalara Berta (Okçular) Çayı Havzası'nın da eklenmesiyle zincirin son halkalarından biri daha tamamlanmış olacaktır. Böylece, kalkınmakta öncelikli havzalardan biri olan Çoruh Havzası'nda yapılacak veya yapılmakta olan yatırım projelerinde ve planlamalarda, sözü edilen havzanın hemen her kesimiyle ilgili envanter tamamlanmış olacaktır. Bu bakımdan planlama ve uygulayıcı kuruluşlar tarafından belirtilen çalışmalar dikkate alındığında, yatırımların rantabl olması yanında, neleri yitirip neleri kazanacağımız ve uygulamaların yaratacağı çevresel etkiler kısmen önceden bilinecektir.

Tezin hazırlanmasında klâsik fizikî coğrafya yöntemleri kullanılmakla beraber, son yıllarda coğrafya ilminin uygulamadaki yöntemleri de kullanılmıştır. Ancak şunu hemen belirtelim ki, bir taraftan girilmez-geçilmez ormanlarla kaplı çok eğimli yamaç ve sırtlar, diğer taraftan araç, gereç ve mali yetersizlik ve bir yandan da havzanın Gürcistan devlet sınırında bulunması, arazi çalışmalarını oldukça güçleştirmiştir. Sınır güvenliği nedeniyle özellikle Gürcistan sınırına yakın kesimlerde arazi çalışmaları yapılamamıştır. Kısaca, arazi incelemeleri başladıktan sonra güçlüklerin tahmin ettiğimizden, daha çetin olduğu ortaya çıkmıştır.

Sekiz bölümden oluşan tezin birinci bölümünde; genel bir giriş yanında, havzanın sınırları, önceki çalışmalar ile amaç ve uygulanan yöntemlere yer verilmiştir. İkinci bölümü oluşturan jeoloji bölümünde, yapıyı oluşturan formasyonlar jeolojik zamanlara göre sınıflandırılmış ve eskiden yeniye doğru sıralanmıştır. Üçüncü bölümde havzadaki ana jeomorfolojik birimler ile jeomorfolojik gelişim ortaya konmaya

çalışılmıştır. Dördüncü bölümde havzanın iklim özellikleri ve iklim tipi belirlenirken Şavşat meteoroloji istasyonunun verilerinin yetersiz olduğu kanaatine varıldığından, seçilmiş bazı istasyonların da değerleri kullanılmıştır. Beşinci bölümde hidrografya, altıncı bölümde toprak ve yedinci bölümde de havzanın bitki örtüsü özelliklerine yer verilmiştir. Sözü edilen bölümlerin özellikleri daha çok yerinde yapılan gözlemlere dayandırılmakla beraber, kamu kuruluşlarının dokümanlarından da faydalanılmıştır. Sekizinci ve son bölümünde ise, ana hatlarıyla varılan sonuçlar değerlendirilmiştir.

Bu araştırmanın ortaya çıkmasında ve eldeki duruma gelmesinde, gerek arazi çalışmalarına katılarak gerekse tezin yazım aşamasında ilgi ve yardımlarını esirgemeyen tez hocam Yrd. Doç. Dr. Mustafa GİRGİN'e şükranlarımı sunarım. Ayrıca, tez konusunun belirlenmesinde ve yazımı sırasında her zaman yakın ilgi ve teşviklerini gördüğüm Atatürk Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü'ndeki hocalarıma ve meslektaşlarıma teşekkür etmek isterim. Bunun yanında, büro çalışmaları sırasında bana gerekli dokümanı temin eden, bilgi ve tecrübelerinden geniş ölçüde yararlandığım Kâzım Karabekir Eğitim Fakültesi Coğrafya Eğitimi Anabilim Dalı'ndaki hocalarıma ve arkadaşlarıma da teşekkür ederim.

Öte yandan arazi çalışmaları sırasında barınma ve araç temininde candan yardımlarını esirgemeden, bana her türlü kolaylığı sağlayan Şavşat Orman İşletme Müdür Yardımcısı Köksal COŞKUN ve şefler başta olmak üzere, işletmede çalışan bütün personele teşekkür etmeyi kaçınılmaz bir borç bilirim. Yine arazi tatbikatlarında ve anketlerin uygulanmasında bana yakın ilgi ve destsek veren misafirperver Şavşatlılara minnettarım.

Her zaman olduğu gibi, biz genç coğrafyacılara bu ilmi sevdiren, bana ve diğer meslektaşlarım üzerindeki manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, örnek insan ve bilim adamı saygıdeğer hocam Prof. Dr. Hayati DOĞANAY 'a şükranlarımı sunarım.

Ramazan SEVER
ERZURUM-Ağustos 2001

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

ÖZET I
ABSTRACT II
ÖNSÖZ III
İÇİNDEKİLER V
TABLOLAR LİSTESİ VIII
ŞEKİLLER LİSTESİ X
HARİTALAR LİSTESİ XII
FOTOĞRAFLAR LİSTESİ XIII
1. BÖLÜM 1
1. 1. Giriş 1
1.2. Berta Çayı Havzası'nın Konumu 7
1.3. Önceki Çalışmalar 13
1.4. Amaç ve Yöntem 20
II. BÖLÜM **24**
BERTA (OKÇULAR) ÇAYI HAVZASI'NIN JEOLOJİK ÖZELLİKLERİ **24**
2.1. Giriş 25
2.2. Berta Çayı Havzası'nın Yapısal Özellikleri 27
2.2.1. Temel Araziler 27
2.2.2. Mesozoyik 28
2.2.2.1. Üst Kretase 32
2.2.3. Tersiyer 38
2.2.4. Kuvaterner 42
2.3. Jeolojik ve Tektonik Evrim 43
2.4. Deprem 50
2.5. Maden ve Termal Kaynaklar 51
3.BÖLÜM **55**
BERTA (OKÇULAR) ÇAYI HAVZASI'NIN JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ **55**
3.1. Giriş 56
3.2. Dağlar 58
3.2.1. Karçal Dağları 59
3.2.1.1. Karçal Dağları'ndaki Glasiyal Topoğrafya Şekilleri 64
3.2.2. Yalnızçam Dağları 69
3.2.2.1. Yalnızçam Dağları'ndaki Glasiyal Topoğrafya Şekilleri 72
3.2.3. Diğer Dağlık Sahalar 75
3.2.3.1. Kül Dağı ve Sarıçayır Dağı 75
3.2.3.2. Ketmiser Dağı ve Hasta Dağı 77
3.3. Şavşat Çayı ile Meydancık Çayı Arasındaki Tepelik Sahalar 79
3.4. Plato ve Aşınım Yüzeyleri 82
3. 5. Sekiler 86
3.6. Vadiler 89
3.6.1. "V" Profilli Genç Vadiler 91
3.6.1.1. Berta Vadisi 91
3.6.1.2. Meydancık Vadisi 93
3.6.1.3. Şavşat Vadisi 94

3.6.2. Berta Boğazı 95
3.6.3. Gana Kanyonu 96
3.7. Jeomorfolojik Oluşum ve Gelişim 98
3.8. Sorunlar 101
4.BÖLÜM 105
BERTA (OKÇULAR) ÇAYI HAVZASI'NIN İKLİM ÖZELLİKLERİ 105
4.1. Giriş 106
4.2. Jenetik ve Dinamik Faktörler 108
4.2.1. Planeter Faktörler 108
4.2.2. Coğrafî Faktörler 113
4.3. Sıcaklık 116
4.3.1. Yıllık Ortalama Sıcaklık ve Termik Rejim 116
4.3.2. Ortalama Yüksek ve Ortalama Düşük Sıcaklıklar 119
4.3.3. En Yüksek ve En Düşük Sıcaklıklar 121
4.3.4. Sıcaklık Dağılışı 124
4.3.4.1. Yıllık Ortalama Sıcaklığın Dağılışı 125
4.3.4.2. Ocak Ayı Ortalama Sıcaklık Dağılışı 127
4.3.4.3. Temmuz Ayı Ortalama Sıcaklık Dağılışı 128
4.3.5. Donlu Günler 129
4.4. Atmosfer Basıncı ve Rüzgârlar 133
4.4.1. Basınç Durumu 133
4.4.2. Rüzgârlar 135
4.4.3. Buhar Basıncı 139
4.4.4. Nem 140
4.5. Bulutluluk 142
4.5.1. Sisli Günler 145
4.6. Yağışlar 147
4.6.1. Yağış Rejimi 150
4.6.2. Yağışlı Günler Sayısı ve Yağış Şiddeti 153
4.6.3. Kar Yağışları 156
4.6.4. Yağış Etkinliği 159
4.7. İklim Tipi ve Sonuç 162
5. BÖLÜM 166
BERTA (OKÇULAR) ÇAYI HAVZASI'NIN HİDROGRAFİK ÖZELLİKLERİ 166
5.1. Giriş 167
5.2. Akarsular 169
5.2.1. Çoruh Nehri 169
5.2.2 Bulanık Çayı 172
5.2.3. Berta (Okçular) Çayı 173
5.2.4. Meydancık Çayı 175
5.2.5. Şavşat Çayı 177
5.3. Akım ve Rejim 179
5.4. Akarsu Ağı ve Tipleri 185
5.5. Yer altı Suyu ve Kaynaklar 187
5.6. Göller 191
5.7. Barajlar 196
5.8. Sonuç 202

6. BÖLÜM **205**
BERTA (OKÇULAR) ÇAYI HAVZASI'NIN TOPRAK ÖZELLİKLERİ **205**
6.1. Giriş 206
6.2. Zonal Topraklar 211
6.2.1. Kahverengi Orman Toprakları 212
6.2.2. Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları 215
6.2.3. Podzolümsü Kahverengi Orman Toprakları 220
6.3. İntrazonal Topraklar 224
6.3.1. Yüksek Dağ-Çayır Toprakları 225
6.4. Azonal Topraklar 229
6.4.1. Alüvyal Topraklar 229
6.4.2. Kolüvyal Topraklar 230
6.5. Taşlık-Kayalık Sahalar 230
6.6. Havza Toprakları ile İlgili Sorunlar 232
7. BÖLÜM **235**
BERTA (OKÇULAR) ÇAYI HAVZASI'NIN BİTKİ ÖRTÜSÜ ÖZELLİKLERİ **235**
7.1. Giriş 236
7.2. Havzadaki Bitki Örtüsünün Ekolojik Koşulları 238
7.3. Doğal Bitki Örtüsünün Coğrafî Dağılışı 247
7.3.1. Kuru Orman ve Çalı Formasyonu 249
7.3.2. Orman Formasyonu 255
7.3.3. Alpin ve Subalpin Çayırları 265
7.4. Zoocoğrafya 268
7.5. Bitki Örtüsü ile İlgili Başlıca Sorunlar 270
SONUÇ 274
KAYNAKLAR 279
ÖZGEÇMİŞ 293

TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa No:

İKİNCİ BÖLÜM

Tablo 2.1. Doğu Karadeniz Bölümü'nün Genel Stratigrafisi 45

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Tablo 3.1. Berta Çayı Havzası'nda Eğim Gruplarının Dağılışı. 62

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Tablo 4.1. 40° Kuzey Enleminde Her Ayın On beşindeki Maksimum Gündüz Süreleri (Saat). 109
Tablo 4.2. Şavşat ve Seçilmiş Bazı İstasyonların Aylık Ortalama Sıcaklık, Amplitüd ve Termik Anomalileri 116
Tablo 4.3. Şavşat ve Seçilmiş Bazı İstasyonların Ortalama Yüksek Sıcaklıkları (°C) 119
Tablo 4.4. Şavşat ve Seçilmiş Bazı İstasyonların Ortalama Düşük Sıcaklıkları (°C) 120
Tablo 4.5. Şavşat ve Seçilmiş Bazı İstasyonların En Yüksek Sıcaklıkları (°C) 121
Tablo 4.6. En Düşük Sıcaklıklar (°C) 123
Tablo 4.7. Şavşat ve Seçilmiş İstasyonların Donlu Gün Sayıları 130
Tablo 4.8. Donlu Günlerin Ortalama Başlama ve Son Bulma Tarihleri 131
Tablo 4.9. Artvin ve Ardahan'da 5-10-20 cm Derinlikteki Ortalama Toprak Sıcaklık Değerlerinin Aylık Durumu (°C) 133
Tablo 4.10. Seçilmiş İstasyonlarda Aylara Göre Ortalama Basınç ve Ekstrem Basınç Değerleri (mb).. 134
Tablo 4.11. Şavşat'ta Ortalama Rüzgâr Hızı, En Hızlı Rüzgar ve Yönü (m/sn). 137
Tablo 4.12. Şavşat'ta Buhar Basıncının Yıllık Gidişi (mb) 139
Tablo 4.13. Şavşat ve Seçilmiş Bazı İstasyonlarda Ortalama Nispî Nem (%) Değerleri. 140
Tablo 4.14. Şavşat, Artvin ve Ardahan'da Ortalama Aylık ve Yıllık bulutluluk 142
Tablo 4.15. Şavşat ve Seçilmiş Bazı İstasyonlarda Aylara Göre Ortalama Açık, Bulutlu ve Kapalı Gün Sayılarının Dağılımı. 143
Tablo 4.16. Şavşat, Artvin ve Ardahan'da Sisli Gün Sayılarının Aylık ve Yıllık Değerleri 145
Tablo 4.17. Şavşat ve Seçilmiş Bazı İstasyonlarda Aylık ve Yıllık Ortalama Yağış miktarı (mm). 147
Tablo 4.18. Şavşat ve Seçilmiş İstasyonlarda Ortalama Yıllık Yağış Miktarının Mevsimlere Dağılışı.. 151
Tablo 4.19. Seçilmiş İstasyonlarda Yağışlı Gün Sayısının Aylara Dağılışı 153
Tablo 4.20. Şavşat'ta Yağışlı Gün Sayısının Aylara Dağılımı ve Yağış Şiddeti 154
Tablo 4.21. Şavşat ve Seçilmiş Bazı İstasyonlarda Aylara Göre Ortalama Kar Yağışlı ve Karla Örtülü Gün Sayıları ile Ölçülmüş En Yüksek Kar Kalınlıkları 157
Tablo 4.22. Şavşat'ta De Martonne (1923)'e Göre Aylık Kuraklık İndis Değerleri. 160
Tablo 4.23. Şavşat'ın ERİNÇ (1965) Formülüne Göre Yağış Etkinliği İndis Değerleri 160
Tablo 4.24. Şavşat'ın Thornthwaite'a Göre Su Bilançosu 161

BEŞİNCİ BÖLÜM

Tablo 5.1. Berta Havzası'ndaki Bazı Akarsuların Parametreleri 176
Tablo 5.2. Berta Çayı. ve Meydancık Çayı'nın ortalama aylık ve Yıllık Akım Değerleri 180
Tablo 5.3. Berta Çayı ve Meydancık Çayı'nın Ortalama Akım Değerlerinin Mevsimlere Dağılışı 184
Tablo 5.4. Berta Havzası'ndaki sıcak su ve maden suyu kaynakları 190
Tablo 5.5. Berta Havzası'nda Bulunan Başlıca Göller 192
Tablo 5.6. Aşağı Çoruh Havzası ve Berta (Okçular) Çayı Havzası'nda Yapılacak Olan Barajlar 201

ALTINCI BÖLÜM

Tablo 6.1. Berta Çayı Havzası'ndaki Toprak Gruplarının Yüzölçümleri ve Oranları 211
Tablo 6.2. Çayağzı Yakınlarındaki, Kahverengi Orman Toprağının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri .. 214
Tablo 6.3. Veliköy Çevresinde Tespit Edilen Kireçsiz Kahverengi Orman Toprağının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. 217
Tablo 6.4. Düzenli Yakılarındaki Kireçsiz Kahverengi Orman Toprağının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri 219
Tablo 6.5. Düzenli Çevresinde Tespit Edilen Kireçsiz Kahverengi Orman Toprağının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri 220

Tablo 6.6. Meşeli-Karagöl Çevresinde, Podzolümsü Kahverengi Orman Toprağının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri 222
Tablo 6.7. Podzolümsü Kahverengi Orman Toprağının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri (Meşeli-Karagöl) 224
Tablo 6.8. Yüksek Dağ Çayır Toprağının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri (Bilbilan Yaylası-Yalnızçam Dağı) 228

YEDİNCİ BÖLÜM

Tablo 7.1. Havzadaki Bitki Örtüsünün Alansal Dağılımı 247
Tablo 7.2. Yükselti Basamaklarına Göre Bitki Örtüsü Katları 248

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No:

İKİNCİ BÖLÜM

Şekil 2.1. Berta Çayı Havzası'nın stratigrafik kesiti. ... 29
Şekil 2.2. Berta Çayı Havzası'nın Jeolojik profili. ... 30
Şekil 2.3. Yanıklı Köyü ve yakın çevresinin stratigrafik kesiti. ... 36
Şekil 2.4. Yanıklı Köyü ve yakın çevresinin Jeolojik profili. ... 37

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Şekil 3.1. Kuyruklugöl buzul vadisinin enine profili. ... 67
Şekil 3.2. Kuyruklugöl ve Mereta buzul vadilerinin boyuna profili. ... 67
Şekil 3.3. Karakıraç Tepesi ile Kayalıyurt Tepesi arasındaki akarsuların enine profili. ... 75
Şekil 3.4. Tozlu Dere buzul vadisinin boyuna profili. ... 75
Şekil 3.5. Profil serileri. ... 85
Şekil 3.6. Berta Çayı Havzası'ndaki Ana Akarsu Şebekesinin Boyuna Profilleri ve Yarılma (Relief Amplitüdü) Dereceleri. ... 90

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Şekil 4.1. Şavşat'ta Güneş Işınlarının Belirli Tarihlerde Ufuk Üzerindeki Yükseltisi ... 110
Şekil 4.2. Şavşat ve Seçilmiş Bazı İstasyonların Aylık Ortalama Sıcaklıklarının Yıl İçerisindeki Gidişi ... 117
Şekil 4.3. Şavşat ve Seçilmiş Bazı İstasyonların Ortalama Yüksek Sıcaklıkların Yıl İçerisindeki Gidişi. ... 119
Şekil 4.4. Şavşat ve Seçilmiş Bazı İstasyonların Aylık Ortalama Düşük Sıcaklıklarının Yıl İçerisindeki Gidişi ... 121
Şekil 4.5. Şavşat ve Seçilmiş Bazı İstasyonların En Yüksek Sıcaklıklarının Yıl İçerisindeki Gidişi ... 122
Şekil 4.6. Şavşat ve Seçilmiş Bazı İstasyonların En Düşük Sıcaklıklarının Yıl İçerisindeki Gidişi ... 123
Şekil 4.7. Şavşat ve Seçilmiş İstasyonların Donlu Gün Sayılarının Yıl İçerisindeki Gidişi. ... 130
Şekil 4.8. Seçilmiş İstasyonlarda Aylara Göre Ortalama Basıncın Yıllık Gidişi ... 134
Şekil 4. 9. Şavşat'ta Buhar Basıncının Yıllık Gidişi. ... 139
Şekil 4.10. Şavşat ve Seçilmiş Bazı İstasyonlarda Ortalama Nispî Nemin Yıl İçerisindeki Gidişi. ... 140
Şekil 4.11. Şavşat, Artvin ve Ardahan'da Ortalama Aylık Bulutluğun Yıl İçerisindeki Gidişi ... 143
Şekil 4.12. Seçilmiş İstasyonlarda Sisli Günlerin Yıl İçerisindeki Gidişi ... 145
Şekil 4.13. Seçilmiş İstasyonlarda Aylık Yağış Miktarlarının Yıl İçerisindeki Gidişi. ... 148
Şekil 4.14. Şavşat ve Seçilmiş İstasyonlarda Ortalama Yıllık Yağış Miktarının Mevsimlere Dağılışı. ... 152
Şekil 4.15. Seçilmiş İstasyonlarda Yağışlı Gün Sayısının Yıl İçerisindeki Gidişi ... 153
Şekil 4.16. Şavşat istasyonun muhtemel yağış diyagramı. ... 155
Şekil 4.17. Şavşat'ın Su Bilançosu Diyagramı (Thornthwaite'a Göre). ... 161
Şekil 4.18. Berta Havzası'nda Sıcaklık-Yağış Dağılışı ve Bitki Örtüsü İlişkisi ... 163

BEŞİNCİ BÖLÜM

Şekil 5.1. Berta Çayı ve kollarının boyuna profili ve planlanan barajlar. ... 178
Şekil 5.2. Berta Çayı'nın Ortalama Aylık Akımı ve Yağışla İlişkisi. ... 181
Şekil 5.3. Meydancık Çayı'nın Akım Diyagramı ... 183
Şekil 5.4. Berta Çayı ve Meydancık Çayı'nın Ortalama Akım Değerlerinin Mevsimlere Dağılışı ... 184

ALTINCI BÖLÜM

Şekil 6.1. Berta Çayı Havzası'ndaki Toprakların Kategorileri. ... 211
Şekil 6.2. Çayağzı Köy yolunun 5. km'de sağ yamaçta açılan profil çukurunda, kahverengi orman toprağının genel profil yapısı (a) ve bünye özelliği (b). ... 215
Şekil 6.3. Veliköy'de açılan profil çukurunda kireçsiz kahverengi orman toprağının profil yapısı (a) ve bünye (b) özelliği. ... 218
Şekil 6.4. Düzenli yakınlarında açılan profil çukurunda kireçsiz kahverengi orman toprağının profil yapısı (a) ve bünye (b) özelliği. ... 219

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

Şekil 6.5. Düzenli'de açılan profil çukurunda kireçsiz kahverengi orman toprağının profil yapısı (a) ve bünye (b) özellikleri. 220
Şekil 6.6. Karagöl (Meşeli) çevresinde açılan profil çukurunda podzolümsü kahverengi orman toprağının profil yapısı (a) ve bünye (b) özelliği. 223
Şekil 6.7. Meşeli-Karagöl'de podzolümsü kahverengi orman toprağının profil yapısı (a) ve bünye (b) özelliği. 224
Şekil 6.8. Yalnızçam Dağları, Bilbilan (Bülbülan) yaylasındaki yüksek dağ-çayır topraklarının profil Yapısı (a) ve bünye (b) özelliği 228

YEDİNCİ BÖLÜM

Şekil 7.1. Berta Vadisi'nin aşağı kesiminde, kuzey-güney yönündeki bitki profili. 252
Şekil 7.2. Havzanın kuzey-güney yönündeki bitki profili. 256
Şekil 7.3. Havzanın doğu-batı yönündeki bitki profili. 258

HARİTALAR LİSTESİ

Sayfa No:

BİRİNCİ BÖLÜM

Harita 1.1. Lokasyon Haritası 8
Harita 1.2. Berta (Okçular) Çayı Havzası'nın Topoğrafya Haritası 9-10
Harita 1.3. Berta (Okçular) Çayı Havzası'nın 1:25000 Ölçekli Paftaları. 11
Harita 1.4. Berta (Okçular) Çayı Havzası'nın Yerleşme ve Ulaşım Haritası 12
Harita 1.5. Çoruh Havzası'nda Yapılan Bazı Coğrafî Araştırmalar. 14

İKİNCİ BÖLÜM

Harita 2.1. Jeoloji Haritası. 26
Harita 2.2. Artvin İli'nin Deprem Haritası 51
Harita 2.3. Maden Yatakları, Termal ve Maden Suyu Kaynakları 52

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Harita 3.1. Berta (Okçular) Çayı Havzası'nın Jeomorfoloji Haritası 57-58
Harita 3.2. Eğim Grupları Haritası 63
Harita 3.3. Karçal Dağları üzerindeki glasiyal topoğrafya şekilleri 66
Harita 3.4. Yalnızçam Dağları'ndaki (Eğripınar Tepe-Kayalıyurt Tepe arası) glasiyal topoğrafya şekilleri 73
Harita 4.5. Şavşat ve Yakın Çevresinin Jeomorfoloji Haritası 87

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Harita 4.1. Seçilmiş bazı meteoroloji istasyonları. 107
Harita 4.2. Yıllık Ortalama Gerçek Sıcaklık Dağılış Haritası 126
Harita 4.3. Ocak Ayı Gerçek Sıcaklık Dağılış Haritası 127
Harita 4.4. Temmuz Ayı Gerçek Sıcaklık Dağılış Haritası 128
Harita 4.5. Yıllık Ortalama Yağış Dağılış Haritası 149

BEŞİNCİ BÖLÜM

Harita 5.1. Berta Çayı Havzası'nın Hidrografya Haritası 168
Harita 5.2. Aşağı Çoruh ve Berta Havzası'nda Enerji Projesindeki Barajlar (HES) 198

ALTINCI BÖLÜM

Harita 6.1. Berta Çayı Havzası'nın Toprak Haritası 207

YEDİNCİ BÖLÜM

Harita 7.1. Berta Çayı Havzası'nın Bitki Örtüsü Haritası 240

FOTOĞRAFLAR LİSTESİ

Sayfa No:

BİRİNCİ BÖLÜM

Fotoğraf 1.1. Yalnızçam Dağları üzerindeki Kocabey Yaylasından Bir Görünüş. Tamamen ahşap malzeme kullanılarak yapılan meskenlerde, Örtü malzemesi olarak Hartama (tahta kiremit) kullanılmıştır. ... 3
Fotoğraf 1.2. Havzadaki ev ve eklentilerin çoğunda tomruk kullanılması dikkat çekicidir. ... 4
Fotoğraf 1.3. Havzadaki tarım alanları genellikle küçük parseller şeklindedir. Ortaköy Vadisinin eğimli yamaçlarındaki tarım alanlarından bir görünüş. ... 5
Fotoğraf 1.4. Artvin'in çevre illerle bağlantısını sağlayan yeni servis yolu 2001 (Mart)'de hizmete açılmıştır. ... 6
Fotoğraf 1. 5. Şavşat İlçe Merkezinden Bir Görünüş. ... 13

İKİNCİ BÖLÜM

Fotoğraf 2.1. Deriner Barajının inşaat alanından bir görünüş. ... 28
Fotoğraf 2.2. Berta Çayı Vadisinin aşağı kesimindeki yamaçlarda mostralar veren andezit ve dasit kayaçlar. Bunlar arasında yer yer kolon şeklinde mermerler vardır. ... 30
Fotoğraf 2. 3. Ortaköy Vadisi yamaçlarındaki bazalt sütunları. ... 34
Fotoğraf 2.4. Eosen yaşlı andezit lavlar (Şavşat Vadisi) ... 39
Fotoğraf 2. 5. Göknar Deresi'nin açmış olduğu derin vadi yamaçlarında mostralar veren Nümmülitli kalkerler. ... 40
Fotoğraf 2.6. Veliköy yakınlarında çok sınırlı bir alanda bulunan eski alüvyal dolgu malzemesinin kalınlığı 7-8 m'yi bulmaktadır. ... 43
Fotoğraf 2.7. Şavşat Çayı ile Meydancık Çayı'nın kavuştuğu kesimdeki yeni alüvyal malzemeler. ... 43

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Fotoğraf 3.1. Berta Çayı Havzası'nın en yüksek reliefini oluşturan Karçal Dağları. ... 60
Fotoğraf 3.2. Merata glasiyal vadisinden bir görünüş. Vadi flüvio-glasiyal akarsulardan sonra, etkili olan flüviyal süreçlerle yarılmıştır. ... 68
Fotoğraf 3.3. Türkiye-Gürcistan sınırını oluşturan Büyükmera Dağı ve Kül Dağı yamaçlarındaki çığ olukları. ... 68
Fotoğraf 3.4. Havzanın SE sınırını belirleyen, bazalt lavlarla örtülü Tiktaş Tepesi'nden bir görünüş. Akarsuların derin bir şekilde parçaladığı vadi yamaçlarındaki ormanın ve ağacın üst sınırı. ... 69
Fotoğraf 3.5. Volkanik bir kütle olan Göze Dağı. ... 70
Fotoğraf 3.6. Şavşat ilçe merkezinin hemen güneydoğusundaki plato dikliğinden bir görünüş. ... 72
Fotoğraf 3.7. Karagöller'den bir görünüş (Atlas Dergisi 1995, Sayı: 35, s; 33'ten alınmıştır). ... 74
Fotoğraf 3.8. Ketmiser Dağı'ndan bir görünüş. ... 77
Fotoğraf 3.9. Vadi yamaçlarında meydana gelen heyelanlar bitki örtüsüne önemli miktarda zarar vermektedir (Meydancık Vadisi). ... 78
Fotoğraf 3.10. Genellikle keskin sırtlar üzerinde bulunan tepelerin yamaçları sık bitki örtüsüyle kaplıdır (Şavşat Vadisi'nden SE'ya bir bakış) ... 79
Fotoğraf 3.11. Pınarlı Kışlağı yanındaki aşınım artığı tepeden bir görünüş. ... 81
Fotoğraf 3.12. Şavşat ilçe merkezi yakınlarındaki Ziyaret Tepe (1954 m) basık görünümlü tepenin yamaçları sık ormanla kaplı olup, daha çok ladin yer alır. ... 81
Fotoğraf 3.13. Ciritdüzü Vadisi kenarındaki sekiler (SY2) üzerinde tarım yapılmaktadır. ... 87
Fotoğraf 3.14. Vadi tabanına doğru eğimli olan yüksek seki düzlükleri, Kuvaterner'deki tektonik hareketler nedeniyle SW' ya doğru hafif bir şekilde çarpılmıştır (Efkar Tepesi'nden NE'ya bakış). 88
Fotoğraf 3.15. Seki dolgusunu meydana getiren çeşitli boyuttaki flüviyal dolgu malzemesi. ... 89
Fotoğraf 3.16. Berta Vadisi içindeki kum ocağından bir görünüş (Tarihî Berta köprüsü yakınları) ... 91
Fotoğraf 3.17. Çiftehanlar Mahallesi yakınlarındaki yamaç molozları. ... 92
Fotoğraf 3.18. Meydancık Vadisi'nden bir görünüş. Bazalt kornişleri üzerinde, karayolu çalışmaları oldukça güç sürdürülmektedir. ... 93

Fotoğraf 3.19. Meydancık Vadisi'nin aşağı kesimindeki (Okçular Mah.) kum-çakıl adacıklardan bir görünüş 94
Fotoğraf 3.20. Berta Boğazı'ndan bir görünüş 95
Fotoğraf 3.21. Gana Kanyonu'nun aşağı kesiminden bir görünüş. 97
Fotoğraf 3.22. Kanyon içinden bir görünüş. Sol Taraftaki yol yarması yöre halkı tarafından kazma ve balyozlar kullanılarak açılmıştır 97

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Fotoğraf 4.1. Susuz fidanlığından bir görünüş (Susuz Köyü). 132
Fotoğraf 4.2. Şavşat ilçe merkezi özellikle geçiş mevsimlerinde yoğun sis baskınına maruz kalmaktadır. 146
Fotoğraf 4.3. Büyükmera Dağı ile Kül Dağı arasındaki yamaçlada çığ olukları göknar ormanlarına büyük oranda zarar vermiştir. 159

BEŞİNCİ BÖLÜM

Fotoğraf 5.1. Berta Köprüsü; Bulanık Çayı'nın Çoruh Nehri'ne kavuştuğu kesim. 171
Fotoğraf 5.2. Osmanlı döneminden kalma tarihi Berta köprüsü. 173
Fotoğraf 5.3. Karçal Deresi vadisinden bir görünüş. 174
Fotoğraf 5.4. Berta Çayı vadisinin en dar olduğu bu kesimde yamaçlardan düşen kaya blokları nedeniyle zaman zaman ulaşım da aksamalar olmaktadır (Berta Boğazı) 175
Fotoğraf 5.5. Gana Deresi vadisinden bir görünüş 177
Fotoğraf 5.6. Berta Havzasında, topoğrafya yüzeyini kesen dik akarsu vadileri boyunca pek çok kaynak bulunmaktadır. 188
Fotoğraf 5.7. Ladin ya da göknar tomruklarından yapılan Kürün (Yalak). (Mısırlı mahallesi). 190
Fotoğraf 5.8.Göze Dağı çevresinde irili ufaklı pek çok göl bulunmaktadır. 194
Fotoğraf 5.9. Pınarlı Yaylası yakınlarındaki küçük bir heyelan gölü. Gölün üzerinde yüzen adacıklar bulunmaktadır 194
Fotoğraf 5.10. Havzadaki, olağanüstü güzelliğe sahip olan göllerden biri, Karagöl (Meşeli). 195
Fotoğraf 5.11. Karagöl 'ü çevreleyen tepe ve sırtların yamaçları gür ormanla örtülüdür (Ön planda sarı orman gülleri) 196
Fotoğraf 5.12. Su Değirmeni (Şavşat Vadisi). 204

ALTINCI BÖLÜM

Fotoğraf 6.1. Kireçsiz kahverengi orman toprakları (Elmalı yakınları). 216
Fotoğraf 6.2. Karagöl çevresindeki turbalık alanlar. 225
Fotoğraf 6.3. Göze Dağı yakınlarındaki eski göl tabanlarında bulunan organik topraklar bir görünüş.. 226
Fotoğraf 6.4. Yalnızçam Dağları 'ndaki bazalt platoları üzerinde gelişen Yüksek Dağ- Çayır toprakları (Yavuzköy Yaylası) 227
Fotoğraf 6.5. Yamaç molozları üzerinde gelişen kolüvyal topraklar (Berta Vadisi). 231
Fotoğraf 6.6. Şiddetli erozyon nedeniyle kökleri yüzeye çıkan ağaçlar (Ilıca Köyü, Ceylan Mah.) 233

YEDİNCİ BÖLÜM

Fotoğraf 7.1. Berta Çayı Havzası'ndaki sarı orman gülleri. 237
Fotoğraf 7.2. Güney Feneri (Gana Vadisi) 241
Fotoğraf 7.3. Yalnızçam Dağları'nda ormanın üst sınırı 2500 m'ye kadar çıkar (Kocabey Yaylası yakınları). 242
Fotoğraf 7.4. Berta Vadisi 'nde zeytin ağaçlarının en son sokulduğu kesim. (Ortaköy yol ayrımı). 250
Fotoğraf 7.5. Soğukçeşme'den bir görünüş. 251
Fotoğraf 7.6. Şavşat Vadisi'ndeki bitki asimetrisi. 253
Fotoğraf 7.7. Meşe topluluklarının tahrip edildiği kesimlerde, başta gevenler olmak üzere step türleri hakimiyet kurmaktadır (Çermik Köyü). 254
Fotoğraf 7.8. Kuru orman-çalı katından Alpin çayır katına kadar geniş bir alanda yetişebilen Ansır otu Berta Çayı Havza'ndaki en yaygın bitki türüdür 255
Fotoğraf 7.9. Arpalı Köyü çevresindeki iğne yapraklı ormanlar antropojen baskılar nedeniyle tepelerin üst kesinine doğru çekilmiştir. 257
Fotoğraf 7.10. Havzada, Doğal yaşlı ormanlar seyretme ve gençleştirme adı altında kesilerek yok edilmektedir (Sakarniyet Tepesi). 260

Fotoğraf 7.11. Havzadaki kırsal yerleşmelerin hepsinde ahşap malzeme kullanılmasının yanında, tomruk şeklinde kullanılması ormanlara büyük zarar vermiştir (Ilıca Köyü)..... 261
Fotoğraf 7.12 Havzada D. Micans binlerce genç ladinin kurumasına yol açmıştır..... 262
Fotoğraf 7.13. D. Micans' ın çoğalmasını engellemek için havzada yüzlerce tuzak kurulmuştur..... 263
Fotoğraf 7.14. Göknar Vadisi yamaçları saf Göknar ormanları ile kaplıdır. 265
Fotoğraf 7.15. Berta Vadisi'nin orta kesiminde bulunan Çiftehanlar odun deposu..... 266
Fotoğraf 7.16. Yalnızçam Dağları'ndaki Alpin çayır katı (Yavuzköy yaylası yakınları). 267

1. BÖLÜM

1. 1. Giriş

Coğrafya ilminin çok yönlü bir disiplin ve kapsamının çok geniş olması, görev ve sorumluluğunun da büyük olmasına neden olmaktadır. Bu nedenle diğer doğa bilimlerinde olduğu gibi coğrafya da, temel ilke ve prensiplerine bağlı kalmak koşuluyla farklı fikir ve yaklaşımlar yanında, yeni beklentilere de cevap vermeye çalışır. Böylece, coğrafyanın çağdaş ilimler arasında yerinin güçlenmesi ve popülaritesi, ilmin araştırmacıları tarafından yapılmış veya yapılmakta olan çalışmaların değerlendirilmesi ve uygulamalarda kullanılmasıyla mümkündür. Ne yazık ki, ülkemizdeki coğrafya etütlerinin henüz tamamlanmamış olması bir yana, yapılan çalışmalar, ilgili kurumlar arasındaki koordinasyon eksikliği nedeniyle uygulamalarda dikkate alındığını söylemek zordur. Özellikle ülkemizin geri kalmış veya kalkınmakta öncelikli bölgeleri için hazırlanan proje ve planlamalarda, birer envanter olan bu çalışmaların kullanılması gerek. Ancak o zaman hazırlanan bu tez ve önceki araştırmalar asıl hedefine ulaşmış olacaktır.

Fizikî coğrafya araştırmaları, coğrafi ekoloji çerçevesinde bu ilmin tasvir ve istatistiksel yöntemleri yanında, doğal çevre dinamizminin beşerî ve ekonomik faaliyetlere baskı yönlerini belirlemeye çalışır. Ülkemizin pek çok havzasında yapılan uygulamalı fizikî coğrafya araştırmalarındaki amaç ve hedeflere benzer olarak Berta (Okçular) Çayı[1] Havzası'ndaki ekosistemin, hem fizikî yapısının jenetik ve dinamik özellikleri ortaya koyulacak, hem de doğal çevre üzerindeki yapay ekosistemin baskı yönleri tartışılacaktır.

---

[1] Havza sınırları içinde kaynaklarını toplayan Meydancık Çayı ile Şavşat (Şartul) Çayı'nın Eskikale köyüne bağlı Okçular mahallesinde birleşmesi ile Berta (Okçular) Çayı meydana gelir. Bu Çay'ın eski adı Berta, yeni adı ise Okçular'dır. Ancak, akarsuyun yeni adı olan Okçular henüz birçok atlas ve duvar haritalarında kullanılmadığından, pek bilinmemektedir. Bu yüzden akarsuyun eski adını kullanırken yeni adını parantez içinde göstermeyi uygun bulduk. Tez içerisinde mümkün olduğunca yalnızca " Berta" adı kullanıldı.

Havzanın güneybatı ucunda Berta (Okçular) Çayı ile Ardanuç tarafından gelen Ferhatlı (Köprüler-Ardanuç) Çayı Hamamlı yakınlarında birleşerek Bulanık Çayı'nı oluşturur. Ancak Bulanık Çayı kısa mesafede (8 km) Çoruh Nehri'ne ulaştığından, birçok yeni duvar haritası ve atlaslarda bu akarsuyun adı kullanılmamıştır. Oysa, Harita Genel Komutanlığı'nın (HGK) 1:250 000, 1:200 000, 1:100 000 ve 1:25 000 ölçekli topoğrafya haritalarında ve Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİGM) tarafından yapılan bir çok master planında, bu Çay'ın adı Bulanık olarak gösterilirken, onun en büyük kolu olan akarsuya da Berta (Okçular) adı verilmiştir. Kısaca, özellikle küçük ölçekli haritalarda Berta Çayı ile Ferhatlı Çayı'nın birleşmesiyle oluşan akarsuya, Bulanık adını yazacak mesafenin çok kısa olması nedeniyle, Berta Çayı'nı da katarak bütün akarsuya Berta adı verilmiştir.

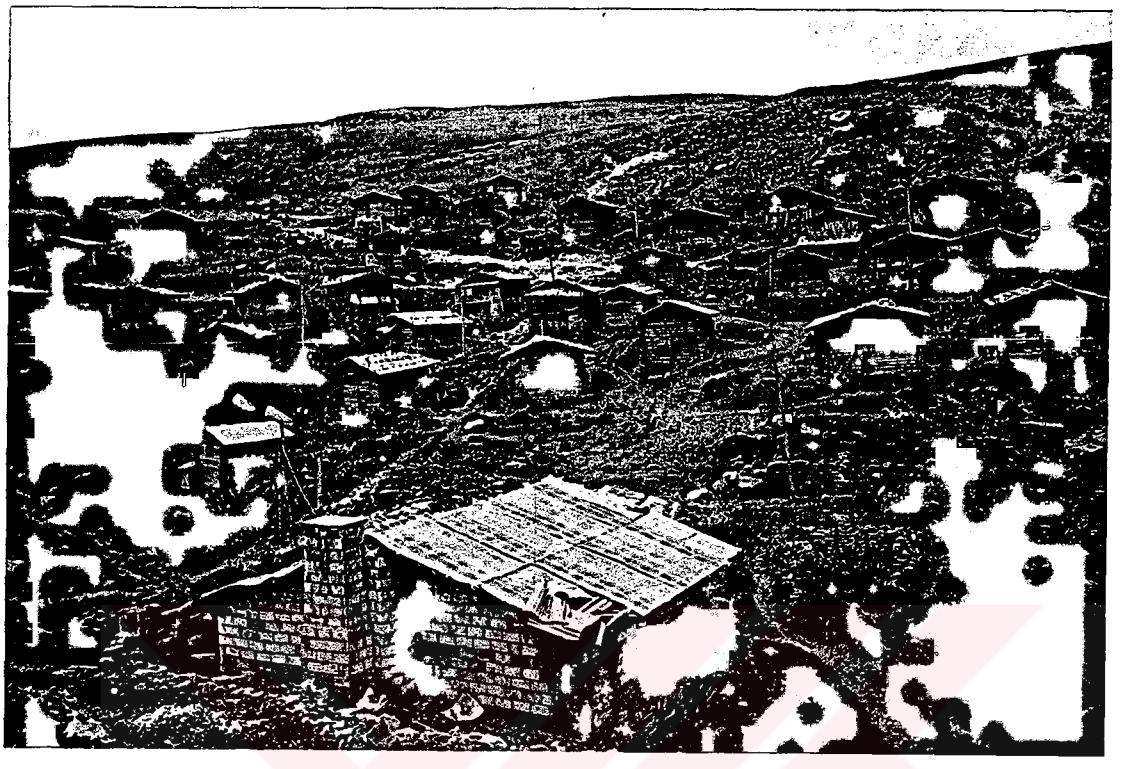
Klâsik anlamda bir sınıflandırmaya tabiî tutularak, su bölümü esasına dayanan Berta (Okçular) Çayı Havzası, hidrografik bakımdan Çoruh Havzası'na bağlıdır. Doğu Karadeniz Bölümü sınırları içinde kalan havza; fizikî, beşerî ve ekonomik faaliyetler bakımından bu bölümdeki diğer havzalara benzer. Ancak, söz konusu havza Doğu Anadolu Bölgesi ile Karadeniz Bölgesi arasında geçiş kuşağında yer alması ve kuzey sınırlarının Devlet (Türkiye-Gürcistan) sınırı olması nedeniyle sosyo-kültürel yapı başta olmak üzere coğrafi yapısı kısmen farklılıklar arz eder.

Doğal çevre özellikleri hemen her yerde olduğu gibi, burada da belirgin bir mekânsal ve kültürel yapı oluşturmuştur. Topoğrafik koşulların toplu dokulu yerleşmeye imkân vermemesi ve su kaynaklarının bol olması nedeniyle havzadaki köyler genellikle üç-beş mahalleden oluşan dağınık yerleşme dokuludur. Ancak, köylere ya da mahallelere kır yolundan kısa zamanda (yürüyerek yarım saat veya bir saatte) ulaşılması, çekirdekleşmiş bir dokuya da geçildiğini göstermektedir (TÜMERTEKİN-ÖZGÜÇ, 1997, s;115). Çoruh Havzası'ndaki yerleşme özelliklerini araştıran TARKAN (1970, s;115), bu kesimdeki yerleşmelerin ne dağınık ne de toplu olduğunu belirterek, buradaki yerleşmeleri "parçalı iskân" olarak tanımlamıştır. Havzadaki yerleşmelerin (80 köy, 4 belde ve 1 ilçe merkezi) bir çoğu vadi içinde kurulmuş olup, bunların hemen hepsi orman içi, orman kenarı ve ormana yakın dağınık olan yerleşmelerdir. Yüksek kesimlerde kurulan mezraalardaki meskenler ise, çayır ve mera alanlarını daraltmamak için genellikle toplu dokuludur. Dolayısıyla, yerleşmelerin toplu, gevşek ve dağınık olduğunu belirleyen kriterlerin henüz pek açık olmadığından (DOĞANAY, 1997, s; 262), havzanın topoğrafik koşulları ile sürdürülen ekonomik faaliyetlere bağlı olarak dikey ve yatay yönde farklı yerleşme dokularından söz edilebilir.

Havzadaki hemen bütün meskenlerde (Şavşat ilçe merkezi hariç) yapı malzemesi olarak ahşap ve taş kullanılmıştır. Ev ve eklentilerin (serender, samanlık gibi) tamamı, sürdürülen ekonomik faaliyetlere uygun olarak yapılmıştır. Meskenler genellikle iki katlı olup, taş kullanılarak yapılan birinci kat ahır, ikinci kat ise konut olarak kullanılmaktadır. Son yıllarda orman tahribatını önlemek amacıyla çatılarda örtü malzemesi olarak saç kullanılmaya başlatılmıştır. Çatılar kar birikmesini engelleyecek şekilde eğimli yapılırken, kapı ve pencereler de çoğunca güneye dönüktür. Kısaca havzadaki meskenlerin mimarisi, inşaat tarzı, ve kullanılan yapı malzemesi tamamen ormana, topoğrafyaya ve iklime uygundur (Fotoğraf 1.1,1.2). Havzadaki; Laz, Gürcü,

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

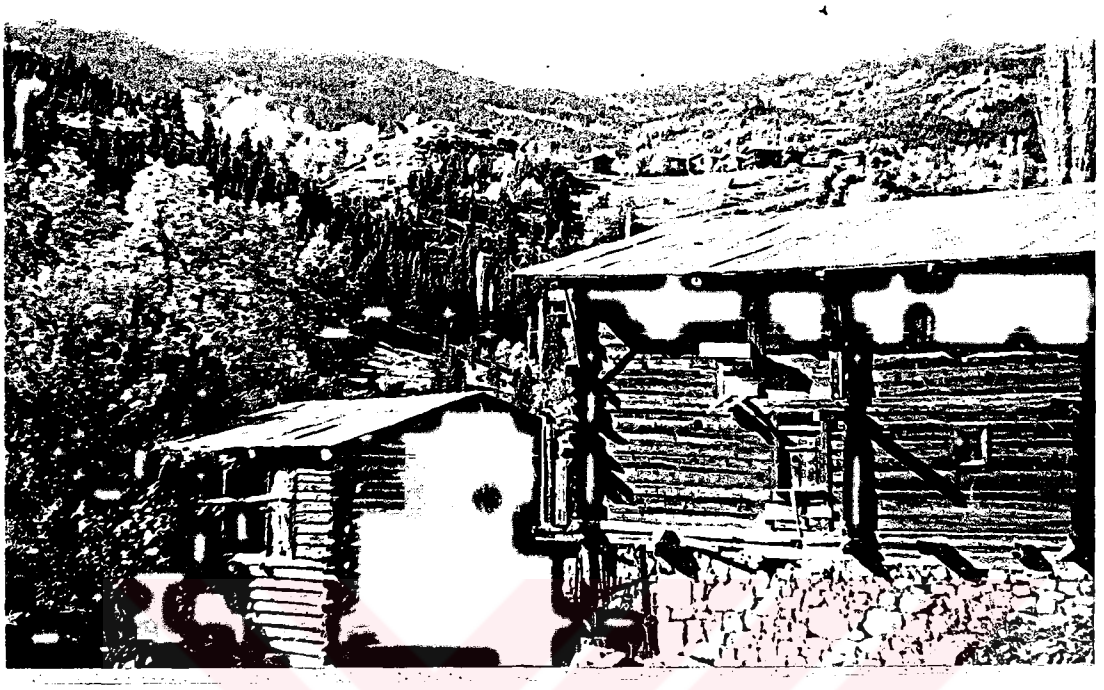
Acar ve Türk nüfusunun kaynaşmasıyla oluşmuş sosyal ve kültürel yapı oldukça renklidir.



Fotoğraf 1.1. Yalnızçam Dağları üzerindeki Kocabey Yaylasından Bir Görünüş. Tamamen ahşap malzeme kullanılarak yapılan meskenlerde, Örtü malzemesi olarak Hartama (tahta kiremit) kullanılmıştır.

Havzadaki nüfusun temel geçim kaynaklarının başında ormancılık ve hayvancılık gelmektedir. Topoğrafik koşullar nedeniyle küçük parseller şeklinde sürdürülen tarım ise ancak ailelerin ihtiyacına cevap verecek düzeydedir (Fotoğraf 1. 3). Diğer taraftan ekim ayında (hasat sonu) köylülerin ortak kiraladığı kamyonlarla büyük şehirlerde (İstanbul, Ankara, Bursa gibi) oturan akrabalarına tarım (mısır, patates, elma, ceviz vb.) ve hayvan ürünleri (yağ, peynir, bal vb.) göndermesi oldukça ilgi çekicidir. Yalnızca bu iş için kiralanan kamyonlar mahalle mahalle gezerek topladıkları malları büyük şehirlerde oturanlara ulaştırmaktadır. Havzadaki tarım arazilerinde ekim alanı en geniş olanı patates, buğday ve mısırdır. Diğer ürünlerin ekim alanı ve üretimi fazla değildir[2]. Hayvancılık daha çok yayla hayvancılığı şeklinde yapılmaktadır.

[2] Havzadaki tarım alanlarında yetiştirilen başlıca ürünler; mısır (434 ton), buğday (102 ton), arpa (53 ton), patates (3000 ton), soğan (105 ton) ve fasülye (108 ton)'dir. Meyva veren yaştaki ağaç sayısı ve üretimi fazla olan meyvalar ise; ceviz (42 500 ağaç, 425 ton), dut (14 800, 740 ton), kiraz (68 000, 163 ton), erik



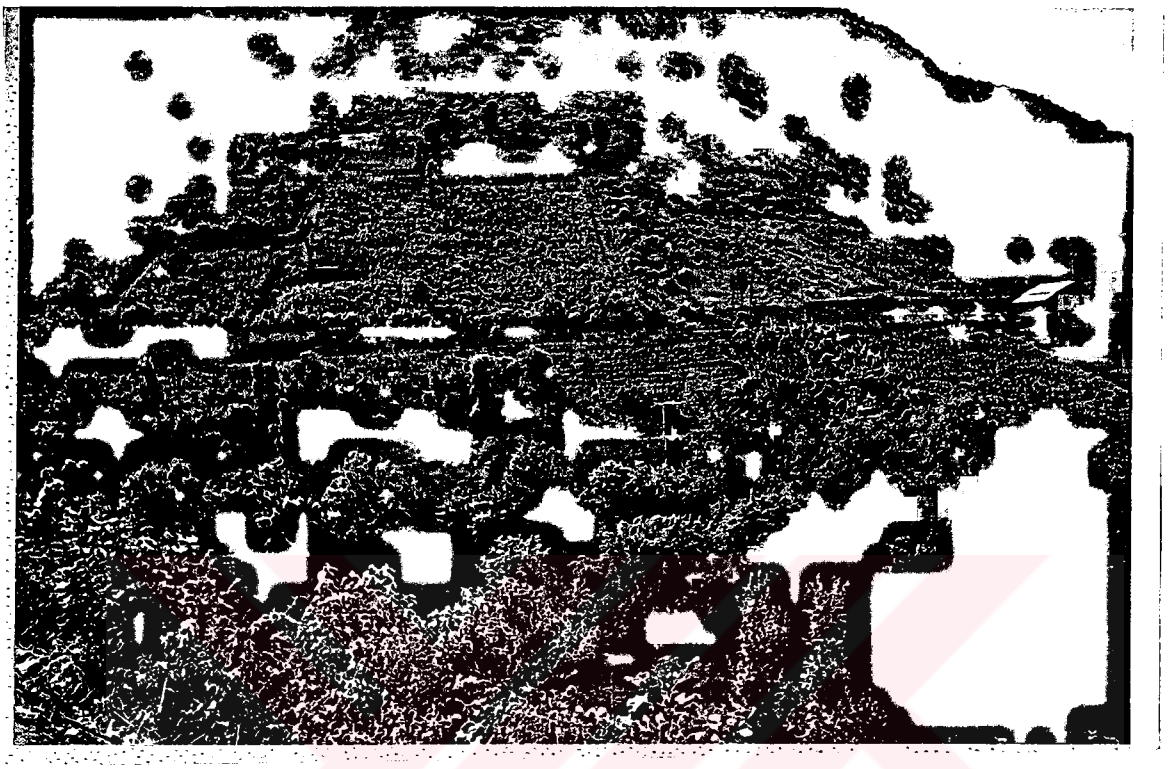
Fotoğraf 1.2. Havzadaki ev ve eklentilerin çoğunda tomruk kullanılması dikkat çekicidir.

Doğu Karadeniz Bölümü'ndeki yaylacılık faaliyetlerine benzeyen yaylaya çıkış ve dönüş iki aşamalıdır. Mayıs sonlarına doğru önce kışlaklara çıkılır, havaların ısınması ve yüksek kesimlerdeki kar örtüsünün kalkmasının ardından haziran ortalarından itibaren yaylalara çıkılır. Dönüşler de ise, önce kışlaklara inilir (eylül), daha sonra havaların iyice soğumasıyla beraber köylere dönüş tamamlanır.

Havzadaki en önemli istihdam alanı ormancılıktır. 6831 sayılı Orman Kanunu'nun 40. maddesi gereğince havzadaki orman köylüleri; üretim, ağaçlandırma, bakım, fidanlık, orman yolu, koruma, erozyon kontrolü, yükleme ve boşaltma gibi işlerde çalışırlar. Mevsimlik işçilerle beraber ormancılık sektöründe çalışanların sayısı 500'ü bulmaktadır. Bu sektör kısmen göçü engellemiştir. Ülkemizin geri kalmış birçok yöresinde olduğu gibi, burada da büyük şehirlere önemli sayıda nüfus göç etmiştir. Nitekim, 1970'de Şavşat ilçesinin nüfusu 48 453 iken, bu sayı 1980'de 33 315'e, 1997'de 26 124'e kadar azalmıştır[3]. Bununla birlikte 17 Ağustos 1999 Kocaeli-Sakarya ve 12 Kasım 1999 Düzce-Kaynaşlı-Bolu depremlerinden sonra havzadaki köylere

(23 400, 140 ton), armut (43 201, 518 ton), elma (81 000, 648 ton), ayva (13 600, 81 ton), kızılcık (6000, 84 ton) ve vişne (8400, 50 ton) başta gelmektedir (Şavşat Tarım İlçe Müdürlüğü-2000).

dönenler de olmuştur. Veliköy'e bağlı mahallelerde yaptığımız arazi çalışmaları sırasında, depremden sonra ev kiralayan dört depremzede aileye rastlanmıştır.



Fotoğraf 1.3. Havzadaki tarım alanları genellikle küçük parseller şeklindedir. Ortaköy Vadisinin eğimli yamaçlarındaki tarım alanlarından bir görünüş.

Bütün Çoruh havzasındaki vadilerdeki gibi, Berta (Okçular) vadisi de binlerce yıldır kullanılan doğal bir yol güzergâhıdır. Havza içinden geçen Artvin-Ardanuç karayolu Berta ve Şavşat Çayı vadisini takip eder. Sınır güvenliği ve ormancılık için de, Meydancık Çayı ve bu çayın kolları olan Göknar ve Gana dereleri önemli doğal yol güzergâhlarıdır. Bu yollara hakim noktalardaki kaleler, tarihi çağlardan bugüne kadar olan stratejik öneminin bir göstergesidir[4].

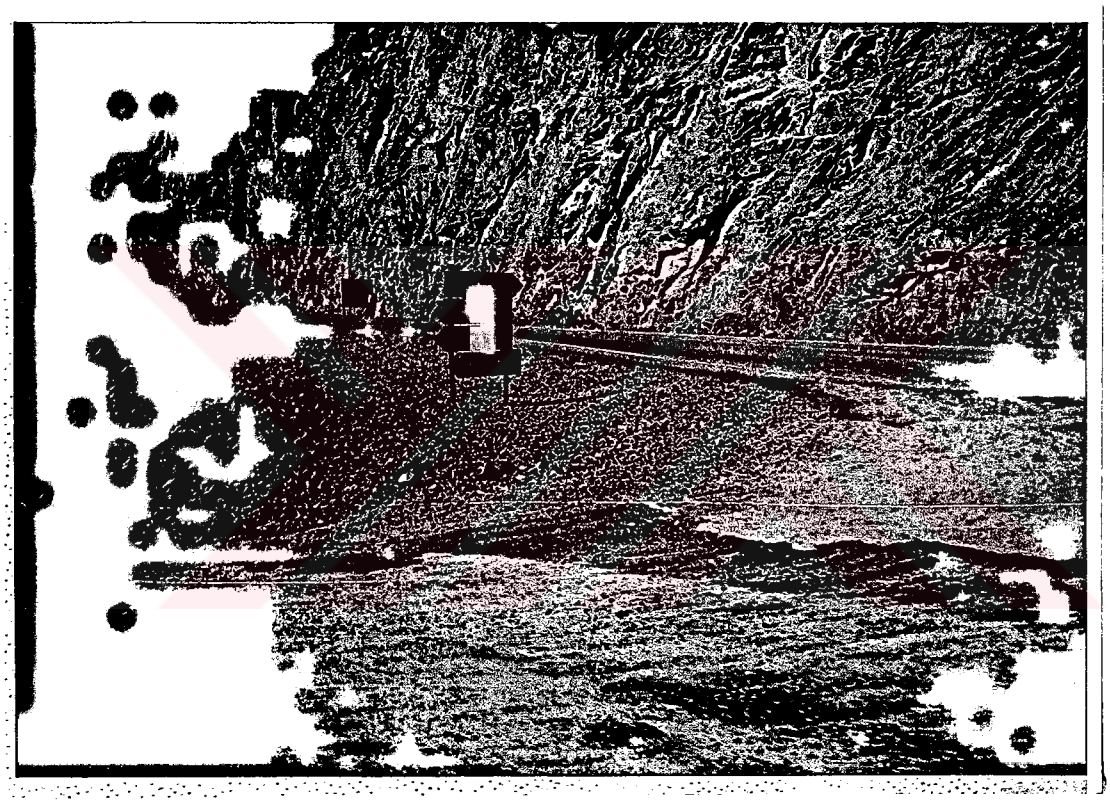
"Aşağı Çoruh Havzası Enerji Projesi" içinde yer alan Berta (Okçular) Çayı üzerinde Bağlık, Bayram, Meydancık ve Şavşat barajlarının yapılması planlanmıştır. Bu arada aynı proje kapsamında yer alan ve Çoruh Nehri ana kolu üzerindeki Borçka, Muratlı ve Deriner barajlarının inşaatlarına da başlanmıştır (1998). Bir şantiye

---

[3] 1997 Nüfus Sayımı Sonuçlarına göre, Şavşat İlçesi'nin nüfusu 26 124'tür. Bu nüfusun 18 277'si köy yerleşmelerinde yaşarken, 7 847'si de Şavşat ilçe merkezinde bulunmaktadır (DİE-1998).

[4] Havzadaki başlıca kaleler; Petoban Kalesi (Aşağırmaklar Hisarlı köyü), Şavşat Kalesi, Bilbilan Kalesi (Hanlı), Dutlu Kalesi (Dutlu), Parih Kalesi (Meydancık), Tukharis Kalesi (Kayadibi) ve Ustamis Kalesi (Eskikale)' dir.

görünümündeki Aşağı Çoruh Havzası'nda bir yandan Çoruh Nehri'nin yatağının değiştirilmesi (derivasyon tüneline alınması) öte yandan vadi yamaçlarında yeni servis yollarının yapılması sırasında karayolunun belirli saatlerde trafiğe kapatılması ulaşım sorununa yol açmıştır. Ancak, Artvin'i Erzurum ve Ardahan'a bağlayan yeni servis yolunun açılması (Mart 2001) ile sorun kısmen aşılmıştır (Fotoğraf 1.4). Bu nedenle, diğer barajların inşaatına başlamadan önce servis yollarının tamamlanarak trafiğe açılmasıyla, bu tür sorunlar yaşanmayabilir. Barajların tamamlanmasıyla sahadaki ekolojik denge de kısmen bozulacaktır.



Fotoğraf 1.4. Artvin'in çevre illerle bağlantısını sağlayan yeni servis yolu 2001 (Mart)'de hizmete açılmıştır.

Berta (Okçular) Çayı Havzası'nda topoğrafyanın çok sarp ve engebeli olması, beşerî ve ekonomik faaliyetleri son derece güçleştirmektedir. Bu nedenle yöre insanı üzerinde her şeyden önce bu relief koşulları baskı yaratmıştır. Yerleşmeye ve tarım yapmaya uygun arazinin çok sınırlı olması ve artan nüfus baskısı nedeniyle, alçak kesimlerdeki ormanlar büyük ölçüde tahrip edilmiştir. Alınan yasal önlemlere rağmen yöre insanı hâlâ yakacak ve yapacak odun ihtiyacının büyük bir kısmını ormandan usulsüz olarak elde etmektedir. Özellikle yerleşmelere yakın ormanların yok edilmesi

önemi artan sorunların başında gelmektedir. Diğer taraftan, Karçal ve Yalnızçam Dağları'nın yüksek yamaçlarında hâlâ doğal ve gerçek ormanlarla, el değmemiş yerlerin olması sevindiricidir.

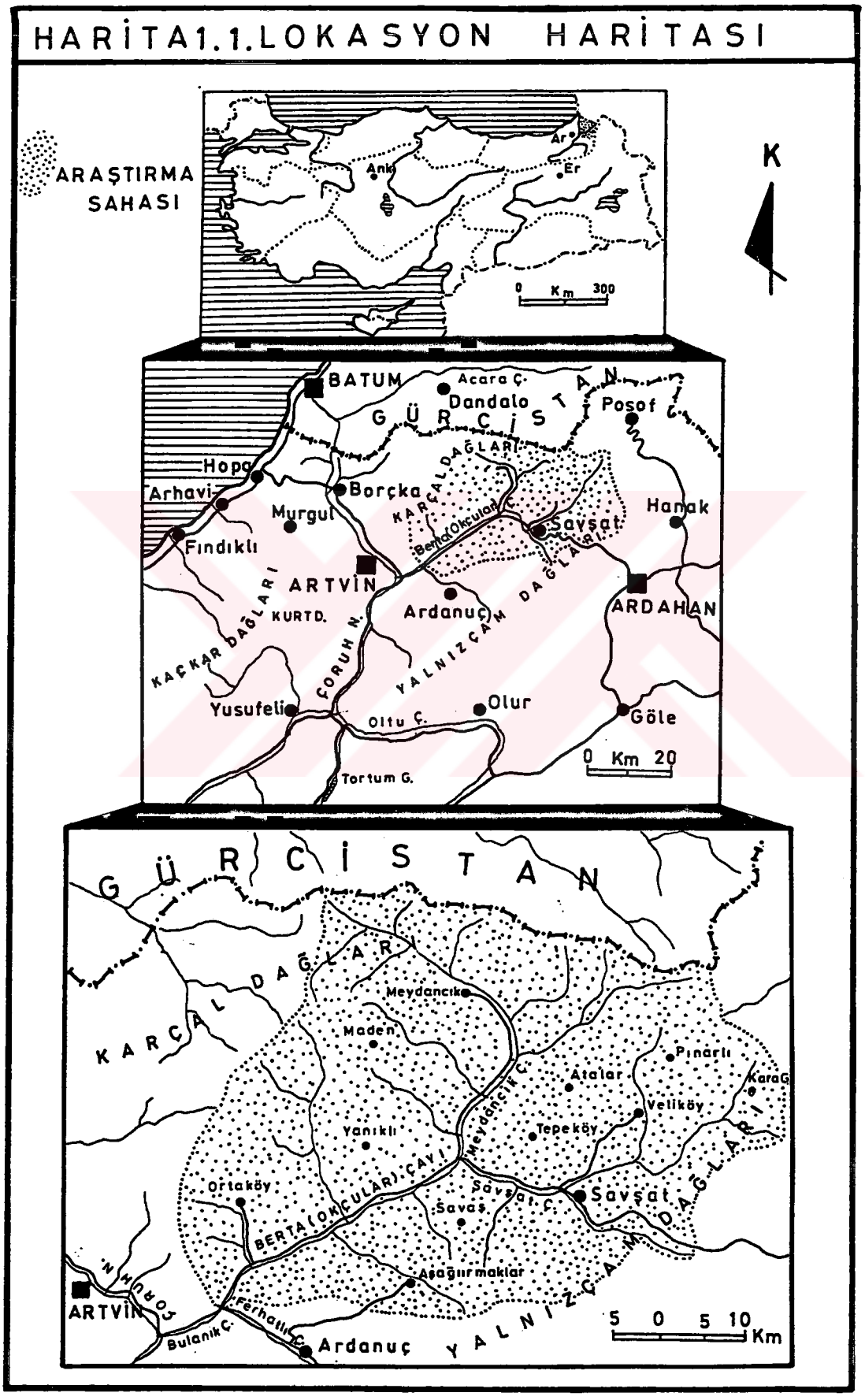
Havzada genellikle yayla hayvancılığı yapıldığından çayır ve meralar aşırı otlatma sorunu ile karşı karşıyadır. Bunda, iklim koşulları nedeniyle otlatma süresinin kısa olması ve artan hayvan sayısı etkilidir. Bu arada, Alpin ve Supalpin çayır alanlarında ki baskılar, ot verimini kısmen düşürmektedir.

Berta (Okçular) Çayı Havzası; ülkemizin doğal ormanlarına sahip ve ekolojik dengesi bozulmamış bakir havzalardan biridir. Havza, koruma altına alınarak yapılması planlanan (barajlar, maden işletmesi, turistik tesisler gibi) yatırımların çevresel etkileri düşünülerek yeniden gözden geçirilmelidir. Kısa vadede kâr amaçlı yatırımlar, ileride dönüşü mümkün olmayan sorunlara yol açabilir. Havzada ormanlardan yararlanma (arıcılık, ceviz ve kestane üretimi gibi) faaliyetleri geliştirilerek kontrol altında tutulursa, hem yöre insanına ekonomik bir kaynak sağlanmış olacak, hem de doğal ortam korunacaktır.

1.2. Berta Çayı Havzası'nın Konumu

Berta (Okçular) Çayı Havzası, Karadeniz Bölgesi'nin Doğu Karadeniz Bölümü sınırları içindedir (Harita 1.1). Bölüm, batıda Melet Çayı Vadisi ile güneyde hemen hemen Koyulhisar hattından başlar ve doğuda Gürcistan devlet sınırında son bulur. Doğu Karadeniz Bölümü'nün güney sınırını; İç Anadolu Bölgesi'nin Yukarı Kızılırmak Bölümü ile Doğu Anadolu Bölgesi'nin Yukarı Fırat ve Erzurum-Kars Bölümü oluşturur. Havza, bu bölümün en doğu ucunda ve Doğu Anadolu Bölgesi ile Karadeniz Bölgesi arasında bir geçiş sahasıdır. Ülkemizin doğal yöre ve çevreleri konusunda araştırmalar yapmış olan EROL, Berta Havzası'nın bir bölümünü "Doğu Karadeniz Kıyı Yöresi"içinde, "Çoruh Vadisi ve Karçal Dağları Çevresi" içinde belirtirken, havzanın güneyini "Doğu Karadeniz İç Yöresi" içinde, "Yukarı Çoruh Vadisi Çevresi" olarak göstermiştir (EROL, 1993, s;35). Bu sistemin bir iddiadan çok, gelecek çalışmalar için bir başlangıç ve çerçeve oluşturması sayesinde uzun yıllar sürecek araştırmalarla geliştirileceği öngörülmüştür (1993, s;20). Bu bağlamda, havzanın fizikî coğrafyası ile beşerî ve ekonomik özellikleri daha çok Doğu Karadeniz Bölümü'ndeki havzalara benzer. Bu bakımdan havza EROL'un sınıflandırdığı sisteme göre Doğu

Karadeniz kıyı yöresine uygunluk gösterirken, havzanın güney kesiminin içine alındığı "Yukarı Çoruh Vadisi Çevresi" ayrımına pek de uymadığı görülmektedir.



Su bölümü esasına göre sınırlandırılan Berta (Okçular) Çayı Havzası'nın yağış alanı 1 500 km² den fazla olması (1 676.54 km²) nedeniyle, ana akarsu kategorisine girmektedir (BAYAR, 1981,s;122, İZBIRAK, 1978, s;17)[5] (Harita 1.2).

Berta (Okçular) Çayı'nın kuzey sınırı tamamen siyasi bir sınır (Türkiye-Gürcistan-Acaristan Özerk Türk Cumhuriyeti Devleti) olmakla beraber, Gürcistan toprakları içinde Çoruh Nehri ile birleşen Acara Çayı Havzası ile Berta (Okçular) Çayı Havzası'nı birbirinden ayıran su bölümü çizgisi de buradan geçtiğinden, doğal bir sınır özelliği de vardır. Türkiye-Gürcistan (Acaristan) sınırının uzunluğu 276 km'yi bulur. Bunun 128 km'si Acaristan Özerk Türk Cumhuriyeti ile geri kalan 148 km'si ise Gürcistan sınırıdır[6].

Sınır, batıda Karadeniz sahilindeki Sarp Deresi'nin denize döküldüğü ve bu derenin her iki yamacında kurulmuş olan Sarp köyünden başlar. Sarp Deresi'nin kuzeydoğu yamaçlarındaki yerleşmeler Acaristan'a, güneybatısındaki yerleşmeler ise Türkiye'ye bırakılmıştır. Daha sonra sınır Karçal Dağları'nın uzantısı olan; Kül Dağı (2810 m), Sarıçayır Dağı (2711 m), Karahisar Tepe (2587 m) ve Demirkapı Tepe (2372 m) gibi yüksek dorukların üzerinden geçerek, doğuda Posof Çayı Vadisi'ne girerek güneye yönelir. Kurtkale'den sonra Aktaş (Hozapin-Azap) Gölü'nün ortasından geçen sınır, Ardahan platosunun doğu bölümü üzerinde devam ederek Başköy'ün kuzeydoğusunda Ermenistan sınırına ulaşır (DOĞANAY, 1997, s; 99-100, ÖZEY, 1998, s; 68-69). Sınır, savaş sonrası çizildiğinden, Karçal Dağları'na kadar olan kesimi daha çok yapay bir sınırdır. Çünkü Acaristan Türk Bölgesi (Batum ve çevresi) tamamıyla Gürcistan'a bırakılmış ve Çoruh Nehri'nin aşağı kesimi Türkiye sınırlarının dışında kalmıştır. Hatta yapay olarak çizilen bu sınır, küçük bir köy yerleşmesi olan Sarp köyünü bile ikiye bölmüştür (ÖZEY, 1998, s;69). Karçal Dağları'nın uzantısı olarak devam eden, sık bitki örtüsüyle kaplı dağ ve tepelerin yüksek zirveleri üzerinden geçen sınır, nispeten bu kesimde doğal bir sınır özelliği taşır. Ancak, yayla alanı olarak

---

[5] 1500 km² ve daha büyük yağış alanları olan akarsular ana akarsular, 1500-200 km² arasındakileri orta büyüklükteki akarsular kabul edilirken, 200 km²'den daha küçükleri de küçük akarsular olarak sınıflanmıştır.Buna göre ülkemizde 1500 km²'den büyük 107 akarsu ve 200 km² büyüklüğünde de yaklaşık 915 akarsu havzası bulunmaktadır (BAYAR, 1981, s;122, İZBIRAK, 1978, s; 17).

[6] Türkiye ile Gürcistan- Acaristan arasındaki sınırlar; 13 Ekim 1921 Kars Andlaşması ve 16 Mart 1921 Moskova Andlaşmasi ile çizilmiştir.

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM
DOKÜMANTASYON

kullanılan dağ içi ovaları ve etek düzlüklerinde, yaylacılar özellikle sisli günlerde, karşılıklı olarak sınır ihlâli yaparlar. Buradaki sınır boyunca tel örgüsü ve mayın yoktur. Yalnızca sınırın belirli yerlerinde kurulmuş olan sınır karakolları ile, sınırın her iki taraftaki stratejik yüksek kesimlerde gözetleme kuleleri vardır.

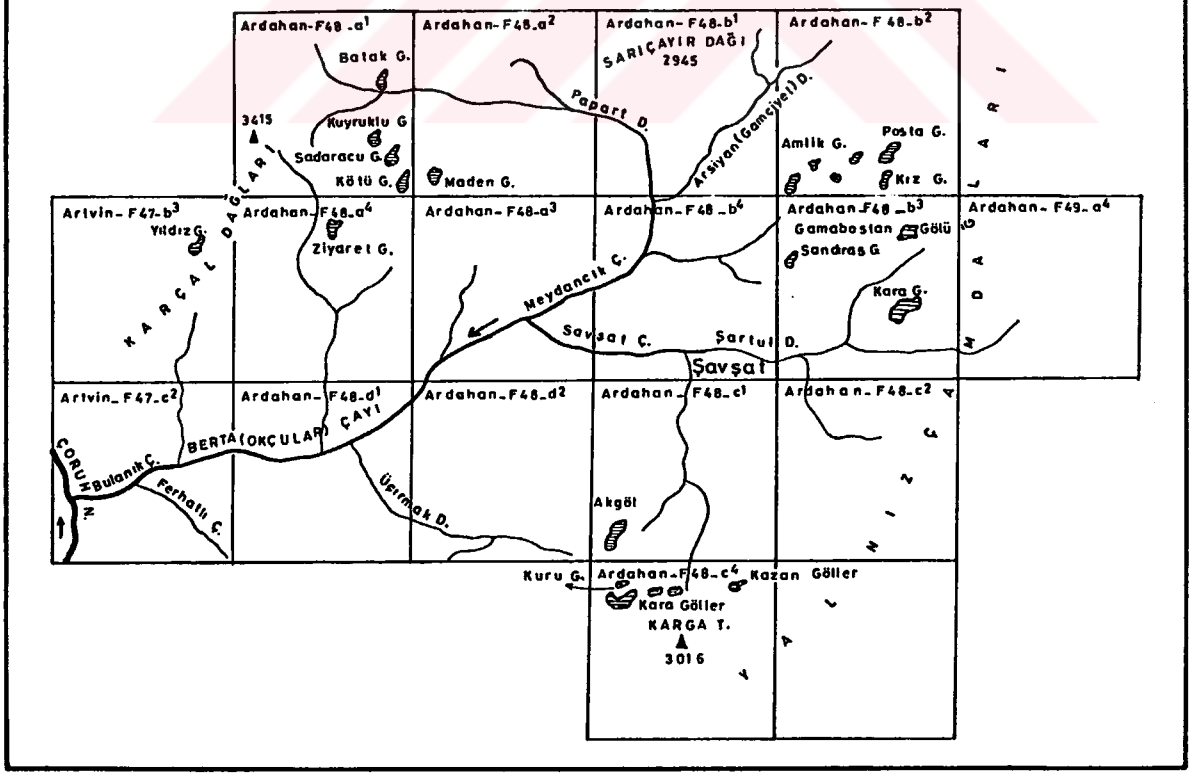
Berta Havzası'nın güney ve doğu sınırlarını; güneybatı-kuzeydoğu doğrultusunda uzanan ve Yukarı Kura Nehri Havzası ile Çoruh Nehri Havzası arasında belirgin bir su bölümü meydana getiren Yalnızçam Dağları oluşturur. Bu kesimdeki sınır, aynı zamanda Doğu Anadolu ve Karadeniz Bölgeleri arasındaki bölge sınırını da meydana getirir. Oltu Çayı Vadisi'nin kuzeydoğusundan başlayan ve Gürcistan'a kadar uzanan Yalnızçam Dağları, farklı dağ ve tepelerden oluşur. Havza'nın güneyinde, Çadır Dağı (3050 m), Eğripınar T. (3054 m) ve Karga Tepe'nin (3016 m) su bölümü çizgi boyunca geçen sınır doğuya yönelir. Burada Kayalıyurt T. (2961 m), Tiktaş T. (2657 m), Kesiktaş T. (2575 m) ve Eğrikar Dağı (2710 m) üzerinden kuzeydoğuya doğru devam eden sınır, daha sonra Karaçakrak T. (3073 m) ve Göze Dağı (3167 m) zirvelerinden geçerek Gürcistan sınırına ulaşır. Artvin ili ve Ardahan ili arasındaki bu kesimdeki sınır, su bölümü çizgisi yanında tam bir coğrafî sınır özelliğindedir.

Havzanın batı ve kuzeybatı sınırını ise, Yalnızçam Dağları gibi güneybatı-kuzeydoğu yönünde uzanış gösteren ve Aşağı Çoruh Vadisi ile Berta (Okçular) Çayı Havzası'nı birbirinden ayıran Karçal Dağları meydana getirir. Kuzeyde Gürcistan sınırına yakın Büyükmera Dağı (2666 m)'den başlayan sınır, güneye doğru yükseklik kazanarak, Yabanilâhana T. (2835 m) ve Taşlı T. (2727 m)'nin zirveleri üzerinden geçtikten sonra, havzanın en yüksek zirvesi olan Karçal Dağı'na (3415 m) ulaşır. Buradan itibaren yüksekliğin tedrici bir şekilde azaldığı tepelerin su bölümü çizgisinden (Dibdiba T. 3172 m, Dindanger T. 2731 m, Kesik T. 2469 m, Süt Dağı 2000 m, Danagölü T. 2040 m, Uğrak Dağ, 2221 m) devam eden sınır, Berta (Okçular) Çayı ile Ferhatlı (Köprüler) Çayı'nın kavuştuğu kesimde sona erer. Buradan itibaren güneydeki Çadır Dağı'na kadar, Savardüket T. (1980 m), Kavuştaş T. (1610 m) ve Sakıldıyayla T. (1984 m) zirveleri üzerinden geçen sınır, su bölümü çizgisi boyunca uzanan doğal bir sınır özelliği taşır.

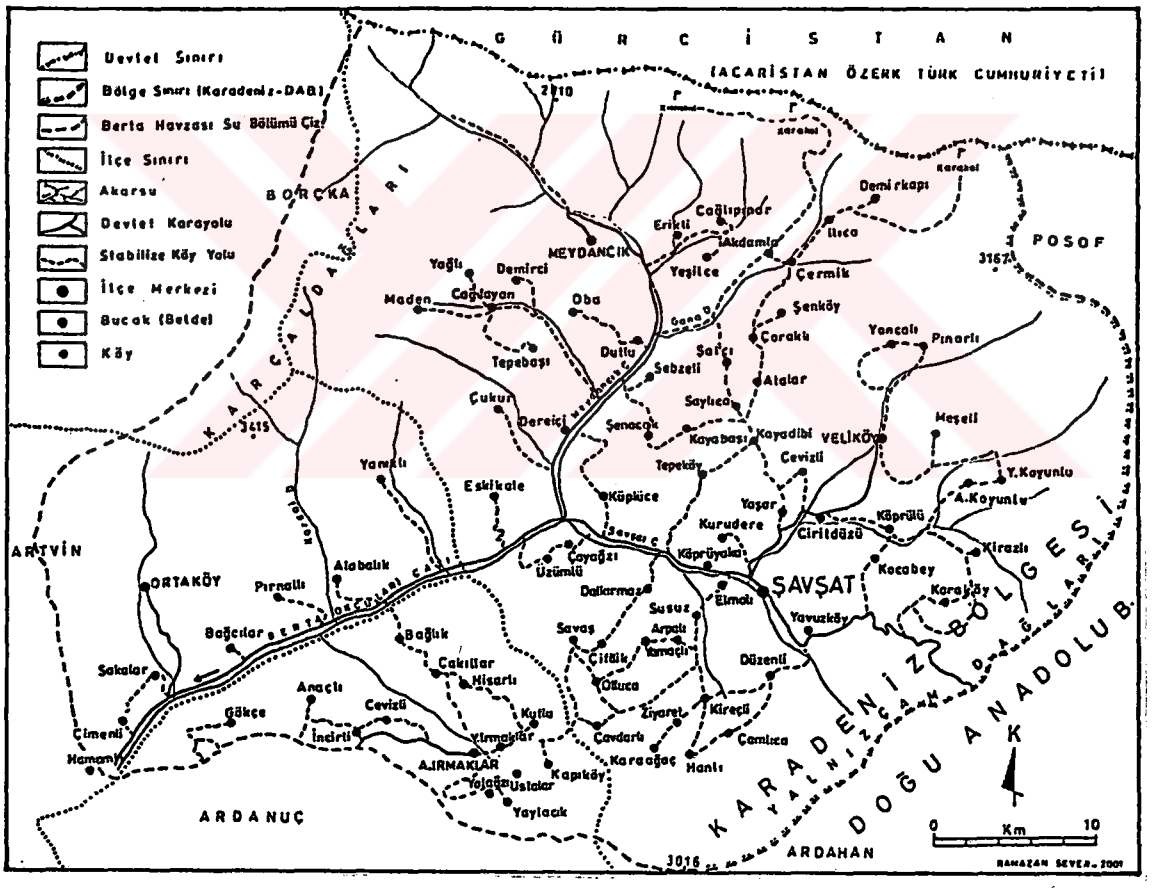
Berta hidrografik havzasının güneybatı sınırını, Ferhatlı Çayı ve Bulanık Çayı'nı da katarak Çoruh Nehri'ne kadar uzatılmamasının birkaç nedeni bulunmaktadır.

Gerçekte aynı ve benzer sorunların mevcut olduğu bu havzaların da katılmasıyla araştırma sahasının kapladığı alan yaklaşık 2 400 km²'yi bulacaktı. Böylece hem arazi etütleri güçleşecek, hem de 1:100 000 ölçekli 5 adet ve 1:25 000 ölçekli 30'a yakın topografya haritasının kullanılacak olması kartografik çalışmaları amacından uzaklaştıracaktı (Harita 1.3). Hazırlanan birçok dağılış haritasında daha küçük ölçekli (1/250 000, 1/500 000) haritaların kullanılması pek amaca uygun olmazdı. Belirtilen bu nedenlerden daha önemlisi, bu havzaları da içine alan, yapılmış ve yapılmakta olan doktora tez çalışmalarıdır. Bunlardan biri, CEYLAN'ın 1995 yılında tamamlamış olduğu "Artvin Yöresi'nin Coğrafi Etüdü" adlı doktora tezidir. Bu çalışmada idarî bir sınırlandırma kullanıldığından, Berta Havzası sınırları içinde bulunan ve Artvin Merkez İlçesine bağlı olan Ortaköy beldesi, Hamamlı, Çimenli, Sakalar, Bağcılar, Pırnallı ve Alabalık köyleri bu çalışmaya dahil edilmiştir. Adı geçen yerleşmeler, Aşağı Çoruh Vadisi ile Berta (Okçular) Çayı havzasını ayıran Uğrak Dağı'nın doğusunda yani Berta Çayı su toplama havzasında olması nedeniyle, araştırma sahasında kalır. Bu arada Harita 1.4'de de görüldüğü üzere, Yanıklı köyü önceleri Şavşat ilçesi sınırları içinde iken sonradan Artvin'e bağlanmıştır.

HARİTA 1.3.BERTA (OKÇULAR) ÇAYI HAVZASI'NIN 1:25000 ÖLÇEKLİ PAFTALARI



Diğer bir çalışma ise, RIZVANOĞLU tarafından hazırlanmakta olan "Ardanuç İlçesi'nin Coğrafi Etüdü" adlı doktora tezidir. Bu araştırmacı da burada, idarî sınırlandırma kullandığından, Berta Çayı su toplama havzası içinde kalan; Aşağıırmaklar beldesi, Gökçe, Anaçlı, İncirli, Cevizli, Bağlık, Çakıllar, Hisarlı, Kutlu, Yukarıırmaklar, Kapıköy, Yolağzı, Ustalar ve Yaylacık köylerini araştırma sahası içine almıştır. Bu yerleşmelerde, Ferhatlı (Köprüler) Çayı ile Berta (Okçular) Çayı arasındaki yüksek tepelerin zirvesinden (Çadır Dağı 3050 m, Sakıldıyayla T. 1984 m, Kavuştaşı T. 1610 m, Savadüket T. 1980 m) geçen su bölümünün Berta Çayı su toplama havzası sınırları içindedir. Havza sınırları içinde kalan diğer yerleşme birimlerinin tamamı, Şavşat ilçesi sınırları (1317 km²) içindedir (Harita 1. 4).



Harita 1.4. Berta (Okçular) Çayı Havzası'nın Yerleşme ve Ulaşım Haritası.

İdarî bakımdan Artvin ili sınırları içinde kalan Berta Havzası Artvin il arazisinin (7 436 km²) yaklaşık % 22'sini (1676.54 km²) oluşturur. Kabaca dörtgen şeklindeki havzanın kuzeybatı-güneydoğu yöndeki kuş uçuşu mesafesi 64 km iken, güneybatı-kuzeydoğu uzaklığı ise 54 km'dir. Havzanın en faal ve yoğun nüfuslu merkezi, Şavşat

Çayı vadisinin doğu yamacında kurulmuş olan Şavşat'tır (Fotoğraf 1.5). İlçenin toplam nüfusu 26 124 olup bu nüfusun 7 847'si ilçe merkezinde yaşamaktadır. Havza içinde Şavşat'a bağlı Meydancık ve Veliköy beldesi ile, Artvin'e bağlı Ortaköy, Ardanuç'a bağlı Aşağıırmaklar beldesi olmak üzere dört belde ve bunlara bağlı 80 köy yerleşmesi bulunmaktadır. Bu köylerin büyük çoğunluğu orman içi ve orman kenarı yerleşmeleri olup, daha çok vadi yamaçlarının üzerindeki az eğimli yüzeylerde kurulmuştur. Havzadaki yerleşmelerde toplam 31 968 nüfus[7] bulunurken aritmetik nüfus yoğunluğu km² 19.07 kişi ile Türkiye ortalamasının (73, DİE,1990) oldukça altındadır.



Fotoğraf 1. 5. Şavşat İlçe Merkezinden Bir Görünüş.

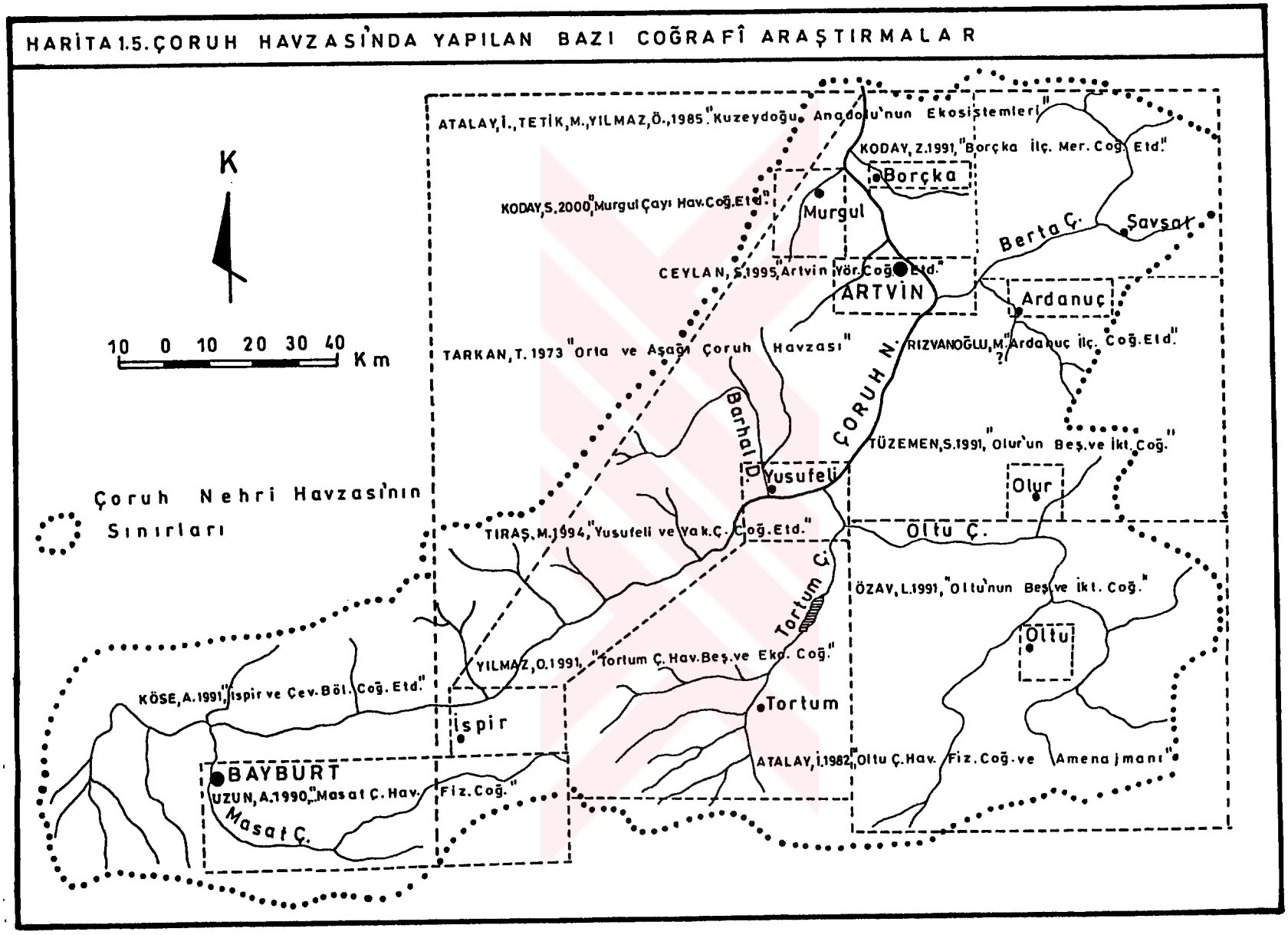
1.3. Önceki Çalışmalar

Berta Çayı Havzası'nın içinde olduğu Çoruh Havzası'na yönelik oldukça fazla doküman bulunmaktadır. Bunun yanında, yapılan çalışmaların bir çoğunun Atatürk Üniversitesi coğrafyacıları tarafından hazırlanmış olması dikkat çekmektedir (Harita 1.5). Başta bu çalışmalar olmak üzere, Kamu kurum ve kuruluşları tarafından da hazırlanan rapor ve istatiksel veriler tezin her aşamasında kullanılmıştır. Burada, yapılan bazı çalışmaların içeriği ve amaçları hakkında kısa açıklamalar yapılacaktır.

[7] DİE,1997, Genel NüfusTespiti İdari Bölünüş.ANKARA.

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

HARİTA 1.5. ÇORUH HAVZASINDA YAPILAN BAZI COĞRAFÎ ARAŞTIRMALAR



AKGÜL (1975), Türkiye'de Doğu Ladinin (Picea Orintalis Link. ve Carr.) Yayılış Sahası Topraklarında Tespit Edilen Başlıca Özelliklerle Bunlar Arasındaki İlişkiler, adlı kitabında; Berta Çayı Havzası'nı da kapsayan bir alanda, Ladin ormanları altında gelişmiş olan toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek için pek çok profil çukuru açmıştır. Yine araştırmacı Karagöl (Meşeli) çevresinde podzolümsü kahverengi orman topraklarını da tespit etmiştir.

ARDEL (1963), "Samsunla Hopa Arasındaki Kıyı Bölgesinde Coğrafi Müşâhadeler" adlı makalesinde, Berta Havzası'nın da içinde bulunduğu Doğu Karadeniz Dağları'nın tektonik ve litolojik yapı ile ilgili bulguları değerlendirmiştir. Araştırmacı, Alp orojenezinin ardından başlayan aşınmanın, muhtemelen Neojen'de bölgenin peneplen haline geldiğini belirtmiştir.

ATALAY (1982), Oltu Çayı Havzası'nın Fiziki Coğrafyası ve Amenajmanı adlı çalışmasında; Oltu Çayı Havzası'nın fizikî coğrafya özelliklerini ortaya koyarken, Çoruh Havzası'nın birçok kesiminde olduğu gibi burada da orman ve otlak alanların da tarla açılması ve aşırı hayvan otlatılması sonucunda havzanın doğal vejetasyonunu ve özellikle ormanların % 82.6 kadarının tahribe uğradığını veya dejenere olduğunu vurgulamıştır. Ayrıca eğim değerlerinin çok yüksek olduğu havzada bu neden ile erozyon ve taşkın olaylarının şiddetlenmesinin, en önemli sorun olduğunu belirtir.

ATALAY, TETİK, YILMAZ (1985), Kuzeydoğu Anadolu'nun Ekosistemleri kitabında, araştırmanın ana amacının ormancılık faaliyetlerine yönelik olması nedeniyle, bölgenin ekolojik koşulları dikkate alınarak bölgedeki bitki örtüsünün tür ve topluluklarına, geniş anlamda vejetasyon formasyonlarına göre ayırt etmişlerdir. Araştırmacılar, bölgedeki ormanların yetişme ortamlarını belirleyerek; nemli soğuk iğne yapraklı, çok nemli ılıman yayvan yapraklı, kuru orman-çalı, otsu formasyonları da çayır, step gibi fizyonomik görünümleri ve tür kompozisyonları dikkate alarak sınıflandırma yapmışlardır. Ayrıca, tahrip sonucu orman örtüsünün kaldırılması ile doğal dengenin tamamen bozulduğu alanlarda antropojen, ana materyal ve morfolojinin ortama hakim olduğu sahalarda jeosistemler olarak belirtilip, bunlar yukarıdaki sistemlere eklemişlerdir.

BEKTAŞ (1985), "Doğu Pontid Ark-Ark Gerisi Bölgelerinde Paleostres Dağılımı ve Çok Safhalı Rifleşme" adlı makalesinde, Doğu Pontidlerin Mesozoyik'den

Senozoyik'e kadar kazanmış oldukları jeotektonik özelliklerinin ne tür bir yatay gerilme (çekme ve basınç gerilmeleri) gerektirdiğini ve elde ettiği sonuçlardan güncel yitim zonları arasında karşılaştırmalar yapmıştır.

CEYLAN (1995), Artvin Yöresinin Coğrafî Etüdü adlı doktora çalışmasında; bölgesel coğrafya yöntemiyle incelemeler yaparak, geçiş bölgelerine özgü beşerî ve ekonomik faaliyetlerdeki çeşitliliği ortaya koymuş ve yöredeki potansiyel kaynakları belirlemiştir. Gerek topoğrafik koşullar ve gerekse merkezi yönetimin yeterli önlemleri zamanında almayışı gibi nedenlerle Artvin yöresinin, bugün az gelişmiş bir sahayı temsil etmesine rağmen, yörenin kalkınması için gerekli potansiyel kaynaklara sahip olduğunu da ileri sürmüştür.

DEMİRCİ (1994), Yanıklı Bölgesindeki Volkanik Kayaçların Jeolojisi ve Petrografisi adlı çalışmasında, Berta Havzası'ndaki Yanıklı köyü çevresindeki kayaçların minerolojisi ve kimyasal özellikleri ile bakır (cu), kurşun (pb), çinko (zn) gibi metalik madenlerin, Doğu Pontid ünitesinin geçirmiş olduğu jeotektonik evrimle ilişkilerini ortaya koymuştur. Ayrıca bu kesimdeki kayaçları; Yaylılar Lataliti, Calep Volkanitleri, kaya aglomerası, kartuvan piroklastları, Akkavak tüfü, Üzümlü kireçtaşı ve Maden tüfü olarak sınıflandırarak, buradaki petrografik özellikleri ayrıntılı bir şekilde incelemiştir.

DÖNMEZ (1973), " Kuzeydoğu Anadolu`da Bir yerleşme -Karaağaç köyü-"adlı makalesinde Şavşat'a bağlı bu orman köyünün fizikî, beşerî ve ekonomik özelliklerini ayrıntılı bir şekilde ortaya koymuştur. Yazar, adı geçen köyün ilk olarak bugünkü yerleşme yerinden 4-5 km daha aşağıda kurulduğunu, ancak daha sonra meydana gelen heyelan (90-100 yıl önce) nedeniyle aşamalı bir şekilde yerinin değiştirildiğini vurgulamıştır. Dağınık dokulu yerleşme özelliğini gösteren köyde, meskenlerin tamamen (taş ocak ve baca hariç) ahşap malzeme kullanılarak yapıldığını, geçim kaynaklarının başında hayvancılık faaliyetlerinin geldiğini belirten yazar, köyde okuma yazma oranının (%70) yüksek oluşuna dikkat çekmiştir.

DEMİRSU (1955),"Çıldır - Posof, Şavşat- Kemalpaşa Bölgesinin Jeolojik Etüdü Hakkında Memuar" adlı araştırmasında, Bu kesimdeki formasyonları yaşlıdan gence doğru şu şekilde ayırmıştır; 1-Metamorfik seri, 2- Jura -Alt Kretase serisi, 3-Kretase fliş serisi, 4- Üst Kretase volkanik serisi, 5- Üst Kretase kalkerleri, 6- Üst Kretase-Paleosen çökel serisi, 7- Nümmülitik ve jipsli seri, 8- Oligo-Miyosen, 9-

Neojen, 10-Genç Erüptifler, 11- Dördüncü zaman alüvyonları, 12- Dördüncü zaman lavları. Bunlardan, Göze (Arsiyan) Dağı güneybatısında Pınarlı köyü çevresinde bulunan gri kum taşları, jips ve marnlardan oluşan formasyonların yaşını tespit edemeyen araştırmacı, bu kayaçların güneyde Kretase yaşlı formasyonları örttüğünü, kuzeyde ise Pliyosen yaşlı genç lavlarla örtüldüğünü işaret ederek, bu formasyonun yaşının Oligo-Miyosen olabileceğini belirtmiştir.

ERENTÖZ (1974), 1:500 000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası Kars paftası ve izâhnamesi adlı eserinde, bölgenin genel jeolojik özellikleri hakkında bilgiler vermiştir.

GATTINGER (1962), 1:500 000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası Trabzon paftası ve izâhnamesi adlı kitabında, bu kesimin litolojik yapısı ve özellikleri ile tektonik rejimi üzerinde araştırmalar yaparak toplu bilgiler vermiştir.

KOÇMAN (1979), Yukarı Kura Nehri Havzası'nın Fiziksel Coğrafyası adlı çalışmada, Berta Havzası'nın doğudaki komşusu olan Yukarı Kura Nehri Havzası'nın fizikî coğrafya özelliklerini ayrıntılı olarak incelemiştir. Araştırmacı, Berta Havzası ile Yukarı Kura Havzası arasında bulunan Yalnızçam Dağları'nın Ardanuç-Şavşat kesimine bakan sarp yamaçlarında aflöre eden Kretase serisi içindeki; konglomera, kumtaşı ve marn tabakalarının ofiyolitik (radiolarit, serpantin, spilit) kütlelerin üzerini örttüğünü belirterek, Kretase serisinin de kalın bir volkanik seri ile kaplandığını vurgulamıştır.

KODAY (1991), Borçka İlçe Merkezinin Coğrafi Etüdü adlı çalışmasında, buradaki doğal ve beşerî faktörlerin Borçka'da toplumsal gelişmeyi ne derecede güçleştirmiş olduğunu ve buna karşı alınabilecek tedbirleri belirlemeye çalışmıştır.

KODAY (2000), Murgul Çayı Havzasının Coğrafyası adlı kitabında; söz konusu havzasının fizikî coğrafyası ile beşerî ve ekonomik faaliyetlerini ayrıntılı bir şekilde incelemiştir.

KODAY (1995), Hopa İlçesinin Coğrafyası adlı çalışmasında, bölgesel coğrafya araştırma yöntemleriyle, ilçede hüküm süren fizikî çevre koşulları ile, beşerî coğrafya özelliklerini analiz ve sentez ederek insan ile fizikî ortam arasında meydana gelen karşılıklı etkileşimler sonucu ortaya çıkan durumu ortaya koymaya çalışmıştır.

KOPRIVICIA (1978), "Şavşat'ın batısında kalan alanın jeolojisi, Yapısal özellikleri ve Sülfit yatakları" adlı makalesinde; araştırma sahasının bulunduğu bölgenin, Pontid-Adjara-Trialet tektonik ünitesine ait olduğunu belirterek, bu jeolojik birliğin; Üst Kretase'den Tersiyer'e kadar olan formasyonların öjeosenklinal (lav-tüf ara katkılı tortullar) de oluştuklarını vurgulamıştır. Ayrıca araştırmacı buradaki formasyonların, kimyasal-minerolojik özellikleri bakımından periyodik olarak asit özelliği gösteren bazik-karbonatik, petrolojik olarak volkano-sediment olduğunun altını çizmiştir.

KÖSE (1991), İspir Çevresinin Bölgesel Coğrafya Etüdü, adlı doktora tezinde; İspir ve çevresini bölgesel coğrafya yöntemi ile inceleyen araştırmacı, burada başta göç hareketi olmak üzere ailelerin birçok sorunla karşı karşıya bulunduğunu belirtmiştir. Doğal, beşerî ve ekonomik özelliklerden kaynaklanan sorunların coğrafî esaslara bağlı kalınarak analiz ve sentez edilmesi vurgulayan KÖSE, bölgenin kalkınmasında ve sorunların çözümüne yönelik bazı öneriler ortaya koymuştur.

ÖZAV (1991), Oltu'nun Beşeri ve İktisadi Coğrafyası çalışmasında; ilçenin doğal ve beşeri kaynaklarını henüz yeterince kullanılamadığını geri kalmış bir bölge özelliğine sahip olduğunu belirterek, bölgenin öncelikli yatırım bölgesi olarak seçilmesinin uygun olacağını vurgulamıştır. Ayrıca ÖZAV, ilçenin fiziki ve beşeri bakımdan geçiş sahasına tekabül ettiğini ve bu neden ile bitki örtüsünün ve iklim elemanlarının kısa mesafede değiştiğini, konut ve yerleşmelerde farklılık olduğunu ve ekonomik kaynaklarının da çeşitliliğinin altını çizmiştir.

ÖZGÜR ve PALACİOS (1990), Türkiye'nin Kuzey Doğusunda Doğu Karadeniz Kuşağı, Murgul Volkanik Kökenli Bakır Yataklarının Jeokimyasal Kaynağa Yakınlık Belirteçleri adlı makalede; Doğu Karadeniz Metolojenik kuşağının alacalı metal içeren, Jura'dan Miyosen'e kadar uzanmakta olan volkanik bir ada yayı sistemi ile temsil edildiğini belirtir. Yine araştırmacılar, Doğu Pontid Metalojenik kuşağının Pontid ve Anadolu plakları arasında bulunan hareketli bir kuşağa tekabül ettiğini vurgulamışlardır.

SOYLU (1994), Dereiçi (Şavşat-Artvin) Cu, Pb, Zn Yataklarında Arama Jeolojisi, çalışmasında Meydancık Çayı vadisinin batı kesimindeki Dereiçi ve çevresinde metalik maden yataklarının cevherleşmesi hakkında araştırmalar yapmıştır.

TARKAN (1973), Beşerî ve İktisadi Coğrafya Bakımından Bir Bölge Araştırması Orta ve Aşağı Çoruh Havzası, adlı eserinde havzanın bu kesimindeki doğal çevre koşullarının beşeri ve ekonomik faaliyetler ile sosyal yapıya olan etkisini ortaya koymuştur.

TIRAŞ (1994), Bölgesel Coğrafya Açısından Bir Araştırma Yusufeli ve Yakın Çevresinin Coğrafi Etüdü, adlı doktora tezinde, Doğu Karadeniz Bölümü ile Erzurum-Kars Bölümü üzerinde kurulmuş olan Yusufeli ilçesinin bu iki bölümden farklı, geçiş özelliği taşıyan bir saha olduğunu belirtmiştir.

TÜZEMEN (1991), Olur'un Beşerî ve İktisadi Coğrafyası, çalışmasında Olur'un potansiyel kaynaklarını gereği gibi değerlendirmeyen ve bu neden ile daima geri kalmış yöre olarak dikkati çektiğini vurgulamıştır. Dolayısıyla, bu sahanın kalkınmakta öncelikli bir yöre olarak seçilmesi üzerinde durmuştur.

UZUN (1990), Masat Çayı Havzası'nın Fiziki Coğrafyası, adlı eserinde, Masat Çayı Havzasının ayrıntılı bir şekilde fiziki coğrafyasını analiz ederek, havzada meydana gelen doğal çevre sorunlarını ve alınması gereken önlemler hakkında da öneriler getirmiştir.

YALÇINLAR (1951), Soğanlı-Kaçkar ve Mescit Dağı Silsilelerinin Glasyasyon Şekilleri adlı makalesinde hazırladığı Türkiye Glasyasyon haritasında Karçal ve Yalnızçam Sıradağları üzerinde glasye şekil ve izlerinin bulunduğunu işaret etmiştir.

YILMAZ (1991), Tortum Çayı Havzası'nın Beşeri ve Ekonomik Coğrafyası adlı doktora tezinde, Tortum'un geri kalmış bölgeler içinde olduğunu belirterek, öncelikli yatırım bölgesi olması gerektiği üzerinde durmuştur. Ayrıca, Tortum İlçesi'nin gelişmesini engelleyen coğrafi faktörleri de belirtmiştir.

YILMAZ, GÜLİBRAHİMOĞLU, YAZICI, YAPRAK, SORALOĞLU, KONAK, KÖSE, ÇUVALCI, TOSUN (1998), Artvin İlinin Çevre Jeolojisi ve Doğal Kaynakları adlı çalışmalarında; 1:100 000 ölçekli jeoloji harita revizyonu, ilin genel stratigrafisini ve tektonik özelliklerini incelemişlerdir. İlde meydana gelen erozyon ve erozyon ile mücadele, orman ve tarım, küresel ısınma ve olası etkileri, alternatif enerji kaynakları ile su ve toprak kirliliği hakkında bilgiler vermişlerdir. Söz konusu ilin, genel jeolojik özellikleri yanında depremsellik, jeomorfolojik durum, kütle

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

hareketleri, hidrojeoloji mevcut arazi kullanılışı ve ilin doğal kaynakları konusunda araştırmalar yapmışlardır.

YÜKSEL (1998), Doğu Ladini (Picea orientalis (L) Link) ormanlarında Zarar Yapan Böcek Türleri ile Bunların Yırtıcı ve Parazitleri I ve II, adlı araştırmasında, Berta Çayı Havzasını da kapsayan bir alanda saf yada karışık meşeler halinde bulunan ladin ormanlarına zarar yapan 91 böcek türünün varlığını ortaya koymuştur. Ayrıca araştırmacı, Berta Havzası'nda en zararlı böcek türünün Dendroctonus Micans (Kug.) olduğunu ve bu zararlı böcek türüne karşı predatör olarak Rhizophagus Grandis türünün etkili sonuçlar verdiğini belirtmiştir.

Ortadoğu Teknik Üniversitesi Şehir ve Bölge Planlama Bölümü öğretim elemanları ve 2. sınıf öğrencilerinin hazırladığı Artvin ve Çevresi Planlama ve Tasarım Stüdyosu adlı çalışmada (1998-1999 Güz Dönemi), ilin doğal potansiyel kaynakları ve değerlendirilmesinin yanında ekolojik problemler de ortaya konulmuştur.

TORUN (1998), Her Yönü ile Artvin ve Örnek Bir Köy İncelemesi Veliköy; adlı kitabında, daha çok yörenin sosyal ve kültürel özellikleri ile tarihsel gelişimi hakkında bilgiler vermektedir.

1.4. Amaç ve Yöntem

Berta (Okçular) Çayı Havzası'nın tez konusu olarak seçilmesinde Aşağı Çoruh Havzası'nın bu kesimiyle ilgili bir coğrafî araştırmanın yapılmamış olması, doğal dengenin nispeten bozulmadığı bu sahada yapılması planlanan barajlar ile bu barajların yaratacağı çevresel değişmeleri ortaya koymaktır. Bununla birlikte havzanın fizikî coğrafya özelliklerini ortaya koyarken, gerek fizikî ve gerekse beşerî baskılar sonucu beliren sorunları tespit etmek ve çözüm önerileri getirmektir. Bu çalışma ve devam eden araştırmalar tamamlandığında, ülkemizin en büyük havzalarından biri olan Çoruh Havzası'nın (19 872 km²) coğrafi açıdan hemen hemen çalışılmamış bir kesimi kalmayacaktır.

Ülkemizin kalkınma planlarında öngörülen hedeflerin gerçekleşmesi, ilgili yatırım alanlarında ki projelerin başarısına ve doğal yapının korunabilmesine bağlı olduğu gözden uzak tutulmamalıdır. Vadilerimizde ve geniş ölçüde yamaçlarında bizleri bekleyen önemli ve bir o kadar da sıkıntılı gelişmeler olabilir. Bu tür araştırmalarla geliştirme projelerin öncesinde bir tür envanter ortaya çıkmış olacaktır. Dolayısıyla

tasarlanan çalışmalarla neler yitireceğimizi ve neleri daha iyi değerlendirmenin gerektiği anlaşılacaktır. Bütün Çoruh Havzası'nda olduğu gibi bu kesimde de planlanan veya inşaatına başlanmış olan barajlar, yeni ulaşım güzergahlarının yapılmasıyla coğrafi ortamı, en hızlı değişecek yerlerimizdendir.

Bu amaçlar doğrultusunda, havza ile ilgili dokümanların toplanması ve tasnifinin yapılması araştırmamızın ilk aşaması olmuştur. Bu arada yapılan literatür taramasında Berta Çayı Havzası ile ilgili bir coğrafî araştırmanın bulunmadığı da anlaşılmıştır. Ancak, sahaya yönelik jeolojik, ormancılık alanlarında ve genel amaçlı yapılan bazı coğrafî araştırmaların mevcut olduğunu daha önce belirtilmişti. Tezin her bölümünde kullanılan ilgili literatürler taranmış, bilgi ve belgeler değerlendirilmiştir.

Berta (Okçular) Çayı Havzası'nın fizikî coğrafya özellikleri ortaya konulurken, her bölüm için amaca uygun haritalar hazırlanmıştır. Bu haritaların çiziminde Harita Genel Komutanlığı'nın 1/250 000, 1/100 000 ve 1/25 000 ölçekli topoğrafya haritaları, Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü'nün 1/100 000 ölçekli jeoloji haritası, Orman Genel Müdürlüğü'nün 1/100 000, 1/25 000 ölçekli amenajman haritaları, Artvin Köy Hizmetleri Müdürlüğü Yol Hizmet haritaları (1/100 000) ile Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü'nün Çoruh Havzasına yönelik hazırlamış olduğu master planı haritalarından büyük ölçüde faydalanılmıştır. Bu arada havzadaki beşerî (karayolu, yerleşme) unsurların ve sınırların en son durumunu gösteren bir harita hazırlanılarak güncelleştirilmiştir.

Havzanın jeolojik yapısı, jeomorfolojisi, iklim, hidrografya, toprak ve bitki örtüsü özellikleri ortaya konulurken, coğrafî düşüncenin temel metotlarından olan yerinde gözlem esas kullanılan yöntem olmuştur. Fizikî özelliklerin beşerî ve ekonomik faaliyetlerle, sosyo-kültürel yapı arasındaki karşılıklı etkileşimler coğrafi gözlem, araştırma ve analiz yöntemleri uygulanarak tespit edilmeye çalışıldı. Yöre insanını yaşadığı mekânı nasıl organize ettiği kullandığı ve düzenlemesinin ne gibi gerilim alanları oluşturduğu belirlenirken, yaklaşık 40 köyde yapılan anket sonuçları da değerlendirildi.

Jeolojik yapı özellikleri hazırlanırken 1/100 000 ölçekli jeoloji haritasından büyük ölçüde yararlanılmakla beraber, metalojonik kuşak içinde kalan havzaya yönelik yapılmış 1/25 000, 1/10 000 ölçekli jeoloji haritalarından da faydalanıldı. Liyas öncesi

ait formasyonların bulunmadığı havzada Üst Kretase, Eosen ve Pliyosen formasyonları yaygındır. Havzada formasyonların stratigrafisini daha iyi gösterebilmek için dikey kesitler çizilmiştir. Berta Havzasının bugünkü şeklini kazanmasında Alpin orojenezi, genç tektonik hareketler (Neotektonik) ve akarsu etkileri (aşındırma, taşıma, biriktirme) ile glasiyal etkiler birlikte rol almışlardır.

Havzanın jeomorfolojik özelliklerini ortaya koymak amacıyla 1/100 000 ve 1/25 000 ölçekli topoğrafya haritaları kullanılarak arazi etütleri sırasında belirlenen birimler, bu haritalar üzerine aktarılarak jeomorfoloji haritaları çizildi. Ayrıca, havzada relief enerjisini, eğimi ve yarılma derecesini gösteren profil ve haritalar yapılmıştır. Bu arada bu jeomorfolojik ünitelerin beşerî ve ekonomik faaliyetlere baskı noktaları belirlendi. Glasiyal, periglasyal ve flüviyal süreçlerin etki derecesi belirlenmeye çalışıldı.

Berta Çayı Havzası'nın iklim özelliklerini belirlerken Şavşat Meteoroloji İstasyonu verileri ile seçilmiş bazı istasyonların meteorolojik parametreleri kullanıldı. Böylece Doğu Anadolu'nun Karasal İklimi ile Karadeniz İklimi arasında geçiş kuşağı olan havzanın yağış ve termik rejim özelliklerinin farklılığı ortaya çıkarıldı. Şavşat Meteoroloji İstasyonu'nun eksik verileri bir yana, adı geçen istasyonun ülkemizde pek çok istasyon gibi kapatılmış olması da oldukça dikkat çekicidir. Çok amaçlı kullanılan ve önemini belirtmeye dahi gerek olmayan meteoroloji istasyonların kapatılma gerekçeleri oldukça düşündürücüdür. İlgili birimlerin, niçin kapatıldı sorusuna verdikleri cevap istasyonların kapatılmasından daha ilginçtir. İstasyonda görevli memurun vefat etmesi veya emekli olması gibi tatminkâr olmayan cevaplar verilmektedir. Gerçi DSİ ve OGM'nin yağış ve sıcaklık ölçen istasyonları bu eksikliği kapatmakta , fakat bu kurumların da her yerde istasyonu bulunmamaktadır. Havza içinde tek meteoroloji istasyonu olduğundan sıcaklık ve yağış gibi iklim elemanlarının dağılışında büyük ölçüde enterpolasyonlar yapılmıştır. Bunun yanında havzanın bitki örtüsü özellikleri, iklim elemanlarının dağılışında bize önemli ip uçları vermiştir. Havza içinde çok kısa mesafede sıcaklık değerlerinde 12 °C civarındaki fark ile, yağış miktarındaki 1 000 mm fark, havzanın topoğrafik özelliklerini yansıtması bakımından önemlidir.

Hidrografik özellikler, 1/100 000 ölçekli hidrografya haritası ile DSİGM ve EİE'nin Berta (Okçular) Çayı'nın çeşitli kesimlerine ait rasat sonuçlarından elde

edilmiştir. Havzadaki diğer küçük havzalarda sınırlandırılarak akım ve rejim özellikleri hazırlanan diyagramlarda gösterilmiştir. Çoruh Havzası enerji projesi kapsamında yer alan Berta Çayı üzerinde kurulması planlanan Bayram, Bağlık, Meydancık ve Şavşat Barajları ile yapımına 1997 yılında başlanan Deriner Barajı'nın etkileri değerlendirilmiştir.

Toprak su Genel Müdürlüğü'nün toprak haritaları ve açıklamaları ile bu bölgede pek çok toprak profil çukuru açan AKGÜL'ün tespitlerine dayandırılarak 1/100 000 ölçekli toprak haritası hazırlanmıştır. Havzada zonal toprak grubu içinde gösterilen kireçsiz kahverengi orman toprakları en geniş alana sahip topraklardır. Bu İklim de gelişen sık bitki örtüsüne rağmen, özellikle havzanın alçak kesimlerindeki ormanlık sahaların tahrip edilmesi sonucunda, toprak erozyonu en önemli sorunların başında gelmektedir. Hatta arazi çalışmaları sırasında sığ toprak üzerinde gelişmiş, erozyon nedeniyle artık toprağa bağlanma gücü zayıflayan kalın çaplı, ağır ladin ağaçlarının devrilmesine de tanık olunmuştur.

Araştırma sahamızın litolojik, morfolojik ve klimatik özelliklerin kontrolündeki bitki örtüsü özellikleri 1/100 000 ölçekli bitki örtüsü haritasında gösterilmiştir. Bu arada kısa mesafede bitki katlarını belirlemek için profiller hazırlandı. Havzada kendi kendini yenileyebilen orman örtüsü son yıllarda yanlış uygulamalar ve Gürcistan'dan geldiği bilinen zararlı böcekler nedeniyle büyük tehlike altındadır.

Tezin hazırlanması, sırasında (2000-2001) İç İşleri Bakanlığı'nın enstitülerden kullanılması ve değerlendirmesini umduğum, yüksek lisans ve doktora tezlerini istemesi bir çok ilim çevresinde olduğu gibi bizi de ümitlendirmiştir. Çünkü bugüne kadar büyük çabalarla yapılmış bir araya getirilmiş bilgilerin yüzlercesi üniversite ve fakülte kütüphanelerinde tozlanmaya bırakılmıştır. Sadece ilgili araştırmacılar tarafından kullanılan ve birer envanter niteliğindeki bu çalışmaların, bazı plan ve projelerde kullanılması, sonuçların daha rantabl olmasını sağlayacağından herhalde hiç kimsenin şüphesi yoktur.

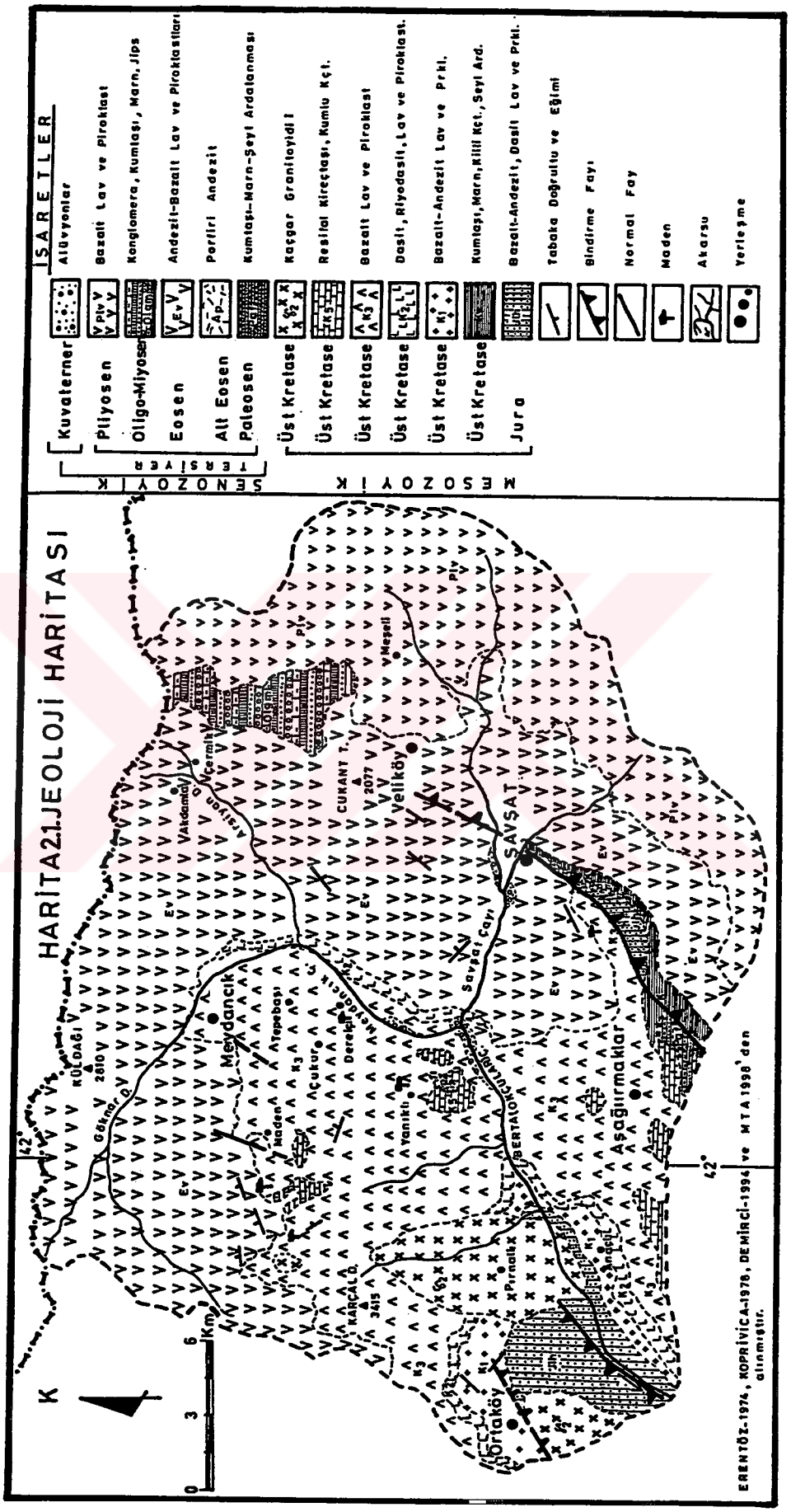
II. BÖLÜM
BERTA (OKÇULAR) ÇAYI HAVZASI'NIN JEOLOJİK ÖZELLİKLERİ

2.1. Giriş

Türkiye ölçüsünde küçük sayılabilecek bir havzanın jeolojisini, bağlı olduğu tektonik kuşak içinde değerlendirmek kolaycılık gibi görülse de, sistemin bütünlüğü açısından da bir zorunluluktur. Bütün Doğu Karadeniz Bölümü'nde olduğu gibi, bu kesimde de saha çalışmalarını güçleştiren sık bitki örtüsü ve haşin-sarp relief özelliklerine rağmen, Berta Çayı ve kollarının açmış olduğu derin vadi yamaçlarındaki mostraların (aflörman) nispeten fazla oluşu, sürdürülen jeolojik araştırmalar için bir fırsat tanımıştır. Bunun yanında, Aşağı Çoruh Havzası'nda geniş sülfit yataklarının (Bakır, Kurşun Çinko) bulunması ve bunların İlkçağ medeniyetlerinden bu yana ekonomik olarak işletildikleri bilinmektedir. Maden yataklarının sürekli artan önemi karşısında, bu kesimde madencilik faaliyetlerinin önemi giderek artmıştır. Geçen yüzyılın ilk yarısından itibaren de bu sahada araştırmalar sıklaşmış ve başta jeologlar olmak üzere birçok bilim adamının araştırmasına konu olmuştur. Dolayısıyla, metalojenez bakır kuşağı üzerinde yer alan Berta Havzası ve çevresiyle ilgili, oldukça fazla sayılabilecek doküman bulunmaktadır.

Berta Havzası'nın da içinde bulunduğu, Doğu Pontidler (Doğu Karadeniz Dağları) şeklinde sınırlandırılan bu tektonik birliğin paleocoğrafyası; Mesozoyik'de başlayarak, Neojen'e kadar süren Alpin Orojenezinin (Paleotektonik) ve aynı dönemlere rastlayan volkanizmanın izlerini taşır. Neojen (Miyosen) ile birlikte genç tektonik (Neotektonik) koşullarının belirginleştiği; deformasyonlardan ve havza modellerinden anlamak mümkündür. Buradaki yapısal ve morfodinamik evrim, Paleozoyik ve Trias yaşlı formasyonları haritalara işlenmesine fırsat vermeden, Jura ile başlar ve Holosen'e kadar uzanır. Volkanitlerin ağırlıklı olarak yaygınlaştığı sınırlar içinde; asit plütonlar da bulunmakla beraber, yüzey kayaçları ön plandadır (Harita 2.1).

Herhangi bir su toplama havzasında olduğu gibi, Berta Çayı Havzası'nda da jeolojik yapıyı su bölümü çizgisiyle kesip ayırmak ilk bakışta bazı sakıncalara yol açabilir. Doğu Karadeniz tektonik birliği içinde, onunla bütünlük gösteren ve ana yapıyı hemen hemen yansıtan bir düzen, Artvin yakınlarından başlayıp, Gürcistan sınırları içinde de devam ettirmektedir. Gerek Kuzey Anadolu'da gerekse de Anadolu'nun paleocoğrafyasında bazı zamanlarda karakteristik sayılan bölgesel değişmeler, Berta Havzası'nın evrimine de damgasını vurmuştur.


HARİTA21JEOLOJİ HARİTASI
İŞARETLER
Kuvaterner
Alüvyonlar
Pliyosen
Bazalt Lav ve Piroklast
Oligo-Miyosen
Konglomera, Kumtaşı, Marn, Jips
Eosen
Andezit-Bazalt Lav ve Piroklastları
Alt Eosen
Porfiri Andezit
Paleosen
Kumtaşı-Marn-Şeyl Ardalanması
Üst Kretase
Kaygar Granitoyidi
Üst Kretase
Resifal Kireçtaşı, Kumlu Kçt.
Üst Kretase
Bazalt Lav ve Piroklast
Üst Kretase
Dasit, Riyodasit, Lav ve Piroklast.
Üst Kretase
Bazalt-Andezit Lav ve Prkl.
Üst Kretase
Kumtaşı, Marn, Killi Kçt., Şeyl Ard.
Jura
Bazalt-Andezit, Dasit Lav ve Prkl.
Tabaka Doğrultu ve Eğimi
Bindirme Fayı
Normal Fay
Maden
Akarsu
Yerleşme
SENOZOYİK
MEZOZOYİK
TERSİYER
K
Meydancık
Velikköy
SAVŞAT
Aşağırmaklar
Ortaköy
Km
0
3
6
ERENTÖZ-1974, KOPRİVİCA-1978, DEMİRCİ-1994 ve MTA 1998'den alınmıştır.

Kıvrımlı sıradağların tektonik ve litolojik yapısındaki ayrıntılardan, post orojenik yükselmelere kadar genişletilebilecek özellikler, burada volkanizma ile periyodik olarak yeniden örtülmüştür. Bölgenin kara durumunda kaldığı devirler boyunca süren aşınmayla da, yapının litolojik kısmı az da olsa renklenmiştir.

2.2. Berta Çayı Havzası'nın Yapısal Özellikleri

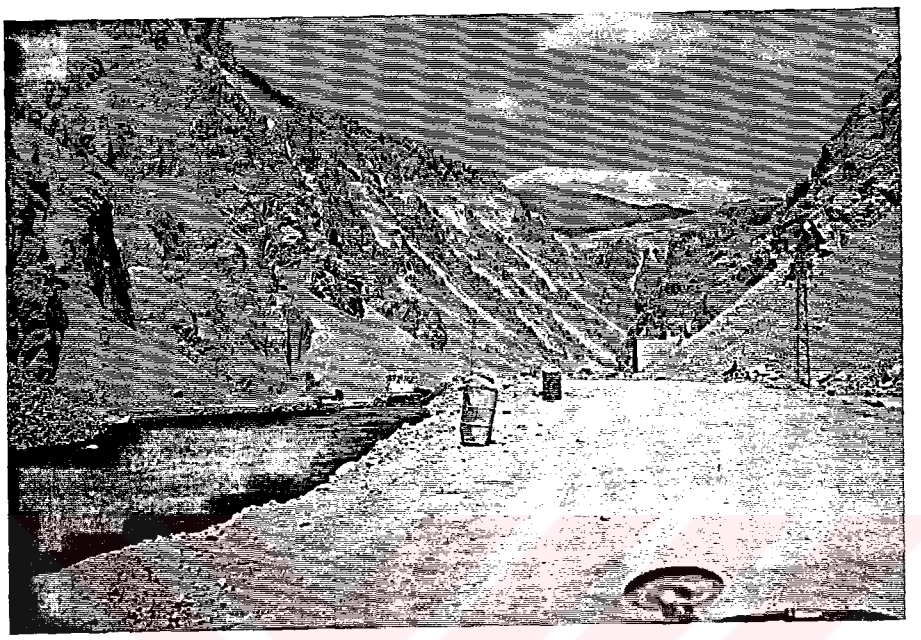
2.2.1. Temel Araziler

Berta Çayı Havzası'nda, Paleozoyik yaşlı kayaçlar tespit edilmemiştir (YILMAZ ve Diğ.,1998, s; 8). Yalnızca, havzanın güneybatı sınırını da belirleyen, Berta Çayı ile Ferhatlı Çayı'nın birleştiği kesimden itibaren, Bulanık Çayı batıya doğru Paleozoyik yaşlı kristalin şistleri derin bir şekilde keserek, kısa mesafede Çoruh Nehri'ne kavuşur (ERENTÖZ, 1974, s;7). Berta köprüsü yakınlarında, asit ve bazik intrüzifler de yer yer yüzeylemektedir. Bu kayaçların bulunduğu saha, Jura-Kretase ve Üst Kretase-Eosen volkanik seriyle örtülüdür. Bu kesimde araştırmalar yapan DEMİRSU (1955, s;6-7), Ortaköy'ün güneyinde Berta vadisi yamaçlarında mostra veren metamorfik serinin oldukça karışık bir manzara arz ettiğini belirterek, granit ve granitoyid intrüzyonları ile beslenmiş metamorfik serinin esasını; kuvarsitler, piritli siyah şistler, koyu renkli metamorfize olmuş lavlar, mikaşistler ve biotitli gnayslardan oluştuğunu ortaya koymuştur. Yazar, ayrıca Bağcılar köyünün güneyindeki metamorfik serinin granit ve granitoyid intrüziyonların pembe renkli olduğunu, Karçal Deresi'nin Berta Çayı'na kavuştuğu kesimde ise iri taneli kristalin kayaçların yer yer bazik bir damarlarla kesildiğine dikkat çekmiştir.

Mesozoyik istiflerinin temelini oluşturan ve Paleozoyik yaşlı olarak kabul edilen bu birim, Gümüşhane il merkezi yakınlarında izlenen ve Paleozoyik temeli oluşturan Pembe garantilerle büyük benzerlik gösterir. Granitler genellikle gri-pembemsi renkli olup, içerisinde çeşitli tektonik hareketlere bağlı olarak gelişen çok kırıklı, çatlaklı ve deforme yapılar görülür (YILMAZ ve Diğ., 1998, s;10). Artvin il merkezinin güney ve güneydoğusunda, Deriner Barajı İnşaat alanında da yüzeylenen bu birim, çok kırıklı ve çatlaklı olması nedeniyle inşaat faaliyetlerini oldukça güçleştirmektedir (Fotoğraf 2.1). Çoruh Nehri'nin her iki yamacında, özellikle de derivasyon tüneli ve baraj gövdesi kurulacak alanda karşılaşılan bu güçlük, Shot-Crete[8]

[8] Shot-Crete; 450 kg çimento, 25 kg sigulit (Dondorucu), 1071 kg Çakıl ve 590 kg kum karışımı ile elde edilmektedir. 1m^3 Shot-Crete ise yaklaşık 7 m^2 lik bir yamaç yüzeyini kapatmaktadır.

(Püskürtme Beton) tekniği uygulanarak aşılmaktadır. Bu tekniğin, maliyeti artırmasına rağmen hava ile teması kesilen çatlaklı granidoyitlerin düşmesi ancak bu yolla engellenmektedir.



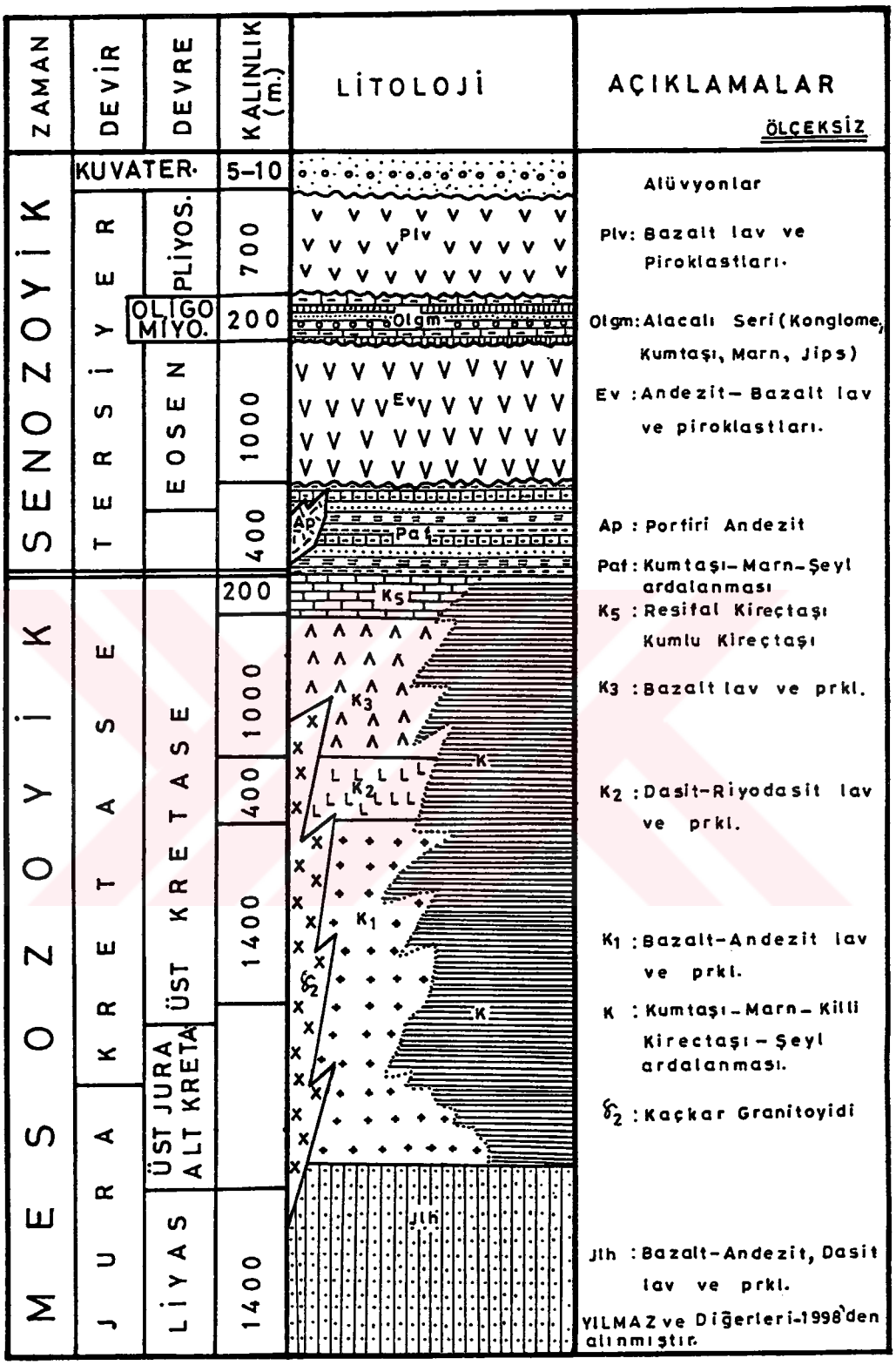
Fotoğraf 2.1. Deriner Barajının inşaat alanından bir görünüş.

2.2.2. Mesozoyik

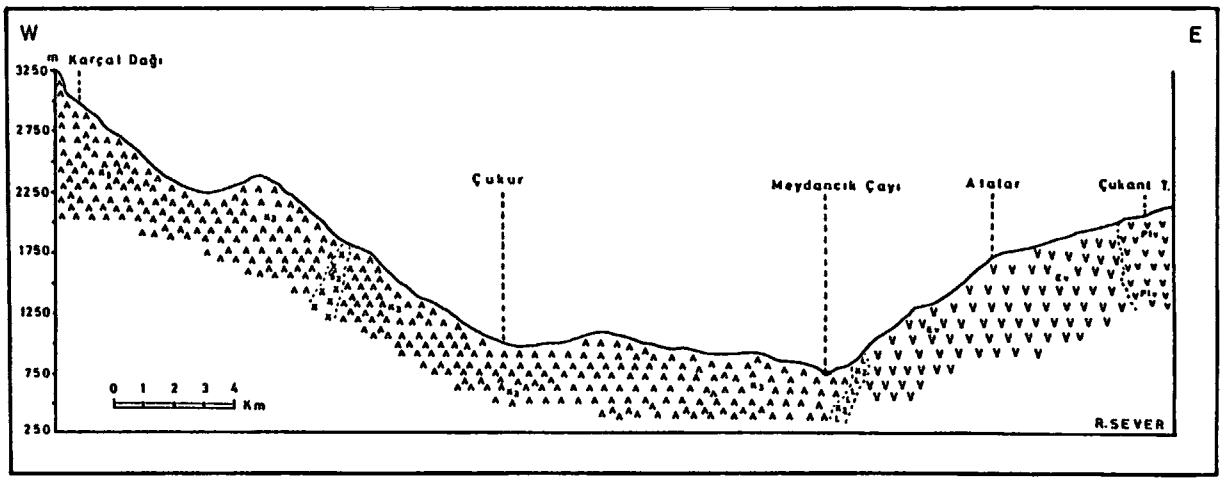
Bütün Anadolu'da olduğu gibi, Berta Havzasında da Mesozoyik yaşlı formasyonlar geniş bir alanda yüzeylemektedir. Ancak, MTA (Maden Tetkik Arama) ve diğer araştırmacılar tarafından hazırlanan 1:500 000, 1:100 000 ve havzayı da kısmen kapsayan 1:25 000 ile 1:10 000 ölçekli jeoloji haritalarında, Trias devresine ait bir birim tespit edilmemiştir. (Şekil 2.1, 2.2).

Berta Çayı Havzası'nın bulunduğu saha, Jura başlarından (Liyas) itibaren geniş bir transgresyona maruz kalmış ve Kuzey Anadolu Dağları'nın bulunduğu sahalara doğru jeosenklinal genişleme göstermiştir. Temeli bazen kalkerle, marnlı şist ara katkılarıyla ve bazen de bir taban konglomerasıyla, açısal diskordansla eski temel üzerine oturmaktadır (ERENTÖZ, 1974, s;7), (Fotoğraf 2.2).

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ



Şekil 2.1. Berta Çayı Havzası'nın stratigrafik kesiti.



Şekil 2.2. Berta Çayı Havzası'nın Jeolojik profili.



Fotoğraf 2.2. Berta Çayı Vadisinin aşağı kesimindeki yamaçlarda mostralar veren andezit ve dasit kayaçlar. Bunlar arasında yer yer kolon şeklinde mermerler vardır.

Jeoloji haritasında **Jlh** simgesiyle gösterilen Liyas devresine ait formasyonlar, havzanın en güneybatı ucunda, Ortaköy beldesinin güneyinde yüzeyler. Burada, aynı zamanda güneybatıya doğru devam eden bir bindirme fayı da tespit edilmiştir YILMAZ ve Diğ. 1998). Ortaköy Deresi'nin açmış olduğu vadi yamaçlarında izlenen Liyas'a ait formasyonlar; bazalt, andezit lav ve piroklastlarının kumtaşı, çamurtaşı, silttaşı, radyoloarit ve şeyl aratabakalarının ardalanmasıyla oluşur. Bu birim volkano-tortul

yapısı ve esmer rengi ile tipik bir görünüm arz eder. Formasyonun dokanaklarının çoğunlukla tektonik olması yüzünden tabanını izleme olanağı da yoktur. Ancak, bu formasyon kalınlığının 1000 m'den fazla olduğunu belirten çalışmalar bulunmaktadır (YILMAZ ve Diğ., 1998, s;12, BRINKMANN, 1976, s;79).

Berta Havzası'nın güneybatısında, Ortaköy, Pınarlı ve Anaçlı yerleşmeleri arasında yüzeylenen kuzey zon alt ünitesi, tortul içerikleri itibariyle Çoruh Nehri'nin güneyinde yayılış gösteren, güney zona oranla daha derin denizel bir ortama işaret eder. Doğu Pontid kuzey zon ünitesi içerisinde yer alan bindirmeler, kuzey-güney alt ünitelerini ayıran büyük bindirme hattı üzerinde, birbiriyle kesişen mekik şekilli bir bindirim zinciri oluşturur. Mekik şekilli bindirmelerin etki alanı üzerinde yaygın olarak dinamo metamorfizma etkileri görülür. Dolayısıyla bu kesimin, zaman zaman şiddetlenen kuvvetli yönlü basınçların etkisi altında kaldığı anlaşılmaktadır. Nitekim, Paleozoyik temele ait olduğu kabul edilen gabrolar da, meta-şeyl ve bazalt lavlarında da meta-bazalt oluşumları bindirme hatları üzerinde dinamo metamorfizmaya bağlı olarak gelişen metamorfitlere tipik örnekler teşkil eder (YILMAZ ve Diğ., 1998, s;12).

Sahanın, Jura devresindeki paleocoğrafyasını ve iklim özelliklerinin delilleri olan fosillerin bozulmuş olması, formasyonunun yaşına ilişkin tespitleri güçleştirmektedir. Ancak, özellikle şeyl ara seviyeleri içinde yer yer makrofosil kalıpları, Mollüsklerin Safalopot sınıflarından olan ve Mesozoyik'in en karakteristik fosili Ammonitler, bozulmuş bir şekilde belirlenmiştir (MALİK VE TEVFİK, 934, s;107).Yine; Mollüksler'den midye ve istiridye cinslerine çok benzeyen Brachiopod'lar, hegzagonal kesitli Krinoid sapları ve çok küçük yaprak kalıpları da tespit edilmiştir (YILMAZ ve Diğ., 1998, s;12). Belirtilen bu fosiller, her ne kadar formasyona kesin bir yaş verilmesine yeterli olmasa da, bölgenin farklı yerlerinde tespit edilen Jura devresine ait olduğu düşünülen fosillerle ortaya konulan istiflere benzerlikleri nedeniyle, formasyonun yaşının Liyas olduğu kabul edilebilir. Bu devrede sahanın, tür çeşitliği bakımından zengin ılıman-sığ bir deniz (Tetis'in Kuzey kolu-paratetis) olduğu ve subtropikal iklim koşullarının hüküm sürdüğü belirtilmiştir (DEMİRSOY, 1996, s;289-257, MALİK VE TEVFİK, 1934, s;198, ARDOS , 1996, s;105 ve ERİNÇ, 1958, s;289).

2.2.2.1. Üst Kretase

Üst Kretase yaşlı volkano-tortul karışımlı birimler Berta Havzası'nda en yaygın formasyonları oluşturur. Çeşitli kaynaklardan yararlanılarak hazırlanan jeoloji haritasında da görüldüğü üzere, bu formasyonlarda alt katlara ayrılarak ayrı ayrı belirtilecektir.[9]

Doğu Pontid güney zonunda, Üst Kretase devresini temsil eden ve jeoloji haritasında **K** simgesiyle gösterilen bu birim, fliş karakterleri bir formasyondur. Nitekim DEMİRSU (1954, s;8), bu birimi Kretase fliş serisi olarak adlandırmıştır. Üst Jura (Malm) Alt Kretase (Senomonien) yaşlı kireçtaşlarının üzerinde uyumlu olarak bulunur. Birim kırmızı-bordo renkli killi kireçtaşları ile başlayıp, gri renkli marn, şeyl, killi kireçtaşı ardalanmasıyla devam eden bir istifdir (YILMAZ ve Diğ., 1998, s;22). Berta Çayı Havzası'nda pek yüzeylemeyen bu birim, Şavşat ilçe merkezinin hemen çıkışında, Artvin - Şavşat karayolunun sol yamacında mostralar verir ve buradan itibaren kuzey-güney yönünde ince bir şerit halinde Hanlı yerleşmesi yakınlarına kadar devam eder. Hanlı'da doğu-batı yönde uzanış gösteren birim, Yaylacık çevresinde genişleyerek havza dışına çıkar ve güneye doğru yayılır.

Birimin kalınlığı 600 m. kadar olup, formasyon içinde bulunan fosil türlerinden[10] yaşının Turonien-Kampanien-Mestriştien-Paleosen zaman aralığı olarak belirlenmiştir (YILMAZ ve Diğ., 1998, s;23). Bu devrenin en dikkat çekici özelliklerinden birisi, belirtilen fosiller içinde Mesozoyik'in en karakteristik fauna türlerinden biri olan Ammonitler'in tespit edilmeyişidir. Havzadaki Üst Kretase formasyonları içinde daha çok Foraminiferler'den olan Globotrunca'na bulunmaktadır. Ammonitler'in niçin bu sahada ortadan kalktığını ve Foraminiferler'in zenginlik kazanmasının nedenlerini ortaya koymak oldukça güçtür. Nitekim BRINKMANN (1976, s;82) ve KETİN (1993, s;341)'nin çalışmalarında da bu durum belirtilmiştir. Ancak, Kretase'nin bu devresinde tropikal ve ekvatoral iklimin daha güneye doğru çekildiği ve kuzeyin soğuk ikliminin genişlediği bilinmektedir (ERİNÇ, 1958, s;289). Belki de, Ammonitler hüküm süren bu nispeten serin iklim koşullarına uyum

---

[9] Üst Kretase içindeki farklı seviyelerde kireçtaşı, kumtaşı ve konglomera gibi değişik litolojik seviyeler bulunduğu için, bunlar jeologlar tarafından **Krü, Krü$_1$, Krü$_2$, Krü$_3$** ... şeklinde simgelenmiştir (TATAR, 1995, s; 68). Burada sadeleştirme yapılarak sadece **K** simgesi kullanılmıştır.

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU DOKÜMANTASYON MERKEZİ

sağlayamayarak, Kuzey Anadolu'nun bu kesiminden çekilirken yerini, değişen ekolojik ortam koşullarına uyum sağlayan ve daha küçük bir deniz faunası olan Foraminiferler'e terk etmiş olabilir.

Jeoloji haritasında K_1 simgesi ile gösterilen birim, Üst Jura (Malm)-Alt Kretase yaşlı resifal kireçtaşlarının üzerine gelen Üst Kretase yaşlı volkano-sediment istiflerinin alt horizonunu temsil eder. Ortaköy beldesinin kuzey ve kuzeybatısında geniş bir alanda yüzeyler (Fotoğraf 2.3). Havzanın güney batısında bulunan Anaçlı yakınlarında, Berta Çayı'na bakan yamaçlarda ise güneybatı-kuzeydoğu yönde ince bir şerit halinde yayılış gösterir. K_1 formasyonu; gri-yeşil renkli andezit, bazalt lav ve piroklastları ile ara tabakalı bulunan kırmızı-bordo renkli çamur taşı, silttaşı, gri- renkli marn ve kum taşlarından meydana gelir. Formasyonun kalınlığı yaklaşık 1400 m olup, kırmızı-bordo renkli çamur taşlarından alınan paleontolojik örneklere[11] dayandırılarak, yaşının Turonien-Santonien aralığı olduğu belirlenmiştir (YILMAZ ve Diğ., 1998, s; 17). Yine, bu formasyon içinde tespit edilen fosillerin büyük çoğunluğu Globotruncana, Globigerinolloides gibi Foraminifer türleri oluşturur.

K_2 olarak gösterilen formasyon; gir-beyaz renkli riyodasitik-dasitik karakterli lav ve piroklastlarından oluşur. Ortaköy'ün kuzeyinde ve Berta Çayı'nın güneyindeki yamaçlarda K_1 formasyonu üzerinde uyumlu (konkordant) olarak bulunmaktadır. Lavlarda yer yer kolonlu yapılar ve yer yerde akıntılı yapılar gözlenir. Hidrotermal gelimler sonucu sülfürlü mineralizasyon oluşumları ve buna bağlı olarak da yan kayaçlarda hidrotermal ayrışmalar (silisleşme ve killeşme) yer yer mevcuttur. Formasyonun kalınlığı 400 m kadar olup, içinde fosil bulunmadığında kesin yaş tespiti yapılamamıştır. Ancak, bu birim Turanien-Santonien yaşlı K_1 Formasyonu üzerinde uyumlu olduğundan ve Kampanien-Mesteriştien yaşlı K_3 ile de uyumlu olarak üstlendiğinden bu birimin yaşı Santonien-Kampanien olarak önerilmiştir (YILMAZ ve Diğ.,1998, s;18).

Meydancık Çayı vadisinin, doğu yamaçları boyunca kuzey-güney yönde ince bir şerit halinde uzanış gösteren K_2 formasyonu burada iki farklı formasyonun (K_3 ve Ev)

---

[10] K formasyonu içinde tespit edilen fosiller; Globotruncana Lopparenti BROTZEN, G. Lopparenti Tricarinota QUER G. Leopoldi BOLLİ, G., İnflata BOLLİ, G. Lapparenti Coronata BOLLİ, Gümbelina sp., Globigerina sp. ve Lenticulina sp.'dir.

[11] K_1 Formasyonu içinde bulunan başlıca fosiller; Globotruncana Lapparent Bolli, Globotruncana cf. Coronata Bolli, G. Carinata DALBİEZ, G. Limneiano d'Oragny, Globiderinolloides, Dıcarinella SP; Ticinella, sp, ve Hedbergella sp.'dir.

sınırında yüzeylemektedir. Vadinin bu iki kesimindeki litolojik farklılık çok belirgin bir vadi asimetrisi meydana getirmiştir.



Fotoğraf 2. 3. Ortaköy Vadisi yamaçlarındaki bazalt sütunları.

Berta Havzası'nda Kampanien-Mesteriştien yaşlı K_3 formasyonu oldukça geniş bir sahada yüzeyler. Havzanın güneyinde Aşağıırmaklar beldesinin kuzeyinden başlayarak, Berta Çayı'nı kat eden birim, kuzeye doğru Meydancık Çayı boyunca kuzey-güney yönde Meydancık beldesine kadar çıkar. Buradan batıya doğru Demirci, Çağlayan, Dereiçi ve Yanıklı çevresinde mostralar veren K_3 formasyonu, Karçal Dağları'na doğru geniş bir zon oluşturur.

Berta Çayı vadisinde K_3 formasyonu genellikle gri-yeşil renkli andezitik bazalt, bazalt lav ve piroklastları ile ara tabakalı olarak bulunan kırmızı-bordo renkli çamurtaşı, gri renkli marn ve kumtaşından oluşan bir istiftir. Formasyonun içindeki tabakalarda güney dokunaktaki bindirmenin etkisiyle gelişmiş, dalgalı kıvrım yapıları tespit edilmiştir. Birimin buradaki kalınlığı yaklaşık 1000 m kadar olup, paleontolojik

örneklerden[12] yaşının Kampanien-Mestriştien olduğu belirlenmiştir (YILMAZ ve Diğ.,1998, s; 21).

Meydancık Çayı'nın batısında, Dereiçi ve Tepebaşı yerleşmeleri çevresinde araştırmalar yapan KOPRİVİCİA (1979, s;14-19), K_3 formasyonunun Senonien'den Kuvaterner'e kadar volkano-sedimenter ve volkanik intrüzif kayaçlardan oluştuğunu belirtir. Ayrıca araştırmacı Çukurdere'nin alt kesiminde tespit ettiği andezit breşlerin bu birimin en yaşlı üyesi olduğun da ortaya koymuştur. Yine; bu kesimde tüflü kumtaşı, andezitik mikro-breş, kalker ve diyabazın Çağlayan Deresi ve Meydancık vadisinde yüzeylediğini, tabakalı andezit breş ve tüflerin de Tepebaşı çevresinde mostralar verdiğini işaret etmektedir. Bununla beraber KOPRİVİCİA (1979), bu sahada riyodasit ve dasit hornbled biyotit dasit, hornbled biyatit dasit, hornbled andezit, diyorit ve son volkanik kayaçlar olan andezit bazalt ve diyabazları da belirlemiştir.

Yanıklı çevresinde araştırmalar yapan DEMİRCİ (1994, s;17) de aynı birimlere dikkat çekerek, bu kesimde en yaşlıdan en gencine; Yanıklı volkanitleri, Cehennem Deresi formasyonu, Sazgiril formasyonu, dayklar ve Kuvaterner depoları olarak sınıflandırmıştır (Şekil 2.3, 2.4).

Dereiçi ve Çukur yerleşmeleri çevresinde incelemeler yapan SOYLU (1994) ise, K_5 formasyonu içinde Üst Kretase-Paleosen ve Post-Eosen birimleri olduğunu belirleyerek, buradaki Eosen birimlerinin Paleosen formasyonu üzerine uyumsuz (diskordant) olarak oturduğunu ortaya koymuştur.

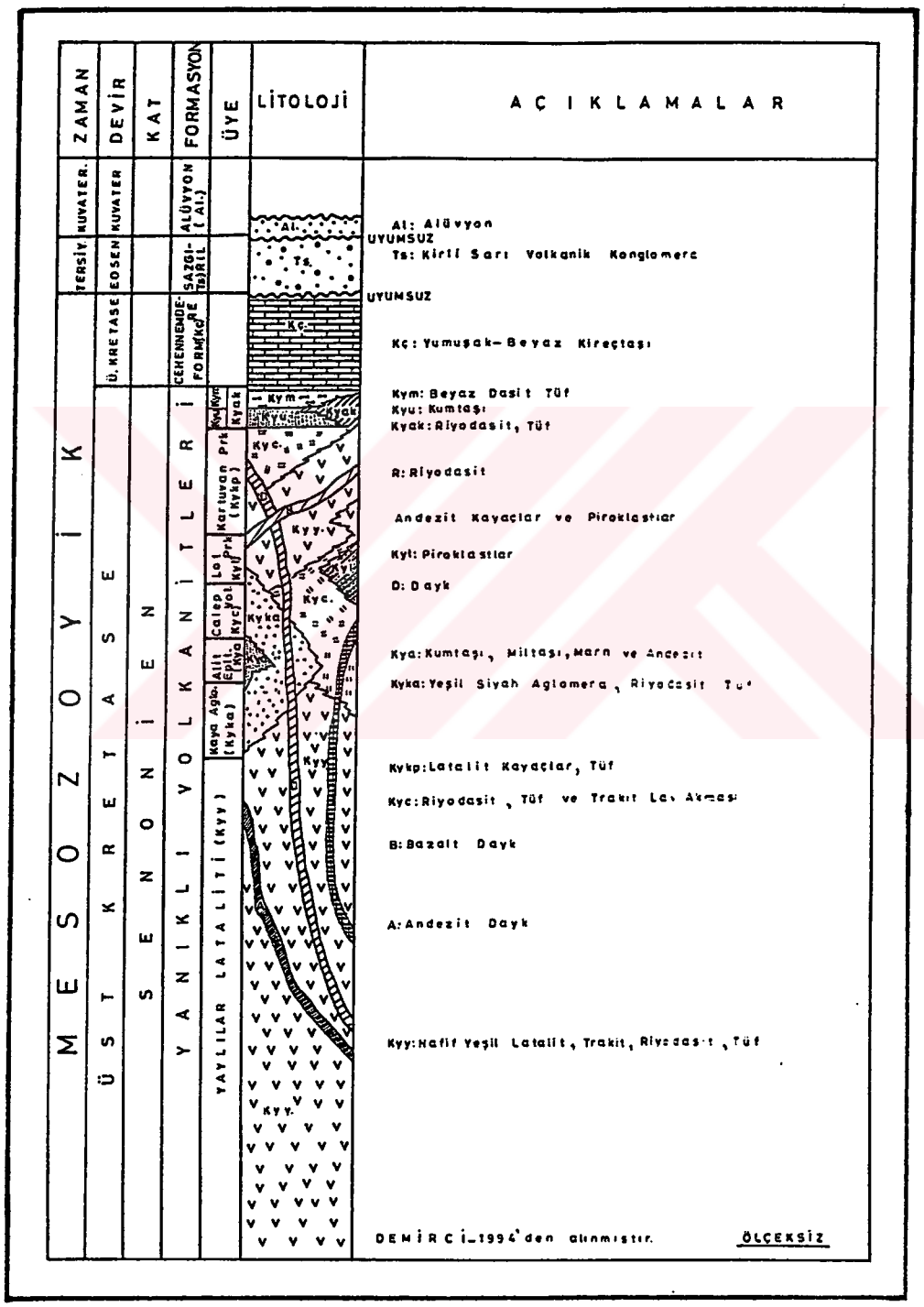
Jeoloji haritasında dar bir alanda ve dağınık bir şekilde yayılış gösteren K_5 formasyonu havzada; Eskikale (Okçular), Maden ve güneyde Aşağıırmaklar'ın güneyinde ve güneybatısında yüzeylenmektedir. K_5 formasyonu daha çok gri-beyaz renkli , kumlu ve resifal kireçtaşlarından oluşmakta ve birimin kalınlığı yaklaşık 200 m kadardır. Formasyon içinde tespit edilen fosillerden[13] yaşının Mestriştien-Paleosen zaman aralığı olduğu kabul edilmiştir (YILMAZ ve Diğ.,1998, s;21). Bu devrede ülkemizin büyük bir kısmı derin deniz, yani jeosenklinal karakterdedir. Ancak, yerel olarak yer yer jeantiklinaller meydana gelirken, hüküm süren sıcak-kurak iklim

---

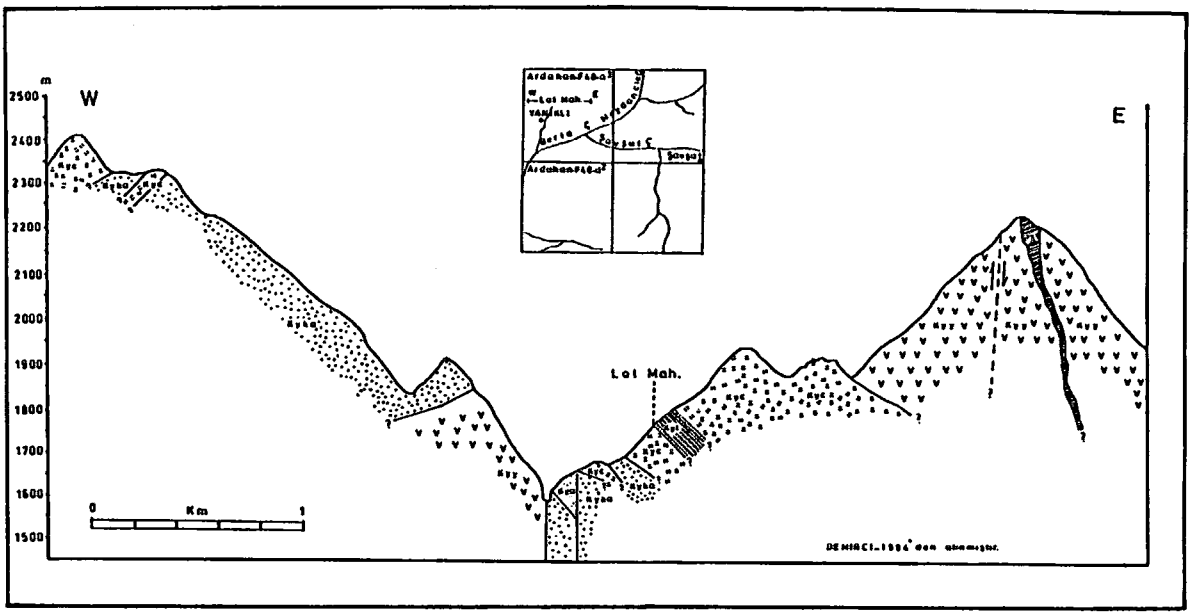
[12] K_3 formasyonunda tespit edilen fosillerin başlıcaları; Globotruncana Arca CUSMAN, G. Tricarinata QUEREAU, G. Cf. Concavata BROTZEN, G. Cf. Fornicata PLUMMER, Gümbelina sp. Globigerina sp. ve Textularidae'dir.

[13] K_5 formasyonu içinde tespit edilen başlıca fosiller; Globotruncana sp.,Marsonella sp., Rotalidae sp., Calcarinidae sp., Globorotalidae sp., Textularidae sp., Lepidorbitoides sp., Siderolites sp., Globigerina sp., Alg., Bayzoa ve Mercanlardır.

koşulları nedeniyle de lagünler oluşmuştur (ARDOS,1996, s;118). Dolayısıyla, bu formasyon içinde, özellikle Alg ve Mercanların tespit edilmesi, bu devrede havzanın sığ bir deniz halinde ve iklimin de sıcak-kurak olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında, bu devrede kuzey Anadolu jeosenklinalinde, denizaltı erüpsiyonu giderek şiddetlenmiş bazalt, andezit lavlar ile tüf ve aglomeralar hasıl olmuştur (ATALAY,1987, s;378).



Şekil 2.3. Yanıklı Köyü ve yakın çevresinin stratigrafik kesiti.



Şekil 2.4. Yanıklı Köyü ve yakın çevresinin Jeolojik profili.

Berta Havzası'nın bu devredeki paleocoğrafyasını ortaya koymak oldukça güçtür. Şöyle ki; Anadolu güney karalarının (Afrika-Arabistan) yol açtığı kompresyonlarla sıkışması sonucu kıvrılarak yükselmeye başlarken, özellikle havzanın da bulunduğu bu kesimdeki denizaltı volkanizması şiddetli olarak devam etmektedir. Bunun yanında östatik hareketler ve iklimdeki değişmeler karşısında da kimi deniz fauna türleri ortamdan uzaklaşmakta ve tamamen yok olmaktadır (Ammonitlern gibi). Belirtilen bu hususlar çok karmaşık gibi görülse de, 100 milyon yıldan daha fazla bir zaman aralığında meydana geldiğinden, pek de öyle olmadığı anlaşılmaktadır. Özellikle de son yıllarda mikrofosilleri tespit eden bazı yöntemlerin kullanılması geçmiş devrelerin paleocoğrafyasına ışık tutması bakımından oldukça yararlı olmaktadır.

Jeoloji haritasında $\mathbf{8_2}$, simgesiyle gösterilen Kaçkar granitoyidi I Pırnallı çevresinde ve Karçal Dağları'nın güneye bakan yamaçlarını kuzey-güney yönde, derin bir şekilde kesen Mesoyozik ve Senozoyik yaşlı volkano-tortul istiflere sokulum yapmışlardır. Bunlar; Liyas volkanitleri olan $\mathbf{K_1}$ ve Üst Kretase volkanitleri olarak kabul edilen $\mathbf{K_3}$ formasyonlarıdır. Bu birimlerle olan dokonakları boyunca, kontakt (Termal) metamorfizma etkileri gözlenir (YILMAZ ve Diğ.,1998, s;25).

Kaçkar granitoyidleri, Jura öncesi (muhtemelen Paleozoyik ?), Üst Kretase-Paleosen ve Eosen devrelerinde olmak üzere üç mağmasal evrede yerleştikleri anlaşılmıştır. Nitekim, ATALAY (1987, s;31), Doğu Karadeniz Dağları'nda bulunan bu

kütlenin; Paleozoyik'de ve Alp Orojenezi esnasında meydana geldiğini, uzunluğu 100 km'yi aşan Tatos granitinin Eosen sonunda teşekkül ettiğini ve radyometrik yaşının da 36 milyon yıl olduğunu belirtmiştir. Bazı araştırmacılar tarafından "Rize Graniti" olarak tanımlanmasına rağmen, kütlenin karmaşık bir yapıya sahip olması ve granitten gabroya kadar geniş bir yelpaze içinde değişim göstermesi nedeniyle bu kompleks "Kaçkar Granitoyidleri" adı altında tanımlanmıştır (ÇOĞULU,1970-GÜVEN-1993, Yılmaz ve Diğ.,1998, s;24).

Kaçkar granitoyidleri, bütün Doğu Karadeniz Dağları'nda olduğu gibi, Karçal Dağları'nda da bir çok metalik maden cevherleşmesine vücut vermiş olması bakımından önemlidir. Havzada bulunan; molibden (Mo), bakır (Cu) , kurşun (Pb) ve çinko (Zn) gibi madenlerin, mineralizasyonu bu kayaçlarla ilintili olarak cevherleşmişlerdir.

2.2.3. Tersiyer

Bu bölgede araştırmalar yapan ERENTÖZ (1974, s;12), Mesozoyik ve Tersiyer yaşlı formasyonların devamlı olarak Üst Kretase-Paleosen birliği halinde oluştuğunu vurgulamıştır. Bu çökel topluluğunun üst kısımları ince tabakalı, kum-marn-kil şeklinde münavebeli yani flişimsi bir özellik gösterirken, alt kısımlarının ise asit ve bazik lav-tüflerden oluştuğunu belirtmiştir.

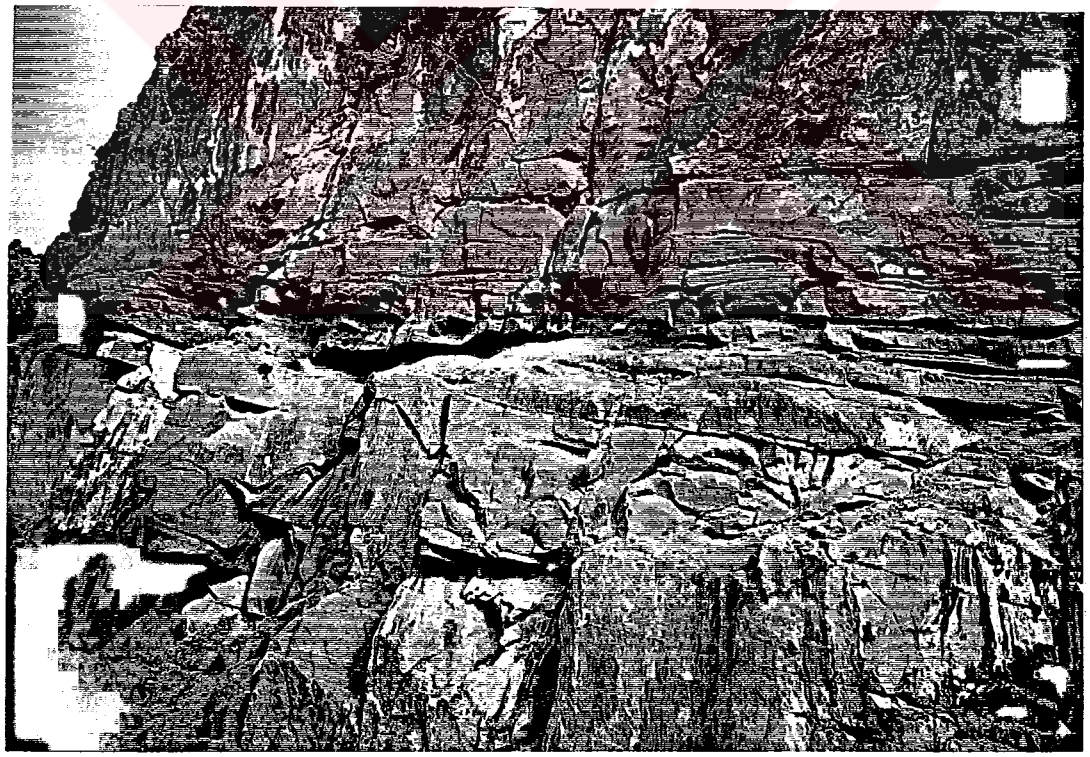
Berta Havzası'nda yüzeylenen Tersiyere ait en yaşlı birimler Paleosen-Alt Eosen yaşlı formasyolardır. Jeoloji haritasında **Paf** simgesiyle gösterilen bu formasyon, havzada sadece Aşağıırmaklar'ın güneyinde, Çadır Dağı çevresinde bulunmaktadır. Formasyon; yeşilimsi ve gri renkli, orta-ince tabakalı karasal kırıntılı kayaçlar, kumtaşı ve marnlardan oluşmuştur. Bu birimin; alt seviyeleri kiltaşı ve marnlar, orta seviyelerde epiklastik volkanik kayaçlar, üst seviyelerde ise kumtaşı ve konglomeralardan oluşan regresif bir görünüm sergiler. Bu üç seviyenin toplam kalınlığı yaklaşık 600 m. kadardır (YILMAZ ve Diğ.,1998, s;23).

Havza sınırları içinde bir diğer Tersiyer yaşılı birimi porfiri andezitler oluşturur. Jeoloji haritasında **Ap** simgesiyle gösterilen bu formasyon, havzada yalnızca Eskikale (Okçular)'nin kuzeybatısında dar bir alanda yüzeylenmektedir. Kuzeydoğu-güneybatı doğrultusunda uzanan formasyonun kalınlığı burada 1000 m'den fazladır. Andezitler çoğunlukla breşlerle ardaşıktır. Renkleri ise gri-sarı ile beyaz arasında değişmektedir. Andezitler ve breşler yoğun bir şekilde hidrotermik alterasyona uğramış ve piritleşmiştir. Piritleşme faylar boyunca oldukça barizdir. Birim; mineral olarak pirit,

kalkopirit ve nadiren de rutil ve manyetit içermektedir. Dolayısıyla iki piritleşme safhası tanımlanabilir; birinci safha andezit formasyonu ile aynı zamanlı, ikinci safhada sülfit mineralizasyona (Bakır, kurşun, çinko) paralellik arz eder (KOPRİVİCİA, 1978, s;15).

Porfiri andezitler genellikle az çatlaklıdır. Makroskobik olarak çubukumsu iri hornbled ve plajioklas kristalleri gözlenmektedir. Yer yer iri taneler halinde kuvars kristalleri de göze çarpar. Bu birim, Paleosen yaşlı formasyonları kestiğinden YILMAZ ve arkadaşları (1998, s;24) tarafından Alt Eosen yaşlı olarak kabul edilmiştir.

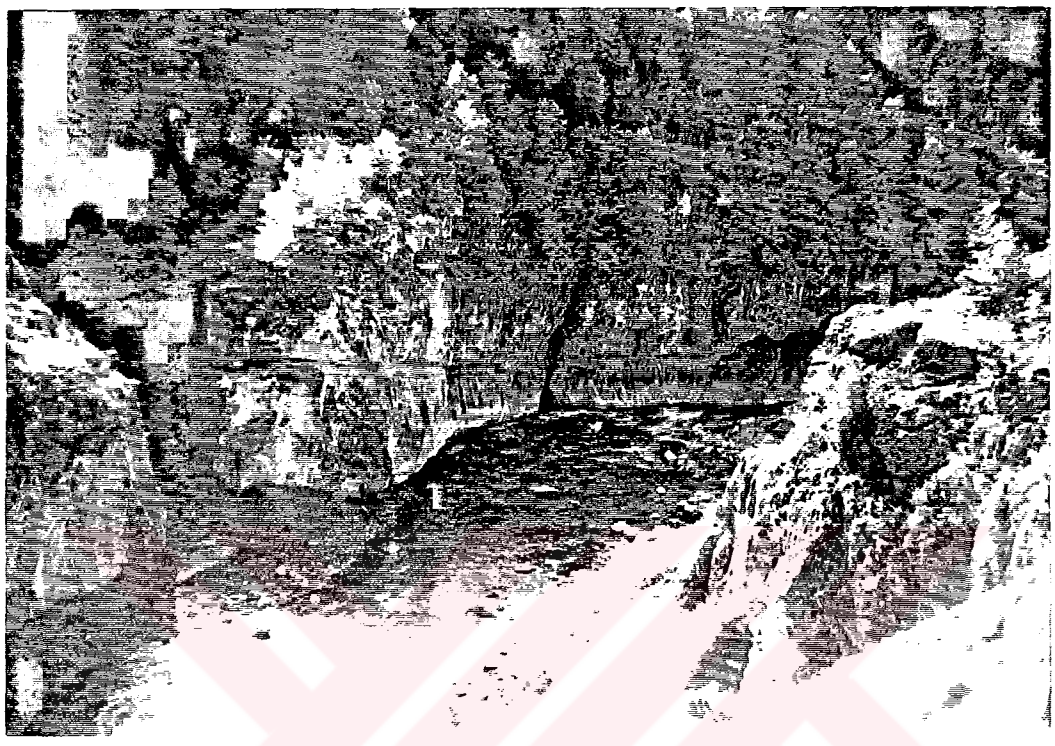
Bütün Doğu Pontidler'de olduğu gibi Berta Havzası'nda da çok etkin ve belirgin bir stratigrafik horizon teşkil eden Eosen volkanitleri (**Ev**), havzada en yaygın formasyonu oluşturur. Havzanın güneyinde Eğripınar Tepe'den (3054 m) itibaren yüzeyleyen birim, kuzeye doğru genişleyerek devam eder ve Türkiye-Gürcistan sınırına ulaşır. Buradan sınır boyunca batıya doğru, Karçal Dağları'nın kuzey ve kuzeybatısında geniş bir alanda mostralar verir (Fotoğraf 2.4).



Fotoğraf 2.4. Eosen yaşlı andezitler (Şavşat Vadisi).

Eosen formasyonu (**Ev**); kırmızı bir çimento ile tutturulmuş iri çakıllı konglomera seviyesi ile başlar, çakıllar çoğunlukla bazalt, dasit ve granitten oluşur. Konglamera seviyesinin üzerine kumtaşı ve Nümmülitli kireçtaşları gelir (Fotoğraf 2.5). Yaklaşık 30 m kadar bir kalınlık gösteren bu taban seviyesi üzerinde; kumtaşı. kumlu

kireçtaşı, ve marn ara tabakalı andezit lav ve piroklastları yer alır. Ortalama kalınlığı 1000 m kadar olan formasyonun yaşı, Paleontolojik örneklerde bulunan fosillere göre Orta Eosen olarak kabul edilir (YILMAZ ve Diğ., 1998 , s:26).



Fotoğraf 2. 5. Göknar Deresi'nin açmış olduğu derin vadi yamaçlarında mostralar veren Nümmülitli kalkerler.

Tespit edilen fosillerden, Foraminifer grubundan olan Nümmülites'lerin bol ve iri olarak bulunması bu devrenin paleocoğrafyası ve hüküm süren iklim koşulları hakkında bir fikir verebilir (BRİNKMANN, 1976 s; 94, ARDOS, 1996, s;116). Nümmülites'ler Eosen devresinin en karakteristik fosillerindendir. Bu devrede Tetis Denizi'nin yayılış alanı önemli ölçüde daralmış ve Paleosen-Eosen denizleri orojenik kuşaklar dahilinde çukur alanlara çekilmiş, bu arada Eosen denizlerinde genel olarak karbonatlı malzeme çökelmesi hakim duruma geçmiştir (Nummülitesli kireçtaşları). Denizaltı volkanizması yanında karada oluşan volkanizma da bu devrede etkinleşmiş ve sahada daha çok andezitik volkanizma yaygınlaşmıştır (ATALAY, 1987, s,378-379, BRİNKMANN, 1976, s;94). İklim bakımından Tersiyerin ilk yarısı bu çevrede nispeten sıcak bir safhaya rastlar. Kretase'de meydana gelen sıcaklık azalması, bu dönemde yerini genel bir sıcaklık artışına bırakmıştır (ERİNÇ, 1958 s; 292). Regreasyon ile başlayan bu devrede, Berta Havzası'nın da bulunduğu Kuzey Anadolu Dağların'da

organik madde bakımından zengin, tatlı su gölleri meydana gelmiştir (DEMİRSOY, 1996, s;242). Hafif tuzlu etkiler gösteren Mollüsk faunaları ise tespit edilememiştir (İLHAN, 1976, s; 24).

Havzada, Veliköy'ün kuzeyinde Çukan Tepe (2027 m) yakınlarında başlayıp, doğu-batı yönünde genişlemeden Türkiye-Gürcistan sınırına kadar Oligo-Miyosen (**Olgm**) formasyonları yüzeyler. Jeoloji haritasında **Olgm** simgesiyle gösterilen birim, Orta Eosen yaşlı (**Ev**) formasyonları üzerinde açısal uyumsuzlukla oturur. Formasyon içinde genellikle kızıl renkli konglomera, jips, kumtaşı, çamurtaşı, silttaşı ve çakıllar görülür. Kırmızı kumtaşları ve jips oluşumu burada evaporitik bir ortam işaret etmektedir (YILMAZ ve Diğ., 1998, s;27). Kalınlığı saptanamayan formasyonlar içinde, yaş verebilecek fosillerin de bulunmayışı oldukça ilgi çekicidir.

Oligo-Miyosen devresinde, Kaçkar Dağları'nın bulunduğu sahanın bütününün kara durumuna geçerek yavaş yavaş yükseldiği, formasyonun içinde bol miktarda bulunan granitoyid çakıllarından anlaşılmaktadır. Paratetis'de bu bölgeden çekilmesi ile birlikte yerini, kurak iklim koşulları altında oluşan kırmızı çökelli lagünlere terk ettiğini ve yine formasyonun içinde tespit edilen kırmızı kumtaşlarından ve jips oluşumlarından anlayabiliriz (DEMİRSOY, 1996, s;340, DEMİRSU, 1955, s;15). Nitekim ATALAY (1987, s;390) kurak iklim koşulları altında evaporitik çökellerin, denizel havzalardan ayrılmış nispeten küçük havzalarda teşekkül ettiği belirtmiştir. Yine kömürlü şeylerden bu devrede (Miyosen) geniş yapraklı ormanların, kurak fakat çok fazla sıcak olmayan bir iklim hüküm sürdüğü söylenebilir (BRİNKMANN, 1976, s;106).

Havzada, Neojen devrini temsil eden Pliyosen formasyonları geniş bir alanda yüzeyler. Jeoloji haritasında **Plv** simgesiyle gösterilen bu birim, havzanın doğu (Posof) ve güneydoğu (Ardahan) sınırları boyunca kuzey-güney yönde bir zon teşkil eder.

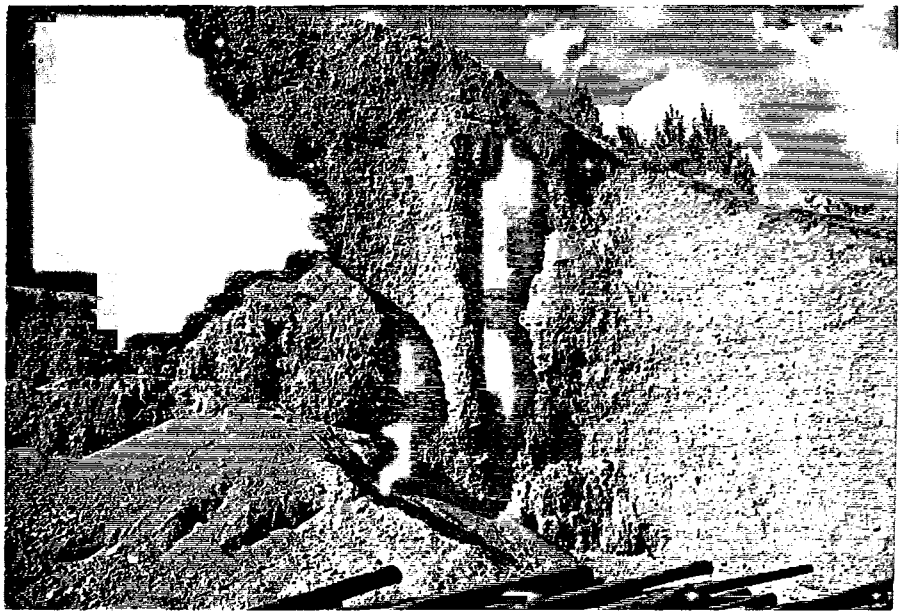
Karasal volkanizma ürünü olan Pliosen formasyanları (**Plv**) iki seviyeden meydana gelir. İstiflerin alt seviyeleri Kura Volkanitleri olarak tanımlanmıştır. Bu volkanitler; farklı tüf ardalanmaları ile tüf-breş ve yer yer konglomeralarından oluşur. Birimin üst seviyeleri ise Dumanlı Dağ volkanitleri olarak isimlendirilmiştir. Bunlar da; bantlı laminalaşmış dasit ve andezit lavlarla daha üstlerde yer alan bazalt lav ve volkano klastiklerinden karışıktır. Formasyonun ortalama kalınlığı 700 m olup, alt seviyelerinin yaşının Üst Miyosen, üst seviyeleri ise Pliyosen yaşlı olarak belirtilmiştir (YILMAZ ve Diğ., 1998, s; 27).

Bu devrede volkanik faaliyetlerin şiddetlenmesi, Miyosen'de başlayan güney karalarının yol açtığı sıkıştırma hareketleri ile ilgilidir (ATALAY, 1987 s;404). Alt Pliyosen Miyosen'in tropikal iklim koşullarına karşın bu devrede subtropikal şartların yerleştiği ve kuraklığın sağnak yağışlı step iklim etkilerinin giderek belirginleştiği bir dönem olarak kabul edilmektedir. Yani Pliosen'de daha çok, kurak iklim koşulları hüküm sürmüştür (ATALAY, 1987, s;405, BRİNKMANN, 1976, s; 106).

2.2.4. Kuvaterner

Berta Çayı Havzası'nın geçirmiş olduğu jeolojik ve tektonik evrimine bağlı olarak havzada Kuvaterner'e ait formasyonlar yok denecek kadar az bir sahada yayılış gösterir. Jura'dan Kuvaterner'e kadar geçen sürede, önce denizaltı daha sonra karasal volkanizmanın hüküm sürmesi nedeniyle havzada daha çok volkanik kayaçlar hakim durumdadır. Bu yapısal özellikler nedeniyle, Berta çayı ve kolları genellikle yataklarına gömülerek tabansız dar ve derin vadiler oluşturmuştur. Henüz gençlik safhasından kurtulamayan bu akarsular, alüvyon birikimine uygun vadi tabanlarına sahip değillerdir. Yer yer, Eosen ve Pliyosen formasyonları üstünde nispeten yataklarını genişleterek, dar tabanlı vadiler de meydana gelmiştir. Nitekim, Meydancık Çayı ile Şavşat Çayı'nın birleştikleri kesimde ve Şavşat yakınlarındaki Çiritdüzü Deresi'nin dar vadi tabanlarında saha etütleri sırasında, alüvyon birimleri gözlenmiştir. Bunlar, volkano sedimenter kayaçların doğal olarak tanelenmiş; çakıl kum, mil ve daha kaba kırıntılardan oluşan güncel çökellerdir (Fotoğraf 2.6, 2.7).

Pleistosen'de meydana gelen iklim değişimleri sırasında, Karçal Dağları ve Yalnızçam Dağları'nın zirveye yakın kesimleri, özellikle Würm buzulları tarafından işgal edilirken alçak sahalarda periglasyal ve flüviyal faaliyetler ön plana geçmiştir. İnterglasiyal dönemde buzulların çekilmesi ve ortadan kalkmasının ardından söz konusu dağlar üzerinde buzul topoğrafyasına ait pek çok aşındırma ve biriktirme şekli meydana gelmiştir.



Fotoğraf 2.6. Veliköy yakınlarında çok sınırlı bir alanda bulunan eski alüvyal dolgu malzemesinin kalınlığı 7-8 m'yi bulmaktadır.



Fotoğraf 2.7. Şavşat Çayı ile Meydancık Çayı'nın kavuştuğu kesimdeki yeni alüvyal malzemeler.

2.3. Jeolojik ve Tektonik Evrim

Berta Havzası'nın bugünkü yapısını ve morfolojisini belirleyen faktörler; Mesozoyik'den Senozoyik'e kadar süren Alp Orejenizi (kısmen Andin), Orta Miyosen'den itibaren başlayan Neotektonik veya genç tektonik hareketler (Epirojenez,

volkanizma) ile özellikle Pleistosen'de meydana gelen iklim değişmeleri önemli rol oynamıştır.

Havza, geniş anlamda Kuzey Kıvrım Dağları olarak adlandırılan kuşağın, Türkiye sınırları içinde kalan en doğu kesimi üzerinde yer almaktadır. Bu kuşak; Avrupa'da Balkan Dağları ve Karpat Dağları'ndan başlayarak, Anadolu'nun kuzey kenarı boyunca uzanır. Daha sonra Gürcistan ve Azerbaycan'da Küçük Kafkas Dağları olarak devam eder ve İran'da Elbruz Dağlarında son bulur. Bu tektonik birliğin kuzey kolunu, Doğu Karadeniz Metalojenik kuşağı meydana getirir (KOPRİVİCİA, 1978, s; 11). Küçük Kafkas Dağları'nın jeoteknotik birliği ve metalojenik özelliği, herhangi bir kesintiye uğramadan Doğu Karadeniz Dağları (Doğu Pontidler) ile birleşir. Bu jeotektonik ve metalojenik benzerlik nedeniyle kimi araştırmacılar tarafından Pontid-Adroja-Trialet[14] ünitesi olarak adlandırılmıştır (PEJOTOVİÇ, 1971, s;27, ÖZGÜR ve PALACİOS, 1990, s;120, KOPRİVİCİA, 1976, s;11). Bu tektonik üniteyi oluşturan bütün kayaçlar, petrolojik karakterleri, volkano- sedimenter olan bir öjeosenklinal de oluşmuşlardır.

Anadolu'nun kuzey kıvrım dağlarının doğu bölümünü oluşturan Doğu Karadeniz Dağları; batı da Aşağı Kızılırmak havzasının doğusundan başlar doğu da Gürcistan sınırına kadar yaklaşık 500 km uzunluğunda bir kuşağı oluşturur. Bu kuşak Karadeniz kıyısından güneye doğru, Kuzey Anadolu Fay hattına (KAF) kadar ise yaklaşık 60 km kadar bir genişlikte uzanır. Birliğin genel stratigrafisi, Paleozoyik-metamorfik seriden başlar Kuvaterner'e kadar devam eden bir zaman aralığında oluşmuştur (Tablo 2.1).

Doğu Karadeniz Dağları, ülkemizin en eski kıvrım dağlarıdır (KETİN, 1996, s; 31). Söz konusu bu dağlar bir yandan kara durumuna geçtiği devreden itibaren periyodik olarak aşınmaya mağruz kalmış, öte yandan da Post-Alpin (Neotektonik) hareketlerin etkisi altında kalarak kıvrımlı dağ olma görüntüsünü kısmen yitirmiştir. Bu nedenle, bazı araştırmacılar tarafından Ponditler'in Doğu kesimini oluşturan Doğu Karadeniz Dağları'nda Alpin kıvrımlarının olmadığı ileri sürülmüştür (KRONBERG, 1970, s; 57). Doğu Karadeniz Dağları'nda araştırmalar yapan bilim adamlarından

KRONBERG, bu kuşakla ilgili daha önce hazırlanmış bazı çalışmalara da (OSWALD, 1912, SCHNEİDERHÖHN, 1955) atıfta bulunarak Doğu Karadeniz Dağları'nda, Mesozoyik'den Kuvaterner'e kadar, buradaki tektonik yapının kırılım tektoniği niteliğinde olduğunu ve Alpin kıvrım emarelerinin olmadığını belirtmiştir. Aynı araştırmacı, bu dağların orta kesimini kapsayan (4500 Km^2) fotojeolojik etütlere dayandırarak, kesin bir ifadeyle Alpin kıvrımlarının olmayacağını vurgulamıştır (KRONBERG, 1970, s;58).

Tablo 2.1. Doğu Karadeniz Bölümü'nün Genel Stratigrafisi

ÇAĞ-DEVİR	FORMASYON	LİTOLOJİ
Kuvaterner		Glasiyal morenler, alüviyal taraça depoları
Pliyosen, Miyosen	Genç Bazik Seri	Volkanik konglomera, andezit, bazalt, breş ve andezitik dayk
Üst Eosen, Oligosen	Granitik İntrüzif	Granit, granitoyid, diorit
	Kuvars, feldspat porfiri	Granit porfiri,diyorit porfiri
Eosen	Fliş ve tabakalı volkanit	Fliş (kumtaşı, marn, konglomera), andezit ve tüf
Alt Eosen, Üst Kretase	Üst temel seri	Spilit bazalt, andazit piroklastları ve kireçtaşı
Üst Kretase	Dasit seri	Dasit ve dasit tüf
Jura-Kretase	Alt temel seri	Bazik volkanitler ve piroklastlar
Karbonifer Permo-Karbonifer Paleozoyik Prekambriyen	Kristalin temel	Hersinien granitik intrüzif, meta-sediment, metamorfik seri

Kaynak: SCHULTZE-WESTRUM, 1961, ÇAĞATAY-BOYLE, 1980, DEMİRCİ, 1994, KORKMAZ ve Diğ.,1995.

Bu kuşağın jeotektonik evrimi ise kısaca şöyledir; yaklaşık 200 milyon yıl önce, Dünya'da tek bir kıta parçası bulunuyorken, ülkemizin bugünkü bulunduğu yer bir kara parçası durumundaydı (DEMİRSOY, 1996, s;241). Mesozoyik esnasında; büyük bir olasılıkla Permo-Trias'da Pangea parçalanıp kuzey kıta (Laurasia) ile güney kıta (Gondwana) doğu-batı yönünde birbirinden ayrılmaya başlamıştır. Kuzey Anadolu Dağları'nın bulunduğu alanlar deniz tabanı yayılması ve açılması sonucunda Tetis Denizi tarafından işgal edilmiştir. Bir yandan Tetis jeosenklinali genişlemeye ve derinleşmeye devam ederken, öte yandan da karadan taşınan materyallerin çökelmesi ve denizaltı volkanizması nedeniyle bu kesimlerde öjeosenklinal tip meydana gelmiştir. (ŞENGÖR,YILMAZ ve KETİN, 1980, s;599, ATALAY, 1987, s;47, ATALAY-KOÇMAN, 1980, s;42 ve DEMİRSOY, 1996, s;243). Tetis jeosenklinali içinde

[14] Adjora-Trialet; Küçük Kafkas Dağları'nı meydana getiren Adzharo İmertınsky ile Trialet (Trirlet) Sky Dağları'na atfen kullanılmıştır (HGK, 1993, 1: 1000 000 ölçekli KAFKASLAR Haritası).

çökelmiş olan depolar, Kretase'den itibaren kuzeydeki (Rusya) ve güneydeki (Afrika-Arabistan) eski kalkanlar arasında, kuzeye doğru daha büyük bir hızla kayan güney platformlarının yol açtığı kompresyonlara sıkışma sonucunda kıvrılarak yükselmeye başlamıştır (ERİNÇ, 1958, s;290). Ancak bu olayların Anadolu'nun her yerinde aynı anda başladığı söylenemez. Kretase sonuna doğru Doğu Karadeniz Dağları'nın bulunduğu kesimdeki volkano-tortul çökeller kıvrılarak yükselirken, deniz sığlaşmaya ve kara alanları da genişlemeye başlamış, böylece bu sahada jeosenklinal alanları yerini, Kuzey Kıvrım Dağları'na bırakmıştır. Tersiyer boyunca da, Neotektonik hareketlerin kontrolünde transgresyon, regresyon, ve özelliklerde geç Alpin dikey ve yatay hareketleri ile iklim değişmeleri bu birliği oldukça etkilemiştir.

Jeoloji haritasında da görüldüğü üzere, Doğu Karadeniz Dağları'nın bu kesiminde Trias formasyonu ve Alpin orojenezine ait olduğu düşünülen ofiyolitik kayaçlar bulunmamaktadır. Jeotektonik evrimin bu safhası ile ilişkili olduğu için, genel birtakım dokümanlardan toplanan bilgilerle, bu durum şu şekilde açıklanabilir. Trias taransgresyonu Skitien (Alt Trias) başında gelişir ve genişleyerek Anadolu'nun güney kesimini kaplar. Kuzey Anadolu'ya doğru pek genişleme göstermeyen Trias Denizi, sığ bir örnek tabana sahiptir. Bu neden ile En Üst Permien ve En Alt Skitien seviyeleri hemen hemen Anadolu'nun hiçbir yerinde tespit edilememiştir. Bununla beraber, bu devrede bir kaç ada Jura içine kadar varlıklarını sürdürmüşlerdir (BRİNKMANN, 1976, s;70). Bazı çalışmalarda Doğu Karadeniz Dağları'nın Jura -Pliyosen zaman aralığında gelişmiş Pontid-Elbruz ada yayının bir dizisi olduğu da belirtildiğinden, bu dönemde Doğu Karadeniz Dağları'nın bulunduğu sahanını bazı kesimleri ada halinde olduğu anlaşılmaktadır (YILDIZ, 1984, s; 91, ÖZGÜR ve PALACİOS, 1990, s ;120). Doğu Karadeniz ünitesinin bu kesiminde ofiyolitik kayaçların olmamasının nedeni de, Üst Kretase paraksizması (Laramien) sırasında meydana gelen bindirmeler ve denizaltı kaymaları ile ofiyolitlerin yer değiştirmesiyle açıklanabilir (ERDEM, 1974, s;141).

Liyas ve Liyas öncesi başlayan, Alt Kretase ortalarına kadar süren genişleme dönemi okyanus tabanı yayılmasına neden olmuştur. Alt Kretase-Üst Kretase arasındaki kısa süreli sıkıştırma kuvvetleri basenlerin tamamen ve kısmen kapanmasını sağlamıştır. Doğu Pontidler bu zamanda genelde Ardlar ve Kordiller orojenik kuşakları gibi çarpışmasız bir tektonik rejime sahiptir. Bu tür tektonik rejimde sıradağları şekillendiren en büyük basınç gerilmelerin nedeni yitim zonlarıdır. Doğu Karadeniz arkında

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

Mesozoyik'de çok kısa süreli basınç gerilmeleri dışında, çekme gerilmeleri hüküm sürmüş, bunun sonucu olarak da Pontidlerin güneyinde çok önemli riftleşme ve okyanus tabanı yayılması gibi olaylar pek fazla gelişmemiştir (BEKTAŞ, 1985, s;25,37).

Liyas ve Alt Kretase devrinde, bölgenin bir genişleme rejimi altına girdiğini kanıtlayan sedimantolojik ve tektonik veriler mevcuttur. Nitekim, BRINKMANN (1976, s; 71), Alt ve Orta Jura'da 150 km kadar geniş bir kuşak halinde İnebolu'dan başlayarak Amasya, Çorum, Bayburt, Artvin yolu ile Kelkit ve Çoruh vadileri boyunca uzandığını belirtir. Jura sonu Alt Kretase esnasında bu bölgede Paleotetisin kapanması yani, levhaların birbirine yaklaşması başlamış ve bu arada da volkanik aktivite şiddetlenmiştir (ATALAY, 1987, s;49).

Üst Kertase-Paleosen'de genişleme dönemi yerini kısa süreli bir sıkıştırma devresine bırakmış ve Alt Kretase çökelleri şiddetli sayılabilecek kıvrılmalarla yükselmiş ve faylanmıştır (BEKTAŞ, 1985, s;25). Kuzey Anadolu kuşağı boyunca bir dalma batma olayı başlamış, Doğu Karadeniz Dağları'nın bulunduğu kesimde mağmatik faaliyetler egemen duruma geçmiştir. Paleosen sonlarından Oligosen'e kadar devam ettiği sanılan orojenik olaylarla birlikte, kıvrılmalar geniş sahalara yayılırken, intrüzif yapılı mağmatik kütleler meydana gelmiştir. Nitekim, Kaçkar Dağları kütlesini oluşturan granitoyidlerin oluşması, bu devrede de kalınlaşmasını sürdürmektedir (ARDEL, 1963, s;39, ATALAY, 1987, s;50, YILMAZ ve Diğ., 1998, s;34).

Berta Havzası'nda Paleozoyik yaşlı formasyon tespit edilmemiştir. Mesozoyik dönemi Liyas yaşlı volkanitlerle başlar ve Üst Jura-Alt Kretase yaşlı resifal kireç taşları ile devam eder. Üst Kretase volkanik aktivitenin şiddetli olarak devam ettiği bir devredir. Bu aktivite, asit ve bazik nitelikli periyotlarla gelişimini sürdürmüştür. Üst Kretase sonlarına doğru etkinliğini kaybeden volkanik faaliyetler, Eosen'de yeniden canlanmıştır. Daha sonra yerini Pliyosen sonlarına kadar kısmen türbiditik çökellere bırakır. Liyas'la başlayarak Üst Kretase sonlarına kadar periyotlar halinde gelişimini sürdüren volkanik faaliyetler, denizaltı volkanizması şeklinde olup, çökel arakatkılı ile birlikte istiflenme gösterir. Lavlar da ise daha çok yastık yapıları izlenir (YILMAZ ve Diğ., 1998, s;34).

Eosen'de, Kuzey Anadolu Dağları yükselmeye devam etmiş ve Anadolu'nun hemen her yerinde olduğu gibi burada da deniz çukur alanlara doğru çekilmiştir. Doğu Pontidler, Paleosen sonunda büyük bir ihtimalle tamamen kapanmış ve böylece bölge

tekrar bir sıkışma dönemine girerek, yeni orojenik faz gelişmiştir. Sıkıştırma sonucu yarıklardan çıkan andezit-bazalt lavlar temeldeki formasyonu tamamen örtmüştür. Bu sırada Kuzey Anadolu orojenik kuşağının güney kesiminde Eosen volkano-tortul arazileri olarak tanımlanan oluşumlar meydana gelmiştir. Eosen çökelleri taban konglomerası ile önceki birimler üzerine oturmakta olup, derin denizel fliş veya daha sığ denizel-gölsel birimlerle temsil edilir. Bu durum Eosen boyunca volkanizmaya eşlik eden riftleşmeye karşılık gelir. Ancak yatay çekme, gerilemeleri Üst Kretase de olduğu gibi yeterince sürekli ve şiddetli olmadığından okyanus tabanı yayılması söz konusu olmamıştır (BEKTAŞ, 1985, s;29, ATALAY, 1987, s; 51).

Üst Eosen-Oligosen'de, kuzey-güney yönlü sıkışmalara bağlı olarak hemen bütün Anadolu'da olduğu gibi Doğu Karadeniz Bölümü'nde de karasal koşullar hüküm sürmüştür. Doğu Karadeniz Dağları'nın bir ölçüde de olsa bugünkü görünümünü kazanmaya başladığı görülür (ATALAY, 1987, s;91, BRINKMANN, 1976, s;101). Tersiyer yaşlı volkanitler Üst Kretase yaşlı formasyonlar üzerine zaman ve açısal uyumsuzlukla oturur. Bazen de Üst Kretase- Paleosen devreleri geçişli olarak izlenir (YILDIZ, 1984, s;91).

Miyosen, Anadolu'nun büyük bir kesiminde transgresyonla başlamış, ancak Miyosen ortalarına doğru deniz arkasında değişik özellikler gösteren birçok lagün bırakarak çekilmeye başlamıştır. Havza'da Eosen volkanitleri üzerine Oligo-Miyosen yaşlı formasyonlar uyumsuz olarak oturur. Çukurluk sistemi dışında görülmeyen Oligo-Miyosen, bazen havza kenarları boyunca görülebilir. Kuzey Anadolu'da bazı havzalar içinde bulunan Oligo-Miyosen formasyonları, bu havzaların Oligosen'de oluştuklarını ve Oligosen lagünleri ile Miyosen göllerinin bu tali çukurları istila ettiğini işaret eder (PINAR-LAHN, 1955, s;27). Miyosen'de Doğu Pontid sıradağlarının epirojenik yükselmesi devam ederken, dikey yöndeki hareketler nedeniyle havza teşekkülleri oluşmaya başlamıştır (ATALAY, 1987 s;51). Nitekim ATALAY (1985, s;91), Berta Havzası'nın Neojen'de göl ortamı olduğunu ifade ederek, bu dönemde çevredeki aktif yanardağlardan gelen lavların yayılması sonucunda volkano-sediment formasyonlarının oluştuğunu belirtmiştir.

Pliyosen esnasında bölgeyi etkileyen Neotektonik rejime bağlı olarak, epirojenik hareketler devam etmiştir. Havzadaki düşük eğimli bindirme fayı, devamlı olarak havzanın bir sıkışma rejimi altında olduğunu gösterir. Bu dönemde oluştuğu sanılan,

havzanın güneyindeki bindirme fayı Veliköy'ün güneyinden başlar havza sınırları dışında da devam ederek Yusufeli'ye kadar uzanmaktadır. Havzada, Pliyosen döneme ait volkanik formasyonun pek yaygın olmaması, bu dönemde volkanizmanın daha çok merkezi püskürmeler şeklinde meydana geldiğini gösterir. Nitekim, havzanın güneyindeki Karga Tepe'den kuzeydoğudaki Göze Dağı'na kadar olan bir kuşakta yaygın olan Pliyosen'e ait volkanik formasyonlar havzanın orta kesiminde ve batı tarafında görülmemektedir. Volkanik faaliyetler Pliyosen'de daha çok karasal ortamda meydana gelmiş ve andezit dasit, ignimbrit ve tüfler püskürmüştür. Bununla beraber burada, bazaltik lavlar diğer lavlara nazaran daha baskın bir duruma geçmiştir. Bu lavlar, Eosen volkanitleri ve Oligo-Miyosen çökellerini örterken, daha sonra Neotektonik hareketler nedeniyle şiddeti artan flüviyal aşındırma sonucunda mostralar vermişlerdir.

Kuvaterner'de genç tektonik hareketlerle beraber, Pleistosen'deki iklim değişimleri Berta Havzası'nın bu günkü morfolojisi ve morfometrisini kazanmasında oldukça etkilidir. Dikey yöndeki tektonik hareketler sonucu Doğu Karadeniz Dağları'nda genel bir yükselme olmaya başlarken, buna bağlı olarak da flüviyal süreçler giderek şiddetlenmiştir. Volkanik ve volkano-sediment formasyonları üzerinde kurulmuş olan Berta Çayı ve kolları lokal tektonik hareketlerle yataklarını kazmışlar ve derin vadiler teşekkül etmiştir. Akarsular bir yandan genç çökeller üzerinde genişlerken, öte yandan da temel arazilere saplanarak kanyon tipinde vadiler de oluşturmuşlardır.

Pleistosen'de meydana gelen iklim değişmeleri, ülkemizin hemen her yerinde olduğu gibi, Berta Çayı Havza'nın jeomorfolojisi üzerinde de etkin bir rol oynamıştır. Özellikle Würm glasyal devresinde Karçal Dağları (3415 m) ve Yalnızçam Dağları'nın zirveye (Göze Dağı 3167 m, Çadır Dağı 3050 m) yakın kesimleri glasiyasyona uğrarken, daimi kar sınırı da 2500-2600 m'lere kadar inmiştir (BRİNKMANN, 1976, s;114 ERİNÇ, 1953, ERİNÇ- BİLGİN- BENER, 1961, ATALAY, 1996, DOĞU, 1993 ve Diğ.). Nitekim bugün bu dağların yüksek kesimlerinde sirkler, sirk gölleri ve tekne vadiler gibi glasiyal topoğrafya şekilleri ile moren depoları bulunmaktadır.

Nemli-serin dönemde flüviyal faaliyetler hızlanarak akarsu aşındırması tektonik hareketlerin de yardımıyla şiddetlenmiş ve akarsular yataklarına gömülmüşlerdir. Berta Çayı, Karçal Deresi ve Gana Deresi yarma vadileri ve kanyonları da bu dönemde meydana gelmiştir. Ciritdüzü Deresi'nin aşağı kesimlerinde yer yer seki düzlükleri

izlenmektedir. Yine bu dönemde havza, gür bir bitki örtüsüyle kaplanmış ve daha çok iğne yapraklı türler gelişmiştir. Geç tektonik hareketler ve değişen iklim koşulları ile birlikte havzada flüviyal şekillenme devam etmektedir.

2.4. Deprem

Doğu Pontid tektonik birliği içinde yer alan Berta Havzası'nda depreme neden olacak aktif fay yoktur. Yalnızca, Meydancık Çayı'nın batısında, kabaca kuzeydoğu-güneydoğu doğrultusunda uzanan birkaç küçük diri fay ile, Şavşat'ın güneyinde ve Ortaköy çevresinde, yine aynı yönlerde uzanış gösteren bindirme fayları yer almaktadır.

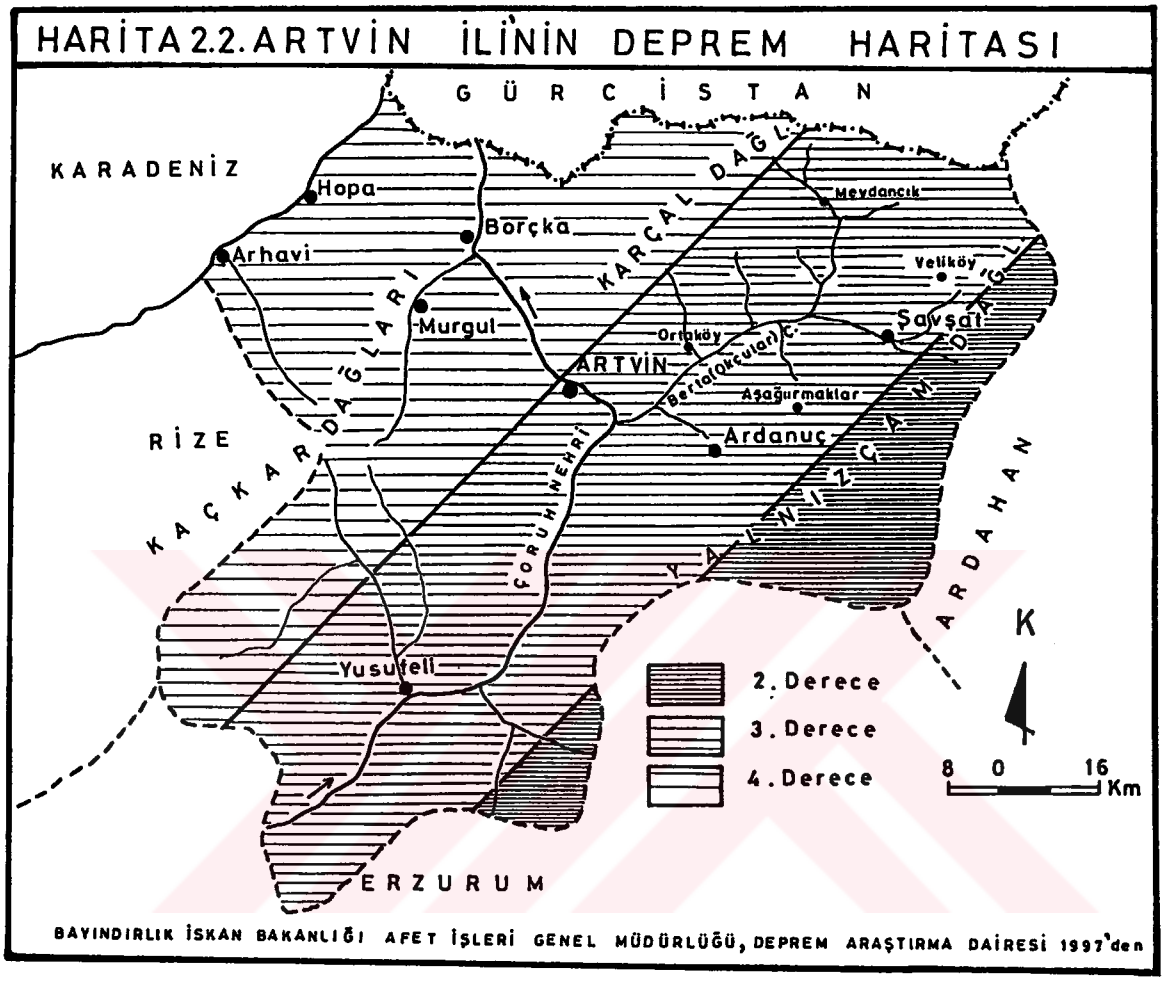
Bayındırlık ve İskân Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü ve Harita Genel Komutanlığı (HGK) ile diğer araştırmacılar[15] tarafından hazırlanan Türkiye deprem bölgeleri haritasında, Berta Havzası üçüncü derecede deprem riski taşıyan sahalar içinde gösterilmiştir. Öte yandan, havzayı güneybatı-kuzeydoğu yönde sınırlandıran Yalnızçam Dağları'nın güney yamaçları ikinci derece de deprem riski taşıyan sınırlar içinde kalırken, Yalnızçam Dağları ile aynı doğrultu da uzanış gösteren Karçal Dağları'nın batı ve kuzeybatı kesimi (Muratlı, Camili, Borçka, Murgul) ise dördüncü derece sınırlar içinde yer almaktadır (Harita 2.2).

Araştırma sahasında deprem riski yaratacak aktif fay sistemlerinin olmaması yanında, litolojik yapının depreme son derece dayanıklı olması havzanın depremsellik bakımından avantajlı bir konumda bulunmasını sağlamıştır. Havzada Neojen dolgularının yer almaması ve Plio-Kuvaterner depolarının da oldukça sınırlı olması depremin etkisini en aza indirmektedir. Türkiye arazisinin % 97'si yıkıcı deprem özelliğine sahip olduğu düşünüldüğünde, havzanın bu özelliğinden dolayı yerleşme ve yapılacak barajlar için çok elverişli olduğu görülür. Diğer taraftan Berta Havzası'nda her ne kadar deprem riski azsa da, ülkemizin sismik bakımdan en hareketli kuşağı Kuzey Anadolu Fay hattına (yaklaşık 250 km) ve Yalnızçam Dağları'nın hemen güneyindeki Ardahan sismik boşluğuna yakındır. Zaman zaman bu fay hatlarına bağlı şiddetli yıkıcı depremlerin meydana gelmesi, burada can ve mal kaybına neden olabileceği gibi, yöre halkı için de korku ve tedirginlik vermektedir. Yine, Gürcistan'da

---

[15]Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası İndeks Yerleşim Birimleri ve Deprem Bölgeleri, 1996, Bayındırlık ve İskân Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü Deprem Araştırma Dairesi Başkanlığı. s;4, ANKARA.
Artvin ili-Merkez ilçesi (Pervet Mevkii) Jeoteknik Araştırma Raporu Ağustos-2000, SOİLTEK Mühendislik Sondajcılık ve Zemin Araştırma Hizmetleri.
TABBAN, A., 1980, Kentlerin Jeolojisi ve Deprem Durumu. İmar ve İskân müdürlüğü s..52-53, ANKARA.

meydana gelen yıkıcı depremler Berta Havzası'nda kuvvetli bir şekilde hissedilmektedir[16].



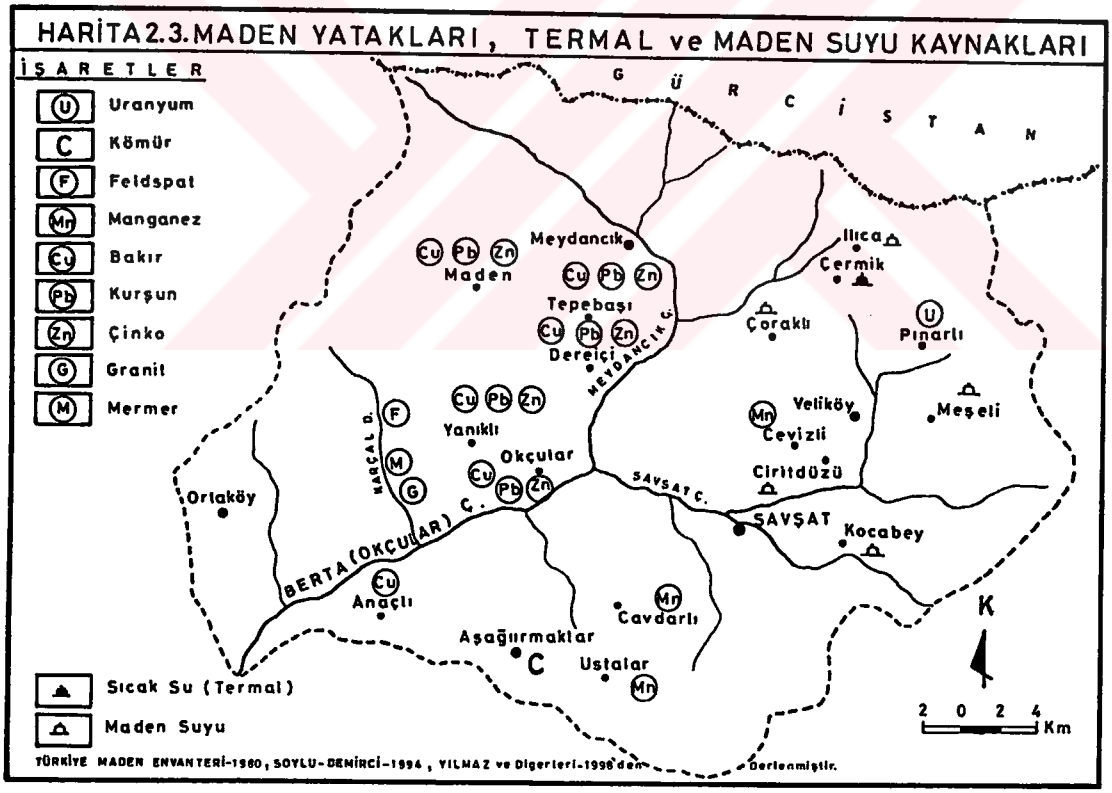
Deprem Araştırma Merkezi ve Afet İşleri Genel Müdürlüğünün kayıtlarında, Berta Havzası'nda bugüne kadar, can ve mal kaybına neden olan yıkıcı bir depremin olmamıştır. Milâttan sonra 400 ve 1868 yılında Ardahan sismik boşluğunda sekiz şiddetinde iki büyük deprem meydana gelmiş ve havzada kuvvetlice hissedilmiştir (Jeoteknik Araştırma Raporu, 2000).

2.5. Maden ve Termal Kaynaklar

Doğu Karadeniz Metalojenik[17] kuşağı içinde yer almasına nedeniyle Berta Havzası'nda metalik, endüstriyel ve enerji kaynakları bakımından zengin bir

[16]Bu ülke içinde , Gürcistan-Ermenistan sınırında meydana gelen ve son 85 yılın en büyük depremi (7.1) olan Spitak Depreminde (7 Aralık 1988) 25 000 insan ölürken 500 000 ev de kullanılmaz hale gelmiştir. Ülkede 29 Nisan 1991'de meydana gelen Racho Depremi'nin ise şiddeti 6.9'dur (ADAMIA ve Diğ., 1955, s;304-305).

potansiyele sahiptir (Harita 2.3). Buradaki maden yataklarının rezerv, tenör ve işletme özellikleri hakkında bugüne kadar birçok araştırma yapılmıştır. Hatta, Dereiçi ve Maden yerleşmeleri çevresindeki Maden yataklarının işletilmeye açılması, 1870'li yıllara kadar dayanır. Ancak bugün maden ocaklarının hemen tamamı terk edilmiştir. Bu maden yataklarının niçin işletilmediklerini ortaya koymak, çok boyutlu bir konu olduğu için burada açıklamaya ve tartışmaya gerek görülmedi. Öte yandan hemen burada; madenlerin daha çok damar şeklinde bulunması yani açık işletmeye uygun olmaması, üzerlerinin gür bir ormanla kaplı olması, ulaşım imkânlarının yetersizliği ve işletme masraflarının yüksek olması gibi gerekçeler söylenebilir. Ancak her şeye rağmen havzadaki maden yatakları kontrollü ve modern teknikler kullanılarak işletilmeye açılması, ülke ve yöre ekonomisine az da olsa destek sağlayacağı gibi, istihdam olanağı da yaratacaktır



[17] Metalojenez; Bazı yararlı maddelerin çökelmesine uygun zaman aralığıdır (ALTINLI, 1986, s;708). Petrol, maden kömürü, linyit ve endüstriyel hammaddeler dışında kalan bütün maddelerin oluşumu, birbiriyle ilişkileri, bulunuş tarzları ve jeolojik özelliklerini ifade eder (SOYKAN-MUTLUER, 1996, s; 42).

Havzada, metalik madenler daha çok Meydancık Çayı'nın batısından Karçal Dağları'na kadar olan bir sahada yoğunluk kazanır. Üst Kretase (K_3) formasyonunun yüzeylediği bu kesimde sülfit yatakları içinde, yaygın olarak bakır (cu), kurşun (pb) ve çinko (zn) madenleri cevherleşmişlerdir. Bu cevherlerin jeolojik tarzı ve zondaki minerolojik bileşimleri üç bariz tipte sülfit mineralizasyon oluşturur. Birinci tip; kompleks sülfit cevheri ve mineral yatakları olup, yoğun şekilde arjinli andezit ve breş damarları içinde, mercekli damar halindedir. Dereiçi'ndeki Fikri'nin ve Talat'ın Madeni[18] cevher zuhurları bu birinci tipe girer. İkinci tip, faylar boyunca tektonik breşler içinde, kalkopirit-prit cevher zuhurları da tespit edilmiştir. Dereiçi köyünün mahallesinde bulunan Hasan'ın Açması ve Yeni Açması maden yatakları bu tipe örnek teşkil eder. Üçüncü tip ise, yine aynı mahallelerde Fikri'nin madeni yataklarında izlenmekte olup, mineralizasyon özelliği, kalkoprit ve pritin yanı sıra, az miktar da sfalerit içeren kuvarsların olmasıdır (KOPRİVİCA, 1978, s;22-23).

Havzadaki sülfit mineral yataklarının toplam rezervi 344 000 ton olup, görülür rezerv ise 80 000 ton kadardır[19]. Bomaş şirketi tarafından 1968-1972 yılları arasında birçok maden yatağı işletilmeye açılmış olmasına rağmen, bu şirketin 1975 yılında işletmeyi durdurmasından sonra, maden ocaklarının hemen hepsi terk edilmiştir.

Kaçkar granitoyidlerini derin bir şekilde yaran Kaçkal Deresi vadisi boyunca bulunan, granit ve mermer yatakları henüz işletmeye açılmamıştır. Eosen ve Pliyosen yaşlı formasyonlar içinde oluşan manganez (Mn) yatakları, Çavdarlı, Ustalar ve Cevizli yerleşmeleri çevresinde damar tipinde bulunur. Manganez tabakası yaklaşık 1,5 m kalınlıkta olup, tenör kalitesi ise % 38-40 civarındadır. Pınarlı'da uranyum yatakları ile Aşağıırmaklar çevresinde tespit edilen kömür yataklarının rezervi ve tenörleri hakkında henüz bir araştırma yapılmamıştır (YILMAZ ve Diğ., 1998, s;169).

Havzada , Kuvaterner'de de devam eden geç tektonik hareketler sonucu oluşan termal (sıcak su) ve maden suyu kaynakları da bulunmaktadır. Bu kaynaklardan, Çermik Deresi vadisi içinde çıkan Çermik termal kaynağı 36 °C'lik bir sıcaklığa sahiptir. Kaynağın debisi az olmasına rağmen, yüksek oranda maden suyu özelliği nedeniyle, işletilmeye açılmıştır. Sözü edilen kaynak, romatizmal hastalıkların tedavisi için önerilmektedir.

---

[18] Yörede , maden yataklarının isimleri, işleten madencilere atfen kullanılmıştır.
[19] Türkiye Maden Envanteri 1980, MTA Yay. No 179, s.86-92, ANKARA.

Ilıca, Çoraklı, Ciritdüzü ve Meşeli'deki maden suyu kaynakları ise doğal akış gösterirler. Debileri oldukça az (0,03 L/sn-0,07 L/sn) olan bu maden sularının sıcaklıkları ise; Ilıca'da 19 °C, Meşeli'de 12 °C, Kocabey'de 11 °C ve Ciritdüzü'nde de 14 °C kadardır (YILMAZ ve Diğ., 1998, s;180). Yalnızca Yöre halkı tarafından değerlendirilen bu kaynakların işletilmeye açılması söz konusu değildir.

3.BÖLÜM
BERTA (OKÇULAR) ÇAYI HAVZASI'NIN JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ

3.1. Giriş

Berta Çayı Havzası'nın jeomorfolojik özellikleri ile ilgili doğrudan bir araştırma yapılmamış olmakla birlikte, havzayı kısmen (KOÇMAN-1979, YALÇINLAR-1951 ATALAY-1985) veya tamamen kapsayan bazı genel çalışmalar bulunmaktadır. Söz konusu araştırmaların kısa özetleri önceki çalışmalar başlığı altında daha önce verilmişti. Bunun yanında Türkiye ölçüsünde yapılmış jeomorfoloji araştırmalarından; özellikle de aşınım yüzeyleri ve buzul topoğrafyası konularını içeren çalışmalardan büyük ölçüde faydalanılmıştır.

Havzanın jeomorfolojik özelliklerini ortaya koyarken hemen her bölümde olduğu gibi burada da, arazi etütleri sırasında elde edilen bilgiler temel kaynak olmuştur. Ancak şunu da hemen hatırlatalım ki, araştırma sahasının geniş olması bir tarafa, geçilmez-girilmez ormanlarla kaplı dik yamaçlar ve sarp topografik koşullar arazi çalışmalarını oldukça güçleştirmiştir. Sözü edilen bu olumsuzluklardan belki de daha önemlisi, havzanın kuzey kesimlerinden Türkiye-Gürcistan devlet sınırının geçmesidir. Havzanın sınıra yakın yerlerinde (Kül Dağı, Sarıçayır Dağı, Karahisar T., Demirkapı T. gibi) sınır güvenliği nedeniyle sistematik gözlemlerden uzaklaşarak, yalnızca doğal gözlemlerle yetinmek zorunda kalınmıştır. Bu gibi kesimlerin jeomorfolojik durumu ise, 1:25 000 ölçekli topoğrafya haritaları kullanılarak tespit edilmiştir.

Belirtilen bütün bu güçlüklere rağmen, arazi çalışmaları sırasında elde ettiğimiz bilgiler önce 1:25 000 ölçekli jeomorfoloji haritalarına aktarılmış ve daha sonra bu haritalar birleştirilerek havzanın 1:100 000 ölçekli jeomorfoloji haritası tamamlanmıştır. Bunun yanında havzanın topoğrafik özelliklerini yansıtan profil serileri ve eğim grupları haritası da hazırlanmıştır.

Berta Çayı Havzası'nda yapı ve relief koşulları arasında sıkı bir ilişki olmakla beraber, jeomorfolojik birimlerin meydana gelmesinde tektonizma tek etkili faktör değildir. Havzanın Berta Çayı tarafından dış drenaja bağlanmasının ardından, nemli iklim koşullarının da etkisiyle flüviyal aşındırmanın gücü hızlanmış ve relief enerjisi güçlenerek devam etmiştir. Bugün havzada maksimum relief amplitüdü 3000 m'yi aşarken, çoğu kesimde de 1000 m'den fazladır. Böylece bu topoğrafik koşullara bağlı olarak dikey ve yatay yönde oldukça farklı ekolojik koşullar ortaya çıkmıştır. Nitekim, havza içerisindeki yüksek kesimlere (Karçal zirvesi, Çadır Dağı, Göze Dağı) yıllık

ortalama 1500 mm'den fazla yağış düşerken, Berta Vadisi'ne ancak 450 mm kadar yağış düşmektedir. Berta vadisi boyunca nar, zeytin, ceviz, meşe, ardıç, kestane, kayın, sarıçam ve ladin gibi farklı iklim bölgelerine ait bitki türlerinin aynı kesimde bulunması, relief koşullarını yansıtması bakımından önemlidir.

Berta Çayı Havzası gerek litolojik özelliklerinden dolayı gerekse jeolojik devirler boyunca maruz kaldığı tektonik (orojenez, epirojenez, volkanizma) hareketler nedeniyle oldukça karmaşık bir yapı arz eder. Bu bakımdan havzanın morfoklimatik ve paleocoğrafya koşullarını tespit etmek güçtür. Havzanın bugünkü jeomorfolojik ve morfometrik görünümünü kazanmasında Alp orojenezinin etkisi büyük olsa da, Miyosen'de başlayan ve Kuvaterner'de de devam eden Neotektonik hareketler daha baskındır. Diğer taraftan havza, Pleistosen'de meydana gelen iklim değişmelerine bağlı olarak, özellikle dikey yönde farklı morfojenetik (glasiyal, periglasiyal ve flüviyal) ortam koşullarının etkisinde kalmıştır. Havzada bugün glasiyal ve flüviyal süreçlerin etkisiyle ortaya çıkan topoğrafya şekillerini belirlemek kolayken, periglasiyal şekilleri tespit etmek oldukça güçtür. Çünkü söz konusu şekiller ya sonraki flüviyal faaliyetler sonucunda tamamen bozulmuş ya da gür ormanların altında kalmıştır.

Türkiye'nin morfoklimatik bölgelerini ve bunları belirleyen kriterleri ele alan KURTER, Berta Çayı Havzası'nı Maritim (Karadeniz) Bölge ile Karasal (Doğu Anadolu) Bölge arasında "Karadeniz Geçiş Alanı" içerisinde göstererek (1979, s; 83), Berta Çayı Havzası'nı morfojenetik bölgeler ayrımında "Savan Bölgesi" içine almıştır (1979, s; 76). Bu ayırımlar kabaca doğru olmakla birlikte, havzanın topoğrafik koşulları göz önüne alındığında özellikle dikey yönde farklı morfoklimatik katların ortaya çıkacağı da bir gerçektir.

Aşağı Çoruh Havzası'nın bu kesimindeki ana yeryüzü şekilleri sistematik olarak; yüksek dağlık alanlar, tepelik alanlar, vadiler şeklinde ayrılabilir. Havzanın ana jeomorfolojik şekilleri ise fizyonomik bakımdan; dağlar, parçalanmış platolar, dar ve keskin sırtlar üzerindeki aşınım yüzeyleri, aşınım artığı tepeler, dar bir alanda bulunan dolgu düzlükleri ve genellikle tabansız olan genç vadiler oluşturur (Harita 3.1).

Orografik uzanışa (SW-NE) uygun olarak kurulan vadi sistemi kabaca yana çevrilmiş "Y" şeklindedir. Berta Çayı, Meydancık Çayı ve Şavşat Çayı tarafından kazılan ve parçalanan topoğrafya oldukça engebeli ve sarp görünümlüdür. Havzanın çoğu kesiminde eğim değerleri %40'tan fazla olup, relief amplitüdü de 3000 m

İŞARETLER

- DAĞLIK SAHA
- BAZALT PLATOSU
- PLATO DİKLİĞİ
- DI ALT-ORTA MİYOSEN AŞINIM YÜZEYLERİ
- DII ÜST MİYOSEN AŞINIM YÜZEYLERİ
- SİRK ve SİRK GÖLLERİ
- MOREN
- BUZUL VADİSİ
- VOLKAN KONİSİ
- ŞAHİT TEPE
- TEPELİK SAHALAR
- SIRT
- YAMAÇ
- SEKİ
- HEYELAN
- YAMAÇ DÖKÜNTÜSÜ
- BOĞAZ
- KANYON
- "V" PROFİLLİ VADİ
- TABANLI VADİ
- KUM-ÇAKIL ADACIKLARI
- AKARSU
- MEVSİMLİK AKARSU
- YERLEŞME

GÜRCİSTAN

Harita 3.1. BERTA (OKÇULAR) ÇAYI HAVZASI'NIN JEOMORFOLOJİ HARİTASI

Meydancık

Asağırmaktar

Yeliköy

SAVŞAT

OKÇULAR ÇAYI

K

0 1 2 3 4 5 Km

civarındadır[20]. Jenetik bakımdan glasyal, periglasiyal ve flüviyal etken ve süreçlerin etkisi altında kalan Karçal ve Yalnızçam dağları üzerinde ise değişik topoğrafik şekiller bulunmaktadır.

3.2. Dağlar

Doğu Karadeniz Bölümü'nde orografik uzanış genel olarak doğu-batı yönünde, birbirine paralel iki kuşak halindedir. Bu dağ kuşağının ilk sırasını, Karadeniz kıyı çizgisinin hemen gerisinde başlayan; Giresun, Gümüşhane, Trabzon, Soğanlı, Dilek, Kaçkar (3932 m) ve Karçal Dağları (Karçal Zirvesi 3415 m) meydana getirir. Kelkit-Çoruh oluğu ile Bulanık ve Berta vadileri ile ayrılan güneydeki ikinci kuşak ise; Kızıldağ'dan (3025 m) başlayarak, Çimendağ (2749 m), Kop Dağları (2918 m), Mescit Dağı (3229 m), Akdağ (3047 m) ve Yalnızçam Dağları (Çadır Dağı 3050 m, Göze Dağı 3167 m) ile son bulur.

Berta Çayı Havzası; batı ve kuzeybatıda Karçal Dağları, güney, güneydoğu ve doğuda ise Yalnızçam Dağları olarak bilinen ve kabaca aynı yönde (SW-NE) uzanış gösteren iki büyük sıradağ ile çevrilmiştir. Söz konusu bu dağlar üzerinde, değişik yükseltilerde dağ ve tepeler, parçalanmış plato ve aşınım yüzeyleri yanında, buzul topoğrafyasına ait şekiller de bulunmaktadır. Gerek jeolojik ve tektonik yapı gerekse fizyonomik görünüm bakımından Doğu Karadeniz Dağları'nın (Doğu Pontidler) devamı durumunda olan bu sıradağlardan Karçal Dağları kıyı kuşağı (Dış Pontidler), Yalnızçam Dağları da iç sıradağların (İç Pontidlerin) son uzantılarıdır.

Mesozoyik'ten başlayarak Kuvaterner'e kadar devam eden Alp orojeneziyle oluşan Doğu Karadeniz Dağları ülkemizin en yaşlı ve en yüksek kıvrımlı dağlarından biridir. Ancak bu dağlar, bir yandan devam eden tektonik hareketlerle, öte yandan uzun bir süre denüdasyon-erozyon olaylarına maruz kalması nedeniyle, kıvrımlı sıradağ olma özelliği kısmen bozulmuştur. Sözü edilen dağların orta kesiminde plütonik kayaçlar (Rize Graniti, Kaçkar Granitiyodi) yer tutarken, Berta Havzası'nda bu temeli örten Üst Kretase, Eosen ve Pliyosen yaşlı volkanik malzemeler geniş bir alan kaplar. Nitekim, ATALAY (1985, s; 26) Berta Havzası'nın kuzey kesimindeki volkanik kayaçları andezit-bazalt kompleksi olarak tanımlamıştır. Pliyosen'de devam eden volkanik aktivite sonucu çıkan bazaltik lavlar Yalnızçam Dağları'nda geniş plato düzlükleri

[20] Havza içerisindeki en alçak yer, Ferhatlı Çayı ile Berta Çayı'nın kavuştuğu kesim (280 m) iken, Karçal sıradağları üzerindeki Karçal Zirvesi ise havzanın en yüksek (3415 m) noktasını meydana getirir.

oluşturur. Bu yüzeyler bir yandan Kuvaterner'de devam eden epirojenik hareketlerle yükselirken öte yandan da akarsular tarafından parçalanarak sınırlı bir alanda kalmıştır.

Doğu Karadeniz Dağları'nın genellikle 2500 m'den yüksek kesimlerinde görülen glasiyal topoğrafya şekilleri, Karçal ve Yalnızçam Dağları'nda da bulunmaktadır. Bu dağların yüksek yamaçlarında ve zirvelerinde ilk göze çarpan glasiyal şekiller; sirk, sirk gölleri, tekne vadiler, pramidal tepeler, cilalı yüzeyler gibi aşındırma şekilleri ile değişik yükseltilerdeki moren depolarıdır.

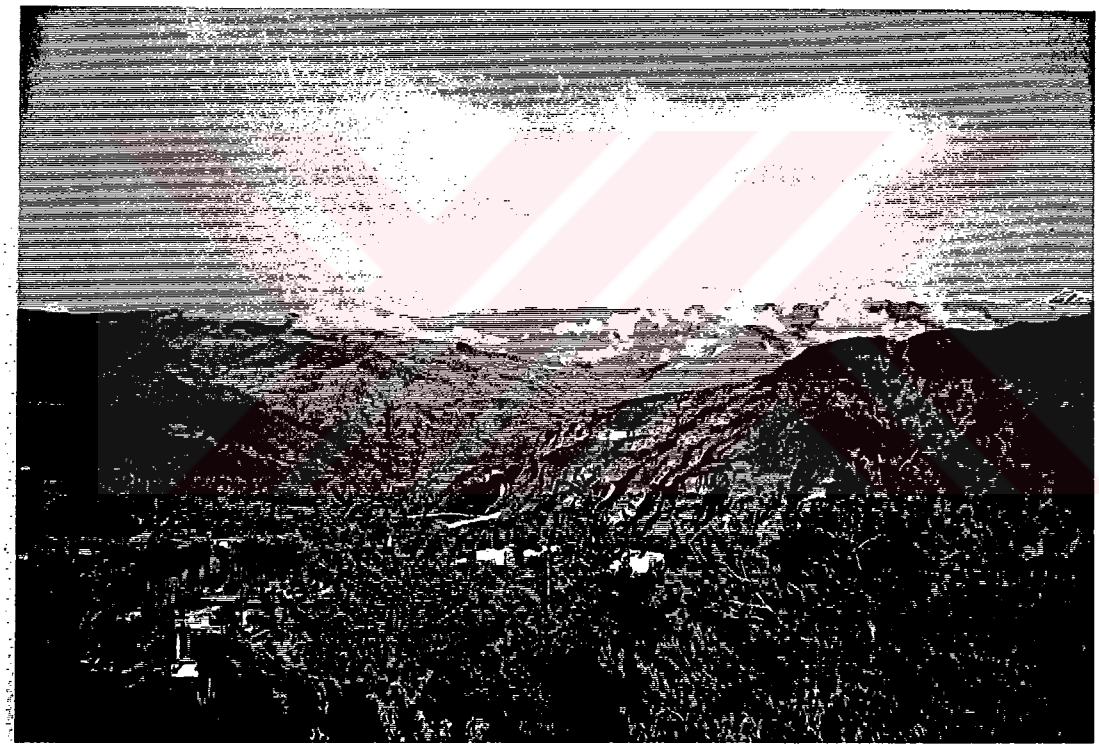
3.2.1. Karçal Dağları

Kaçkar Dağları'ndan (3932 m) sonra sürekli yükselti kaybederek (Altınparmak Dağı 3562 m, Güldağı 3348 m, Alacadağ 2844 m, Keçidağı 2047 m, Keklik Dağı 1979 m) kuzeydoğuya doğru devam eden Kıyı Kuşağı Dağları (Dış Pontidler), Artvin yakınlarında Çoruh Nehri, Bulanık Çayı ve Berta Çayı tarafından parçalanarak ikiye bölünür. Bu kesimden itibaren kısa mesafeler içinde bir anda yükseklik kazanarak SW-NE yönünde Gürcistan devlet sınırına kadar uzanan sıradağlara Karçal Dağları adı verilir. Ancak söz konusu olan bu dağlar genellikle yöre insanı tarafından Kaçkar Dağı olarak bilinen gerçek Kaçkar Dağı ile karıştırılmaktadır. Diğer taraftan bu sıradağlar üzerinde birbirine yakın üç yüksek pramidal tepenin (Karçal Zirvesi 3415 m, Dibdiba Tepe 3172 m, Ziyaret Tepe 3109 m) bulunması nedeniyle, halk arasında "Üç Kardeş Dağları" olarak da adlandırılır (Fotoğraf 3.1). Gerek jeolojik ve tektonik gerekse litolojik yapı bakımından Pontid Metalojenik Kuşağı içinde kalan Karçal Dağları'nda oldukça zengin metalik maden (bakır, kurşun, çinko vb.) yatakları vardır.

Havzanın şekillenmesinde dayanak görevini üstlenerek morfolojik görünümün oluşmasındaki rolü büyük olan Karçal Dağları, Karadeniz ile Berta Çayı Havzası arasında adeta büyük bir duvar teşkil eder. Havzayı SW-NE yönünde çevreleyen bu dağ kütlesi üzerinde çoğu zaman sis ve benek şeklinde kar bulunur. Bu kütlenin yüksek kısımlarını oluşturan orta bölümü esas Karçal Dağı'na tekabül eder. Belirtilen bu orta kesimde, gerek hava koşulları gerekse topoğrafyanın geçit vermemesi nedeniyle, arazi çalışmaları oldukça güç yürütülmüştür.

Çoruh Nehri ile Berta Çayı Havzası'nı birbirinden ayıran Uğrak Dağı (2221 m) aynı zamanda Karçal Dağları'nın güneydeki son yüksek noktasını meydana getirir. Buradan itibaren Dindanger Tepe'ye (2731 m) kadar bir süre kuzey-güney yönünde devam eden sıradağlar üzerindeki bellibaşlı yükseltileri; Danagöl Tepe (2040 m),

Sütdağı (2250 m) ve Kesiktepe (2469 m) oluşturur. Dindanger Tepe'den sonra SW-NE yönünde hızlı bir şekilde yükselti aratarak, oldukça dik ve sivri tepelerin bulunduğu Karçal Zirvesi'ne ulaşılır. Genellikle üzerinde benek karların olduğu bu yüksek saha, araştırma sahasının en yüksek kesimidir. Yine aynı yönde tedrici şekilde yükselti kaybederek, Gürcistan sınırına kadar çok yüksek ve dağlık bir alan halinde uzanan bu kuşak üzerinde; Taşlı Tepe (2727 m), Yabanilâhana Tepe (2835 m) ve Büyükmera Dağı (2666 m) yer alır. Daha sonra Kül Dağı (2810 m) ve Sarıçayır Dağı (2711 m) adıyla doğu-batı doğrultusunda uzanarak, Yalnızçam Dağları'nın uzantıları ile birleşen söz konusu dağların su bölümü hattı, aynı zamanda Türkiye-Gürcistan sınırını da teşkil eder.



Fotoğraf 3.1. Berta Çayı Havzası'nın en yüksek reliefini oluşturan Karçal Dağları.

Güneybatıdaki Uğrak Dağı'ndan Kuzeydoğudaki Kül Dağı'na kadar yaklaşık 40 km uzunluğunda olan Karçal Dağları'nın doğu-batı yönündeki genişliği ise ancak 7-8 km kadardır. Araştırma sahasının güneybatı, batı ve kuzeybatı çevresini oluşturan bu dağlık saha, aynı zamanda havzanın morfolojik iskeletini meydana getirmesi bakımından önemlidir. Çevresine göre kütlevi bir özellik gösteren söz konusu dağların havza tabanına göre nispî yükseltisi çoğu kesimde 2500 m'den fazladır. Karçal

Dağları'na Berta ve Meydancık vadisinden hemen ulaşılmaz. Bu iki morfolojik birim arasında tepelik alanlar kademeli, dik ve keskin sırtlar üzerindeki aşınım yüzeyleri yer alır. Ancak tepelik alanların nispî yükseltisi 2500 m'yi pek aşmadığından dağın heybeti her yönden belirgindir.

Karçal Dağları'nın çekirdek kısmını Kaçkar granitoyidi oluşturur. Jeoloji bölümünde de belirtildiği gibi, üç mağmasal evrede (Liyas öncesi, Üst Kretase-Paleosen, Eosen) yerleşen Kaçkar granitoyidi ve graniti bu dağların temel yapısını meydana getirir. Bu birim Ortaköy Deresi ve Karçal Deresi Vadisi boyunca, üstteki Liyas ve Üst Kretase yaşlı volkanik formasyonların aşındırılmasıyla geniş mostralar verir. Adı geçen akarsu vadileri oldukça dar ve derin olup, Karçal Vadisi'nde yarılma 1500 m'den fazladır. Bu en yaşlı birim üzerine Üst Kretase ve Eosen yaşlı volkanitler (andezit, bazalt lav ve piroklastları) gelir. Karçal Dağları'nın Berta Vadisi'ne bakan güney yamaçlarında (Ortaköy, Pırnallı Çevresi) Kaçkar granitoyidi, orta kesimde ise Üst Kretase (K3) yaşlı bazaltik lav ve piroklastlar yaygın iken, Gürcistan Devlet sınırını oluşturan kuzey kesimlerde ise Eosen yaşlı volkanitler geniş bir alanda yüzeyler. Dolayısıyla bu kesimde Mesozoyik'ten Oligosen'e kadar zaman zaman volkanik aktivite devam ederken, yarıklardan çıkan ve çoğunca da çıkan bazik karakterdeki lavlar 1000 m kalınlığında bir örtü oluşturmuştur. Diğer taraftan, Pliyosen'de Yalnızçam Dağları'nın farklı kesimlerinde merkezi püskürmeler şeklinde çıkan bazaltik lavlar Karçal Dağları'nın bulunduğu sahaya ulaşamamıştır. Bunun iki nedeni olabilir. Bugün hemen hemen birbirine yakın yükseltideki (Karçal Zirvesi 3415 m, Göze Dağı 3167 m) bu iki dağ kuşağından Yalnızçam Dağları muhtemelen Pliyosen'de biraz daha alçaktı. Bir diğer neden ise merkezi püskürmelerin Karçal Dağları'nın bulunduğu alana ulaşacak kadar basınçlı olmamasıdır. Bu nedenle sözü edilen bu dağ kuşağında en genç volkanik örtü malzemesini Eosen yaşlı formasyonlar oluşturur.

Havzanın morfo-tektonik gelişiminde büyük rol oynayan Karçal Dağları, hemen hemen bütün yönlere açılan vadilerin nispeten genişlemesiyle parçalanmıştır. Derin yarılmış vadi yamaçlarında denizel ve gölsel malzemelerle karşılaşılmaması bu kesimin uzun zamandan (Üst Kretase) beri kara durumunda olduğunu işaret etmektedir. Bunun yanında, Liyas (Alt Jura)'dan başlayarak Eosen'e kadar uzanan stratigrafinin bu çok dar ve derin vadiler boyunca yüzeylemesi flüviyal etkiler kadar, dağın jeotektonik ve jeomorfolojik gelişiminin açıklanması bakımından önemli ip uçları vermektedir.

Karçal Dağları'nın bulunduğu kesimde vadi sıklığı oldukça fazladır. Dağın zirve kesimlerinde üstü açılmış granitoyidlerle, yamaçlardaki Üst Kretase ve Eosen yaşlı dirençli ve geçirimsiz volkanik kayaçlar yüzey sularının yeraltına sızmasını engellemektedir. Böylece yüzey sularının büyük bir kısmı geçici ve daimi akarsular şeklinde Berta ve Meydancık Çayı'na ulaşır. Vadiler genellikle E-W ve N-S yönde kurulmuş olup, enine profilleri asimetriktir. Bu arada akarsuların derine aşındırması dirençli litoloji nedeniyle güç gibi görülse de, nemli iklim koşullarına bağlı olarak akarsular üstünlük kurmuştur. Bunun yanında, yavaş fakat devamlı yükselmeler şeklinde etkili olan Neotektonik hareketler, akarsuların yana aşındırmasına fırsat vermediğinden oldukça dar ve derin vadiler meydana gelmiştir. Vadi yamaçları ve zirve kesimleri oldukça diktir. Nitekim Ortaköy, Karçal, Yanıklı, Çukur ve Göknar vadileri boyunca eğim değerleri %70-80 arasındadır. Bu dikliklerin hakim olduğu topoğrafya yüzeyleri üzerinde toprak oluşumu ve bitki örtüsü zayıftır. Aynı zamanda belirtilen yerler yerleşme ve tarım alanı olarak kullanılmaktan da oldukça uzaktır.

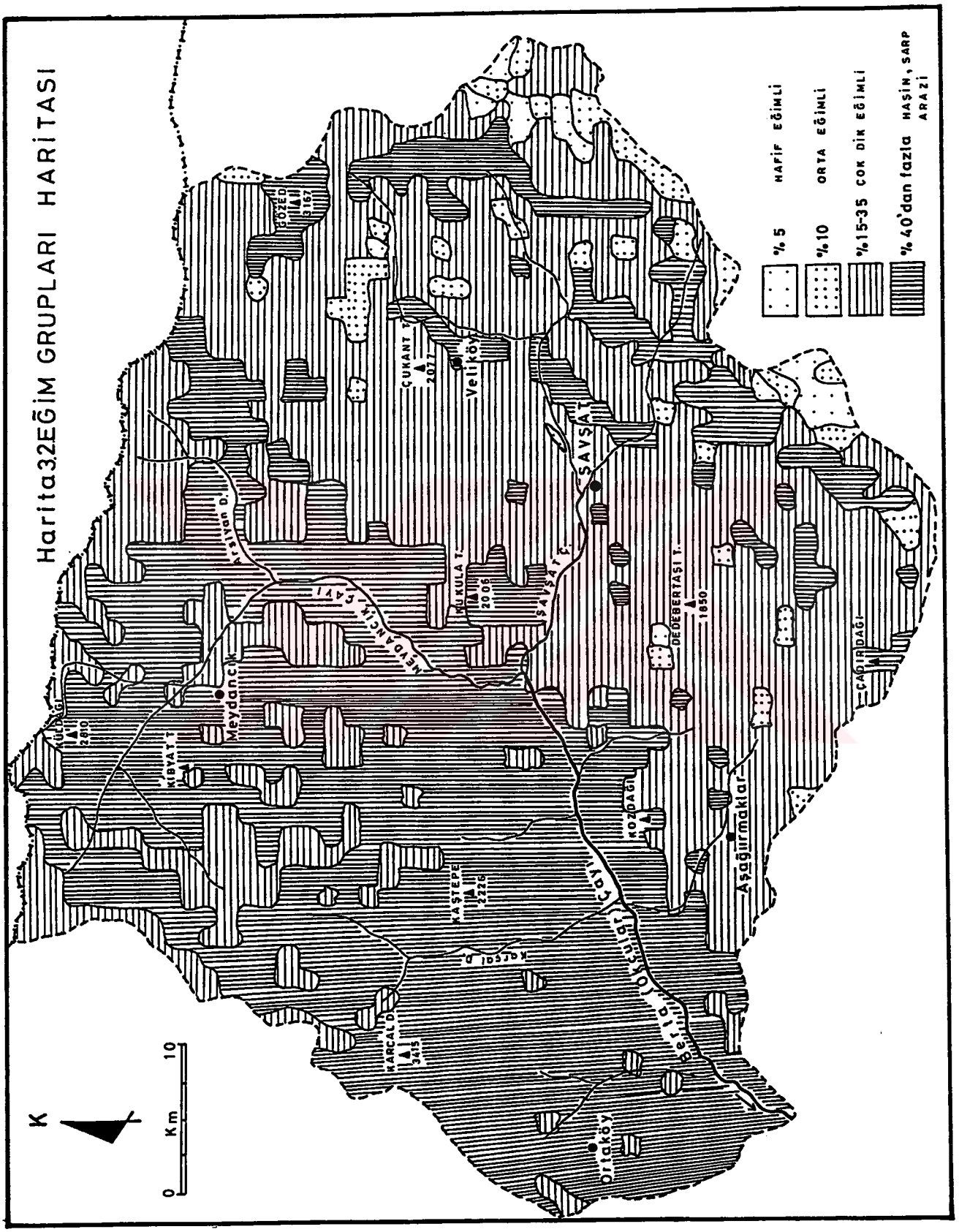
Karçal Dağları bir yandan uzun bir süre erozyon-denüdasyon olaylarına maruz kalması, öte yandan glasiyal ve flüviyal etken ve süreçlerin etkisi altında kalması nedeniyle, topoğrafya son derece arızalı ve haşin bir görünüm kazanmıştır. Bu nedenle de havzanın haşin ve dik eğimli kesimleri bu dağlık kuşağın bulunduğu alana tekabül etmektedir (Harita 3.2)[21]. Öte yandan Berta Çayı Havzası bir bütün olarak değerlendirildiğinde eğim değerlerinin oldukça yüksek olması dikkat çekmektedir (Tablo 3.1).

Tablo 3.1. Berta Çayı Havzası'nda Eğim Gruplarının Dağılışı.

Eğim Derecesi (%)	%'si
5	2
10	9
15-35	40
40'dan fazla	49

Kaynak : 1: 100 000 ölçekli topoğrafya haritası kullanılarak hesaplanmıştır.

[21] Eğim haritasında; %5 eğimli gösterilen yerlerden 1 izohips, %10 olarak gösterilen yerlerden 2 izohips, %15-35 eğimli yerlerden 3-7 izohips ve %40'tan fazla eğimli olan yerlerden ise 8'den fazla izohips geçmektedir. 1: 100 000 ölçekli topoğrafya haritalarından yararlanılarak çizilen haritada 1 cm²'lik bir alanda en fazla 17 izohips tespit edilmiştir.


Harita3.2EĞİM GRUPLARI HARİTASI
% 5 HAFİF EĞİMLİ
%10 ORTA EĞİMLİ
%15-35 ÇOK DİK EĞİMLİ
% 40'dan fazla HAŞİN, SARP ARAZİ
K
0 Km 10
Meydancık
Velikoy
SAVŞAT
Ortaköy
Aşağırmaklar
ÇUKANT T.
2017
KUKULA T.
2006
DEDEBERTAŞI T.
1850
ÇADIRDAĞI
KÖZDAĞI
KIBYAT T.
2801
KAŞTEPE T.
2226
HARCAL D.
3415
GÖZED T.
3167
MEVDANCIK ÇAYI
ARSLIYAN D.
KÖSEL D.
DEĞİRMENDERE ÇAYI

Karçal Dağları'nın jeomorfolojik gelişimi hemen her bölgenin jeomorfolojik evriminde olduğu gibi üç parametreli bir değişkenler sisteminin sonucu olarak ortaya çıkar (EROL, 1999, s; 21). Yükselme şeklinde etkili olana tektonizma, taban seviyesindeki değişmeler ve iklim bu kütlevi dağ kuşağının ortaya çıkmasında büyük rol oynamıştır. Muhtemelen Üst Kretase'den itibaren kara durumuna geçen dağ kuşağı Alp orojenezinin fazları (Laramiyen, Pirenien gibi) ile devamlı olarak yükselmiştir. Diğer taraftan söz konusu dağların Eosen'deki Pirenien fazında hızlı bir şekilde yükseldiği söylenebilir. Çünkü, bir yandan plütonik kayaçların (Kaçkar granitoyidlerinin) yerleşmeye devam etmesi, öte yandan yükselmenin neden olduğu tansiyonal etkiler bu dönemde volkanizmanın şiddetli bir şekilde olmasını sağlamıştır. Miyosen sonu Pliyosen başlarında yeniden etkinleşen tektonik hareketlerle havza derinleşmiş, Karçal Dağları da yükselmiştir. Yerel taban seviyesindeki değişmelere ve iklim koşullarına bağlı olarak bu yüksek alan Ortaköy, Karçal, Yanıklı, Çağlayan, Çukur, Mereta ve Göknar Deresi gibi pek çok akarsu tarafından hızlı bir şekilde kazılarak parçalanmıştır. Böylece Miyosen dönemi aşınım yüzeylerinin (DI, DII) alanı daralarak, ancak dik ve keskin sırtlar üzerinde sınırlı bir alanda kalabilmişlerdir. Bu flüviyal etken ve süreçler yanında bu dağlık sahanın bir bölümü Pleistosen buzullarıyla işgal edilerek çeşitli glasiyal şekillerin ortaya çıkmasına neden olmuştur.

3.2.1.1. Karçal Dağlarındaki Glasiyal Topoğrafya Şekilleri

Berta Çayı Havzası'nın bugünkü topoğrafik görünümünü kazanmasında hiç kuşkusuz Pleistosen'deki iklim değişmelerine bağlı olarak meydana gelen glasiyasyonun payı büyüktür. Havzanın yüksek reliefini oluşturan Karçal ve Yalnızçam sıradağlarının zirve kesimleri, adı geçen dönemde buzullar tarafından işgal edilmiştir. Doğu Karadeniz Dağları başta olmak üzere, ülkemizin diğer yüksek dağlarında (Ağrı Dağı, Süphan Dağı, Erciyes Dağı, Bingöl Dağları gibi) Pleistosen (Würm)'de gelişmiş buzul şekillerinin en iyi görülebildiği yerlerden birini de Karçal ve Yalnızçam Dağları meydana getirir. Diğer taraftan ülkemizin değişik dağlarında ve özellikle de Doğu Karadeniz dağlarındaki glasiyal topoğrafya şekilleriyle ilgili olarak pek çok araştırma yapılmış olmasına rağmen, söz konusu dağlara yönelik bir çalışma yoktur. Yalnızca YALÇINLAR (1951), ATALAY (1985, 1996) ve ERİNÇ (1971) gibi araştırmacılar tarafından hazırlanan haritalarda Karçal ve Yalnızçam Dağları'ndaki glasiyal şekillerin olduğu belirtilmiştir.

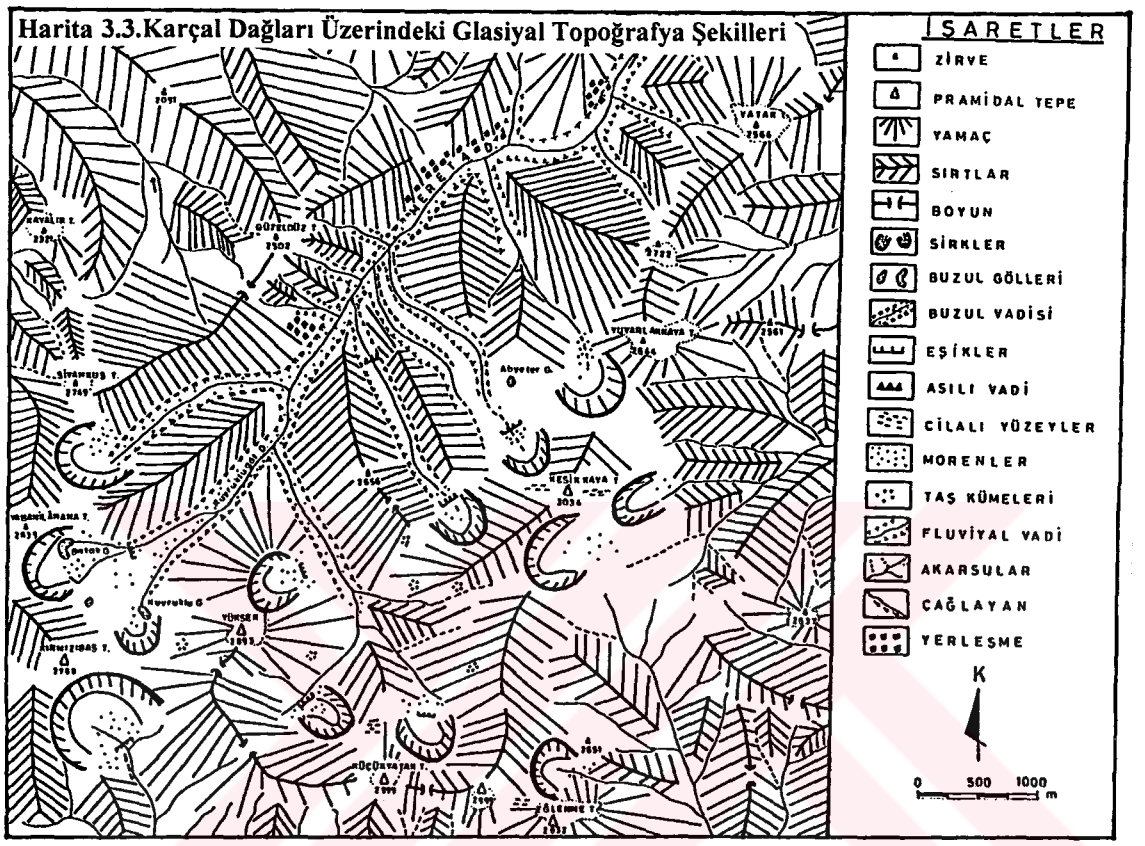
Sözü edilen dağlardaki glasiyal şekilleri ortaya koyarken, arazi çalışmasından elde edilen bilgiler ile 1: 25 000 ölçekli topoğrafya haritaları asıl kaynağımız olsa da, ülkemizin çeşitli dağlarında yapılan çalışmalardan büyük ölçüde yararlanılmıştır. Bu arada hemen belirtelim ki, Berta Çayı Havzası'nın fiziki coğrafya özelliklerini kapsayan böyle geniş bir konu içerisinde, belirli kesimlerdeki glasiyal aşındırma ve biriktirme şekillerini göz önüne alarak, böylesine önemli bir konuyu irdelemek oldukça güçtür. Kaldı ki, şu ana kadar yapılmış araştırmalarda (ERİNÇ, 1951, s; 88, TONBUL, 1997, s; 368, GÜNER-EMRE, 1983, s; 27, DOĞU ve Diğ., 1994, s; 203 gibi), ülkemizin yüksek dağlarında meydana gelen Pleistosen buzullaşmasının bir mi, yoksa iki safhalı mı olup olmadığı da belli olmayan bir konuda kesin yargılara varmak kolay değildir.

Son uzantılarını Karçal Dağları'nın oluşturduğu Doğu Karadeniz Kıyı Kuşağı Dağları üzerindeki glasiyal topoğrafya şekillerini inceleyen birçok araştırmacı (ERİNÇ-BİLGİN-BENER, 1961, s;155, ERİNÇ, 1953, s; 246, PLANHOL-BİLGİN, 1961, s; 143, YALÇINLAR, 1951, s; 21, ATALAY, 1996, s; 8-9, DOĞU, 1993, s; 266, DOĞU ve Diğ. 1994, s; 203) söz konusu dağlarda Pleistosen'de daimi kar sınırının 2500 m'nin altına indiğini belirtmektedir. Gerçekten de Karçal Dağları'nın 2500 m'den itibaren kuzey ve kuzeydoğuya bakan yüksek yamaç ve zirve kesimlerinde glasiyal vetirelere ait pek çok şekil bulunmaktadır. Özellikle de Karçal Zirvesi (3415 m), Dibdiba Tepe (3172 m), Ziyaret Tepe (3109 m), Taşlı Tepe (2727 m) ve Yabanilâhana Tepe (2835 m) çevresinde yoğunlaşan glasiyal vetireler arasında ilk göze çarpan şekiller; sirkler, sirk gölleri, tekne vadiler, sürgüler, hörgüç kayalar, pramidal tepeler, cilalı yüzeyler gibi karakteristik aşınım şekilleri ile değişik yükseltideki moren depoları oluşturur (Harita 3.3).

Karçal Dağları'nda henüz bozulmamış ve tazeliğini koruyan glasiyal aşındırma şekillerinden en yaygın olanı sirklerdir. Yalnızca Yabanilâhana Tepe ve Yüksek Tepe çevresinde 10'dan fazla sirk vardır. Bu sirklerin birçoğu basamak ya da merdiven şeklinde olup, genellikle içlerinde daimi veya mevsimlik bir göl bulunmaktadır. Sirk tabanında çoğunca göl oluşmasının başlıca nedeni, litolojinin dirençli ve geçirimsiz kayaçlardan oluşması ve dolayısıyla sirk çanağından suların sızmasını engellemesi, bir diğeri ise nemli iklimdir. Bölgeyi etkileyen hava kütleleri ve bakı koşullarına bağlı olarak sirklerin açık olan ağızları genellikle kuzeye dönüktür. Bu durum Yalnızçam Dağları üzerindeki sirklerde daha belirgindir. Her iki dağ üzerindeki sirkler at nalı veya

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

yarım daire şeklinde olup, sirk yamaçları oldukça diktir. Bu yamaçlardaki aşındırma günümüzün iklim koşullarında etkili olan konjelifraksiyona bağlı olarak, halen devam etmektedir.

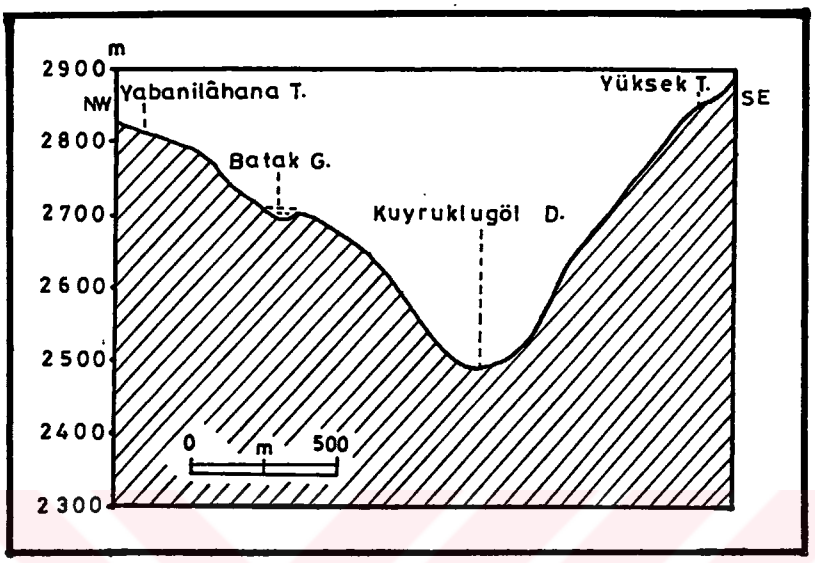


Harita 3.3.Karçal Dağları Üzerindeki Glasiyal Topoğrafya Şekilleri

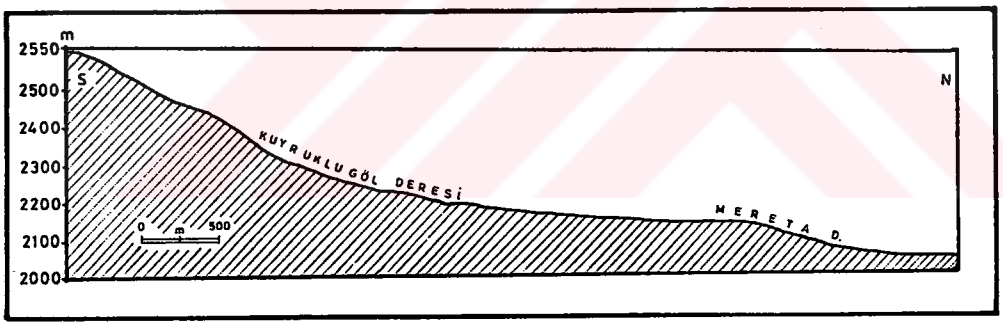
Karçal Dağları'nın yüksek zirve kesimlerinde bulunan aşınım yüzeyleri glasiyasyon sonucunda parçalanarak, alanları daralırken, kısmen de ortadan kalkarken. bunların yerine çok keskin sırtlar ve pramidal tepeler meydana gelmiştir. Sözü edilen bu tepelerin eğimleri %70'den fazla olup, yamaçları bitki örtüsünden yoksundur.

Karçal Deresi, Çağlayan Deresi ve Göknar Deresi'nin en büyük kolu olan Mereta Deresi'nin vadi başlangıçlarında çok fazla glasyasyon şekilleri görülür. Ancak belirtilen yerlerde glasiyal tekne vadiler iyi gelişememiştir. Akarsu yataklarına yerleşen sirkler geniş tabanlara yayılamayarak "U" biçiminde oluşamamıştır. Bunun yanında eğim fazla olduğundan akarsular tarafından vadiler şiddetli kazılmış ve geriye doğru aşındırma sonucunda glasiyal vadiler bozulmuştur (ATALAY, 1984, s; 132). Bununla birlikte çok karakteristik tekne vadiler de vardır. Bunlardan en önemlisi Mereta ve Kuyruklu Göl buzul vadileridir (Şekil 3.2, Şekil 3.3). Bu glasiyal vadiler içinde de "V"

profilli yeni akarsu vadileri gelişmiştir (Fotoğraf 3.2). Çevre Dil Ortalaması Metoduna göre (ERİNÇ, 1971, s; 179) bu kesimde daimi kar sınırı da 2400 m (2391 m) olarak tespit edilmiştir.



Şekil 3. 1. Kuyruklugöl buzul vadisinin enine profili.



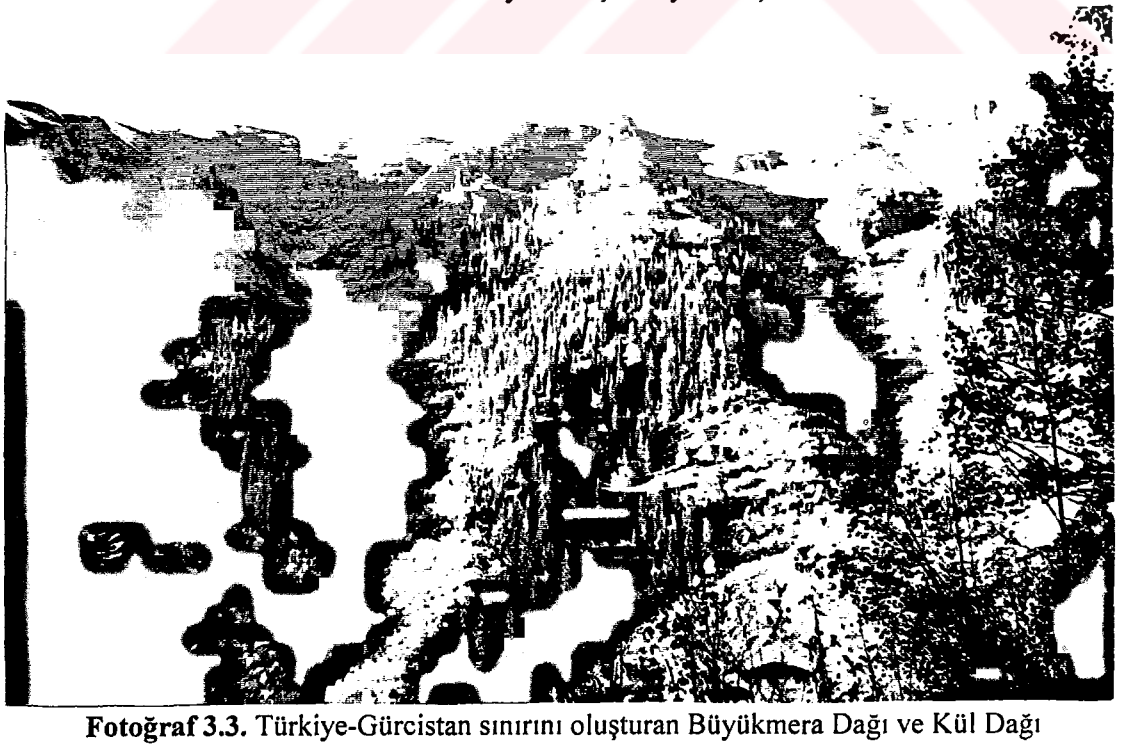
Şekil 3. 2. Kuyruklugöl ve Mereta buzul vadilerinin boyuna profili.

Söz konusu dağlar üzerindeki diğer aşındırma şekilleri olan hörgüç kayalar ve sürgüler de karakteristiktir. Özellikle Kötü Göl'deki sürgü oldukça tipiktir. Çizikli ve cilalanmış hörgüç kayalar Karçal Zirvesi, Ziyaret Tepe, Taşlı Tepe, Dibdiba Tepe, Büyükmera Dağı ve Yabanilâhana Tepe çevresinde yaygın olup, bu kayaların yüksekliği çoğu kesimde 15-20 m'den fazladır.

Karçal Dağları'nda bugün aktüel buzul yoktur. Ancak 3000 m'den yüksek zirve kesimlerinde halen kar benekleri halinde buzullar bulunmaktadır. Öte yandan özellikle Büyükmera Dağı ve Kül Dağı arasındaki yüksek yamaçlarda çok tipik çığ olukları göze çarpar (Fotoğraf 3.3).



Fotoğraf 3.2. Mereta glasiyal vadisinden bir görünüş. Vadi flüvio-glasiyal akarsulardan sonra, etkili olan flüviyal süreçlerle yarılmıştır.



Fotoğraf 3.3. Türkiye-Gürcistan sınırını oluşturan Büyükmera Dağı ve Kül Dağı yamaçlarındaki çığ olukları.

3.2.2. Yalnızçam Dağları

Berta Çayı Havzası'nı güney, doğu ve kuzeydoğudan kuşatan Yalnızçam Dağları, Doğu Karadeniz Dağları'nın güney kanadını (İç Pontidler) meydana getirir. Söz konusu dağlar, Oltu Çayı Havzası'nın kuzeydoğusundan başlayarak SW-NE yönde Gürcistan sınırına kadar uzanır. Yukarı Kura Havzası ile Çoruh Havzası'nı birbirinden ayıran Yalnızçam Dağları aynı zamanda Karadeniz Bölgesi ile Doğu Anadolu Bölgesi arasında da tam bir coğrafi sınırdır.

Havzanın güneyinde, Çadır Dağı (3050 m), Eğripınar Tepe (3054 m), Karga Tepe (3016 m) ve Kayalıyurt Tepe (2961 m) ile araştırma sahasına sokulan Yalnızçam Dağları daha sonra yükselti kaybederek kuzeydoğuya doğru devam eder. Bu kesimdeki Tiktaş Tepe (2675 m) ve Kesiktaş Tepe (2575 m)'den sonra kuzeye yönelir ve yükseklik tekrar artar (Fotoğraf 3.4). Nitekim havzanın bu kesiminde bulunan Göze Dağı (3167 m) aynı zamanda Yalnızçam sıradağlarının en yüksek zirvesini meydana getirir (Fotoğraf 3.5). Göze dağı volkanik kütlesinden sonra yükselti kaybederek Gürcistan sınırına ulaşan Yalnızçam Dağları, Karçal Dağları ile birleşerek havzanın kuzey çerçevesini belirler.



Fotoğraf 3.4. Havzanın SE sınırını belirleyen, bazalt lavlarla örtülü Tiktaş Tepesi'nden bir görünüş. Akarsuların derin bir şekilde parçaladığı vadi yamaçlarındaki ormanın ve ağacın üst sınırı.



Fotoğraf 3.5. Volkanik bir kütle olan Göze Dağı.

Yalnızçam Dağları'nın temelini oluşturan Paleozoyik-metamorfik kayaçları, çeşitli fasiyesdeki Mesozoyik formasyonları örtmektedir. Nitekim KOÇMAN (1979, s; 32 söz konusu dağların Berta Çayı Vadisi'ne bakan sarp yamaçlarda morstra veren Kretase serisi içerisindeki konglomera, kumtaşı ve marn tabakaları, ofiyolitik (radiolarit, serpantin, spilit) kütlelerin üzerini örttüğünü belirtmektedir. Kretase formasyonları üzerini ise, Eosen'de başlayan ve Kuvaterner'e kadar periyodik olarak devam eden volkanik kayaçlar gelmektedir. Genellikle andezit, bazalt lav ve piroklastlarını içeren bu birimler Şavşat Çayı ve Gana Deresi vadisi yamaçlarında geniş mostralar vermektedir. Sözü edilen dağlarda en genç birim Pliyosen yaşlı volkanitlerdir. Daha çok merkezi püskürmeler şeklindeki volkanlardan çıkan bazaltik lavlar oldukça kalın bir örtü oluşturur.

Yalnızçam Dağları'nın jeomorfolojik gelişimi ise özetle şöyledir. Bu dağ kuşağının bulunduğu saha Alp Orojenik Hareketlerin etkisiyle Kretase'den itibaren yükselmeye başlar ve bu devrenin sonlarına doğru büyük bir kısmı su üstünde kalır (ATALAY, TETİK, YILMAZ, 1985, s; 25). Tersiyer başlarından Kuvaterner'e kadar

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURUL
DOKÜMANTASYON MERKE

devam eden etkin tektonizma ve volkanik faaliyetler bu dağ kuşağının bugünkü morfometrisini ortaya çıkarmıştır. Bunun yanında Yalnızçam sıradağlarının çevredeki dağlara göre (Karçal Dağları) fazla parçalanmamış olması dikkat çekicidir. Bunun nedeni, bu kütlenin epirojenik hareketlerle yükselirken tabaka bozulmalarına ve kaymalarına yer vermeyen, yavaş bir tempoyla toptan yükselmeyle açıklanabilir. Kuvaterner'de ise bir yandan Pleistosen'de (Würm) meydana gelen buzullaşma öte yandan çeşitli yönlerde kurulan akarsuların geriye aşındırması ile bu yassı topoğrafya nispeten çeşitlenmiştir.

Yalnızçam sıradağları üzerindeki volkan konileri bir tarafa bırakıldığında, söz konusu dağ kuşağı üzerinde sivri doruklu tepelere pek rastlanmaz. SW'deki Çadır Dağı'ndan NE'deki Göze Dağı'na kadar uzanan bir alan Pliyosen yaşlı bazalt platoları geniş bir yer tutar. Berta Çayı Havzası'nın diğer kesimlerine oranla vadi sıklığının az olduğu bu yamaçlarda eğim değerleri de nispeten düşüktür (%15-35). Plato düzlüklerinin derin vadilerle yarıldığı yerlerde dağlar sırtlar halinde belirir ya da depresyonlarla kesintiye uğradığı alanlarda bir duvar gibi yükselir (KOÇMAN, 1979, s; 33). Nitekim Şavşat Vadisi içinde kurulan Şavşat ilçe merkezinin hemen güneydoğusundaki Yalnızçam Dağları adeta bir duvar gibi yükselmektedir (Fotoğraf 3.6). Bu dik plato kenarının üstüne çıkıldığında ise coğrafi yapı oldukça değişir. Kaldı ki, burası Yukarı Kura Nehri Havzası ile Çoruh Nehri Havzası'nı ayırmasının yanında, Karadeniz Bölgesi ile Doğu Anadolu Bölgesi arasında da tam bir coğrafi sınır özelliği taşır.

Bu sıradağların bu kesiminde, genellikle 2000-2200 m'den yüksek yerlerde orman görülmez. Ancak Berta Çayı Vadisi'ne bakan uzun yamaçlarda bitki örtüsü sıktır. Yavuzköy, Kocabey, Hanlı, Meşeli, Pınarlı ve Demirkapı mezra ve kışlakların hemen üstünde Alpin çayır katına geçilir. Bu yüksek alanlar ilkbahar sonlarına doğru yeşeren geniş dağ çayırları ile kaplı olduğundan yöre hayvancılığı için oldukça önemlidir. Başta Artvin ve Ardahan illeri olmak üzere çevre illerden (Kars, Iğdır) gelen yaylacılar Mayıs ayı sonlarından Ekim ayı başlarına kadar bu alanlarda hayvanlarını otlatırlar. Kışın geçit vermeyen karlı ve fırtınalı olan bu dağ kuşağında Çam, Bilbilan, Zolt, Sahara ve Kesiktaş gibi geçitler bulunmaktadır.



Fotoğraf 3.6. Şavşat ilçe merkezinin hemen güneydoğusundaki plato dikliğinden bir görünüş.

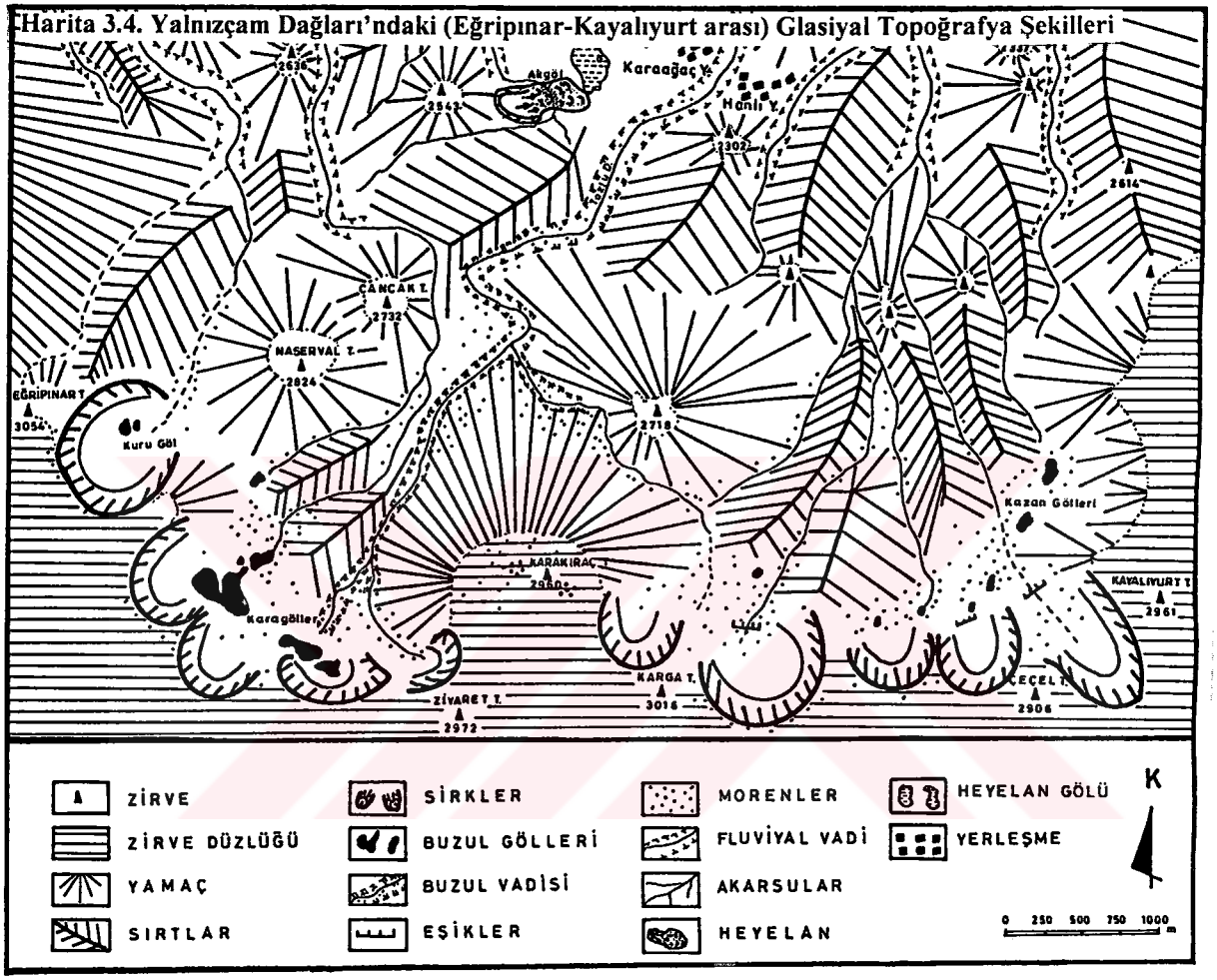
3.2.2.1. Yalnızçam Dağlarındaki Glasiyal Topoğrafya Şekilleri

Karçal Dağları gibi Yalnızçam Dağları da Pleistosen'deki iklim değişmelerine bağlı olarak oluşan buzullar tarafından işgal edilmiştir. Adı geçen dağ kuşakları üzerinde glasiyal topoğrafya şekillerinin tazeliğini koruması son glasiyal dönemde (Würm) görülen buzullaşma gücü hakkında önemli ip uçları vermektedir. Diğer taraftan her iki dağda da, özellikle de Karçal Dağları'nda daimi kar sınırının Pleistosen'de ancak 2500 m olması ilgi çekicidir. Bu dağların bugünkü yükseltileri ve nemli iklim koşulları göz önüne alındığında daimi kar sınırının daha aşağıda olması gerekirdi. Nitekim ERİNÇ (1973, s; 19), bu durumu genç tektonik hareketle ilgili olduğuna dikkat çekerek, Doğu Karadeniz Dağları'nın postglasiyal devrede oldukça önemli dikey hareketlere maruz kalarak yükseldiğini belirtmiştir.

Yalnızçam Dağları'nda glasiyal vetirelerin neden olduğu topoğrafik şekillerin en iyi görüldüğü yerler; havzanın güneyindeki Çadır Dağı (Eğripınar Tepe 3054 m) ile Kayalıyurt Tepesi arası ve kuzeydoğudaki Göze Dağı (3167 m) kütlesidir (Harita 3.4).

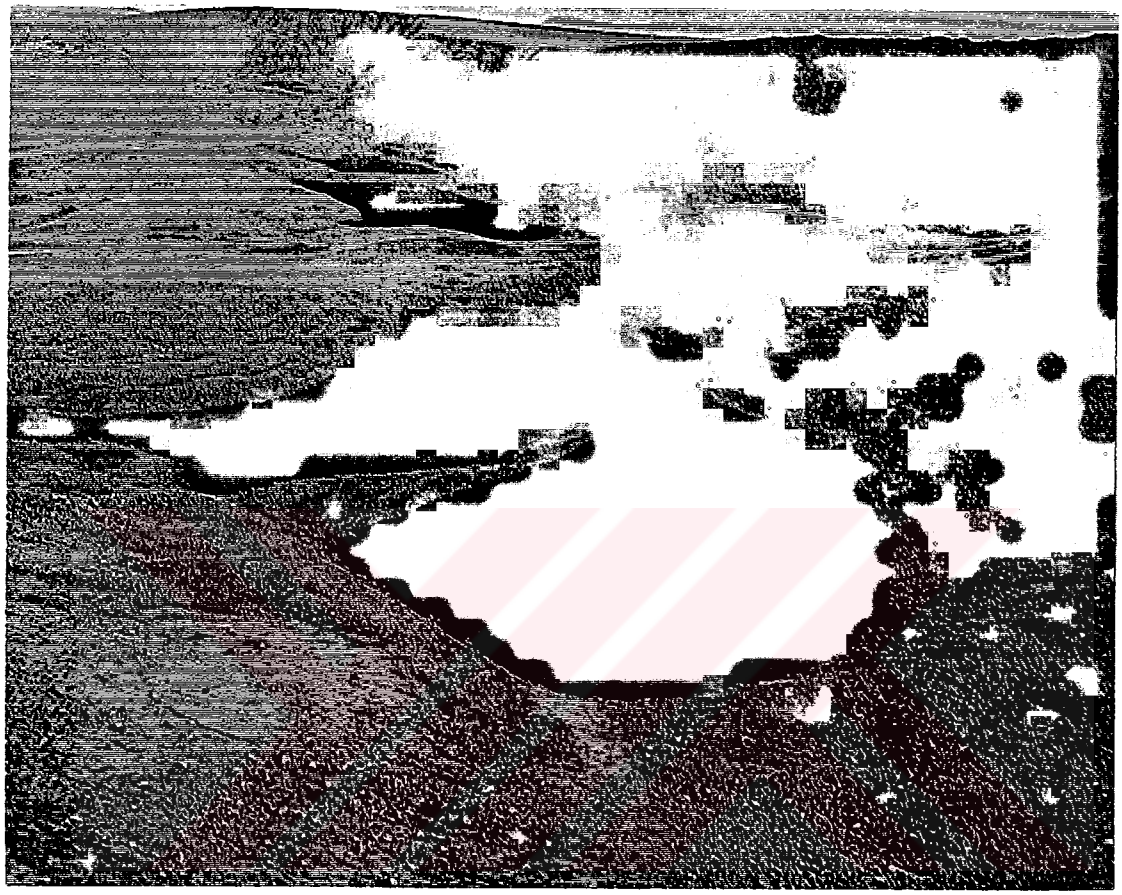
Adı geçen dağların 2500 m'den yüksek kesimlerinde bulunan glasiyal şekilleri; sirk, sirk gölleri, tekne vadi, cilalanmış-çizilmiş yüzeyler ile moren depoları oluşturur.

Harita 3.4. Yalnızçam Dağları'ndaki (Eğripınar-Kayalıyurt arası) Glasiyal Topoğrafya Şekilleri



Havzanın güneyindeki Çadır Dağı (Eğripınar), Karga Tepe ve Kayalıyurt Tepesi çevresinde, bazalt platoları üzerinde gelişmiş irili ufaklı çok sayıda sirk bulunmaktadır. Eğripınar Tepe ile Kayalıyurt Tepe arasında yan yana sıralanan sirklerin sayısı 10'dan fazladır. Sirk tabanında genellikle bir veya birden fazla değişik yükseklikte olan göller vardır. Bu kesimdeki Kurugöl, Karagöller ve Kazangölleri olarak bilinen göllerin hepsi sirk gölü olup, içlerinde devamlı olarak su bulunmaktadır (Fotoğraf 3.7). Gerek Karçal gerek Yalnızçam Dağları'ndaki sirk çanaklarında göl sayısının fazla olması öncelikle litolojiye daha sonra nemli iklime bağlıdır. Litolojik yapının, andezit ve bazalt gibi

kayaçlardan oluşması, sirk tabanında suların aşağılara sızmasını engellerken, kar örtüsünün geç kalkması ve nemli iklim koşulları da bu gölleri devamlı kılmaktadır.

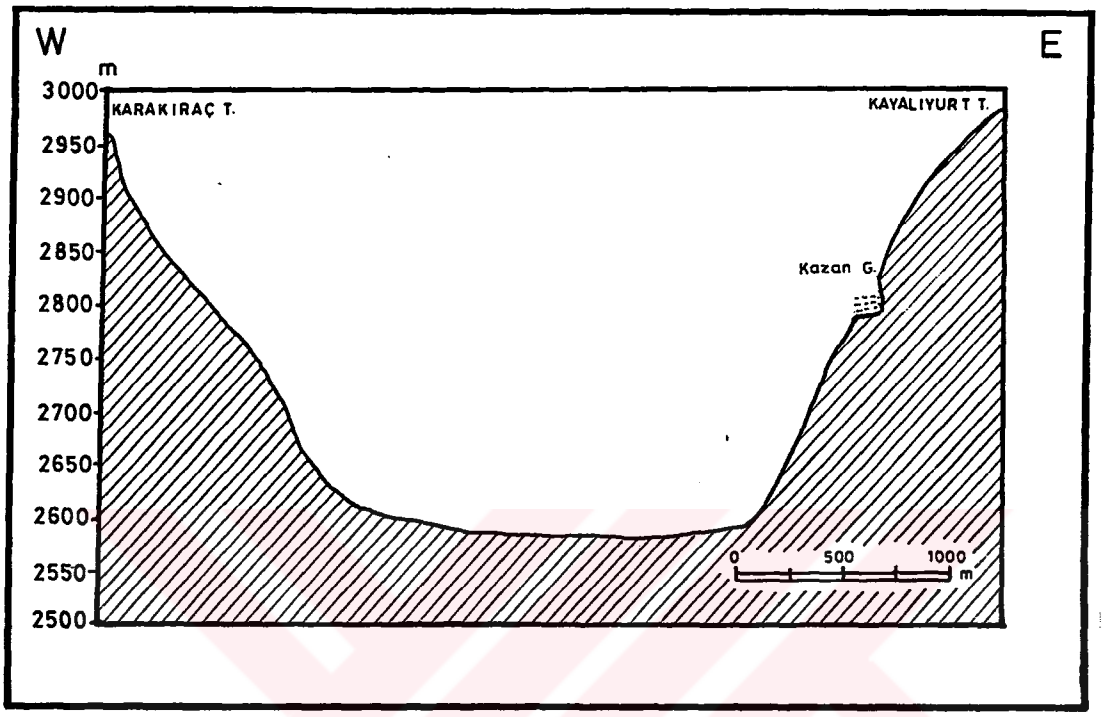


Fotoğraf 3.7. Karagöller'den bir görünüş (Atlas Dergisi 1995, Sayı: 35, s; 33'ten alınmıştır).

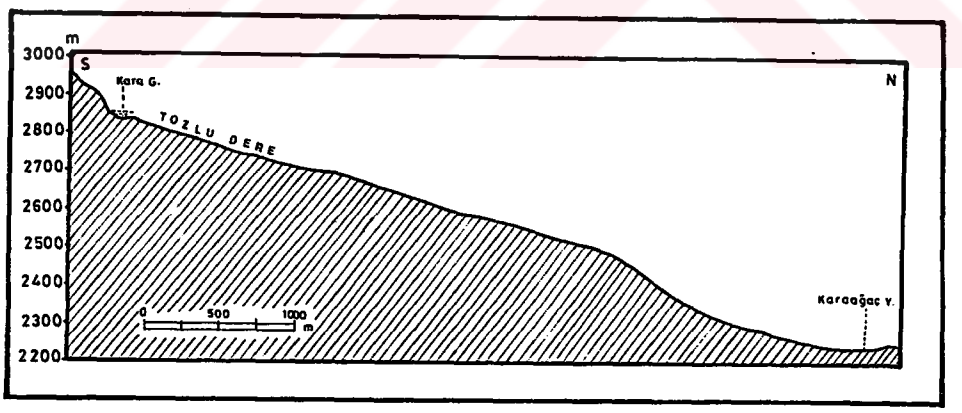
Sirkler genellikle yan yana sıralanmış hilal veya at nalı şeklinde olup kuzeye bakan ağızları açıktır. Güney yamaçlar nispeten dik yamaçlarla sınırlandırılmış, buna karşılık kuzey yamaçlar az eğimlidir. Dolayısıyla sirklerin çoğu asimetrik profil gösterir. Yamaçlarda donma-çözülmenin eseri olan bloklar ve köşeli enkaz malzemesi bazı kesimlerde sirk tabanına doğru ilerlemiştir.

Bu kesimdeki glasiyal vadiler her ne kadar flüviyal süreçler nedeniyle kısmen bozulmuş olsa da enine profilleri genellikle "U" profillidir. Nitekim, Karakıraç Tepesi ile Kayalıyurt Tepesi arasında çok tipik buzul vadileri vardır (Şekil 3.5, Şekil 3.6). Genellikle 2850-2450 m arasındaki buzul vadileri ile yamaçlarda çeşitli boyutlarda, az çizilmiş moren depoları yer alır. Sirk sahalarında ve yamaç eteklerinde bulunan morenler genellikle fizikî parçalanma ile oluşan enkazla karışmıştır. Yalnızçam

Dağları'nın bu kesiminde çevre dil ortalaması metoduna göre daimi kar sınırı 2747 m olarak hesaplanmıştır. Glasiyal topoğrafya şekillerinin en iyi görülebildiği yerlerden biri de araştırma sahasının NE'deki Göze dağı volkanik kütlesidir. Bu kütle üzerinde birçok sirk ve sirk gölü bulunmaktadır.



Şekil 3.3. Karakıraç Tepesi ile Kayalıyurt Tepesi arasındaki akarsuların enine profili.



Şekil 3.4. Tozlu Dere buzul vadisinin boyuna profili.

3.2.3. Diğer Dağlık Sahalar

3.2.3.1. Kül Dağı ve Sarıçayır Dağı

Berta Çayı Havzası'nın kuzey çerçevesini belirleyen Kül Dağı (Nasara Dağı) ve Sarıçayır Dağı (Karısaldağı)'nın su bölümü çizgisi aynı zamanda Türkiye-Gürcistan devlet sınırının bir bölümüne tekabül eder. Berta Çayı Havzası ile Acara Çayı

Havzası'nı da ayıran söz konusu dağlar SW-NE yönünde uzanış gösteren Karçal Dağları'nın devamı olmakla birlikte, orografik uzanışları (E-W) ve litolojik özellikleri farklıdır. Geçilmez ormanla kaplı dik yamaçları ve sınır güvenliği nedeniyle arazi çalışmalarının kısmen tamamlandığı bu dağlardan Sarıçayır Dağı kütlevi bir özellik gösterir.

Her iki dağın yamaçlarında kurulan akarsuların derin vadiler oluşturmaması ve sondaj yapılmadığından stratigrafisini izleme olanağı yoktur. Taşköprü, Sabzelet ve Balıklı Deresi gibi akarsuların nispeten derin (500-700 m) yardığı vadi yamaçlarında görülen Eosen yaşlı volkanik kayaçlar (andezit, bazalt), Kaçkar granitoyid temeli örtmektedir. Sözü edilen yarma vadiler içinde fliş ve diğer tortul kayaçların olmaması, bu dağların uzun süredir kara durumunda olduğunu işaret eder.

Gana Deresi'nin hemen kuzeyinde yükselen Kül Dağı (2810 m)'nın zirvesinden çeşitli yönlere uzanan keskin sırtlar yer alır. Bunlar, Gavet, Gaziyon, Delikli, Dubletyatağı ve Karakol sırtıdır. 1:25 000 ölçekli topoğrafya haritasında buzul topoğrafyasına ait emarelerin tespit edilmediği Kül Dağı'nda fazla geniş olmayan dağ içi ovaları ve az parçalanmış yüksek düzlükler vardır. Alpin çayırlarla kaplı az eğimli yüzeyler yayla sahası olarak kullanılır. Mayın ve tel örgüsü bulunmayan bu yüksek düzlüklerde gözetleme kuleleri yanında devamlı olarak görev yapan sınır devriyesi güvenliği sağlar. Karakol sırtının üzerinde 2661 m'de kurulmuş bir de sınır karakolu (Taşköprü) vardır. Ancak zaman zaman özellikle sisli günlerde karşılıklı olarak daha çok ekonomik nedenlerle sınır ihlalleri yapılır.

Dantritik, paralel ve subparalel akarsu şebekesinin görüldüğü yamaçlarda çok dar ve derin vadiler yoktur. Genellikle enine profilleri "V" şeklinde olan genç vadi yamaçlarında eğim %40'tan fazladır. Yüksek zirve kesimlerinde ise eğim değerleri nispeten azdır (%15-35). Meydancık Çayı Vadisi tabanından 1500-1600 m yüksekte yer alan Kül Dağı'nın 2300 m'den yüksek yamaçları ormandan mahrumdur. Bu yükseltinin altında ise, kısa yamaçlar ve keskin sırtlar doğal yaşlı ormanlarla örtülüdür. Çoğunlukla karışık meşcere (göknar, ladin, sarıçam) şeklindeki ormanlar, sarp topoğrafik koşullar ve sınıra yakın olmaları nedeniyle pek tahrip edilmemiştir.

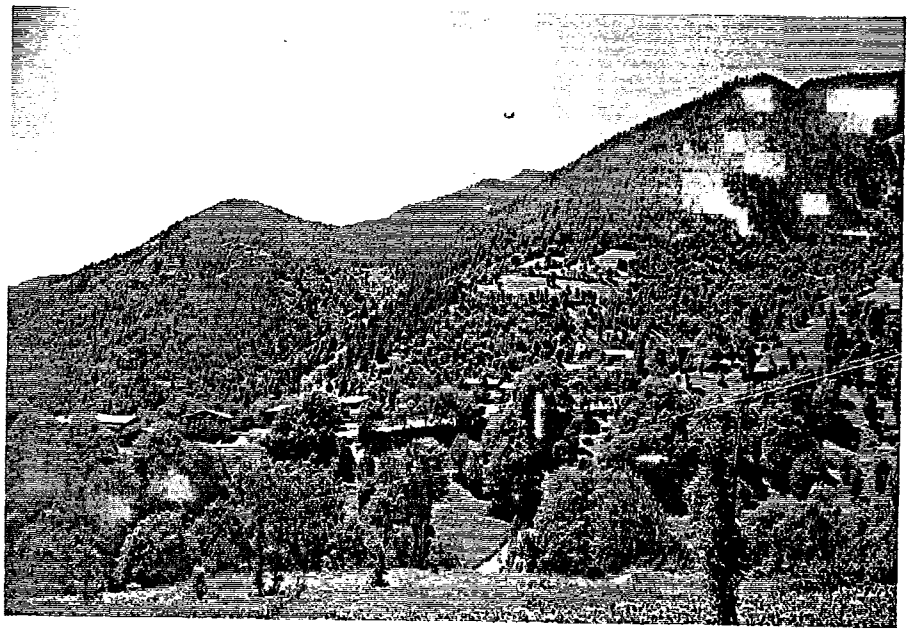
Kül Dağı'nın hemen doğusundaki Sarıçayır Dağı'ndaki başlıca zirveler; Kurtmezarı (2711 m), Görgeş Tepe (2689 m), Çökek Tepe (2625 m) ve Bartlun Tepe (2540 m)'dir. Kuzey-güney yönünde genişliği 4 km, doğu-batı yönünde uzunluğu 8 km

olan Sarıçayır Dağı akarsular tarafından fazla parçalanmadığından, kütlevi bir dağ özelliği gösterir. Bu dağ üzerinde buzul topoğrafyasına ait şekiller tespit edilememiştir. Sözü edilen dağlarda buzullaşmanın olmaması bakı koşulları ve genç tektonik hareketlerle ilgili olmalıdır. Nemli hava kütlelerine kapalı güneye bakan zirveler postglasiyal devrede genç tektonik hareketlerle yükselmiş olmalıdır.

Her kesimde aynı olmamakla beraber 2400 m'nin üzerinde orman yoktur. Yüksek az eğimli düzlüklerdeki çayır alanlarında yoğun bir yaylacılık faaliyeti yapılır. Dağın zirve kesimlerine yakın yerlerde %30 olarak tespit edilen eğim değerleri, yamaçlarda %70'ten fazladır. Su bölümü çizgisine yakın yerde (2500 m) Sarıçayır Karakolu bulunmaktadır.

3.2.3.2. Ketmiser Dağı ve Hasta Dağı

Meydancık Beldesi'nin batı ve güneybatısında yer alan ve Meydancık Çayı ile Çağlayan Deresi'nin sınırlandırdığı bu iki dağın nispi yükseltisi fazla değildir. Ketmiser Dağı'nın en yüksek noktası 2406 m iken, Hasta Dağı'nın en yüksek yeri 2224 m (Sodabur Tepe)'dir. Meydancık Vadisi tabanından 1400 m yüksekte olan Ketmiser Dağı'nın yamaçları sık ormanlarla kaplıdır (Fotoğraf 3.8). Meydancık Vadisi'nde yayvan yapraklı ağaçlarla başlayan bitki örtüsü yüksek yamaçlarda iğne yapraklı ağaçlarla zirve kesimine kadar devam eder. Yamaçlarda ve keskin sırtlarda eğim oldukça yüksek (%80) yamaçların eteklerinde ise eğim %15'e kadar düşer.



Fotoğraf 3.8. Ketmiser Dağı'ndan bir görünüş.

Ketmiser Dağı'nın devamı olan Hasta Dağı ise daha çok bir sırta benzemektedir. NW-SE yönünde 2.5 km kadar uzanan bu dağın nispî yükseltisi de 1000 m'dir. Eğim %40'tan fazla olduğu vadi yamaçlarında yoğun bir şekilde heyelan olayları meydana gelir. Gora denilen yerde etkili olan heyelanlar yerleşmelerden uzak olduğundan önemli bir tehdit oluşturmaz. Ancak pek çok ağacın devrilmesine neden olduğu gibi, zaman zaman ulaşımı da aksatır (Fotoğraf 3.9).



Fotoğraf 3.9. Vadi yamaçlarında meydana gelen heyelanlar bitki örtüsüne önemli miktarda zarar vermektedir (Meydancık Vadisi).

Bu kesimde heyelan olaylarının etkili olması litolojik ve morfolojik yapıyla ilgilidir. Havzada çok sınırlı bir alanda mostralar veren ve jeoloji haritasında **K5** simgesi ile gösterilen Üst Kretase yaşlı resifal kireçtaşı ve kumlu kireçtaşları bu alanda yer alır. Bu birim üzerine gelen Eosen volkanitlerinin (andezit, bazalt) kalınlığı 1000 m'yi bulur. Meydancık Çayı'nın derin bir şekilde yardığı vadi yamaçlarında (çoğu kesimlerde 1000 m'den fazla) yüzeylenen gevşek kumlu-killi formasyonlar nemli iklim koşullarının etkisiyle hacimce genişler ve kaygan bir zemin hazırlar. Böylece eğim değerlerinin yüksek olduğu yamaçlardan Meydancık Vadisi'ne doğru heyelanlar meydana gelir.

Havzada bulunan ve yükseltisi fazla olmayan iki dağ daha bulunmaktadır. Bunlardan birisi Berta Vadisi'nin güneyindeki Koz Dağı (1417 m) diğeri ise aynı vadinin kuzeyinde, Bağcılar Köyü yakınlarındaki Oymak Dağı (1843 m)'dır. Her iki dağın nispi yükseltisi fazla olmayıp, daha çok tepe görünümündedir. Bu dağların

yamaçlarında eğim oldukça yüksek (%70-80) olup, şiddetli erozyona maruz kalan yamaçları çıplak diğer yamaçlar ise tamamen gür ormanla kaplıdır.

3.3. Şavşat Çayı ile Meydancık Çayı Arasındaki Tepelik Sahalar

Berta Çayı Havzası'nın hemen her kesiminde değişik yükseltilerde pek çok tepe vardır. Genellikle plato ve aşınım yüzeylerinin akarsular tarafından parçalanmasıyla oluşmuş tepelik sahalar; Berta, Meydancık ve Şavşat Vadisi'nden çerçeveyi oluşturan dağlık sahalara geçişi sağlamaktadır. Vadi tabanlarından dağlık sahalara doğru, buradan da Karçal ve Yalnızçam Dağları'na doğru yükseklik artışı kademeli meydana gelir.

Jeomorfoloji haritasında da görüldüğü gibi, havzanın orta kesiminden başlayarak kuzeydoğuda Gürcistan devlet sınırına kadar uzanan, Şavşat ve Meydancık Çayı'nın sınırlandırdığı kesimde tepelik sahalar geniş yer tutar. Genellikle dik ve keskin sırtlar üzerinde bulunan tepelerin yamaç ve etekleri sık bitki örtüsüyle kaplıdır (Fotoğraf 3.10). Nispî yükseltileri 300-600 m arasında değişen tepeler kabaca yassı, koni ve piramidal şeklindedir.



Fotoğraf 3.10. Genellikle keskin sırtlar üzerinde bulunan tepelerin yamaçları sık bitki örtüsüyle kaplıdır (Şavşat Vadisi'nden SE'ya bir bakış).

Havzanın kuzeydoğusunda, Göze Dağı ile Demirkapı Tepe arasındaki Oligo-Miyosen formasyonlar hariç, diğer tepelerin litolojisini Eosen ve Pliyosen yaşlı andezit, bazalt lav ve piroklastları oluşturur. Pliyosen ve Pleistosen'le devam eden epirojenik

hareketlerle Yalnızçam Dağları yükselirken, tepelik sahanın bulunduğu bu kesim SW'ya doğru eğimlenmiştir. Nitekim bu kesimdeki aşınım yüzeyleri ve platolar üzerindeki sırtlar ve tepelerin büyük bir kısmı SW-NE doğrultusunda uzanış gösterir.

Miyosen sonu Pliyosen başlarında tamamen kara durumuna geçen sahadaki akarsular, iklimdeki değişmeler sonucunda ve lokal tektonik hareketlerle aşınım yüzeylerini parçalayarak, vadilerini kurmuştur. Bir yandan Neotektonik hareketlerle yükselmenin devam etmesi öte yandan da Pleistosen'deki iklim değişmelerine bağlı olarak güçlenen akarsular, vadilerini daha da derinleştirerek, uzun ve keskin sırtlar meydana getirmiştir. Genellikle volkanik kayaçların ardalanmasıyla oluşan litolojik yapının her yerde aynı olmaması nedeniyle, değişik yükseltilerdeki tepeler ortaya çıkmıştır.

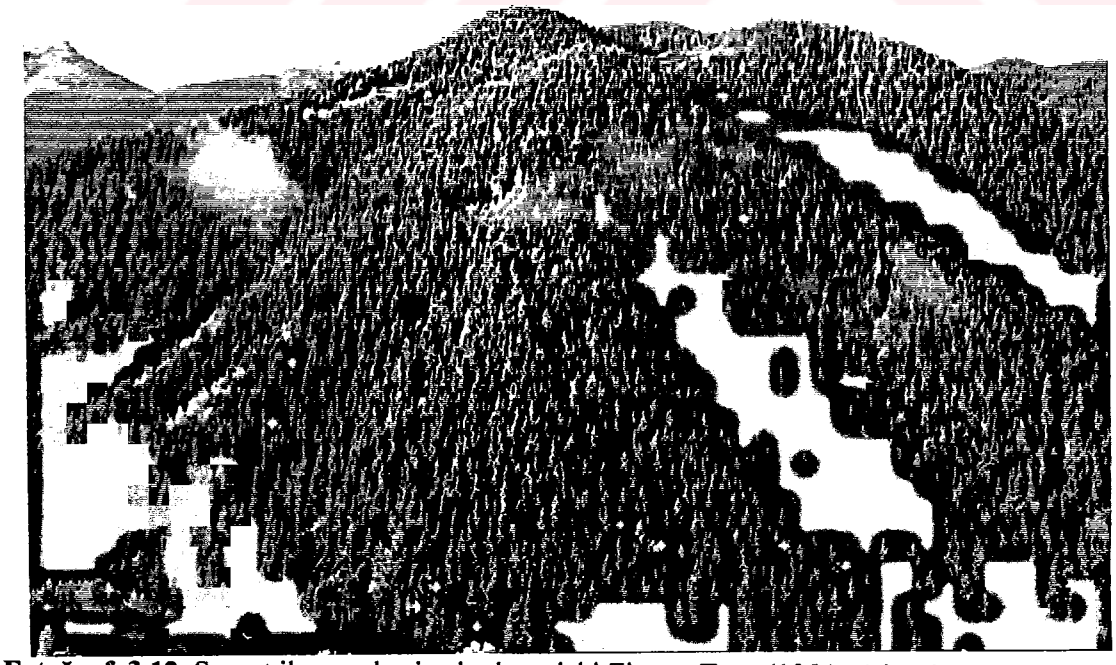
Bu kesimdeki tepelerin birçoğu dik ve uzun sırtlar üzerinde bulunmakla birlikte, yer yer aşınım artığı görünümlü tek tepeler de göze çarpar. Tek tepeler sırtlarla beraber bir kademe oluşturur ve havzanın NE'daki uzak çerçevesinin bir bölümünü oluşturur. Pınarlı kışlağı yanındaki bakiye ya da aşınım artığı tepe oldukça karakteristiktir (Fotoğraf 3.11). 2380 m yüksekliğindeki tepenin yamaçları çıplak olup, üst yamaç konkav, alt yamaç ise konveks bir profil gösterir. Pliyosen yaşlı bazaltik lavların bulunduğu zirve kesimi ise düzdür. %40'dan fazla eğimli olan yamaçlarda bitki örtüsü oldukça seyrektir.

Havzanın bu kesimindeki tepelik sahalar; batıda Meydancık Çayı, NW'da Gana Deresi, S'de Şavşat Çayı ve SE'da Ciritdüzü Deresi ve kolları tarafından sınırlandırılmış olup, yükseklik SW'dan NE'ya doğru tedrici bir şekilde artmaktadır. Batı kesimindeki başlıca yüksek tepeler; Kukula Tepe (2006 m), Çamyara Tepe (1802 m), Lalaus Tepe (1877 m), Çunta Tepe (1960 m), Pistehale Tepe (2169 m) ve Erat Tepe (1809 m)'dir. Adı geçen tepelerin litolojik yapısını Eosen yaşlı andezit, bazalt lav ve piroklastları oluşturur. Yamaçlardaki lav tabakalarının yer yer kornişe benzer şekiller oluştursa da, az dirençli piroklastlar (tüf gibi), daha basık bir yüzey halindedir. Dik eğimli yamaçlar üzerindeki dereler birbirine paralel olarak yataklarını açmışlardır. Meydancık Çayı ve kolları tarafından keskin sırtlar ve derin vadiler açılmış olsa da bu kesimdeki vadi sıklığı seyrektir. Genellikle %15-35 olan dik eğimli yamaçlar, sık bitki örtüsüyle örtülüdür. Eğim değerlerinin nispeten az olduğu alt yamaçlarda geniş yapraklı ağaçlar yer alırken,

üst yamaçlar ladin, sarıçam ve göknar gibi iğne yapraklı ağaçlarla kaplıdır (Fotoğraf 3.12).



Fotoğraf 3.11. Pınarlı Kışlağı yanındaki aşınım artığı tepeden bir görünüş.



Fotoğraf. 3.12. Şavşat ilçe merkezi yakınlarındaki Ziyaret Tepe (1954 m) basık görünümlü tepenin yamaçları sık ormanla kaplı olup, daha çok ladin yer alır.

Bu sahanın E ve SE'daki tepeler ise alttaki Eosen volkanitlerinin üzerine gelen, Pliyosen yaşlı bazalt lav ve piroklastlarından oluşur. Genç bazalt platosu üzerinde kurulan Ciritdüzü Deresi, Nanep Deresi ve kolları geriye aşındırma yaparak, plato yüzeyini parçalaşmıştır. Bu kesimdeki sırtlar üzerinde ortaya çıkan başlıca yüksek tepeler; Bagat Tepe (2157 m), Kavak Tepe (2017 m), Kırık Tepe (2226 m), Boztepe (2089 m), Kanlı Tepe (1992 m) ve Hapcik Tepe (1974 m)'dir. Tepeler, üç ya da dört taraftan vadi yamaçlarıyla kesilmiş olduğundan görünümleri kabaca koni ya da piramide benzer bir şekil sergiler. Tepelerin yamaçları üst kısımda konveks, eteklere doğru ise konkav olup, eğim değerleri de genellikle %40'dan fazladır.

Gürcistan devlet sınırına yakın yerlerdeki tepelerin litolojik yapısını ise, Oligo-Miyosen yaşlı konglomera, kiltaşı, marn ve jips gibi tortul kayaçlar oluşturur. Tepeleri oluşturan tabaka ve kıvrım doğrultuları yer yer değişmekle beraber, genel olarak SW-NE doğrultusu hakimdir. Buradaki başlıca yüksek tepeler; Ternela Tepe (1926 m), Mikeletür Tepe (2042 m), Kotaknar Tepe (1988 m), Zembur Tepe (2354 m), Eskiyayla Tepe (2314 m), Büyük Tepe (2348 m) ve Giraiseparse Tepe (2307 m)'dir. Keskin ve dik sırtların görülmediği bu alanda tepeler ya tek tek ya da yayvan sırtlar üzerinde yer alır.

Bu kesimde litoloji ve nemli iklim koşulları nedeniyle oldukça fazla heyelan meydana gelmektedir. Yamaçlardaki oturmalar nedeniyle irili ufaklı pekçok heyelan gölü (Ablik Gölü, Posta Gölü gibi) oluşmuştur. Vadi yoğunluğu oldukça az olup, havzanın en seyrek drenaj şebekesi bu alanda görülür. Eğimin düşük (%10-20) olduğu yamaçlarda, bitki örtüsü de cılızdır.

3.4. Plato ve Aşınım Yüzeyleri

Berta Çayı Havzası'ndaki ana jeomorfolojik birimler içerisinde en dar alana sahip şekilleri aşınım yüzeyleri ve platolar meydana getirir. Havza'yı S, SE ve E'den kuşatan volkanik plato sahasının üzerindeki yüksek kesimler aynı zamanda Berta Çayı Havzası ile Yukarı kura Nehri Havzası'nı birbirinden ayıran su bölümü çizgisini oluşturur. Kabaca SW-NE yönünde ince bir şerit halinde uzanan plato yüzeyi Berta Çayı Havzası sınırı dışında genişleyerek, Posof ve Ardahan Havzaları'na kadar devam eder. Havzanın karışık morfo-tektonik evrimi nedeniyle ortaya koymakta zorlandığımız aşınım yüzeyleri ise genellikle keskin ve dik sırtlar üzerinde, çok sınırlı bir alanda bulunmaktadır. Söz konusu yüzeylerin korelan depoları da tespit edilmediğinden, kesin

bir yaş belirleme imkanı da yoktur. Ancak ülkemizin değişik havzalarında yapılmış bu konu ile ilgili dokümanlardan ve genel çalışmalardan yararlanılarak, birtakım sonuçlara ulaşılmaya çalışılmıştır.

Havza'nın güneyindeki Çadır Dağı'ndan NE'daki Karaçakrak Tepe'ye kadar SW-NE yönünde uzanan volkanik platolar Berta Çayı ve kolları tarafından derin bir şekilde yarılmıştır. Plato yüzeylerinin üzeri hafif (%5) ve orta (%10) eğimli olup, yüksek dağ çayır topraklarının çok ince bir tabaka oluşturduğu yüzeyler Alpin çayırları ile kaplıdır. Üzerinde birçok yayla yerleşmesinin bulunduğu bu yüksek düz plato sahası yöre hayvancılığı bakımından oldukça önem taşımaktadır. Çadır Dağı, Göze Dağı ve Karaçakrak Tepe gibi plato üzerinde yükselen genç erüpsiyon merkezleri, plato yüzeyi üzerinde yer yer arızalı bir görünüme yol açar. Plato sahasının Berta Çayı Havzası'na bakan güney yamaçları, genç tektoniğin neden olduğu yükselmeler ve iklimdeki değişmeler nedeniyle oldukça diktir. Duvar görünümündeki bu diklikler havzanın güneyinde hemen her yerde görülmektedir. Bitki örtüsünden tamamen yoksun bu dikliklerin önünde fiziksel parçalanma sonucu oluşan malzemeler birikerek, küçük koni şekiller dolgular oluşturmuştur.

Pliyosen'nde Yalnızçam sıradağlarının bulunduğu bu kesimde daha çok volkan konileri ve kırık hatlar boyunca yeryüzüne çıkan lav ve piroklastlar alttaki Üst Kretase ve Eosen yaşlı eski kayaçları kalın bir şekilde örtmüşlerdir. Bu bazik karakterdeki akıcı lavlar Berta Vadisi'ne ve Karçal Dağları'nın bulunduğu sahalara ulaşamamıştır. Kalın lav örtüsü daha sonraki epirojenik hareketlerle devamlı olarak yükselirken, yeni kurulan veya mevcut akarsular tarafından kazılmaya ve aşındırılmaya başlanmıştır. Akarsuların taban seviyesindeki değişmeler ve nemli iklim koşulları nedeniyle, akarsuların gücü artmış ve geriye aşındırma hızlanarak, plato sahaları derin bir şekilde parçalanmıştır. Susuz ve Pınarlı mezraları çevresinde yer yer aşınım artığı veya şahit tepeler üzerinde sözü edilen plato parçalarının kalması, yarılmanın gücü hakkında bir fikir vermektedir.

Plato sahası üzerindeki yüksek volkan konileri (Göze Dağı, Çadır Dağı) Pleistosen buzulları tarafından işgal edilmiş ve değişik glasiyal topoğrafya şekilleri meydana gelmiştir. Bu şekiller arasında ilk göze çarpan; sirk, sirk gölleri, buzul vadileri ve değişik seviyedeki moren depolarıdır.

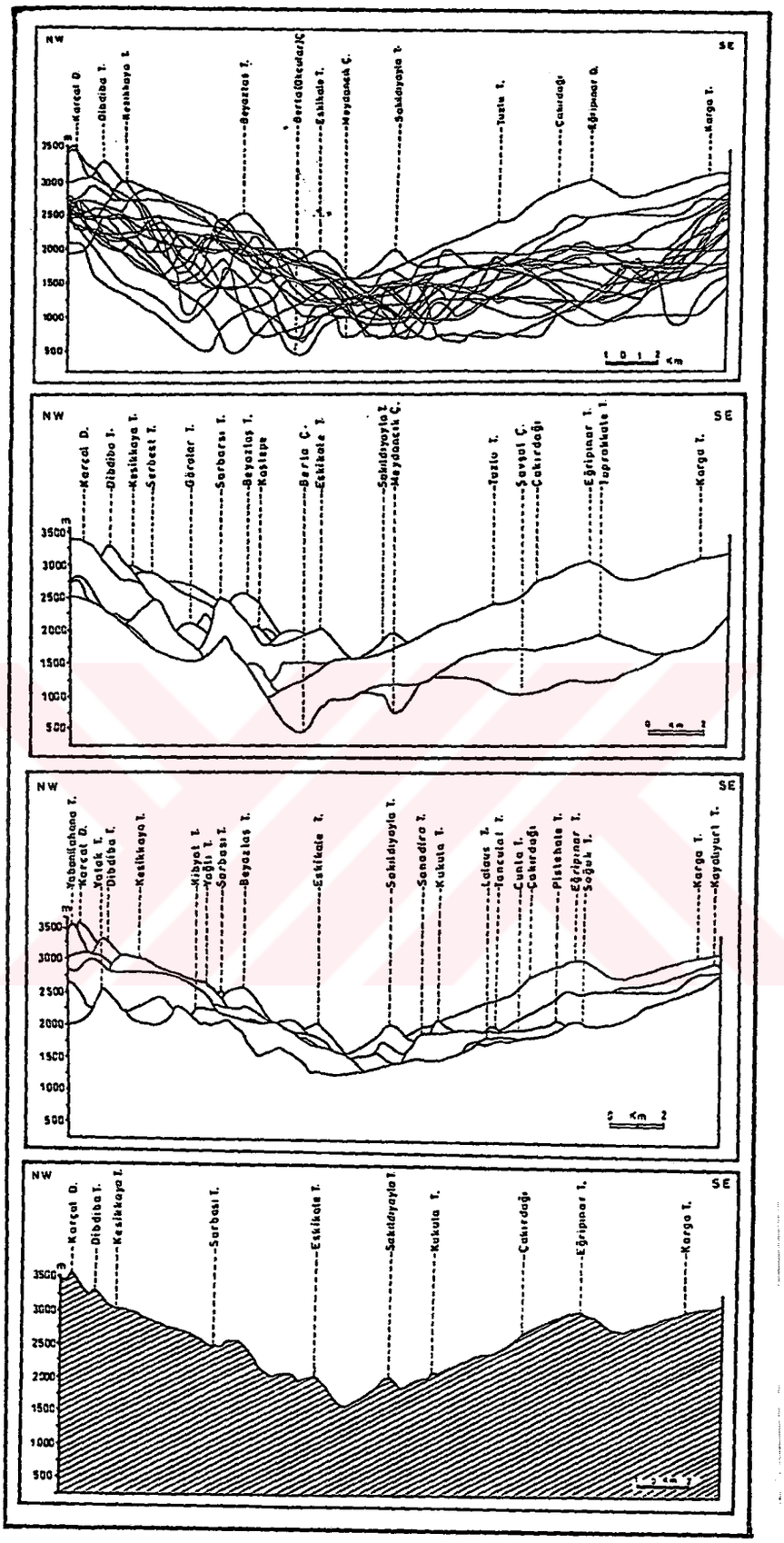
Az önce de belirttiğimiz gibi havzadaki aşınım yüzeylerinin kapladığı alanın çok az olması yanında, bu yüzeylerin bulunduğu yerleri ve yaşını tespit etmek de oldukça

güçtür. Çünkü söz konusu yüzeyler Neotektonik hareketlerle büyük ölçüde deformasyona uğraması ve bu hareketlerin yol açtığı volkanizma nedeniyle büyük bir kısmı örtülmüştür. Ayrıca aşınım yüzeylerinin akarsular tarafından çok dik ve keskin sırtlara dönüştürülmesi ve sık bitki örtüsüyle kaplı yamaçlar altında korelan depolarını izlemek de mümkün olmamıştır.

Erol (1983, 1993)'un Türkiye ölçüsünde hazırlamış olduğu 1:1000 000 ve 1:2 000 000 ölçekli jeomorfoloji haritalarında Berta Çayı Havzası'nın uzak çerçevesini oluşturan dağlık sahaları yassı doruklu Orta Miyosen (DI)-Üst Miyosen (DII) aşınım yüzeyli (Neotektonik) olarak gösterirken, yakın çerçeveyi oluşturan tepelik sahalar ise DI ve DII aşınım yüzeyli (Paleotektonik) ve yassı doruklu tepeler şeklinde belirtmiştir. Bu ayrımlar kabaca doğru olmakla birlikte ayrıntıda bazı farklılıklar olacağı açıktır.

Havzanın NW-SE yönünde hazırlanan profil serilerinde de görüldüğü gibi araştırma sahasında relief koşulları kısa mesafelerde değişmektedir (Şekil 3.7). Özellikle Ortaköy, Karçal, Yanıklı, Çukur, Çağlayan, Göknar, Mereta ve diğer pek çok akarsu tarafından parçalanan havzanın batı yarısında aşınım yüzeyleri kısa dik sırtlar üzerinde kalabilmiştir. Havzanın doğu yarısında ise, düz alanlar volkanik platolara ve sekilere tekabül etmektedir. Bu yüzeyler dışında Berta Çayı Havzası'nda başka bir düz saha bulunmaktadır.

Jura'dan itibaren Doğu Karadeniz Dağları'nın bazı kesimlerinin Pontid-Elburz ada yayı içinde, kara durumunda olduğu öne sürülmüştür (BRİNKMANN, 1976, s;70, YILDIZ, 1984, s;8, ÖZGÜR ve PALACİOS, 1990, s;120). Uzun süre kara halinde kalan bu yüzeyler bir yandan tektonik hareketler şekil değişikliğine uğrarken, öte yandan erozyon-denüdasyon nedeniyle devamlı olarak düzleştirilmiştir. Ancak Eosen'e kadar intrüzif volkanizmanın devam etmesi sonucunda (ATALAY, 1987, s;33), Karçal Dağları'nın bulunduğu saha NW-SE yönde eğimlenerek yükselmiştir. Bugün söz konusu dağların yüksek zirve kesimlerindeki eğimli yüzeyleri aşınım yüzeyi (DO) olarak kabul etsek de bunu teoriden ileri götüremeyiz. Çünkü bu yüzeyleri bugünkü topoğrafyanın bir parçası olarak kesinlikle tanımlayamadığımız gibi, kendisiyle yaşıt (korelan) depoları da doğrudan belirleme imkanı yoktur (EROL, 1979, s;8, 1983, s;11).



Şekil 3.5. Profil serileri.

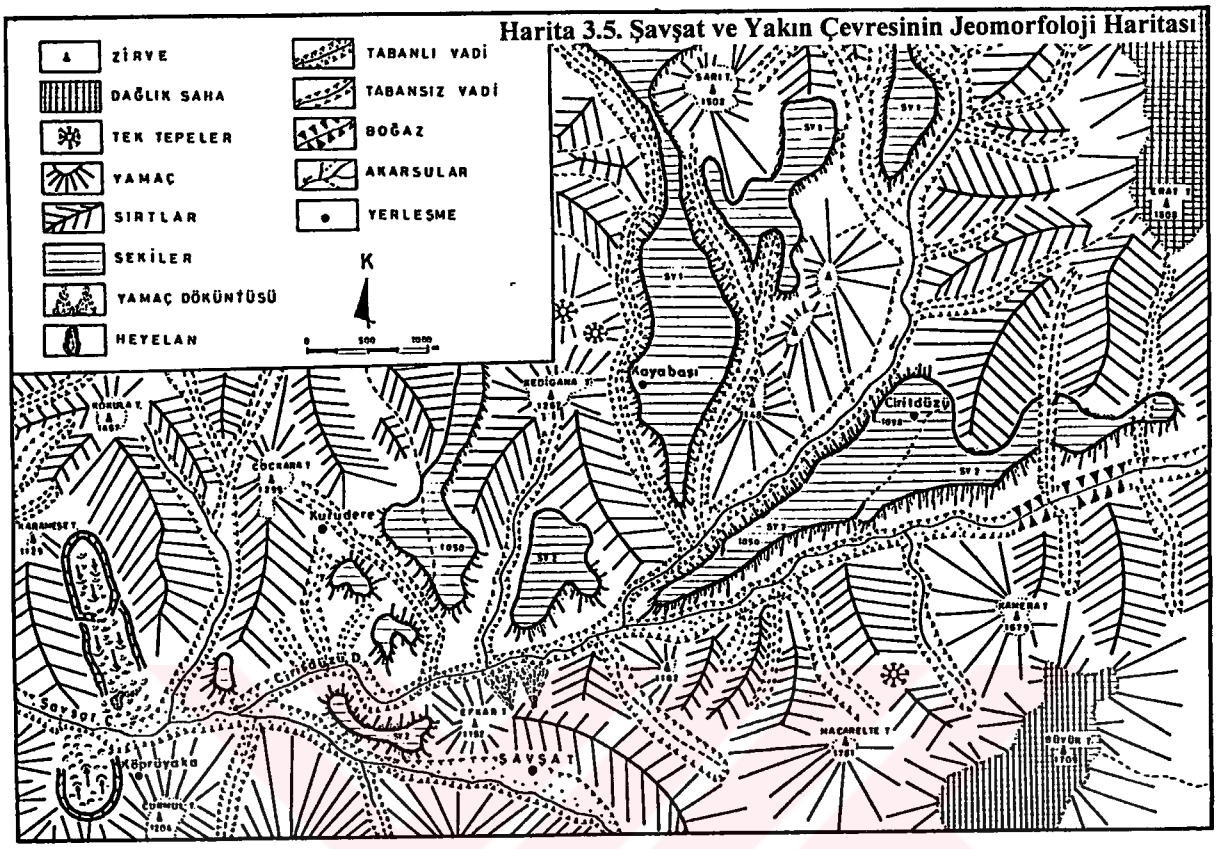
Miyosen'den itibaren sıkışma rejimi altında kalan araştırma sahasında havza tabanı çökerken, çevredeki alçak dağlar ise yükselmiştir. Sıcak denizel bir iklimin etkisi altında aşınma devam ederek (EROL, 1983, s;11), bu alanlar az çok düzleştirilmiştir. Ancak bir yandan genç tektonik hareketlerle bu yüzeyler çarpılırken, öte yandan sıkışma geriliminin yol açtığı volkanizmanın hız kazanmasıyla çıkan volkanik malzemeler tarafından maskelenmişlerdir. Volkanik aktivite Pliyosen'de yeniden canlanmış volkanik konileri ve kırık hatlar boyunca çıkan lav ve piroklastlar havzanın güney ve doğusuna geniş bir alana yayılmıştır. Sonuç olarak Üst Kretase'de başlayan Eosen ve Pliyosen'de şiddetlenen volkanizma çoğu kesimde aşınım ve dolgu yüzeylerini örtmüştür. Kuvaterner'de Neotektonik hareketlerle yükselmeler devam ederken, akarsular da yataklarını derin bir şekilde yararak mevcut yüzeyleri parçalamış ve aşınım yüzeyleri keskin sırtlar haline dönüşmüştür. Nitekim Alt-Orta ve Üst Miyosen (DI-DII) olarak belirtilen yüzeyler çok dar bir alanda, ince bir şerit halinde kalmıştır.

3. 5. Sekiler

Berta Çayı Havzası'ndaki bu morfolojik şekiller yalnızca Şavşat ile Ciritdüzü arasındaki kesimde yer almaktadır (Harita 3.5). Pleistosen'deki lokal tektonik olaylar ve iklimde meydana gelen değişmelere bağlı olarak Ciritdüzü Deresi boyunca yer yer görülen bu flüviyal dolguların nispî yükseltisi 100-200 m arasında değişmektedir. Nispî yükseltilerinin fazla olması ve farklı seviyelerde olmaları nedeniyle yüksekten alçağa doğru SY1 ve SY2 şeklinde numaralandırılmıştır. Yüksek seki kategorisine giren (EROL, 1983, s; 25, 1993, s; 36, 1996, s; 77) bu dolgular Ciritdüzü Deresi ve bu dereye ait yan dereler tarafından nispeten derin bir şekilde yarılmıştır.

Ciritdüzü Deresi ve kollarının açmış olduğu vadi yamaçlarına yamanmış dar ve uzun şeritler halindeki sekilerin üzeri hafif eğimli (% 5) olup, tarım alanı olarak kullanılmaktadır. Vadiye doğru eğimlenmiş ve son tektonik olaylarla az da olsa NW'ya doğru çarpılan seki düzlüğünün kenarları ise yamaç şeklindedir (Fotoğraf 3.13, 3.14)

Eosen yaşlı volkanitler üzerinde yer alan sekilerin en eskisi Kayabaşı Köyü çevresindeki SY1 sekileridir. Bunların nispî yükseltisi 150-200 m arasında olup, bu kesimdeki akarsuların güçlü olmaması nedeniyle pek yarılmamıştır. Seki kenarındaki yamaçlarda açığa çıkan dolgular kirli beyaz, volkanik (andezit, bazalt) çakıllardan olup, çimentolaştığı halde elle kolayca dağılmaktadır.





Fotoğraf 3.13. Ciritdüzü Vadisi kenarındaki sekiler (SY2) üzerinde tarım yapılmaktadır.

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ



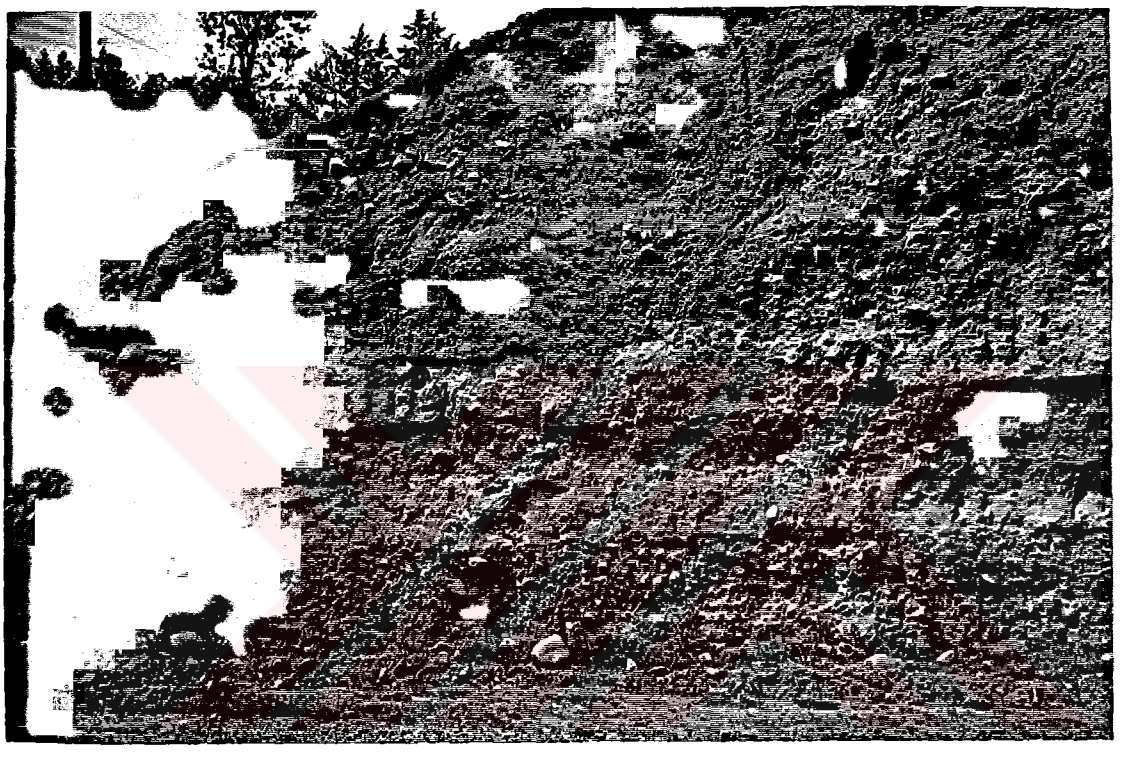
Fotoğraf 3.14. Vadi tabanına doğru eğimli olan yüksek seki düzlükleri, Kuvaterner'deki tektonik hareketler nedeniyle NW' ya doğru hafif bir şekilde çarpılmıştır (Efkar Tepesi'nden NE'ya bakış).

Ciritdüzü Deresi boyunca uzanan ve derin bir şekilde yarılmış olan SY2 sekilerinin nispî yükseltisi, 80-120 m arasındadır. Beyaz ve sarı renklerde olan dolgu malzemesi, gevşek çimentolaşma özelliği gösterir. Veliköy'ün kuzeyindeki Oligo-Miyosen formasyonlardan akarsuların getirdiği malzemelerle çimentolaşmıştır. Çeşitli çaptaki (0,1 mm-20 cm) dolgu malzemesi, genellikle kum, kil ve yuvarlaklaşmış çakıllardan meydana gelir (Fotoğraf 3.15).

Pleistosen'de Ciritdüzü Deresi ve yan kolları, nemli ve yağışlı bir dönemde yataklarını kazarak genişletmiş ve geriye doğru aşındırma yapmıştır. Ancak aynı dönemlere rastlayan lokal tektonik olaylar sonucunda ve daha nemli koşullar altında akarsular, değişen yeni taban seviyesine bağlı olarak tekrar yataklarına gömülerek söz konusu yüksek sekilerin oluşmasına yol açmıştır.

MTA jeologlarının (Yılmaz ve Diğ. 1998, s; 36), bu kesimde yaptığı araştırmalarda Ciritdüzü Deresi ve kolları tarafından yarılan yüzeylerin flüvio-glasyal depolardan meydana geldiğini belirtmişlerdir. Yine, bu depolar içinde çeşitli boyutta

moren depoları olduğunu ileri süren araştırmacılar, bu yüzeyleri sandur taraçası olarak kabul etmiştir. Ancak bu konuyla ilgili yapılan doküman taramasında, ülkemizin hiçbir yerinde bu yükseklikte (1034 m) bir sandur taraçasının olduğuna rastlanmamıştır. Bunun yanında arazi çalışmalarında, taraçayı oluşturan flüviyal depolar içinde çizikli ve cilalanmış kaya blokları da tespit edilmemiştir.



Fotoğraf 3.15. Seki dolgusunu meydana getiren çeşitli boyuttaki flüviyal dolgu malzemesi.

Havzada alçak sekiler ise, yok denecek kadar azdır. Yalnızca Meydancık Çayı ile Şavşat Çayı'nın birleştiği kesimin hemen batısında (Berta Çayı Vadisi) bir m'den az yükseltisi olan sekiler vardır. Bunlar üzerinde az da olsa tarım yapılmaktadır.

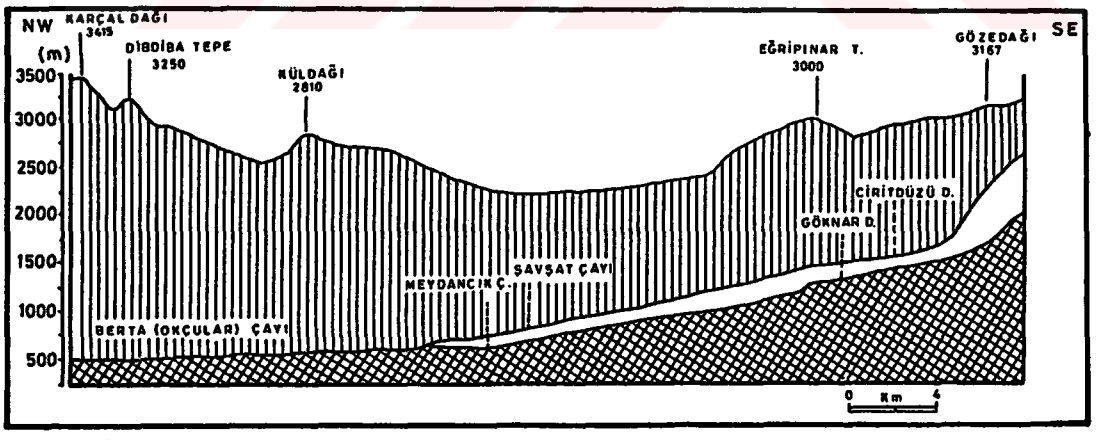
3.6. Vadiler

Berta Çayı Havzası'nda geniş yer tutan ana jeomorfolojik birimlerden birini de akarsu vadileri oluşturur. Havzanın bugünkü topoğrafik özelliklerini kazanmasında büyük rol oynayan söz konusu şekillerin başlangıçtaki durumunu ortaya koyacak kesin bilgiler yoktur. Bununla beraber, jeolojik ve jeomorfolojik gelişim göz önüne alındığında, havzadaki akarsu şebekesinin Tersiyer'de kurulduğu söylenebilir.

Neojen boyunca havzanın alçak ve çukur alanları göllerle kaplı iken, bu dönemde eğime uygun konsekant akarsular, N-S yönünde vadiler açarak bu göllere

ulaşmıştır. Daha sonra Miyosen sonu Pliyosen başlarında havzanın SW'nda Berta Çayı'nın açtığı boğaz yoluyla, araştırma sahası dış drenaja bağlanmış olmalıdır. Çoruh Nehri'nin Bulanık Çayı'nı kapması sonucu oluşan yeni taban seviyesine göre havza akarsuları yataklarını hızlı bir şekilde kazarak derin vadiler oluşturmuştur.

Pliyosen'de yeniden canlılık kazanan ve yükselmeler şeklinde etkili olan lokal tektonik olaylar ve Kuvaterner'deki iklim değişmeleri nedeniyle akarsular yataklarını genişletmeye fırsat bulamadan sürekli derine aşındırmıştır. Havzanın yüksek kesimlerinde kurulan akarsular bir yandan dolgu yüzeylerini aşındırırken, diğer yandan da yataklarını kazarak dik yamaçlı ve dar vadilerle plato ve aşınım yüzeylerini parçalayarak sırt ve tepelere dönüştürmüştür. Diğer taraftan, havzadaki akarsular bu kadar eski olmasına rağmen, bugün enine profillerinin "V" şekilli genç vadiler olması genç tektonik hareketlerin ve iklim değişmelerinin Pleistosen'de de devam ettiğine işaret etmektedir. Oluşan yeni eğim değerlerine göre, Berta Çayı ve onun iki önemli kolu olan Meydancık Çayı ve Şavşat Çayı oldukça derin vadiler açarak relief enerjisini (amplitüdü) yükseltmiştir. Nitekim bugün havzada Berta Vadisi ve diğer belirtilen vadilerle yüksek kesimler arasındaki relief amplitüdü oldukça fazladır. Sözü edilen vadilerin boyuna profilleri de genç vadi karakteri yansıtmakta olup, üst kesimleri genellikle konveks (dış bükey), aşağı kesimleri ise konkav (iç bükey)'dır (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Berta Çayı Havzası'ndaki Ana Akarsu Şebekesinin Boyuna Profilleri ve Yarılma (Relief Amplitüdü) Dereceleri.

Berta Çayı Havzası'nın ana drenaj sistemini Berta, Meydancık ve Şavşat Çayları meydana getirmektedir. Adı geçen akarsu vadilerinin enine kesitleri hemen her kesimde "V" profilli genç vadi özelliği taşımakla beraber, litoloji ve tektonik hareketler nedeniyle, bazı kesimlerde boğaz (yarma vadi) ve kanyon tipinde vadiler de görülür.

Havzadaki en önemli ve en uzun boğaz vadi Berta Çayı'nın aşağı kesimlerinde yer alırken, kanyon şeklindeki vadi ise Gana Deresi'nin açmış olduğu yamaçlarda göze çarpmaktadır.

3.6.1. "V" Profilli Genç Vadiler

3.6.1.1. Berta Vadisi

Havzanın ortasında Meydancık Çayı ile Şavşat Çayı'nın birleştiği yerden (Okçular), SW'da Ferhatlı Çayı'nın Berta Çayı'na kavuştuğu kesime kadar uzanan Berta Vadisi, araştırma sahasının en uzun vadisidir. Morfolojik doğrultuya (SW-NE) uygun olarak kurulan vadinin uzunluğu 30 km'dir. Enine profili çoğu kesimde "V" şeklinde olmasına rağmen, uzunluğunun fazla (500-700m) olmadığı, 100-120 m'ye kadar genişlediği yerler de vardır. Ancak bu yerler, akarsuların taşkın yatağı içinde kaldığından tarımsal bakımdan bir değeri olmayıp, yalnızca Artvin ve Şavşat'taki inşaatlarda kullanılmak üzere kum ve çakıl elde edilmektedir (Fotoğraf 3.16).

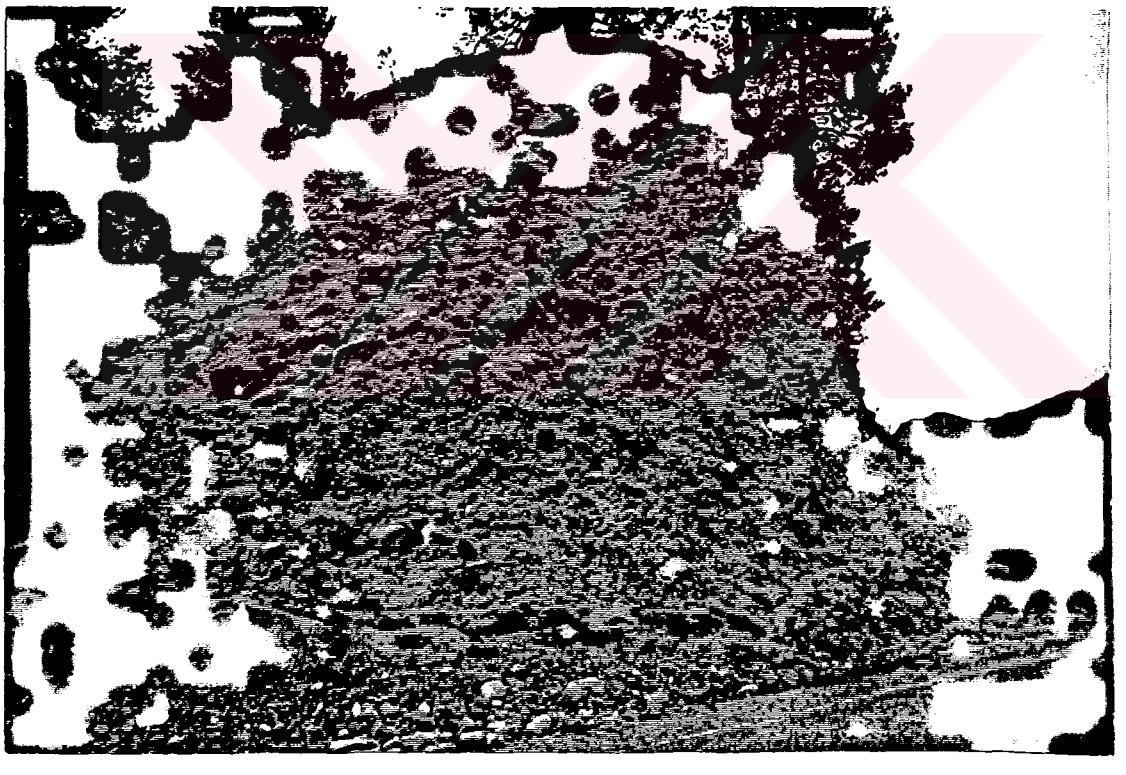


Fotoğraf 3.16. Berta Vadisi içindeki kum ocağından bir görünüş (Tarihî Berta köprüsü yakınları).

Berta Vadisi tabanı, deniz seviyesinden 280-650 m'ler arasında daha yüksekte bulunmaktadır. Berta Çayı, bu iki yükselti arasında oldukça farklı litolojik yapıyı kat ettiğinden, vadi yamaçları da kısa mesafede değişmektedir. Vadi, yukarı kesimlerde Üst Kretase yaşlı bazalt lav ve piroklastları (**K3**) içinde yer alırken, orta kesiminde (Bağlık Mah.), Kaçkar granitoyidleri (**δ2**), havzayı terk ettiği aşağı kesimde ise Jura yaşlı

volkanitleri (bazalt, andezit, dasit lav ve piroklastları) kesmektedir. Dolayısıyla daha az dirençli volkanitlerin bulunduğu kesimlerde vadi tabanı geniş ve yamaçlar nispeten yatık, granit ve granitoyid kayaçların bulunduğu orta kesimde ise dik yamaçlı vadiler meydana gelmiştir. Hatta bu yarma vadinin en dar yeri 3 m'ye kadar inmektedir.

Berta Vadisi'nin orta kesimindeki granit ve granitoyidler hariç, litolojik yapıyı daha çok dirençli bazalt, andezit lav ve aglomeralar ile az dirençli piroklastların oluşturması nedeniyle yamaçlar genellikle asimetriktir. Vadiye kuzey ve güneyden bir çok akarsu katılmasına rağmen, vadi tabanıyla yamaçlar arasında önemli bir birikinti konisi oluşamamıştır. Bu gibi yerlerde daha çok yamaç döküntüleri (molozları) bulunmaktadır. Kalınlıkları yer yer 5 m'den fazla olan bu dolgu malzemelerinin üzerinde az da olsa tarım yapılmakla birlikte, karayolu için de bir tehdit unsurudur (Fotoğraf 3.17).



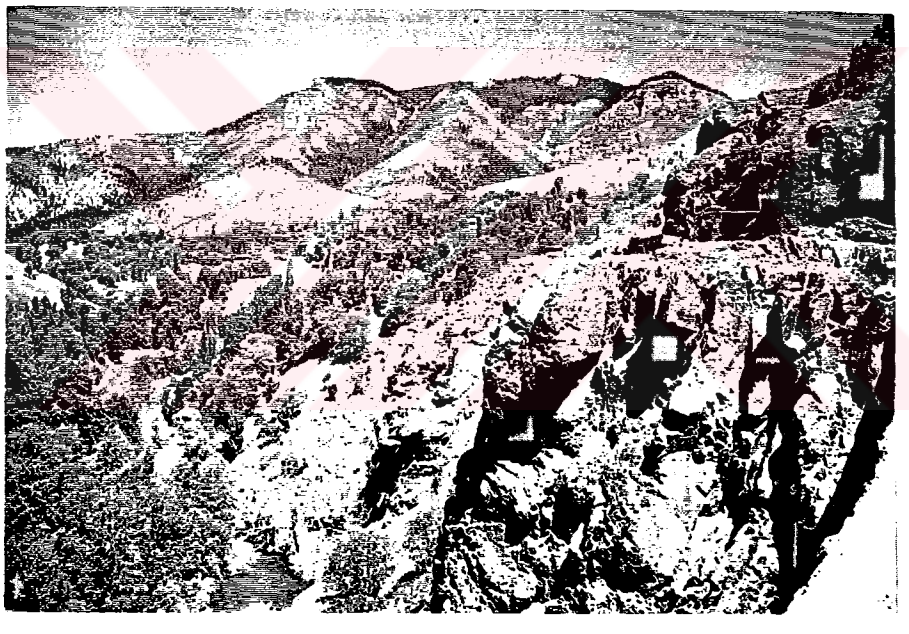
Fotoğraf 3.17. Çiftehanlar Mahallesi yakınlarındaki yamaç molozları.

Berta Vadisi içinde önemli bir yerleşme yoktur. Yalnızca vadi tabanının nispeten genişlediği yerlerde, ailelerin kendi adıyla anılan (İsot Evleri, İsmail Evi, Tavdur Evi, Dapanel Evi gibi) yerleşmeler vardır. Sözü edilen bu yerleşmelerin yolu olmayıp ulaşım Berta Çayı üzerinde yaptıkları ahşap köprülerle sağlanmaktadır. Ferhatlı Çayı ile Berta Çayı'nın kavuştuğu kesimden Ortaköy Deresi'nin Berta Vadisi'ne ulaştığı yere kadar,

vadinin her iki yamacında Akdeniz bitki türleri yaygındır. Buradan itibaren kuzeye bakan sol yamaçlarda[22] altta meşe ve ardıç gibi kuru ormanlar, üst yamaçlarda ise nemli yayvan yapraklı ağaçlar yer alır. Güneye bakan sağ yamaçlarda daha çok kuru orman ve çalı türleri bulunmaktadır.

3.6.1.2. Meydancık Vadisi

Meydancık Vadisi; havzanın kuzeyinde Göknar (Papart) Deresi ile Gana Deresi'nin kavuştuğu yerden, havzanın orta kesiminde Şavşat Çayı'na ulaştığı yere kadar uzanan "V" profilli genç bir vadidir. Deniz seviyesinden 650 m ile 880 m kadar yüksekte bulunan vadinin uzunluğu ise, 15 km'dir. Üst Kretase yaşlı volkanik kayaçlar içinde açılan vadinin yamaçları oldukça diktir. Duvar gibi yükselen bu yamaçlar erozyon yüzünden tamamen çıplaktır (Fotoğraf 3.18).



Fotoğraf 3.18. Meydancık Vadisi'nden bir görünüş. Bazalt kornişleri üzerinde, karayolu çalışmaları oldukça güç sürdürülmektedir.

Dereiçi ve Dutlu yerleşmelerine yakın kesimlerde vadi tabanı nispeten geniş olmakla beraber, bu genişlik 50 m'yi pek geçmez. Vadi tabanındaki sınırlı tarım alanlarını işgal etmemek için yerleşmeler genellikle yüksek eğimli yamaçlarda kurulmuştur. Vadinin aşağı kesiminde (Okçular Mah.), vadi tabanının genişlediği ve

[22] Yönümüzü akarsuyun akış yönüne çevirdiğimizde sağımızda kalan yamaca sağ yamaç, solumuzdakine de sol yamaç denir. Her ne kadar vadinin belirli kesimlerinde yamaçları coğrafî yönlere (E,W,N,S) göre tanımlamak mümkün olsa da, akarsu vadileri sürekli yön değiştirdiği için vadi yamaçlarını sağ veya sol olarak tanımlamak daha uygundur (EROL, 1985, s; 166).

eğimin azaldığı yerlerde yer yer kum-çakıl adacıkları oluşmuştur (Fotoğraf 3.19). Vadi tabanı ile yamaçlar arasında ve vadiye açılan yan kolların (Çağlayan Deresi, Çukur Deresi gibi) ağızlarında herhangi bir birikinti konisi gelişimi söz konusu olmayıp, yer yer yamaç dökütüleri bulunmaktadır.



Fotoğraf 3.19. Meydancık Vadisi'nin aşağı kesimindeki (Okçular Mah.) kum-çakıl adacıklardan bir görünüş.

3.6.1.3. Şavşat Vadisi

Havzadaki bir diğer önemli "V" profilli vadilerden biri de, Şavşat Vadisi'dir. Ciritdüzü Deresi ile Şavşat Deresi'nin Elmalı Köyü yakınlarında birleştiği yerden Meydancık Çayı'na kavuştuğu kesime kadar kabaca E-W yönündeki vadinin uzunluğu 13 km'dir. Vadi tabanının deniz seviyesinden yüksekliği 650-850 m arasında olup, diğer vadilere göre nispeten tabanı geniştir. Köprüyaka Köyü yakınlarında daha da genişleyen (70-100 m) vadi tabanında seracılık yapılması yanında, sürücü kursu pist alanı da bulunmaktadır.

Eosen yaşlı bazalt lav ve piroklastları içinde açılmış olan Şavşat Vadisi, Çok dar ve derin değildir. Pleistosen'deki lokal tektonik hareketlerle yükselen vadi tabanı, daha sonra postglasiyal devrede iklimin kuraklaşması ve vadiyi oluşturan akarsuyu besleyen kaynakların güçlü olmaması nedeniyle dik yamaçlı derin vadiler oluşturamamıştır. Nitekim Şavşat Vadisi boyunca eğim (% 15-35), diğer vadilerden azdır. Ancak yer yer

yamaç eğimlerinin % 70'den fazla olduğu kesimler de görülmektedir. Saf ladin ormanlarıyla kaplı bu yamaçların vadi tabanına ulaştığı kesimlerde birikinti konisine benzer çok küçük yamaç dökütüleri de meydana gelmiştir.

Havzadaki diğer küçük akarsu vadilerinin hemen hepsi, tabansız genç vadi özelliği taşımaktadır. Bir diğer vadi tipini oluşturan buzul vadiler ise daha önce belirtildiğinden burada tekrar ele alınmayacaktır. Bunun yanında Berta Vadisi'nin bir bölümünü oluşturan boğaz ile Gana Deresi'nin açmış olduğu kanyon karakterli vadi burada ele alınacaktır.

3.6.2. Berta Boğazı

Berta Vadisi'nin orta kesiminde bulunan ve uzunluğu 5 km olan boğaz, morfolojik anlamda bir yarma vadi özelliği gösterir. Berta Çayı'nın Üst Kretase yaşlı Kaçkar granitoyidlerini yarmasıyla açılmış olan boğazın vadi tabanından yüksekliği, 300-400 m'dir. Vadi yamaçları oldukça dik olup, çoğu kesimde eğim % 90'ı bulmaktadır (Fotoğraf 3.20). Boğaz içinde sadece akarsuyun akabileceği kadar bir taban oluşturması (3-5 m), litolojik yapıyla ilgilidir. Akarsu çok dirençli olan granitleri derin bir şekilde yararken, vadi tabanının genişletememiştir.



Fotoğraf 3.20. Berta Boğazı'ndan bir görünüş.

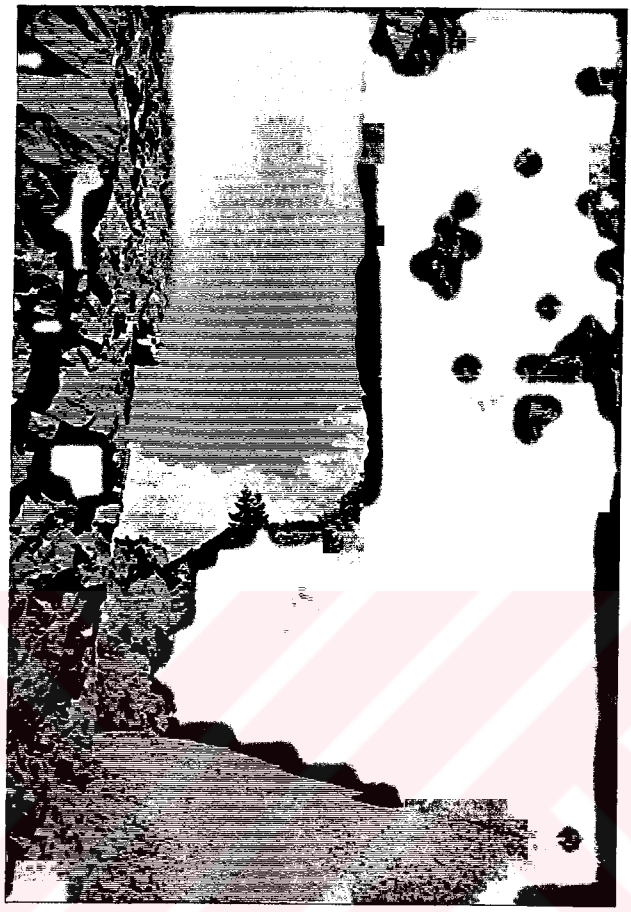
Boğaz içinde Berta Çayı çok hızlı bir şekilde ve çağlayarak akmaktadır. Yamaçlardan çıkan kaynak suları ve yüzey suları, çağlayanlar yaparak boğaz içinde akarsuya karışır. Yamaçlardaki bitki örtüsü seyrek olup, daha çok çalılıklar bulunmaktadır. Çatlaklı granitlerin çok kolay bir şekilde yamaçlardan düşmesi, taşıtlar için bir tehdit oluşturur.

3.6.3. Gana Kanyonu

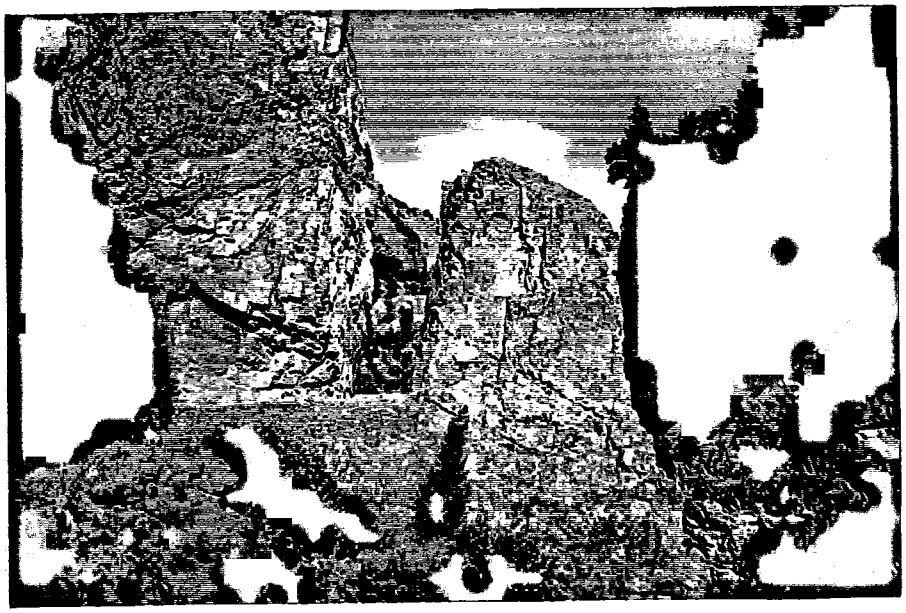
Havzanın kuzeydoğusunda; kuzeydeki Kuvap Deresi ile güneydeki Arsiyan Deresi'nin Akdamla Köyü yakınlarında birleşmesiyle oluşan Gana Deresi, dik yamaçlı ve oldukça derin bir vadi açarak Meydancık Çayı'na ulaşır. Vadinin her kesiminde aynı olmamakla beraber, kanyonun vadi tabanından yüksekliği, 700 m'den fazladır. Deniz seviyesinden 950-1220 m yüksekteki vadi tabanından ancak akarsu yatağı ve oldukça bozuk bir yol geçmektedir. Kanyon vadinin giriş ve çıkışındaki yamaçlarda eğim % 90'ı bulmaktadır (Fotoğraf 3.21).

Gana Deresi, Eosen yaşlı piroklastları yararak temeldeki Üst Kretase yaşlı formasyonlara âdeta saplanmıştır. Gana Deresi'nin bütün yıl akışı olmasına rağmen, yaz aylarında oldukça az su taşır. Bu akarsuyun böylesine muazzam derecede bir vadi oluşturması, ancak Pliyosen ve Pleistosen'deki tektonik olaylar ve iklim değişmeleriyle açıklanabilir.

Morfolojik bakımdan uzanışa uygun olarak kurulan kanyon vadinin uzunluğu, 10 km kadardır. Vadi tabanında ve yamaçlarda toprak örtüsü çok ince bir tabaka oluştursa da, oldukça kalın ve büyük ladin ağaçlarını yamaçlarda görmek mümkündür. Gerek bitki örtüsü çeşitliliği gerekse doğal güzelliği nedeniyle, doğa harikası olarak nitelendirilebilecek vadinin bugüne kadar herhangi bir tanıtımı yapılmamıştır. Ancak altyapı hizmetleri tamamlandığında ve iyi bir tanıtım yapıldığında, ülkemizdeki diğer (Cehennem Deresi Kanyonu, Saklıkent Kanyonu, Ihlara Vadisi gibi) bilinen doğa harikaları kadar ses getirebilir (Fotoğraf 3.22).



Fotoğraf 3.21. Gana Kanyonu'nun aşağı kesiminden bir görünüş.



Fotoğraf 3.22. Kanyon içinden bir görünüş. Sol Taraftaki yol yarması yöre halkı tarafından kazma ve balyozlar kullanılarak açılmıştır.

3.7. Jeomorfolojik Oluşum ve Gelişim

Berta Çayı'nın maruz kaldığı jeotektonik evrim ve litolojik yapı nedeniyle, havzanın jeomorfolojik oluşumunu ve gelişimini ortaya koymak oldukça güçtür. Jura'da önce denizaltı volkanizması, daha sonra Üst Kretase, Eosen ve Pliyosen'de devam eden karasal volkanizma sonucu çıkan asit ve bazik karakterdeki lavlar, geniş alanlara yayılarak diğer formasyonları büyük ölçüde örtmüştür. Bu arada sahada çok sınırlı bir alanda yüzeylenen Oligo-Miyosen yaşlı formasyonlar içinde, o dönemin morfoklimatik ve morfodinamik olaylarına ışık tutan fosillerin tespit edilememesi gibi olumsuzluklar, jeomorfolojik evrimin belirlenmesini kısmen zorlaştırmıştır. Ancak Berta Çayı ve kollarının açmış olduğu oldukça derin vadi yamaçlarında mostralar veren kayaçlar ile Türkiye ölçüsünde ve bölge genelinde yapılmış olan araştırmalardan faydalanılarak, havzanın oluşum ve gelişim modeli oluşturulmaya çalışılmıştır.

Havzanın güneybatısında Berta Çayı Vadisi yamaçlarında mostralar veren Jura yaşlı volkanitler, araştırma sahasının en yaşlı kayaçlarıdır. Diğer taraftan bu birimin hemen batısında Bulanık Çayı Vadisi yamaçlarında yüzeylenen ve yaşı Paleozoik kabul edilen metamorfik seri, buradaki en eski temeli oluşturur. Söz konusu birimin içinde her ne kadar kesin yaş belirleyecek karakteristik fosiller bulunmasa da, yakın çevrede yapılan araştırmalarda ve daha çok temelde yer alması nedeniyle, havzanın temel yapısını bu kayaç topluluğunun oluşturduğunu söylemek çok da hatalı olmaz.

Berta Çayı Havzası'nda ve yakın çevresinde Trias dönemine ait herhangi bir birim tespit edilmemiştir. Jeolojik ve tektonik evrim bölümünde de belirttiğimiz gibi muhtemelen Skitien (Alt Trias)'de genişleyen Trias Transgresyonu buralara kadar ulaşmamış olmalıdır.

Az önce de belirttiğimiz gibi, havza sınırları içindeki en yaşlı formasyonu, Jura yaşlı volkanitler meydana getirir. Bu dönemde bir yandan çevredeki ada durumundaki kara alanlarından jeosenklinal tabana sedimantasyon devam ederken, öte yandan da denizaltı volkanizması ürünü olan ultrabazik kayaçların çıkışı devam etmektedir. Jura formasyonu içinde bozulmuş Ammonitlerin, midye ve istiridye cinslerine benzeyen Brachiopod'lar bulunması, bu dönemde sığ ve ılıman bir denizin varlığına ışık tutmaktadır. Jura dönemine ait bazalt, andezit, dasit lav ve piroklastlar Üst Kretase yaşlı volkanitler tarafından maskelendiğinden havzada çok sınırlı bir alanda görülmektedir.

Özet olarak, Jura'da yer yer çok yüksek olmayan adaların bulunduğu ve meydana gelen volkanizmanın da, denizaltı volkanizması olduğu anlaşılmaktadır.

Kretase başlarında, havza sığ bir deniz halinde devam etmiş, ancak iklimde meydana gelen değişmeler nedeniyle serin koşullarda Ammonitler bu sahadan çekilirken, yerlerine Foraminifer canlıları gelmiştir. Üst Kretase ortalarına (Turonien) doğru oldukça aktif olan volkanizma ile birlikte tortul ve piroklastlar ardalanarak flişleri oluşturmuştur. Üst Kretase'de Alpin orojenik hareketlerle kıvrılarak yükselen denizel volkano-sedimentler kuşak halinde belirmeye başlamış ve havzanın çerçeve kısmını oluşturan yüksek kesimler, bu dönem sonlarına doğru kısmen su üstüne çıkmış olmalıdır.

Bundan sonra şiddetli bir aşınma başlamış ve yükselen kesimlerden etraftaki çukur alanlara bol miktarda malzeme taşınmıştır. Üst Kretase sonları Paleosen başlarında tektonik hareketler şiddetlenerek devam etmiş ve kırık hatlar boyunca çıkan lavlar geniş bir alana yayılmıştır. Nitekim, havzada Üst Kretase yaşlı volkanitlerin geniş yer tutması, volkanizmanın gücü hakkında bir fikir vermektedir. Bunun yanında Jura'da başlayan intrüzif kayaçların sokulumu bu dönemde de devam etmiştir.

Eosen'de sığ denizel koşullar devam etmiş olmalıdır. Çünkü 1000 m kalınlığında olduğu tespit edilen Eosen volkanitlerinin altında konglomeraların ve Nümmilitik fosillerin bulunması denizel ortamı işaret etmektedir. Diğer taraftan bu dönem sonlarına doğru Alp orojenik hareketlerin şiddetlenmesi (Pirenien Fazı) nedeniyle sıkışma ve gerilme devam ederken, sert kütleler yer yer faylarla parçalanmış ve bu fay hatlarınca çıkan andezit, bazalt lav ve piroklastlar geniş alanlara yayılarak alttaki temel araziyi örtmüştür. Bu sıkışma rejimi altında havzanın şekillenmesinde çok önemli rol üstlenen Karçal Dağları'na son intrüzifde enjekte olmuştur.

Havza Oligosen'de büyük ölçüde kara durumuna geçerken aşınma da şiddetlenmiştir. Genellikle volkanik çakılların oluşturduğu birikim alanlarının çok sınırlı bir alanda bulunması sonraki aşındırmalarla tahliye edilmesiyle ilgili olmalıdır. Söz konusu Oligo-Miyosen formasyonları içinde kesin yaş verecek fosillerin tespit edilmeyişi bu dönem hakkındaki tespitleri zorlaştırmıştır. Oligosen sonlarına doğru meydana gelen tektonik hareketlerle çöken kesimler Miyosen gölleri tarafından işgal edilmiştir.

Alt-orta Miyosen'nde morfodinamik süreçlerin etkisinde kalan havza, dalgalı bir topoğrafya görünümü kazanmıştır. Orta Miyosen'de kıta-kıta çarpışmasına bağlı olarak meydana gelen sıkışma rejimi (Neotektonik) bütün ülke genelinde olduğu gibi burada da yükselmelere neden olmuştur. Dikey ya da yatay yöndeki hareketlerle genç ya da gençleşen akarsular, derin bir şekilde yataklarını yarmaya başlamıştır. Miyosen sonu – Pliyosen başlarında yükselen aşınım yüzeyleri derin bir şekilde kazılarak parçalanmıştır. Berta Çayı Havzası'nda asıl jeomorfolojik birimlerin belirmesi daha çok Neotektonik dönemden sonradır.

Pliyosen'nde havza genellikle bir aşınım alanı olmakla birlikte volkanizma ön plandadır. Daha çok sıkışma tektoniği etkisi altında kaldığından (ATALAY, 1979, s;42), Yalnızçam Dağları üzerindeki volkanik faaliyetler merkezi püskürmeler şeklinde olmuştur. Konilerden çıkan tüfler geniş alanlara yayılırken, akıcı bazaltik lavlar 700 m kalınlığında bir örtü oluşturmuştur. Ancak sözü edilen lavlar havzanın orta ve batı kesimine kadar ulaşamamıştır. Pliyosen sonlarına doğru, oluşan yeni eğim koşullarına bağlı kurulan konsekant akarsular, günümüzdeki akarsu şebekesinin ilk aşamasıdır.

Pleistosen başlarındaki bölgesel ve lokal tektonik hareketlerle Yalnızçam Dağları yükselmeye devam ederken, Berta Çayı ve kolları da oluşan yeni taban seviyesine göre yataklarını kazmıştır. İklimdeki değişmelerle gücü artan akarsular geriye aşındırma yaparak aşınım yüzeylerini ve plato sahalarını sırt ve tepelere dönüştürmüşlerdir. Bunun yanı sıra, havzada Plio-Kuvaterner depolarının büyük ölçüde boşalması, aşındırmanın şiddeti hakkında da bir fikir vermektedir. Nitekim, bugün havzada Pliosen'e ait gölsel ya da flüviyal dolgular tespit edilememiştir.

Bu dönemde, iklimde meydana gelen değişmeler, Berta Çayı Havzası'nın yüksek reliefi üzerinde etkin bir rol oynamıştır. Würm glasiyasyonuna maruz kalan Karçal ve Yalnızçam Dağları'nın yüksek zirve kesimlerinde bugün birçok glasiyal topoğrafya şekli (sirk, sirk gölleri, tekne vadi, moren depoları gibi) bulunmaktadır. Periglasiyal şekiller ise eğimin fazla olması ve şiddetli erozyon nedeniyle bozulmuş ya da sık orman örtüsünün altında kalmıştır. Pleistosen'in son döneminde genç tektonik hareketler ve değişen iklim koşullarıyla birlikte, havzada flüviyal şekillenme halen devam etmektedir.

3.8. Sorunlar

Berta Çayı Havzası'nın jeomorfolojik özellikleri göz önüne alındığında beşerî ve ekonomik faaliyetlere olumsuz etkilerinin daha fazla olacağı açıktır. Bununla birlikte burada, önce jeomorfolojik koşulların yol açtığı ve olumlu olarak değerlendirilebilecek yönleri ele alınacak, daha sonra bu koşulların neden olduğu baskı noktaları ve gerilim alanları ortaya konulmaya çalışılacaktır.

Havzanın uzak çerçevesini oluşturan Karçal ve Yalnızçam sıradağlarının yüksek az eğimli düzlüklerindeki Alpin çayırları, zengin ot potansiyeli nedeniyle hayvancılık ekonomisi için önemlidir. Özellikle Yalnızçam Dağları'nda bulunan ve yer yer volkan konileri tarafından kesintiye uğrayan geniş bazalt platosu üzerindeki çayır alanları, yoğun olarak yöre ve bölge köylüleri tarafından kullanılmaktadır. Bunun yanında sözü edilen dağ kuşakları üzerindeki haşin-sarp zirveler, dağcılık sporları için geniş seçenekler sunmaktadır. Belirtilen bu kesimler, sınırlı ve kontrollü olmak kaydıyla dağ-yayla turizmi içinde uygun bir potansiyel oluşturur.

Araştırma sahasında, litoloji, relief ve iklim koşulları birbiriyle ilişkili olarak kısa mesafede değişmesi zengin ve çeşitli flora ve fauna türlerinin gelişmesine yol açmıştır. Çok dik ve keskin sırtlar nedeniyle insanların ulaşmakta zorlandığı kesimlerde doğal yaşlı ormanlar korunabilmiştir. Bu nedenle Berta Çayı Havzası'nın yerleşmelerden uzak yüksek kesimleri, ülkemizin el değmemiş bakir alanları durumunda kalmıştır.

Berta Çayı ve yan kollarının genellikle dirençli yapıları (granit, granitoyid, andezit, bazalt gibi) kazarak açtıkları dik ve oldukça derin vadiler, doğal yol güzergahları olmakla birlikte, baraj yapımı için de uygundur. Bu vadiler içinde gerek yerleşmelerin az olması gerekse VIII. sınıf araziler bulunması ve deprem riskinin hemen hiç olmaması baraj yapımı için uygundur.

Berta Çayı ve Meydancık Çayı yüksek akım özellikleri ve yatak eğimlerinin fazla olması nedeniyle birkaç ay hariç rafting yapılabilir. Diğer taraftan havzada vadi sıklığının fazla olması, yamaç kaynaklarının bol olmasına yol açmıştır. Söz konusu kaynaklar yöre insanının içme-kullanma ve sulama suyu ihtiyacını karşılamasının yanında, çok eğimli yamaçlardan hızlı bir şekilde aktıklarından değirmenlerde kullanılır.

Havzanın çeşitli yerlerinde oluşan eski heyelan alanlarında bulunan göller ve dağlık kesimlerdeki sirk gölleri ile Gana Kanyonu "doğa turizmi" bakımından son derece önemli bir potansiyeldir. Nitekim havzada bu doğal güzellikleri kısmen koruma altına almak için Karagöl-Sahara milli parkı ile Balıklı-Maden çevresi de Yaban Hayatı Koruma alanı olarak ilan edilmiştir.

Berta Çayı Havzası'nın başta jeomorfolojik özelliklerinden kaynaklanmak üzere litolojik yapı ve iklim koşullarının müşterek rol aldığı sorunlar vardır. Ancak jeomorfolojik faktörlerin etkisiyle oluşan çevre sorunları hemen her kesimde ön plandadır. Dağlık ve arızalı arazinin geniş yer tutması, dik ve keskin sırtlar, vadi yoğunluğunun sık olması ve yüksek eğim değerleri buradaki beşerî ve ekonomik faaliyetler üzerinde büyük bir baskı unsurudur. Nitekim yukarıda jeomorfolojik özelliklerin yol açtığı, olumlu yönleri belirtirken buradaki insanların beşeri ve ekonomik ihtiyaçlarına cevap verecek olumlu yönlerin çok sınırlı olduğu ortaya çıkmıştı. Bu olumsuz durum yerleşmelerin dağınık, tarım alanlarının çok sınırlı ve parçalı olmasına yol açmıştır. Yine havzanın bu olumsuz morfolojik yapısı nedeniyle, buraya yönelik her türlü altyapı yatırımları da oldukça zor ve maliyeti yüksektir.

Bu olumsuz jeomorfolojik faktörler, yöre insanını devamlı göçe zorlamış ve bugün (2001) kırsal yerleşmelerin büyük bir kısmı boşalmıştır. Arazi çalışmaları sırasında gidilen hemen her mahallede onlarca terkedilmiş meskenler yanında birçok kapalı okul ve sağlık ocağının (Akdamla, Çermik, Demirkapı, Ilıca, Pınarlı gibi) bulunması, göç hareketinin boyutları hakkında bir fikir vermektedir. Morfolojik koşullar, ulaşımı devamlı olarak vadilerde tutmakta ve bunun dışına çıkmasını engellemektedir. Vadilerin dışına çıkarak tepe ve sırt yamaçları boyunca yapılan köy ya da orman yolları şev açısını bozduğundan sık sık kapanmakta ve bakım ve onarım harcamalarını yükseltmektedir .

Ekolojik dengenin kısmen bozulduğu havzada, tarım alanının kısıtlı oluşu ve geçim sıkıntısının hat safhaya ulaşması nedeniyle yapay çevrenin doğal çevre üzerindeki etkisi giderek artmaktadır. Şayet bu baskı artarak devam ederse, dönüşü mümkün olmayan sonuçlar doğurabilecektir. Tarım alanı elde etmek için ormanlar açılmakta, yapacak ve yakacak ihtiyacının da büyük bir kısmı ormandan karşılanmaktadır. Bunun yanında orman kanunu ve yasal çerçevenin dışına çıkan aç gözlü insanların tahribatı da önemli boyutlara ulaşmıştır.

Havzada yerleşmeye açılan kesimlerde toprağın tedirgin edilmesi ve elverişli yağış koşullarına bağlı olarak toprak erozyonu hız kazanmıştır. Bitki örtüsünün çok seyrek olduğu alanlar ile tarım alanlarında toprak kaybı ve yüzeysel akışın, sık bitki örtüsüyle kaplı yamaçlara oranla, çok yüksek olduğu arazi çalışmaları sırasında da net bir şekilde tespit edilmiştir. Öte yandan toprak bölümünde de belirtileceği gibi havza topraklarının erozyona duyarlılığı oldukça yüksektir. Bu nedenle orman ekosisteminin bozulması, toprakların kolay bir şekilde aşındırılarak yok edilmesi anlamına gelmektedir. Toprakla ilgili diğer sorunlar toprak bölümünün sonunda ele alınacağından burada tekrar edilmeyecektir.

Berta Çayı Havzası'nda jeomorfolojik koşulların neden olduğu bir diğer sorun heyelanlardır. Litolojik, morfolojik ve nemli iklim koşullarına bağlı olarak geniş potansiyel ve aktif heyelan sahaları meydana gelmiştir. Bu heyelanların hemen hepsi fliş, volkanik tüf ve killi kayaçların bulunduğu kesimlerde oluşmaktadır. Söz konusu birimler içindeki killi katmanlar derin ayrışma göstermekte, killer şişerek diğer tabakalar arasında hem kayma yüzeyleri oluşturmakta hem de yüksek su tutma kapasitesi ile ağırlık kazanarak, eğim değerlerinin de çok yüksek olması nedeniyle kolayca hareket etmektedir. Bunun yanında çok eğimli tarım alanlarının sulanması ve yamaçlara aşırı yüklenilmesi kaymalara yol açmaktadır. Meydancık ve Şavşat vadilerinde yamaç gelişiminin dengeli olmadığı kesimlerde, küçük boyutlu yüzeysel heyelanlar da gözlenir.

Havzada vadilerin dışına çıkarak, köy ve orman yolları için açılan şevlerde, eğimin birdenbire değişmesi sonucunda yer yer blok düşmeleri ile göçükler meydana gelir. Bu nedenle yollar sık sık kapanmakta, yöre insanını sıkıntıya sokmaktadır. Yapılan anketlerde en önemli sorununuz nedir sorusuna verilen cevapların büyük bir çoğunluğunun ulaşım olması, problemin boyutlarını göz önüne sermektedir.

Havzada yerleşmelerden uzak yüksek kesimlerde, sık bitki örtüsüyle kaplı eğimli yamaçlarda küçük çapta heyelanlar ve yer yer de çığ olukları meydana gelmektedir. Yamaçlara ağaçların aşırı yüklenmesi, toprağın sığ olması ve yüksek eğim değerleri sonucu oluşan kütle hareketlerinin, orman içinde meydana getirdiği tahribatlar hemen her yerde görülmektedir.

Sonuç olarak havzada orman ve çayır ekolojisinin bozulmadığı alanlarda toprak erozyonu az ya da hiç olmamaktadır. Bu kesimlerde küçük çapta meydana gelen

heyelanların da yerleşme ve tarım alanlarına zararı olmamakla birlikte, orman içlerinde uzun şeritler halinde açık alanların oluşmasına yol açmaktadır. Diğer taraftan özellikle yerleşmeye açılan kesimlerde toprak erozyonu hızlandırılmış ve yamaçlarda şev açılarının bozulmasıyla, başta yollar olmak üzere tarım alanları büyük zarar görmektedir.

Havzadaki birçok akarsuyun dar ve derin vadiler içinde akması ve yamaçların sık bitki örtüsüyle kaplı olması nedeniyle taşkın ve sel gibi olaylar pek meydana gelmez. Zaman zaman oluşan taşkın ve seller vadi içlerindeki tarım alanlarına az da olsa zarar vermektedir.

4. BÖLÜM
BERTA (OKÇULAR) ÇAYI HAVZASI'NIN İKLİM ÖZELLİKLERİ

4.1. Giriş

Berta Çayı Havzası'nın iklimini ortaya koymak için, araştırma sahasında tek meteoroloji istasyonu olan Şavşat'ın rasat değerleri kullanılmıştır. Ancak, adı geçen istasyonda ölçümlerin yetersiz ve rasat süresinin kısa olması, havzanın iklim özelikleri ve iklim tipini belirlemede önemli güçlükler çıkarmıştır. Kaldı ki, Berta hidrografik havzasının yüzölçümü (1676 Km²) ve topoğrafik koşulları göz önüne alındığında, bir istasyonun ölçüm verilerinin de yeterli olmayacağı bir gerçektir.

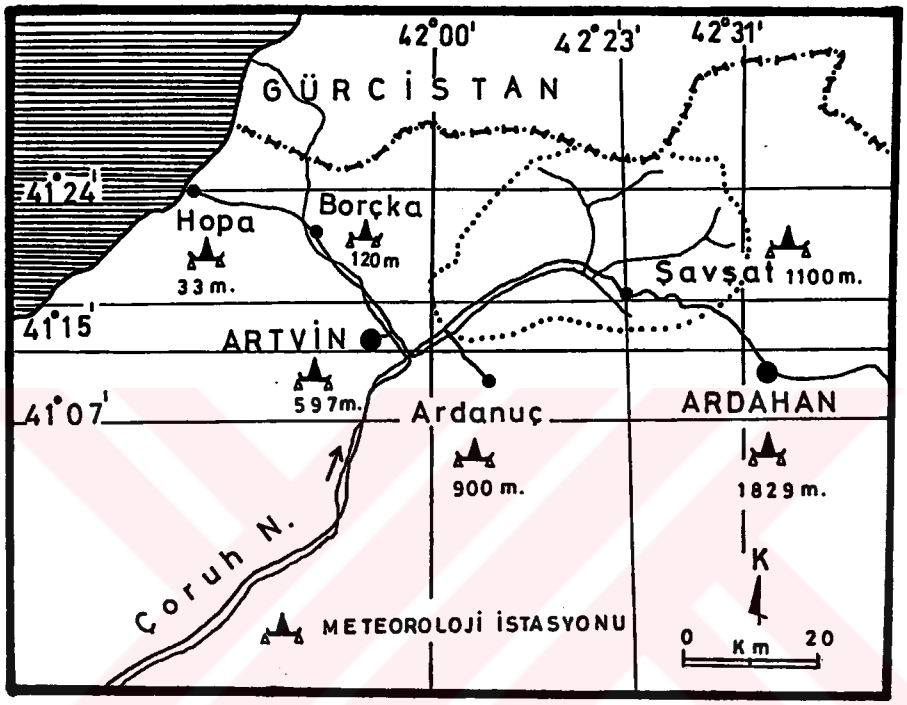
Havzada arızalı topoğrafya yanında, kısa mesafede (20 km) yükseltinin birkaç bin metre olması, sıcaklık ve yağış değerlerinin de yakın mesafede değişmesine neden olmuştur. Bu bakımdan iklim elemanlarının havzadaki dağılış durumunu belirlemek için, havzada en azından beş meteoroloji istasyonun bulunması gerekirdi. Nitekim, EROL (1991, s; 204) iyi bir eş yağış haritasının çizilebilmesi için 1000 km²'lik bir alanda dört yağış istasyonuna gerek olduğunu ve arızalı sahalarda yağış istasyonlarının çok daha sık olması gerekliliğini belirtmiştir. Dolayısıyla, Berta Havzası'nda belirtilen sayıda meteoroloji istasyonu bulunsaydı, iklim elemanlarının analizi, havzadaki dağılışları (eş yağış, eş sıcaklık) ve iklim tipi daha kolay ortaya konulabilirdi.

Havzanın iklim özelliklerini belirlemedeki bu sıkıntıyı, sahaya yakın olan seçilmiş meteoroloji istasyonlarına ait değerlerin kullanılmasıyla, enterpolasyonlar yaparak, arazi gözlemleri ve anketlerle ile elde edilen sonuçların değerlendirilmesiyle telâfi edilmeye çalışıldı. Seçilmiş istasyonların[23] birbirine çok yakın ve aynı bölge içinde (Ardahan meteoroloji istasyonu hariç) bulunması, gözlem sürelerinin kısmen yeterli olması, söz konusu istasyonlarla Şavşat'ın iklim parametrelerinin kıyaslanması, havzanın iklim tipini ortaya konulmasında yeterli olabilir. Karşılaştırma istasyonların seçiminde; denizellik ve karasallığın hakim olduğu istasyonlar ile bunlar arasında kalan geçiş istasyonları özellikle kullanılmıştır. Seçilmiş bu istasyonlar; 33 m'deki Hopa, 597 m'de Artvin, 900 m'de Ardanuç ile 1829 m'de bulunan Ardahan meteoroloji istasyonlarıdır (Harita 4.1). Diğer taraftan havza içindeki Meydancık beldesinde çok kısa süreli yağış ölçümleri de yapılmıştır. Ancak, bu yağış istasyonu da Şavşat

---

[23] **Seçilmiş İstasyonların rasat süreleri**
Şavşat: 1958-1990 yılları arası, 33 yıl
Hopa: 1962-1990 yılları arası, 29 yıl
Artvin: 1949-1999 yılları arası, 50 yıl
Ardanuç: 1963-1990 yılları arası, 28 yıl
Ardahan: 1938-1997 yılları arası, 60 yıl

meteorolojisi gibi kapatılmıştır. Belirtilen bu istasyonlar, ülkemizde son yıllarda kapatılan meteoroloji istasyonlarından sadece ikisidir. Sanırız, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, ülke genelinde meteoroloji istasyonu seyreltme politikası başlatmış ve bunun da birtakım nedenleri olmalıdır. Çünkü, çok değişik ve önemli amaçlara hizmet eden meteoroloji istasyonlarının kapatılması anlaşılamaz bir tutumdur.



Harita 4.1. Seçilmiş bazı meteoroloji istasyonları.

Berta Havzası yüzölçümü bakımından büyük havza (hidrografik) kategorisinde olması yanında, relief koşulları nedeniyle çok kısa mesafede yükseltinin birkaç bin metreye ulaşması, dikey yönde farklı vejetasyon katların meydana gelmesine yol açmıştır. Nitekim, Berta Vadisi'nden (300 m) Karçal Dağları (3415 m) ve Yalnızçam Dağları'nın (3054 m) zirve kesimlerine kadar, değişen iklim koşullarının etkisini gösteren birkaç bitki katı bulunmaktadır. Bitki örtüsü ile iklim arasında süre gelmekte olan karşılıklı ilişkilerin iyi sonuçlar verdiği ve bugün bitkiler iklim faktörünün etkisini en iyi yansıtan göstergeler haline geldiği bilinmektedir (TUNÇDİLEK, 1987, s; 179). Dolayısıyla havzada yeterli sayıda meteoroloji istasyonu olmasa da, yağış ve sıcaklık gibi iklim elemanlarının dağılışını belirleme de bitki katları önemli ipuçları vermiştir.

Havzada iklim elemanlarının dağılışının kısa mesafede değişmesi ve buna bağlı farklı bitki topluluklarının meydana gelmesinde lokal coğrafî koşullar büyük rol oynamakla beraber, havzanın iklim bakımından geçiş kuşağında bulunması da etkilidir.

Doğu Anadolu'nun Karasal (Kontinental) iklimi ile Karadeniz'in denizel (Maritim) iklimi arasında, geçiş iklim özelliği görülen havzada, buna bağlı olarak da bitki tür zenginliği artmıştır. Ancak bu bitki tür zenginliği, Pleistosen'de meydana gelen iklim değişmeleriyle de kısmen ilgilidir. Glasiyal ve interglasiyal devrelerde genişleyen ve daralan bitki türleri, bugün planeter ve coğrafî faktörlerin etkisiyle beliren iklim özelliğine göre en iyi gelişebilecekleri kesimlere doğru çekilmiştir.

Araştırma sahasının iklim özelliklerini belirlemek üzere, iklim elemanlarını ayrı ayrı incelemeye geçmeden önce, havzada hüküm süren iklimin belirmesindeki planeter faktörler ve bu faktörleri büyük ölçüde değişikliğe uğratan coğrafî koşullar analiz edilmeye çalışılmıştır. Bu arada, jenetik ve dinamik faktörlerin sonucu ortaya çıkan yöre ikliminin, vejetasyon süresine, edafik oluşuma ve hidrografik gelişime olan etkisi ile beşerî ve ekonomik faaliyetlere yaptığı olumlu ve olumsuz katkılar komplike olarak ele alınacaktır.

4.2. Jenetik ve Dinamik Faktörler

Bilindiği gibi, herhangi bir yerde iklim elemanlarının yıl içindeki değişmelerini ve iklim olaylarının karşılıklı ilişkilerini jenetik-dinamik faktörler düzenler ve yönetir (KOÇMAN, 1989, s; 45). Anadolu'nun da iklim özelliğini belirleyen söz konusu faktörler, Berta Havzası'ndaki iklim elemanlarının ortaya çıkmasında, havza ikliminin şekillenmesinde ve matematiksel mevsimlerin oluşmasında en önemli faktörlerdir. Havzada sıcaklık, yağış, rüzgâr, basınç, nem v.s. gibi iklim elemanlarının yıl içindeki değişimleri, kökeni bölge dışında olan ve sahayı etkileyen büyük hava kütleleri ile ilgilidir.

4.2.1. Planeter Faktörler

Planeter faktörleri meydana getiren güneş radyasyonu ve hava kütleleri, bir bölgenin veya yörenin ikliminin ortaya çıkmasında en önemli rolü oynadığı bilinmektedir. Yaşam için gerekli atmosferik faaliyetlerin kökenini oluşturan Güneş ve onun kısa dalga boyutundaki radyasyonu, yeryüzünde; sıcaklık ve basınç dağılışında, buharlaşma ve yağış olaylarında, hava kütlelerinin dağılış sahasının belirmesinde, rüzgârların meydana gelmesinde, klorofilli bitkilerin fotosentezinde ve benzeri olaylar hiç kuşkusuz güneşten gelen enerjiye bağlıdır (SEZER, 1993, s; 162). Bu nedenle, herhangi bir sahanın güneşlenme süresi ve aldığı radyasyon miktarı ile doğrudan ilgili olan enlem, iklim etmenleri içinde önemli bir yere sahiptir. Enlem derecesi 41° 15' olan

Şavşat'ın radyasyonu üzerinde güneşlenme süresi yanında, güneş ışınlarının ufuk düzlemi ile yaptığı açı, yamaç eğimleri, bakı, bitki örtüsü ve yapıyı oluşturan litoloji özelliklerinin de önemli etkileri bulunmaktadır. Bunlardan özellikle relief koşulları (yükseklik, eğim, bakı) ve bitki örtüsü daha etkilidir.

Şavşat ve Seçilmiş meteoroloji istasyonlarında, güneşlenme süresi ilgili herhangi bir rasat ölçümü bulunmamaktadır. Ancak havzaya yakın geçen 40° enlemi üzerinde bulunan bazı sahalarda yapılan çalışmalardan (KURTER, 1971, s; 26) ve DÖNMEZ'in hazırlamış olduğu tablo'dan (1984, s; 12) yararlanılarak güneşlenme süresi hakkında açıklamalar yapılacaktır (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. 40° Kuzey Enleminde Her Ayın On beşindeki Maksimum Gündüz Süreleri (Saat).

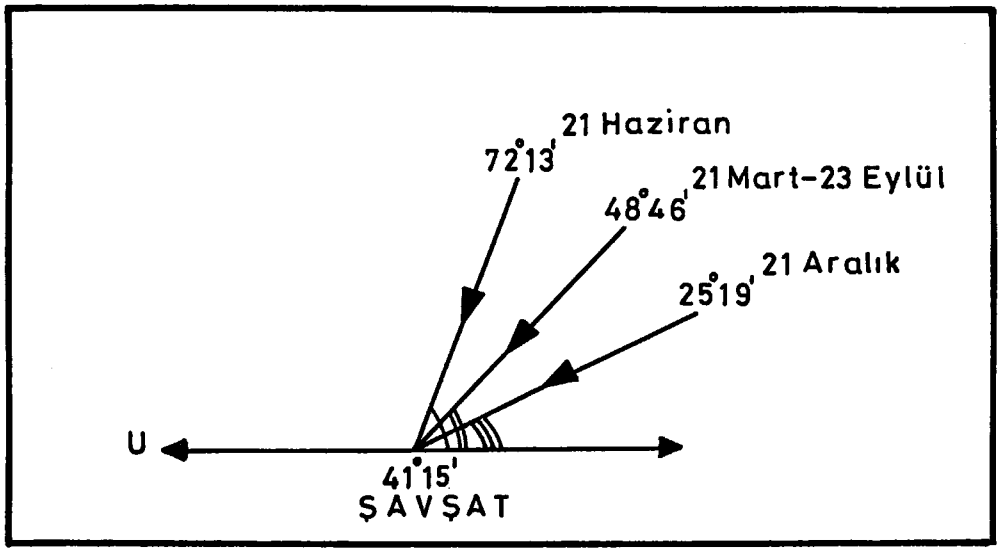
O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A
9,5	10,6	11,9	13,2	14,3	15,0	14,7	13,7	12,4	11,1	9,9	9,3

Kaynak: P. PEGUY, 1961'e göre (KURTER-1971, s; 26'dan)

Tablo 4.1'de görüldüğü gibi, 40° enlemde en uzun güneşlenme süresi yaz aylarında olmakta ve haziranın on beşinde, güneş ışınlarının dike yakın geldiği bu günlerde güneşlenme süresi 15 saat ile maksimum süreye ulaşır. En kısa güneşlenme süreleri ise kış mevsiminde olurken, aralık ayının on beşinde 9,3 saat ile minimum süreye düşer. İlkbahar ve sonbahar ayları ise birbirine yakın güneşlenme (Mart 11,9 saat, Ekim 11,1 saat) süreleri görülür.

Şavşat'a güneş ışınlarının belli tarihlerde geldiğini gösteren şekil incelendiğinde (Şekil 4.1), güneş ışınlarının ufuk düzlemi üzerindeki geliş açısının 21 Haziran'da 72° 13' ile maksimum değere, 21 Aralık'ta ise 25° 19' ile minimum değere düştüğü anlaşılır. 21 Mart ve 23 Eylül ekinoks tarihlerinde ise bu açı 48° 46' kadardır. Güneş ışınlarının yıl içinde maksimum ve minimum geliş açısı arasındaki fark 46° 54' ' yı bulmaktadır.

Berta Çayı Havzası'nı, güneybatı-kuzeydoğu yönde çevreleyen Karçal Dağları ile yine aynı yönde uzanan Yalnızçam Dağları, bakıya bağlı olarak güneş ışınlarının farklı açılarla gelmesine neden olmaktadır. Ancak belirtilen dağ sıralarının uzanış yönleri, radyasyon değerlerinin yamaçtan yamaca pek de etkili bir şekilde değiştirmez. Derin yarılmış vadi yamaçlarında bakı etkili bir faktör iken, 1500-2000 m'den sonra nispeten bu etki azalmaktadır. Bunun yanında toprak, eğim ve bitki örtüsü ile karın yerde kalma süresi, radyasyon miktarı ve dağılışı üzerinde çok kısa mesafelerde büyük ölçüde değişikliğe neden olur.



Şekil 4.1. Şavşat'ta Güneş Işınlarının Belirli Tarihlerde Ufuk Üzerindeki Yükseltisi.

Türkiye, bulunduğu matematiksel konumu nedeniyle, bütün yıl boyunca belli bir hava kütlesinin etkisi altında kalmadığı, yani bir çekirdek sahası olmadığı bilinmektedir. Geniş Akdeniz Havzası'nın doğu bölümünde yer alan Türkiye 36-42 kuzey paralelleri arasında bulunması, jenetik-dinamik faktörler bakımından bir geçiş sahası üzerinde olmasına neden olur. Bu bağlamda ülkenin ve havzanın yıl boyunca sürekli olarak aynı hava kütlesinin etkisi altında kaldığını söylemek mümkün değildir. Türkiye'nin dolayısıyla araştırma sahasının iklim özelliğinin belirmesinde, kuzey ve güney sektörlü hava kütlelerinin mevsimlik değişmeleri büyük rol oynar (KOÇMAN, 1993, s; 1).

Ülkemiz, jenetik bakımdan Ilıman Kuşakta, kıtaların batı tarafında görülen ve Akdeniz iklim tipi altında tanınan makro-klima sahası içinde ve onu meydana getiren faktörlerin etkisi altında bulunur. Böylece, ülkemiz dahil olmak üzere bu sahanın başlıca özelliği kışın kutbî yazın tropikal kökenli hava kütlelerinin etkisi altında kalmasıdır (KOÇMAN, 1993, s; 1, ERİNÇ, 1996, s; 295). Türkiye çevresinde teşekkül eden birçok yüksek basınç ve alçak basınç alanları ya doğrudan ya da dolaylı şekilde etki ederler. Ülkemiz iklimine etki eden, aksiyon merkezlerinden gelen hava kütlelerinin çıkış merkezlerinin, mevsimlere göre yer değiştirmesine bağlı olarak, farklı hava kütlelerinin etkisi altında ülke ve havzanın yaz ve kış durumu belirir. Bahsedilen hava kütlelerinin, mevsimlere göre genişlemesi ve çekilmesi sonucu, yıllık hava değişimi ve sapma olayları meydana gelir.

Türkiye kış mevsiminde atmosferin Batı Rüzgârları kuşağının, yaz mevsiminde ise Subtropikal yüksek basıncının etkisi altında kalmaktadır. Kışın, Orta ve Doğu

Avrupa üzerinde yerleşen kutupsal, yazın da Asor Antisiklonu ve İran ve Basra körfezinden kaynaklanan tropikal hava kütlelerinin baskınına uğrayan Türkiye'de, hava kütlelerinin yer değiştirmesi mevsimlerin meydana gelmesini sağlar (KOÇMAN, 1984, s; 63, TEMUÇİN, 1990, s; 161, KOÇMAN, 1993, s; 6 ve ERİNÇ, 1996, s; 296).

Ülkemiz genel olarak kışın ekim ayından itibaren mayıs ayına kadar süren altı aylık bir dönemde yüksek basınç koşullarının etkisinde kalır. Bu koşulları sağlayan kontinental Polar (cP) hava kütleleri soğuk, kuru ve ağır olduğundan ülkemiz üzerinde stabil bir durum söz konusudur (KOÇMAN, 1993, s; 2). Avrupa, Akdeniz Havzası ve Anadolu'yu içine alacak şekilde güneye doğru genişleyen Polar hava kütlerinin kuvvetli olduğu yıllarda kışın, Türkiye iklimi hemen tamamıyla bu soğuk çekirdekli yüksek basınç alanının etkisinde kalır (ERİNÇ, 1996, s; 298).

Anadolu üzerinde yerleşen yüksek basınç kütlesine rağmen, Akdeniz ve Karadeniz havzalarının karaya oranla nispeten sıcak su yüzeyleri üzerinde alçak basınç alanları oluşturmaktadır (NİŞANCI, 1975, s; 4-5). Bu durum, kuzeyde yer alan Maritim Polar (mP) ve kontinental Polar (cP) hava kütleleri ile güneydeki maritim Tropikal (mT) ve kontinental Tropikal (cT) hava kütlelerinin Akdeniz ve Karadeniz üzerinde karşılaşmaları için uygun bir konverjans sahasıdır. Neticede, frontojenez ve siklojenez olaylarının meydana geldiği kıyı bölgeleri yağışlı, rüzgârlı ve nispeten ılık geçerken, bu kıyı bölgelerinden uzak Anadolu'nun yüksek plato sahalarında antisiklonik hava koşulları hakim durumdadır (KOÇMAN, 1993, s; 2, ERİNÇ, 1996, s; 298).

Bu devrede, batıdan gelen orta enlem gezici siklonları hızlı bir şekilde Anadolu'ya yayılmakta ve Karadeniz'in doğusunda karışık-fırtınalı hava şartları görülmektedir (NİŞANCI, 1975, s; 62). Genel kış koşuları arasında belirli devreler halinde görülen karışık-fırtınalı hava durumları, yüksek atmosfer dalga oluğunun (Rossby dalgaları) gelişerek Türkiye üzerinde oluşan ve Akdeniz depresyonları tarafından etkilenen merkezî alçak basınç hava durumuna bağlı olarak meydana gelmektedir (NİŞANCI, 1975, s; 62, KÖSE, 1991, s; 31). Doğu Karadeniz kıyı yöreleri bu dönemde gezici siklonlar nedeniyle bol yağış alırken, Doğu Karadeniz Dağları bu yağış getiren depresyonların Berta Çayı Havzası'na ulaşmasını büyük ölçüde engeller. Dolayısıyla Berta Havzası'nda en az yağışlı mevsimin kış olmasının nedenlerinden birisi bu olmalıdır.

Berta Havzası'nı ilgilendiren ikinci bir konverjans sahası Doğu Karadeniz üzerinde meydana gelir. Deniz ile kara kütlesi arasında termik tezadın kuvvetlenmesi basınç ve sıcaklık koşulları bakımından büyük farklılıklar oluşturur. Böylece Doğu Karadeniz, kuzeyde Doğu Avrupa kutbî hava kütlesi ile Anadolu üzerinde yerleşen yüksek basınç bölgesi arasında cazip bir konverjans sahası haline gelir (ERİNÇ, 1996, s; 298). Neticede, kış aylarında kıyı yöreleri oldukça yağışlı (Hopa 620,7 mm, % 30, Borçka 445 mm, % 37) ve ılıman (Hopa 8,3 °C, Rize 7,3 °C, Borçka 5,1 °C) bir kış yaşarken kıyı ardı yörelerde az yağışlı (Ardahan 59,4 mm, % 13, Şavşat 164 mm, % 22) ve şiddetli kış mevsimi (Ardahan 6,6 °C, Şavşat -0,5 °C) yaşanmasına neden olur[24].

Yaz mevsiminde, maritim Polar (mP) ve kontinental polar (cP) hava kütlelerinin kuzeye doğru çekilmesiyle, Türkiye ve Akdeniz Havzası Tropikal Hava Kütlesi Alanı'nın etkisi altına girer (KOÇMAN, 1993, s; 4). Bu arada, Basra Alçak Basınç Merkezi Sahra ve Arabistan üzerinde genişleyerek Anadolu'ya ulaşır. Yüksek basınç alanından aşırı ısınmasıyla ortaya çıkan ve Anadolu'ya kadar genişleyen Basra Alçak Basınç Alanına doğru kuzey-kuzeybatı yönlü Etesien ya da Meltem olarak bilinen bir hava akımı ortaya çıkmaktadır (NİŞANCI, 1975, s; 63). Yaz devresi boyunca Anadolu'yu etkileyen güney sektörlü bu hava kütleleri, stabil ve yağış getirmeyen hava durumları şeklinde karakterize edilmektedir. Gezici depresyon frekansının en az olduğu oldukça kararlı ve kurak olan yaz mevsiminde, Anadolu'da nemli dönemdeki frontejenezin tersine, fronteliz hakim olmaktadır. Ancak bu devrede Doğu Karadeniz kıyıları çevresinde oroğrafik yağışlar oluşurken, iç kesimlerde ise konveksiyonal yağışlar meydana gelmektedir.

Güney ve güneydoğudan gelen kontinental Tropikal (cT) hava kütleleri çok kuru ve stabil olduğundan Berta Çayı Havzası'nda sıcaklığın artmasına ve buharlaşmanın şiddetlenmesine neden olur. Öte yandan, bu devrede yüksek basınç alanı durumunda olan Karadeniz'den, kara kütlesine doğru hava akımları meydana gelir. Nem bakımından zengin olan Karadeniz kökenli hava kütlesi, Doğu Karadeniz Dağları'na doğru yükselerek sis-bulutlarının ve oroğrafik yağışlara neden olur. Oysa bu dağ kuşağının ardındaki sahalarda hava kütlesinin aşırı ısınarak yükselmesiyle konveksiyonal yaz yağışları meydana gelir. Berta Çayı Havzası'nda ilkbahardan sonra,

[24] Sıcaklık ve yağış değerleri Aralık, Ocak ve Şubat ayı ortalamalarıdır.

yağışlı mevsimin yaz (Şavşat 185 mm, % 24) olması bu oroğrafik-konvektif yağışlarla ilgilidir[25].

İlkbahar ve sonbahar geçiş mevsimlerinde, Anadolu ve dolayısıyla Berta Çayı Havzası, değişik oranda Polar (cP ve mP) ve Tropikal (cT ve mT) hava kütlelerinin çekilmesi ve gelişmesi sürecinde, kararsız hava koşullarına maruz kalır. İlkbahar'da kuzeybatıdan sokulan maritim Polar (mP) hava kütlesi ile güneyde hızlı bir şekilde genişleyen Tropikal kökenli hava kütlesinin bölge üzerinde karşılaşması ile cepheler teşekkül eder ve havzada sık sık frontal yağışlar meydana gelir (ATALAY, 1985, s; 37). Nitekim, Anadolu'da pek çok meteoroloji istasyonunda olduğu gibi, havzada da en fazla yağış alan mevsim ilkbahar (231 mm, % 31) dır.

Sonbaharda Sibirya Yüksek Basınç Alanı Akdeniz depresyonlarının yeniden önem kazanmasıyla, Anadolu'ya doğru genişler. Polar kökenli hava kütlelerinin güçlenmesi ve Anadolu üzerine ulaştığı sırada, ilkbahar mevsimi kadar olmasa da ikinci bir frontal dönem başlar.

Bu durum hızla değişerek Ekim ayından sonra Batı rüzgârlarının etkinliği ile Kış mevsimi basınç dağılışı etkili olmaya başlar. Dolayısıyla sonbahar, kış mevsimi gibi havzada en az yağışlı (163 mm, % 21,9) mevsimdir. Ancak bunda lokal coğrafî koşulların etkisi de önemli rol oynar.

Türkiye'nin dolayısıyla Berta Çayı Havzası'nın iklimi, atmosferin genel sirkülasyon koşullarına bağlı olarak şekillenmiştir. Ancak havzanın topoğrafik özellikleri nedeniyle, bölgeyi etkileyen polar ve tropikal kökenli hava kütleleri termik ve dinamik modifikasyona uğrar. Havzanın batı ve kuzey batısını kuşatan Karçal Dağları ile doğu ve güneydoğusunu çevreleyen Yalnızçam Dağları 3000 m.yi aşan yükseltileri ile, bu değişmelerde önemli rol oynarlar. Havza'nın bu topoğrafik özelliği, hava kütleleri üzerinde o kadar etkilidir ki, havza da hüküm süren sıcaklık ve yağış gibi iklim elemanlarının mevsimlik değeri ve miktarı, çevresindeki istasyonlardan belirgin bir şekille farklılık gösterir.

4.2.2. Coğrafî Faktörler

Berta Havzası'nın iklim özelliklerinin belirmesinde yükselti, denize yakınlık, relief, bakı, karasallık gibi fizikî coğrafya faktörlerinin önemli etkisi vardır. Bunlar

---

[25] 20-21-22 Ağustos 2000 tarihinde Şavşat ve çevresindeki arazi etütleri sırasında meydana gelen gök gürültülü sağnak yağışlar sonucu oluşan sel, köy ve orman yollarına büyük zarar vermiştir.

havzayı etkileyen planeter faktörleri, büyük ölçüde termik ve dinamik değişimlere uğramasına neden olurlar. Havzanın, Karadeniz iklimi ile Doğu Anadolu'nun kontinental iklimi arasında yer alması ve lokal coğrafî koşulları nedeniyle ülkemizin geçiş iklimi özelliği gösteren yörelerinden birisi olmasını sağlamıştır. Dolayısıyla, havza her ne kadar mevsimlik değişen hava kütlelerinin etkisi altında kalsa da, burada asıl öne çıkan yerel coğrafî çevre koşullarının denetiminde havzanın farklı bir iklim özelliği göstermesidir.

Berta Çayı Havzası'nın denize olan uzaklığı 80 km olmasına rağmen, Conrad'ın formülüne[26] göre hesapladığımız karasallık indisi % 42'ye ulaşmaktadır (Sezer formülüne göre % 26)[27]. Buna göre havzadaki atmosferik olaylarda Karadeniz'in etkisi kısmen (denizellik % 48) ortaya çıkmaktadır. Yine, Conrad formülüne göre seçilmiş istasyonların hesaplanan karasalık indisleri ise şöyledir; Hopa'da % 24, Artvin'de % 34, Ardanuç'ta % 47 ve Ardahan'da ise % 61 kadardır. Böylece Karadeniz kıyısındaki Hopa'da karasalık indisi en düşük, kıyının hemen gerisindeki (44 km) Artvin'de nispeten yüksek, Şavşat da belirgin bir artıştan sonra Ardahan'da maksimum değere ulaşır. Adı geçen yerlerin meteoroloji istasyonu sonuçlarına göre hesaplanan karasalık indisleri ERİNÇ ve SEZER'in hazırladığı haritalardaki (ERİNÇ, 1996, s; 305, SEZER, 1990, s; 147) karasallık eğrileri ile hemen hemen çakışmaktadır. Doğu Karadeniz Bölümü'nün bu kesiminde dağların hemen kıyının gerisinde başlaması ve oroğrafik uzanışları nedeniyle kısa mesafelerde karasallık indisi değişmektedir. Netice de, bu kesimde karasallık eğrilerinin oldukça sık geçmesi, kıyı ile kıyının hemen gerisinde iklim farklılığına yol açar. Bu nedenle Berta Çayı Havzası Türkiye ölçüsünde hava olayları bakımından karmaşık ve geçiş iklimi gösteren bir alandır. Araştırma sahasında karasallık derecesi kıyı kesiminden uzak, iç kesimlerin değerine yakınlık gösterir. Seçilmiş istasyonların karasallık indisleri bütün olarak değerlendirildiğinde ise, Karadeniz'in bu kesimde atmosferik sirkülasyonlar üzerinde nasıl kuvvetli bir şekilde etkili olduğu anlaşılır.

Berta Havzası'nın iklim özellikleri üzerinde, havzayı çevreleyen dağ sıralarının yüksekliği ve orografik uzanışlarının önemli bir rolü vardır. Özellikle atmosferin alt katlarında meydana gelen hava hareketlerini şekillendirmesi ve yönlendirmesinde, bu yüksek relief en etkili faktör durumundadır. Havzanın güney ve doğusunu kuşatan

[26] Conrad Formülü; K= 1,7.A/Sin(Ø+10)-14 (Erinç,1996, s; 455).

Yalnızçam Dağları, kış mevsiminde termik koşullara bağlı olarak Doğu Anadolu üzerinde oluşan yüksek basınç alanının havzaya sokulmasını desteklemektedir. Dolayısıyla Doğu Karadeniz üzerindeki konverjans alanına doğru güney yönlü hava akımına neden olmaktadır. Bu hava kütleleri Yalnızçam Dağları'nın havzaya dönük kuzey yamaçlarında adyabatik ısınmaya bağlı olarak fön karakterinde ılık bir hava akımına neden olurken, Ardanuç ve Şavşat çevresinde sıcaklık değerlerinin bu devrede nispeten yüksek olmasını da sağlar (TARKAN, 1973, s; 32, ERİNÇ, 1991, s; 169-170).

Kıyının hemen gerisinde başlayarak kısa mesafede 3000 m'ye ulaşan ve Havzayı SW-NE yönde çevreleyen Karçal Dağları, Karadeniz üzerinden gelen ılıman, nemli hava kütlelerinin havzaya sokulmasını engellemektedir. Diğer taraftan Çoruh Vadisi'nin Karadeniz'e yakın kesimlerinde ılıman deniz ikliminin etkileri hissedilirken, Orta Çoruh Havzası'nda büyük ölçüde kaybolmaktadır (KÖSE, 1991, s; 32). Bu durum yıllık sıcaklık ortalamalarından ziyade (Hopa 14,3 °C, Artvin 12,2 °C, Şavşat 10,2) yıllık yağış miktarında daha bir belirgindir. Örneğin; Rize ve Hopa'da yıllık yağış ortalamaları 2000 mm'den (Rize'de 2332 mm, Hopa'da 2042 mm) yüksek iken, Borçka'da 1196 mm, Artvin'de 662 mm'ye ve Ardanuç'ta 450 mm'ye kadar düşmektedir. Böylece oroğrafik özellikler kıyı yöreleri ile iç kesimler arasında iklim elemanlarının değerlerinde önemli farklılıklar meydana getirmiş olur.

Bu coğrafî faktörler nedeni ile havzaya yakın seçilmiş meteoroloji istasyonları ile araştırma sahasının sıcaklık ve yağış gibi iklim elemanlarının mevsimden mevsime gösterdiği değerler oldukça farklıdır. Örneğin, Hopa ve Artvin'de en yağışlı mevsim kış olurken, Şavşat ve Ardanuç'ta ilkbahar, Ardahan'da ise yaz mevsimine rastlar. Böylece Anadolu'nun bu kesiminde, coğrafî faktörle bağlı olarak kısa mesafelerde iklim elemanlarının gösterdiği bu sapmalar, matematiksel mevsim kavramı ile ifade edilen üçer aylık dört mevsimin gerçekte gözlenmesini güçleştirmektedir. Başka bir anlatımla Matematiksel mevsimler ve bunların meteorolojik parametreleri değişkenlik gösterdiğinden, uygulamada doğal mevsimlerin belirlenmesi daha önemlidir (KOÇ, 1999, s; 324).

Havza içinde, Berta Çayı Vadisi ile hemen çevredeki dağlık alanlar arasında nispi yükseklik farkının 2500 m' den fazla olması, sıcaklık ve yağış gibi iklim elemanlarının kısa mesafede değişmesine neden olur. Nitekim havzadaki sıcaklık

[27] Sezer Formülü; C=1,614.A/GSC(Ø+h/125+L/111) (Sezer,1990, s; 151).

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU DOKÜMANTASYON MERKEZİ

dağılışında 12 °C'lik bir farkın olması ve Berta Vadisi ile yüksek dağ yamaçları arasında yıllık yağış miktarının 1000 mm'yi bulması, havzadaki relief koşullarının iklim özellikleri üzerindeki etkisini açıkça ortaya koymaktadır. Berta Çayı'nın aşağı kesiminde Akdeniz iklimine benzeyen ılıman koşullar, yamaçlara doğru yükseldikçe değişir, Karçal ve Yalnızçam Dağları'nın zirve kesimlerine doğru ise yüksek dağ iklimine dönüşür.

Berta hidrografik havzasını sınırlandıran ve hemen hemen aynı doğrultularda (SW-NE) uzanan Karçal ve Yalnızçam Dağları'nın yamaçları arasında, bakı ve eğime bağlı önemli termik farklar bulunmaktadır. Ancak, bu dağların havzaya dönük yamaçlarında bunu destekleyen bakıya bağlı bir bitki asimetrisi pek belli olmaz. Bununla beraber Karçal Dağları'nın Karadeniz'e bakan kuzey yamacı ile Berta Havzası'na bakan güney yamacı, yine Yalnızçam Dağları'nın Ardahan ve Posof havzasına dönük güney yamaçları ile Berta Havzası'na bakan kuzey yamaçları arasında gerek iklim unsurları (don süresi, kar örtüsü ve karın yerde kalma süresi vs. gibi) gerekse bitki örtüsü bakımından büyük farklar vardır. Havza içinde bakı faktörü derin yarılmış vadi yamaçlarında, yüksek yamaçlarda ve sırtlarda daha etkilidir.

4.3. Sıcaklık

4.3.1. Yıllık Ortalama Sıcaklık ve Termik Rejim

Berta Havzası'nda bulunan Şavşat meteoroloji İstasyonu rasat sonuçlarına göre, Şavşat'ta yıllık ortalama sıcaklık 10,2 °C'dir. Seçilmiş karşılaştırma istasyonlarında ise; denizel koşulların etkili olduğu Hopa'da 14,3 °C, Artvin'de 12,2 °C, Ardanuç'ta 12,7 °C ve kontinental iklimi altındaki Ardahan'da 3,5 °C dir (Tablo 4.2).

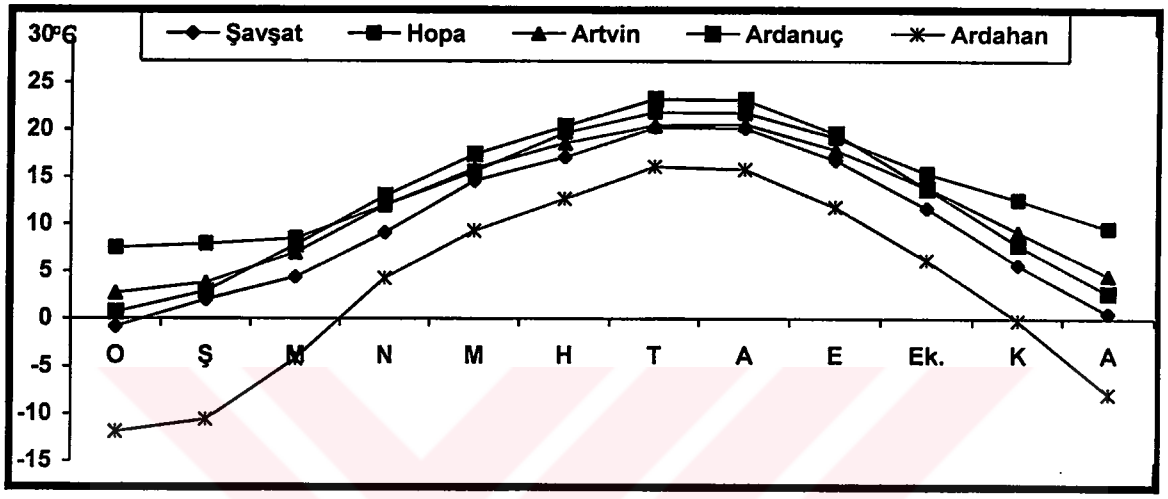
Tablo 4.2. Şavşat ve Seçilmiş Bazı İstasyonların Aylık Ortalama Sıcaklık, Amplitüd ve Termik Anomalileri

Me.İst.	R.Sür	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıl. Ort (°C)	Düz. Sıc.	Amp.	Ter.Ano.
Şavşat	33	-0,8	0,2	4,4	9,1	14,6	17,1	20,3	20,2	16,8	11,7	5,7	0,6	10,2	15,7	21,1	-3,8
Hopa	29	7,5	7,9	8,5	12,0	15,6	19,7	21,9	21,8	19,1	15,4	12,6	9,6	14,3	14,4	14,4	+0,3
Artvin	50	2,7	3,8	7,0	12,0	15,9	18,6	20,5	20,6	17,9	13,9	9,2	4,6	12,2	15,1	17,9	-1,8
Ardanuç	29	0.7	2,9	7,8	13,0	17,4	20,4	23,3	23,2	19,6	13,8	7,8	2,7	12,7	17,2	22,6	-1,3
Ardahan	35	-11,9	-10,6	-4,2	4,3	9,3	12,7	16,1	15,8	11,8	6,2	-0,2	-7,9	3,5	12,6	28,0	-10,3

Kaynak: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Döküm Cetvellerinden Derlenmiştir.

Kuzey yarımkürede 41° enleminin deniz seviyesine indirgenmiş yıllık ortalama sıcaklığı 14 °C civarındadır. Aynı enlem üzerinde bulunan Şavşat (41° 15') ve karşılaştırma istasyonları (Hopa 42° 24', Artvin 41° 10', Ardahan 41° 07') bu ortalamaya

yakın bir termik anomali gösterir. Nitekim Tablo 4.2'de görüldüğü üzere düzeltilmiş sıcaklıklar Şavşat'ta 15.7 °C, Hopa'da 14,4 °C, Artvin'de 15,1 °C, Ardanuç'ta 17,2 °C ve Ardahan'da 12,6 °C kadardır. Buna göre deniz seviyesine indirgenmiş sıcaklıklar Ardahan hariç, diğer istasyonlarda pozitif bir anomali gösterir. Öte yandan gerçek yıllık sıcaklık ortalamaları dikkate alındığında, Hopa istasyonu hariç, diğer istasyonlarda 3,8 °C ile 10,5 °C arasında negatif bir termik anomali izlenir.



Şekil 4.2. Şavşat ve Seçilmiş Bazı İstasyonların Aylık Ortalama Sıcaklıklarının Yıl İçerisindeki Gidişi

Yıllık sıcaklık amplitüd değerlerine bakıldığında, Karadeniz'in etkisinin kuvvetlice hissedildiği kıyı istasyonları ile kıyı ardındaki istasyonlara doğru gittikçe artan değerler dikkati çeker. Hopa'da yıllık sıcaklık amplitüdü 14,4 °C iken, Artvin'de 17,9 °C, Ardanuç'ta 22,6 °C, Şavşat'ta 21,1 °C ve Ardahan'da ise 28,0 °C ile, kısa mesafelerde oldukça büyük farklılıklar gösterir (Tablo 4.2). Bu amlitüd ile termik anomali birlikte değerlendirildiğinde, araştırma sahasının, her ne kadar denizel rejim ile karasal rejim arasında bir geçiş özelliği gösterse de, denizelliğin biraz daha etkili olduğu söylenebilir.

Şavşat ve seçilmiş istasyonların aylık ortalama sıcaklık değerlerinin yıl içindeki gidişi, yıllık ortalama sıcaklık farklarında daha belirgindir. Nitekim kış mevsimini karakterize eden ocak ayı ortalama sıcaklığı Hopa'da 7,5 °C iken Artvin'de 2,7 °C Şavşat'ta -0,8 °C ve Ardahan'da -11.9 °C'ye kadar düşmektedir. Ancak Şavşat'ta yılın en soğuk ayları olan aralık, ocak ve şubat aylarında aylık ortalama sıcaklıklar -1 °C'nin altına nadiren düşer. Aynı aylarda Artvin ve Ardanuç'ta da aylık ortalama

sıcaklıklar 0 °C'nin pek altına inmez. Diğer taraftan Hopa'da kış aylarının ortalama sıcaklıkları bile Ardahan'ın yıllık ortalama sıcaklık değerinden (3,5 °C) daha fazladır. Dolayısıyla denizel etkilerin hissedildiği istasyonlar nispeten ılıman bir kış mevsimi geçirirken, denizel etkilerin sokulamadığı iç kesimlerde şiddetli kış koşulları hakimdir. Coğrafî faktörler bölümünde de belirttiğimiz gibi, Hopa ve az da olsa Artvin'de kış mevsiminin ılıman geçmesi denizel etkilerden kaynaklanırken, Ardanuç ve Şavşat'ta ise bu mevsimdeki aylık sıcaklık ortalamalarının 0 °C'nin altına pek düşmemesinin nedeni, Yalnızçam Dağları'nın kuzeye bakan yamaçlarında adyabatik ısınmaya bağlı olarak fön hareketinde ılık hava akımının önemli etkisi olmalıdır.

Mart ayından itibaren güneşlenmeye bağlı olarak aylık ortalama sıcaklık değerlerinde belirgin bir artış olur. Şavşat'ta aylık ortalamalar martta 4,4 °C, nisanda 9,1 °C ve mayıs ayında 14,6 °C'ye yükselir. Seçilmiş istasyonlardan Ardahan hariç diğerlerinde bu artışa yakın bir grafik görülür (Şekil 4.2). Kış mevsiminden ilkbahara geçiş nispeten hızlı olmasına rağmen, aynı artış trendi ilkbahardan yaza geçişte görülmez. Şavşat'ta yaz mevsiminde aylık ortalama sıcaklıklar haziranda 17.1 °C, temmuzda 20,3 °C ve ağustosta da 20,2 °C'dir. Bu mevsimde Ardahan hariç diğer istasyonların hemen hepsinde birbirine benzer bir sıcaklık ortalaması görülür. Hatta iç kesimdeki Ardanuç istasyonunun sıcaklık ortalamaları Hopa ve Artvin'den daha yüksektir. Bunun nedeni ise, deniz ve karaların sıcaklığa farklı etkilerinden kaynaklanır (EROL, 1991, s; 53-54).

Eylül ayından sonra sıcaklık ortalamaları aralık ayına kadar hızlı bir şekilde düşer. Şavşat'ta eylül ayında ortalama sıcaklık 16,8 °C, ekimde 11,7 °C ve kasımda 5,7 °C'e düşer. Diğer istasyonlarda da benzer bir düşüş izlenir. Ancak kıyıdan içerde ve yüksekte (1829 m) bulunan Ardahan'da yılın en sıcak temmuz ayında bile, ortalama sıcaklık 16,1 °C'i ancak bulur. Yılın beş ayında (kasım, aralık, ocak, şubat, mart) sıcaklık ortalamaları 0 °C'nin altındadır.

Şavşat ve karşılaştırma istasyonları hemen hepsinde aylık sıcaklık ortalamalarının en düşük olduğu ay ocak, en yüksek olduğu ay ise temmuzdur. Genel hava sirkülasyonundan kaynaklanan bu durum, coğrafî faktörlerin etkisi ile aylık ortalama sıcaklıklar da belirgin farklılıklar ortaya çıkarmıştır. Nitekim analiz edilen beş istasyonda ocak ayının en sıcak olduğu istasyon Hopa (7,5 °C) iken, sıcaklığın en az (-11,9 °C) olduğu ve kışın en şiddetli geçtiği istasyon Ardahan'dır. En sıcak olan

temmuzda ise 23,3 °C ile Ardanuç ilk sırayı alırken, yine Ardahan'da temmuz ortalama sıcaklığı (16,1 °C) en düşüktür.

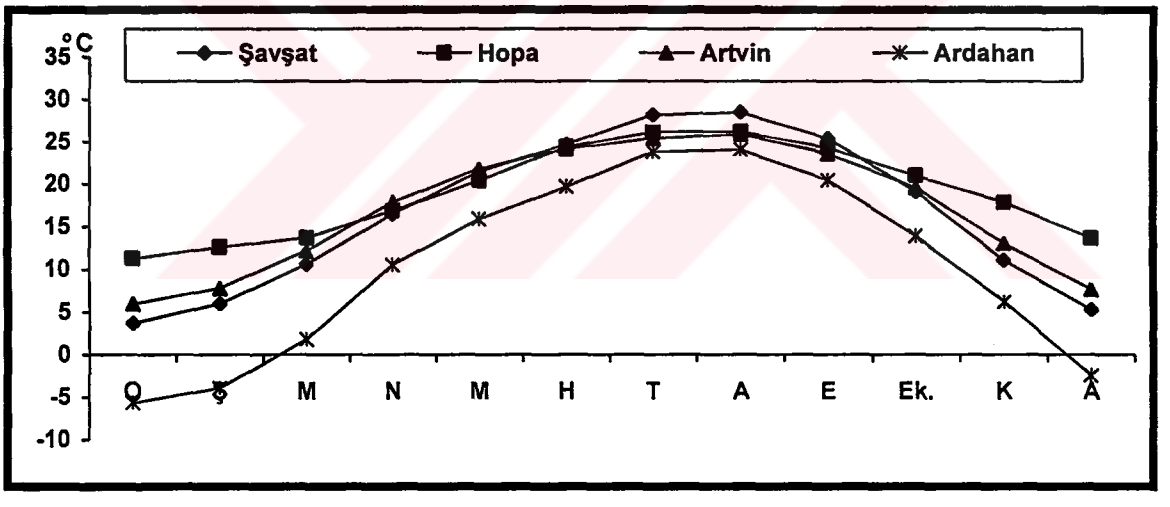
4.3.2. Ortalama Yüksek ve Ortalama Düşük Sıcaklıklar

Şavşat meteoroloji istasyonunda ortalama yüksek sıcaklık değerleri yıl boyunca 0 °C'nin üzerinde gerçekleşmektedir. Ardahan hariç diğer seçilmiş istasyonlarda da benzer bir durum görülür (Tablo 4.3, Şekil 4.3). Yıllık ortalama yüksek sıcaklıklar Şavşat'ta 16,7, Hopa'da 19,0 °C, Artvin'de 17,1, Ardanuç'ta 20,0 °C ve Ardahan'da 10,4 °C civarın da olması ile yıllık ortalama sıcaklık grafiğine benzer.

Tablo 4.3. Şavşat ve Seçilmiş Bazı İstasyonların Ortalama Yüksek Sıcaklıkları (°C)

Meteor. İst.	Rasat Süresi	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık
Şavşat	22	3,7	6,0	10,6	16,5	21,5	24,7	28,2	28,5	25,4	19,1	11,1	5,3	16,7
Hopa	29	11,3	12,6	13,7	16,9	20,4	24,4	26,1	26,2	24,3	21,0	17,9	13,7	19,0
Artvin	50	6,0	7,8	12,2	17,9	21,8	24,2	25,4	25,9	23,6	29,6	13,1	7,7	17,1
Ardanuç	16	7,0	9,9	15,2	20,7	25,5	28,0	30,3	30,5	27,7	22,2	15,2	8,5	20,0
Ardahan	30	-5,6	-3,9	1,8	10,5	15,9	19,7	23,8	24,1	20,5	13,9	6,2	-2,4	10,4

Kaynak: DMİGM Döküm Cetvelleri ile Artvin ve Şavşat Meteoroloji İstasyonu Kayıtlarından Derlenmiştir.



Şekil 4.3. Şavşat ve Seçilmiş Bazı İstasyonların Ortalama Yüksek Sıcaklıkların Yıl İçerisindeki Gidişi.

Şavşat'ta ortalama yüksek sıcaklığın en fazla olduğu temmuz ayında sıcaklık 38,2 °C'e ulaşırken, en soğuk ocak ayında 3,7 °C'ye düşmektedir. Ardanuç'ta ise 20,0 °C'lik ortalama yüksek sıcaklığı ile bu kesimdeki en yüksek sıcaklık ortalamasına sahiptir.

Şavşat ve diğer istasyonların ortalama düşük sıcaklıklara bakıldığında, yıl içindeki aylık sıcaklıklarla ortalama yüksek sıcaklıklardan oldukça büyük farklılıklar gösterir (Tablo 4.4). Ortalama yüksek sıcaklıklar ile ortalama düşük sıcaklıklar arasında

Şavşat'ta yıllık 12,7 °C'lik bir fark bulunmaktadır. Diğer istasyonlarda ise, bu fark Hopa'da 8,1 °C, Artvin'de 9 °C, Ardanuç'ta 13,1 °C ve Ardahan'da 13,6 °C kadardır. Buna göre en farklı değerler kıyı ardı istasyonlarında (Ardanuç, Şavşat, Ardahan) meydana gelmektedir. Bu durum her ay için ayrı ayrı ele alındığında Şavşat'ta en büyük fark eylül (15,3 °C) ve ağustosta (15,2 °C), en az fark ise 8,6 °C ile aralık ayında görülür. Dolayısıyla, ortalama yüksek ve ortalama düşük sıcaklıklar arasındaki fark, kıştan yaza doğru gidildikçe düzenli bir şekilde artar.

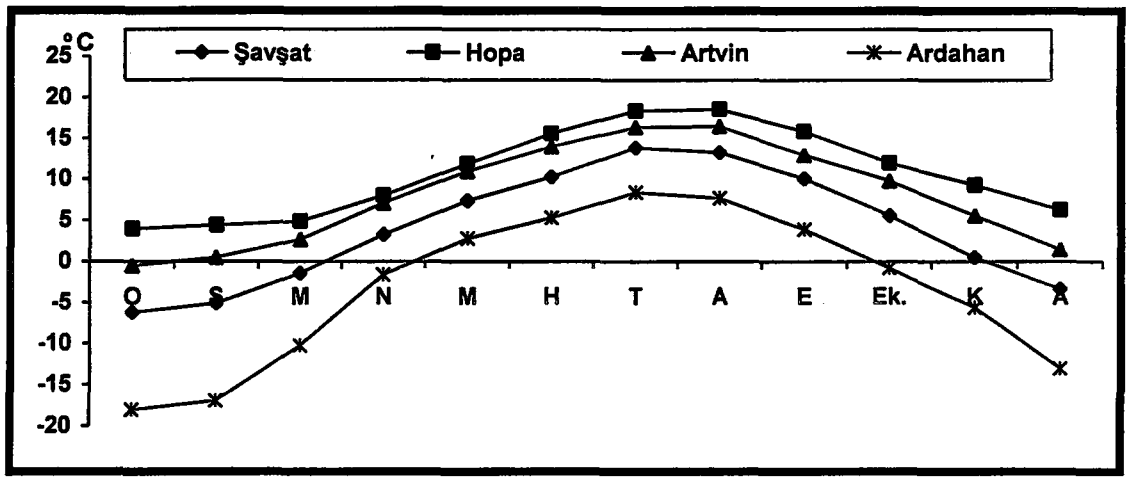
Şavşat'ta ortalama yüksek sıcaklığın en fazla olduğu temmuz ayında sıcaklık 38,2 °C'e ulaşırken, en soğuk ocak ayında 3,7 °C'ye düşmektedir. Ardanuç'ta ise 20,0 °C'lik ortalama yüksek sıcaklığı ile bu kesimdeki en yüksek sıcaklık ortalamasına sahiptir.

Şavşat ve diğer istasyonların ortalama düşük sıcaklıklara bakıldığında, yıl içindeki aylık sıcaklıklarla ortalama yüksek sıcaklıklardan oldukça büyük farklılıklar gösterir (Tablo 4.4). Ortalama yüksek sıcaklıklar ile ortalama düşük sıcaklıklar arasında Şavşat'ta yıllık 12,7 °C'lik bir fark bulunmaktadır. Diğer istasyonlarda ise, bu fark Hopa'da 8,1 °C, Artvin'de 9 °C, Ardanuç'ta 13,1 °C ve Ardahan'da 13,6 °C kadardır. Buna göre en farklı değerler kıyı ardı istasyonlarında (Ardanuç, Şavşat, Ardahan) meydana gelmektedir. Bu durum her ay için ayrı ayrı ele alındığında Şavşat'ta en büyük fark eylül (15,3 °C) ve ağustosta (15,2 °C), en az fark ise 8,6 °C ile aralık ayında görülür. Dolayısıyla, ortalama yüksek ve ortalama düşük sıcaklıklar arasındaki fark, kıştan yaza doğru gidildikçe düzenli bir şekilde artar (Şekil 4.4).

Tablo 4.4. Şavşat ve Seçilmiş Bazı İstasyonların Ortalama Düşük Sıcaklıkları (°C)

Meteor. İst.	Rasat Süresi	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık
Şavşat	21	-6,2	-5,1	-1,4	3,3	7,4	10,3	13,9	13,3	10,1	5,6	0,5	-3,3	4,0
Hopa	29	4,0	4,4	4,9	8,0	11,9	15,6	18,4	18,6	15,9	12,0	9,3	6,3	10.8
Artvin	50	-0,5	0,05	2,7	7,1	11,0	14,0	16,4	16,5	13,8	9,8	5,6	1,5	8.1
Ardanuç	16	-3,8	-2,4	1,8	6.4	10.5	13.8	17,3	17.3	13.2	7.6	2,6	-1.4	6.9
Ardahan	30	-18,0	-16,9	-10,2	-1,6	2,8	5,3	8,4	7,7	3,9	-0,8	-5,6	-13,0	-3,2

Kaynak: DMİGM Döküm Cetvelleri ile Artvin ve Şavşat meteoroloji İstasyonu Kayıtlarından Derlenmiştir.



Şekil 4.4. Şavşat ve Seçilmiş Bazı İstasyonların Aylık Ortalama Düşük Sıcaklıklarının Yıl İçerisindeki Gidişi

4.3.3. En Yüksek ve En Düşük Sıcaklıklar

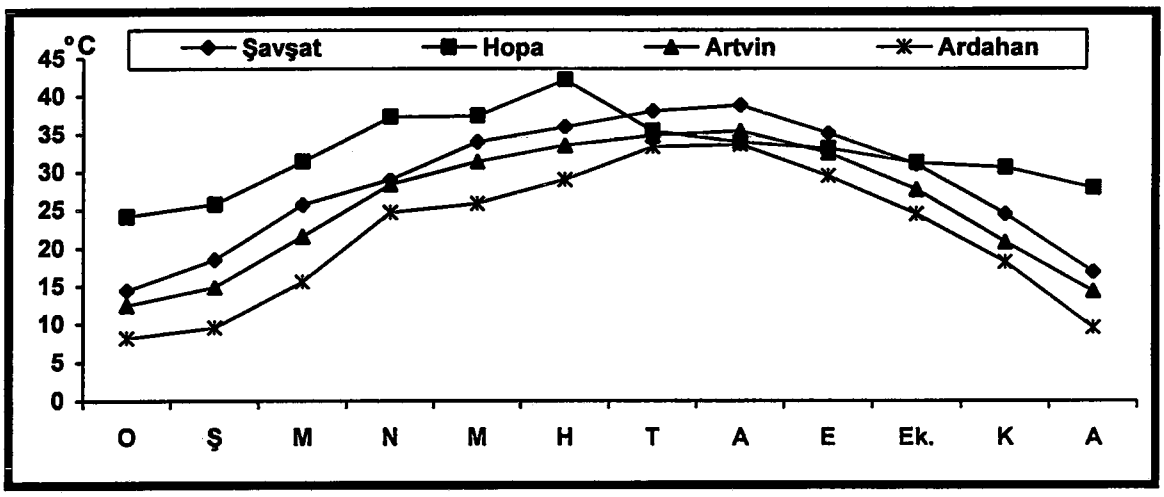
Bilindiği üzere beşerî ve ekonomik faaliyetler için yıllık ortalama sıcaklık, ortalama düşük ve ortalama yüksek sıcaklıklar kadar, sınırlandırıcı etkisi olan ekstrem sıcaklıkların aylara ve yıllara göre gidişinin bilinmesi son derece önemlidir.

Şavşat ve seçilmiş istasyonlarda en yüksek sıcaklık değerleri, yıl içinde aylara göre büyük farklar gösterir. Karadeniz kıyısından itibaren iç kısımlara doğru gittikçe bu farklılıklar daha da belirginleşir. Örneğin Ardahan'da ocak ayında bile sıcaklığın 8,2 °C'yi bulması oldukça dikkat çekicidir. Yine, Ardanuç'ta güney bölgelerimizdeki kadar yüksek sıcaklıkların (43 °C) ölçülmesi hava kütlelerinin kararsızlığını açıkça ortaya koymaktadır. Şavşat'ta yıllık en yüksek sıcaklık 38,8 °C'dir. Bu değer yıllık ortalama sıcaklıkla (10,2 °C) kıyaslandığında 28,6 °C'lik bir fark, ortalama yüksek sıcaklık değerinden (16,08 °C) ise 22 °C kadar bariz bir sapma olduğu anlaşılır. Denizel koşulların etkisinde kalan Hopa'da en yüksek sıcaklık 42,2 °C iken, biraz daha iç kesimdeki Artvin'de ise en yüksek sıcaklık 35,4 °C'dir (Tablo 4.5, Şekil 4.5).

Tablo 4.5. Şavşat ve Seçilmiş Bazı İstasyonların En Yüksek Sıcaklıkları (°C)

Met. İst.	Rasat süresi	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık
Şavşat	27	14,5	18,5	25,7	29,0	34,0	36,0	38,0	38,8	35,1	31,0	24,5	16,9	38,8
Hopa	29	24,2	25,8	31,4	37,3	37,4	42,2	35,4	33,9	33,1	31,2	30,6	27,9	42,2
Artvin	50	12,5	14,9	21,6	28,4	31,4	33,5	34,8	35,4	32,5	27,7	20,8	14,4	35,4
Ardanuç	17	19,4	21,5	26,1	35,5	36,7	40,5	43,0	42,5	38,8	34,1	27,4	21,7	43,0
Ardahan	36	8,2	9,6	15,6	24,7	25,9	29,0	33,3	33,6	29,5	24,5	18,2	9,6	33,6

Kaynak: DMİGM Döküm Cetvelleri, Artvin, Ardahan ve Şavşat meteoroloji İstasyonu Kayıtlarından Derlenmiştir.



Şekil 4.5. Şavşat ve Seçilmiş Bazı İstasyonların En Yüksek Sıcaklıklarının Yıl İçerisindeki Gidişi

Kış mevsiminde Ardanuç ve Şavşat çevresinde ekstrem sıcaklıkların yüksek olması fönlü günlerin etkisiyle açıklanabilir. Berta Çayı Vadisi ile Yalnızçam Dağları'nın yüksek zirveleri (Çadır Dağı 3054 m. Göze Dağı 3167 m) arasında 2500 m'den fazla nispî yükselti farkı, bu devrede Kuzeydoğu Anadolu'yu istila eden soğuk hava kütleleri, havzanın tabanına doğru zaman zaman kayarak adyabatik olarak ısınmakta ve sıcaklığı bir hayli yükseltir (ATALAY, 1985, s; 84). Yaz mevsiminde hava koşullarının nispeten kararlı olması, güneydeki Basra Alçak Basınç Alanı'nın zaman zaman bu bölgede etkinliğinin artırmakta ve sıcaklık değerlerini yükseltmektedir. Ayrıca bu devrede orta enlem gezici siklonlarının bölgeye sokulmasıyla meydana gelen kararsız hava koşulları, sıcaklığı kısa süreli de olsa bir miktar artırır.

Berta Çayı Havzası ve çevresinde özellikle ilkbahar ve yaz devresinde maksimum sıcaklık, buharlaşmayı artırmakta ve yağış miktarındaki azalmayla, mera ve yayla sahalarında ot veriminin düşmesine neden olur. Bu durum özellikle kış aylarında hayvanların temel besin kaynağı olan ot balyalarının kısalığından anlaşılır. Bunun yanında aşırı sıcaklar, çiçeklerin erken solmasına ve sararmasına yol açarak arıcılık faaliyetlerini sınırlandırmakta, bal üretimini ve kalitesini düşürmektedir.

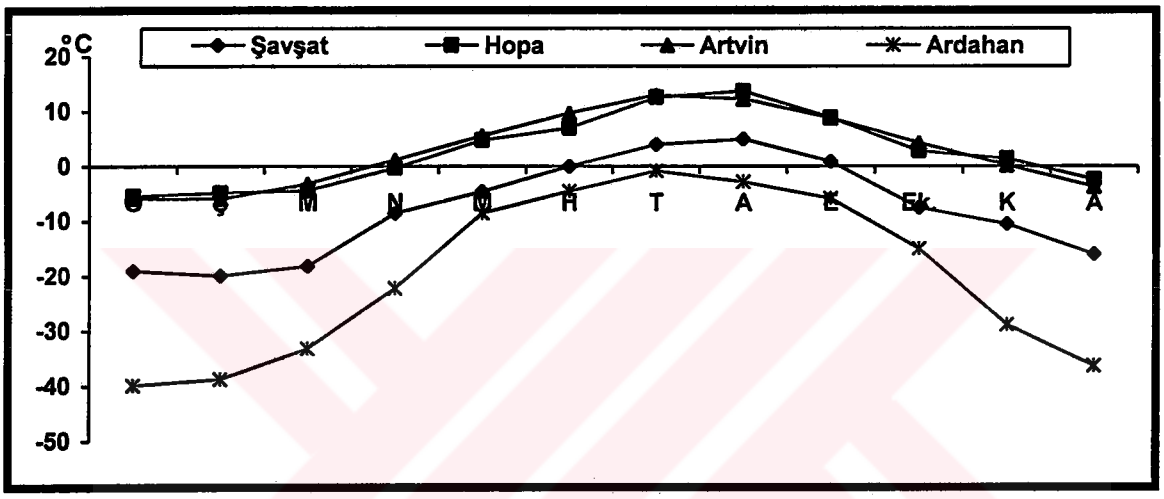
Tablo 4.6 incelendiğinde, en düşük sıcaklık değerlerinin de en yüksek sıcaklık değerleri gibi oldukça bariz sapmalar gösterir (Tablo 4.6) Şavşat'ta ocak ayında hava sıcaklığı -19 °C'ye kadar düşer ve haziran ayında bile sıcaklık 0 °C'nin altına iner. Yılın en sıcak ayları olan temmuz (4.0 °C) ve ağustos (5,0 °C) aylarında da bir hayli düşük değerler ölçülmüştür. Denizel koşulların en etkili olduğu Hopa istasyonunda en

düşük sıcaklık -5,4 °C'ye kadar düşmektedir. Diğer istasyonlarda da bundan daha düşük sıcaklık değerleri görülmektedir (Şekil 4.6).

Tablo 4.6. En Düşük Sıcaklıklar (°C)

Met.İst.	Rasat süresi	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık
Şavşat	27	-19,0	-19,9	-18,1	-8,5	-4,6	0,0	4,1	5,0	0,9	-7,5	-10,5	-16.0	-19.9
Hopa	29	-5,4	-4,8	-4,4	-0,3	4,8	7,0	12,6	13,7	8,9	2,8	1,4	-2,4	-5,4
Artvin	50	-5,8	-5,9	-3,2	1,2	5,6	9,7	13,0	12,3	8,8	4,3	0,2	-3,7	-5,9
Ardanuç	17	-18,0	-19,5	-11,4	-3,5	1,5	3,0	7,9	7,2	3,4	-4,0	-13,5	-15,5	-19,5
Ardahan	36	-39,8	-38,7	-33,2	-22,2	-8,5	-4,5	-0,8	-2,8	-5,8	-15,0	-28,9	-36.3	-39.8

Kaynak: DMİGM Döküm Cetvelleri ile Artvin, Ardahan ve Şavşat Meteoroloji İstasyonu Kayıtlarından Derlenmiştir.



Şekil 4.6. Şavşat ve Seçilmiş Bazı İstasyonların En Düşük Sıcaklıklarının Yıl İçerisindeki Gidişi

Şavşat ve seçilmiş istasyonlarda bu kadar düşük sıcaklık değerlerinin görülmesi, kışın polar hava kütlesinin bölgeyi işgal etmesi, yüksek basınç, açık gökyüzü ve kalın kar örtüsü koşullarında şiddetli ışıma sıcaklığın çok fazla düşmesine yol açabilmektedir (KOÇMAN, 1979, s; 106). Yazın ise aynı hava kütlelerinin seyrek de olsa bölgeyi ziyaret etmeleri bu aylardaki ekstrem düşük sıcaklıkların nedeni olmalıdır.

Berta Çayı Havzası'nda bazı yıllar meydana gelen düşük sıcaklıklar tarımsal faaliyetleri önemli ölçüde etkilemektedir. Özellikle ilkbahar mevsiminde sıcaklık değerlerinin 0 °C'nin altında (nisan -8,5 °C, mayıs -4,6 °C, haziran 0,0 °C) seyretmesi bitkilerin çiçek açma ve filizlenmesini engelleyerek meyva (elma, erik, armut, kızılcık gibi) üretimin düşmesine neden olur. Bunun yanında yayla alanlarında kar örtüsünün geç kalkması, çimlenmeyi geciktirdiğinden, hayvanların bu alanlara girmesi yaz ortalarını (Temmuz) bulmaktadır. Yine kış mevsiminin en erken bu sahalarda başlaması yaylaların kullanım süresini kısaltır.

Yıllık ortalama, ortalama yüksek ve ortalama düşük sıcaklık değerlerinde görüldüğü gibi, en yüksek ve en düşük sıcaklıklarda da Şavşat ve seçilmiş istasyonlar arasında açık bir fark vardır. Denizel koşullar altındaki Hopa ve Artvin'de sapmalar nispeten düşük, hem karasal hem de denizel etkilerin hissedildiği Şavşat'ta bu sapmalar yüksek, Ardahan'da ise karasallık nedeniyle çok daha belirgindir.

En yüksek ve en düşük sıcaklıklar Berta Çayı Havzası'nın her yerinde aynı etkiyi yaptığı söylenemez. Topoğrafik yapı ve bakı koşulları bazı yamaçların (Berta Çayı Vadisi) soğuk hava akımlarına karşı korunaklı bir yer olmasını ve güneşlenme nedeniyle de kar örtüsünün erken ya da geç kalkmasını sağlar.

Şavşat ve seçilmiş istasyonların bütün sıcaklık özellikleri bir arada değerlendirildiğinde araştırma sahasının Karadeniz termik rejimi ile Doğu Anadolu'nun karasal termik rejimi arasında, geçiş sahalarında görülen tipik bir geçiş rejimdir. Nitekim, ele alınan tüm sıcaklık özelliklerinde; havzanın kışın Ardahan'dakine (-11,9 °C) benzer şiddetli bir kışın (-0,8 °C) yaşanmadığını, ancak Karadeniz kıyı istasyonları kadar da (Hopa 7,5 °C, Rize 6,6 °C) ılıman bir kışın olmadığı anlaşılmıştır. Yaz mevsiminde ise sıcaklık değerlerinin (20,3 °C) Karadeniz kıyı istasyonlarına benzerlik (Hopa 21,9 °C, Rize 22 °C) gösterdiğini, Ardahan'a oranla serin (16,1 °C) bir yaz mevsiminin yaşanmadığı görülmektedir. Sonuç olarak Berta Çayı Havzası'nda yıl içerisindeki sıcaklık değerlerinin ve dağılışının Karadeniz termik rejimine nispeten benzediği söylenebilir.

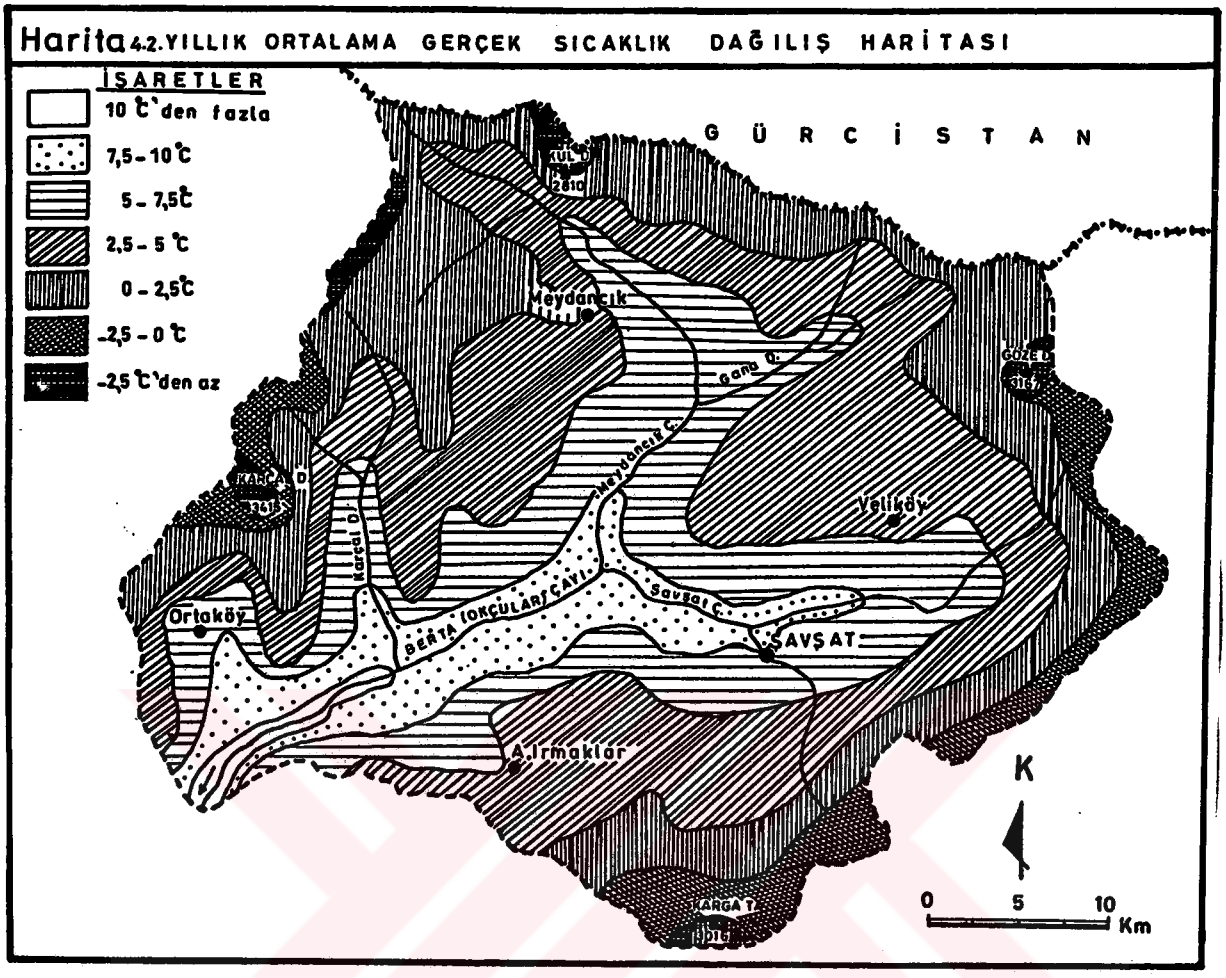
4.3.4. Sıcaklık Dağılışı

Doğu Karadeniz Bölümü'nün bu kesiminde, Şavşat ve seçilmiş istasyonlar arasında sıcaklık özellikleri bakımından büyük farklılıklar olması yanında, araştırma sahası içerisinde de yükselti, bakı, yamaç eğimi ve oroğrafik faktörlere bağlı olarak. sıcaklık değerleri kısa mesafede değişmektedir. Bu nedenle havzadaki sıcaklık dağılışını ortaya koyabilmek için, yıllık ortalama sıcaklık dağılışı, kış aylarını temsil eden ocak ve yaz aylarını temsil eden temmuz ayı sıcaklık dağılışı olmak üzere üç bölümde incelenmiştir. Havzadaki sıcaklık dağılışını göstermek amacı ile hazırlanın haritalarda Şavşat meteoroloji istasyonunun gerçek sıcaklık değerleri kullanılmıştır. Ancak, havza alanının büyük olması ve topoğrafik koşulları göz önüne alındığında belirtilen istasyonun verilerinin yeterli olmaması yüzünden geniş ölçüde enterpolasyona gidilmiştir (DÖNMEZ, 1984, s; 35, ARDEL ve Diğ., 1969, s; 56).

Yükselti, bakı ve yamaç özelliği dikkate alınarak hazırlanan izoterm haritalarında, havzada bu faktörlerin etkisi ile izoterm sayısının fazla ve sıkışık olduğu, kısa mesafelerde ortalama sıcaklık değerlerinin de büyük ölçüde değiştiği anlaşılmıştır. Havzada, güneybatı-kuzeydoğu doğrultusunda uzanan Karçal Dağları (Karçal Zirvesi 3415 m) ile aynı doğrultuda uzanan Yalnızçam Dağları'nın yüksek zirveleri (Çadır Dağı 3050, Karga Tepe 3016, Göze Dağı 3167 m) ile kısa mesafede ulaşılan Berta Çayı Vadisi (300-1000 m.) arasındaki yükselti farkının fazla olması, ortalama sıcaklık dağılışına etki eden en önemli faktördür.

4.3.4.1. Yıllık Ortalama Sıcaklığın Dağılışı

Berta Çayı Havzası'nın yıllık ortalama gerçek sıcaklık dağılış haritası incelendiğinde, havzada en sıcak yerlerin Berta vadisinin 500 m'den alçak kesimleri olduğu görülür. Yıllık ortalama sıcaklığın 10 °C'den fazla olduğu bu alanda Akdeniz iklimine özgü zeytinlikler de bulunmaktadır. Berta vadisi yamaçlarından itibaren yükseltinin aniden artmasına paralel olarak sıcaklık değerleri de azalmakta, Karçal ve Yalnızçam zirvelerinde -2, °C'nin altına inmektedir. Böylece Karçal Dağı, Göze Dağı gibi yüksek reliefi oluşturan dağlık kütleler ile Berta vadisi arasında 12,5 °C civarında bir sıcaklık farkı meydana gelmektedir (Harita 4.2). Berta vadisinde 300-500 m'de zeytin *(Olea sp.)* ağaçları gibi Akdeniz elemanlarının yetişmesi, ortalama sıcaklığın 7,5 °C civarında olduğu 750-1000 m 'de kestane *(Castanea sativa)*, 1000-1500 m'de yayvan yapraklı ormanların bulunması (*Fagus orientalis, Carpinus orientalis, Tilia sp.* vb. gibi) ortalama sıcaklığın 5 °C olduğu 1500-2000 m'lerde ladin (Picea orientalis), göknar (Abies nordmanniana) ve sarıçam (Pinus silvestris) gibi iğne yapraklı ağaçlar yetişme ortamı bulurken, ortalama sıcaklığın 2,5 °C olduğu 2000 m.den yüksek sahalarda ise Alpin ve Subalpin çayırları yeralır.



Harita 4.2. Yıllık Ortalama Gerçek Sıcaklık Dağılış Haritası

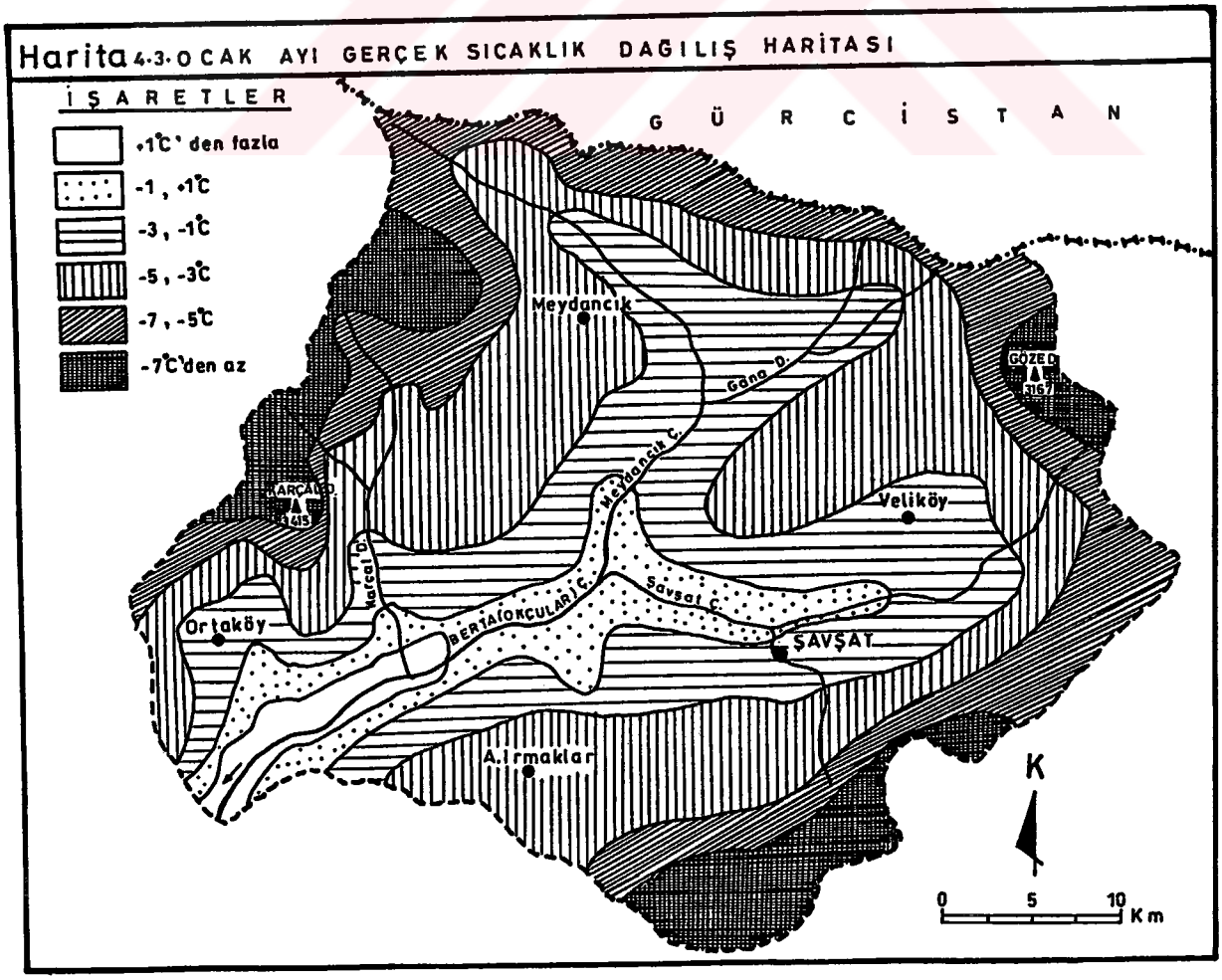
Havzada, eşyükselti eğrilerine hemen hemen paralel giden izotermler, en fazla Karçal Dağları'ndan kaynaklarını alan Ortaköy ve Karçal Deresi vadileri boyunca sıklaştığı dikkati çeker. Meydancık ve Şavşat Çayı vadilerinden Yalnızçam Dağları'na doğru izotermler arasındaki mesafeler, bu çayların aşağı ve orta kesimlerinde genişlerken dağ kütlelerinin zirvelerine doğru ise tekrar sıkışmaktadır. Karçal Dağları'nın güneye dönük yamaçları fazla güneşlenme nedeni ile kuzey yamaca nazaran daha sıcak olabileceği düşünülse de, yükseltinin bu yamaçlarda hızlı artması sonucu bakı faktörünün etkisi azalmış ve bu kesimde izotermler sıktır. Oysa Yalnızçam Dağları'nın kuzeye dönük uzun yamaçlarında yükseltinin birden bire artmaması, burada nispeten izotermlerin düzenli ve daha seyrek geçmesini sağlamıştır.

Berta Çayı Vadisi ile çevredeki yüksek dağlık alanlar arasında geçişi sağlayan 2,5 - 5 °C izotermleri arasındaki sahalar geniş alan kaplar. Çoğunca tepelik alanlara tekabül eden bu yerlerde yükseltinin artması ve buna bağlı karasallığın şiddetlenmesi

ile havza ölçüsünde yerleşmelerin bulunduğu ve tarımsal faaliyetlerin yapılabildiği son kuşağı meydana getirmektedir.

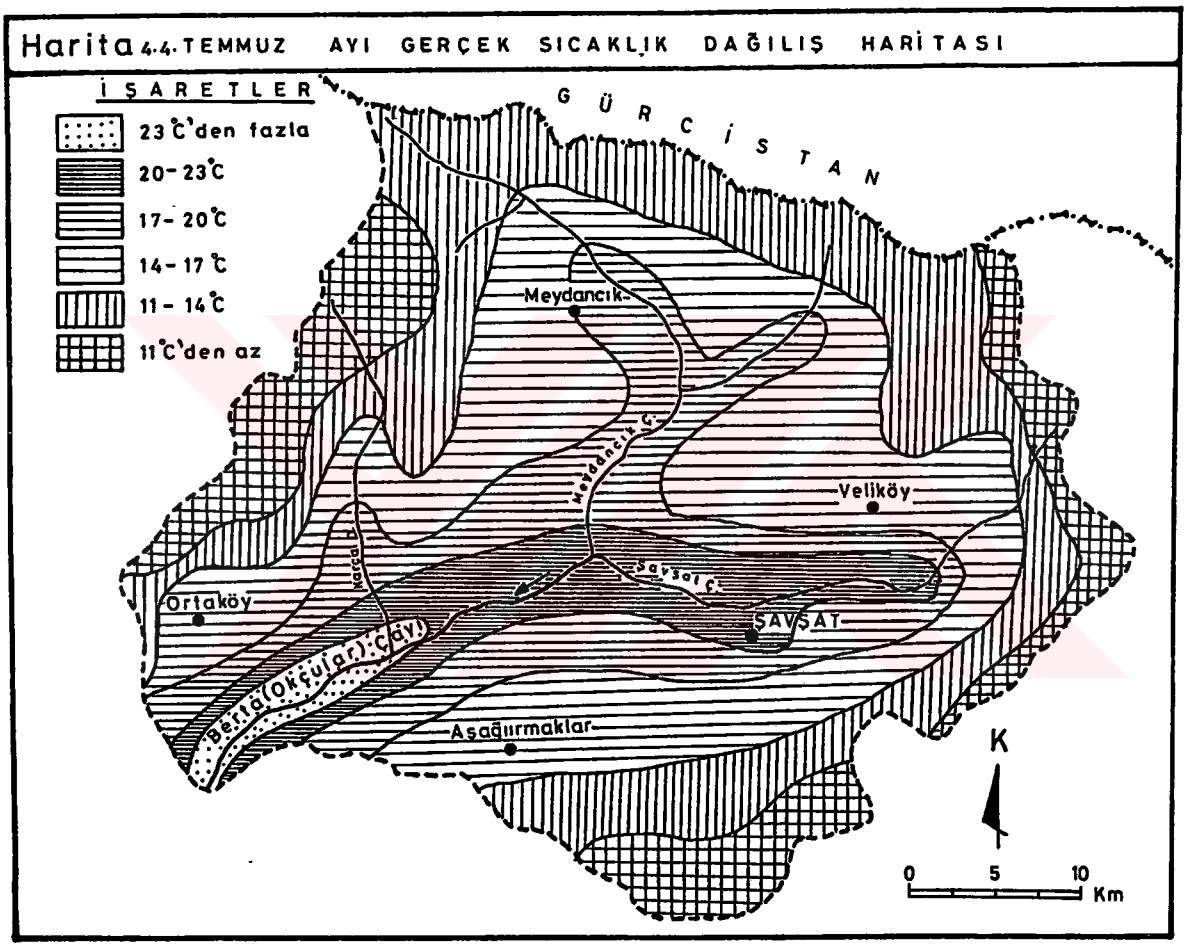
4.3.4.2. Ocak Ayı Ortalama Sıcaklık Dağılışı

Ocak ayında Berta Çayı Vadisi'nin aşağı ve orta kesimi hariç, havzanın tamamında ortalama sıcaklık 0 °C'nin altına düşmektedir (Harita 4.3). Ancak, özellikle havzanın orta kesiminde, yılın bu en soğuk ayında bile şiddetli bir kış yaşanmaz. Berta Çayı ve onun iki büyük kolu olan Meydancık ve Şavşat Çayı vadileri çevresinde, ortalama sıcaklık en fazla -3 °C'ye kadar düşmektedir. Bu devrede Doğu Anadolu antisiklonundan gelen soğuk hava kütlesi Yalnızçam Dağları'ndan havzaya doğru alçalarak föne neden olarak, bu mevsimde ortalama sıcaklıkları yükseltir. Kışın güneyden gelerek vadi tabanlarını ısıtan bu rüzgâra *güney fönü* adı verilir (TARKAN, 1979, s; 32). Öte yandan havza bu mevsimde kuzey sektörlü cP ve mP hava kütlerinin etki alanı içinde kaldığından ve topoğrafik koşullar nedeniyle sıcaklık ortalamaları da pek yüksek değildir. Nitekim havzada 1500 m'den sonra ortalama sıcaklıklar -5 °C, Karçal ve Yalnızçam Dağları'nın 3000 m den yüksek zirve kesimlerinde ise -7 °C'den daha azdır.



4.3.4.3. Temmuz Ayı Ortalama Sıcaklık Dağılışı

Yaz mevsimini temsil eden temmuz ayı izotermlerinin eğrilerinin gidişi incelendiğinde, Berta vadisi ile yüksek dağlık kütleler arasında eğrilerin arası açılır (Harita 4.4). Bunun yanında az da olsa bakı koşullarının etkisiyle Karçal Dağları'nın güneye bakan kısa yamaçlardan geçen izotermlerin, yıllık ve ocak ayı sıcaklık izotermlerine nazaran düzenli ve daha seyrektir.



Temmuz ayında havzanın en sıcak yerleri, Berta Çayı Vadisi ile Meydancık ve Şavşat Çayları'nın aşağı kesimleridir. Bu sahalar 20-23 °C izotermleri ile çevrilidir. Dağlık alanlara doğru, özellikle de yaylacılık faaliyetleri için önem taşıyan kesimlerde sıcaklık 11 °C'ye kadar düşer. Bu değer havzanın yıllık ortalama sıcaklık değerine (10,2 °C) yakınlık göstermekle beraber, 3000 m den yüksek kesimlerde sıcaklık bu değerin oldukça altına düşmektedir. Temmuz ayı sıcaklık dağılışını iki bölüme ayırdığımız da, 14 °C ile 23 °C izotermleri arasında sıcak yaz koşulları yaşanırken, sıcaklığın 14 °C'den

11 °C'nin altına düştüğü dağlık kütleler arasında kalan sahalarda da serin bir yaz yaşandığı kabul edilebilir.

Yıllık, ocak ve temmuz ayı ortalama sıcaklık dağılış haritalarında genel olarak izotermlerin gidişi birbirine benzemekle beraber, eğim ve hızlı yükselti artışı nedeni ile Karçal Dağları ve Yalnızçam Dağları'nın havzaya bakan yamaçları farklıdır. Havzanın güneybatısında, Karçal Dağı ile Berta Çayı Vadisi arasındaki kesimde izotermler düzensiz ve sıkışık, Meydancık ve Şavşat Çayı vadilerinden Yalnızçam Dağları'na doğru ise topoğrafik koşullara (yükselti, yamaç uzunluğu, eğim) bağlı olarak izotermler nispeten seyrek ve düzenlidir. Ancak, aynı dağ sırasının yüksek zirve kesimlerinde (Çadır Dağı, Karga T., Eğrikar Dağı, Göze Dağı) izotermler tekrar sıkışmaktadır. İzotermlerin sık ve düzensiz geçtiği yerler, yerleşmeler ve tarımsal faaliyetler için uygun olmamakla birlikte, bitki tür ve zenginliğinin en fazla olduğu (zirve kesimleri hariç) alanlardır.

Hazırlanan ortalama sıcaklık dağılış haritalarından ortaya çıkan sonuç; Berta vadisi boyunca, Meydancık ve Şavşat çaylarının aşağı kesimlerinin, yazın en fazla ısınan, kışın ise en az soğuyan yerler olduğu, buna karşılık, tepelik alanlardan Karçal ve Yalnızçam Dağları'na kadar olan sahalar ise yazın en az ısınan, kışın da en fazla soğuyan alanlar olduğu anlaşılmaktadır. Bu da, vadi içleri ve yamaçlarında tarımsal faaliyetlerin erken başlamasına ve geç bitmesine neden olurken, havza içinde hasat devresinde de 2-3 haftalık bir farklılığa yol açar. Yörede yazın vadi içleri ve yamaçlarına göre daha serin olan yüksek kesimlerdeki iklime *zegan*, alçak kesimlerdeki sıcak iklime de *savahil* denir (ÖZDEDE, 1990, s; 59).

4.3.5. Donlu Günler

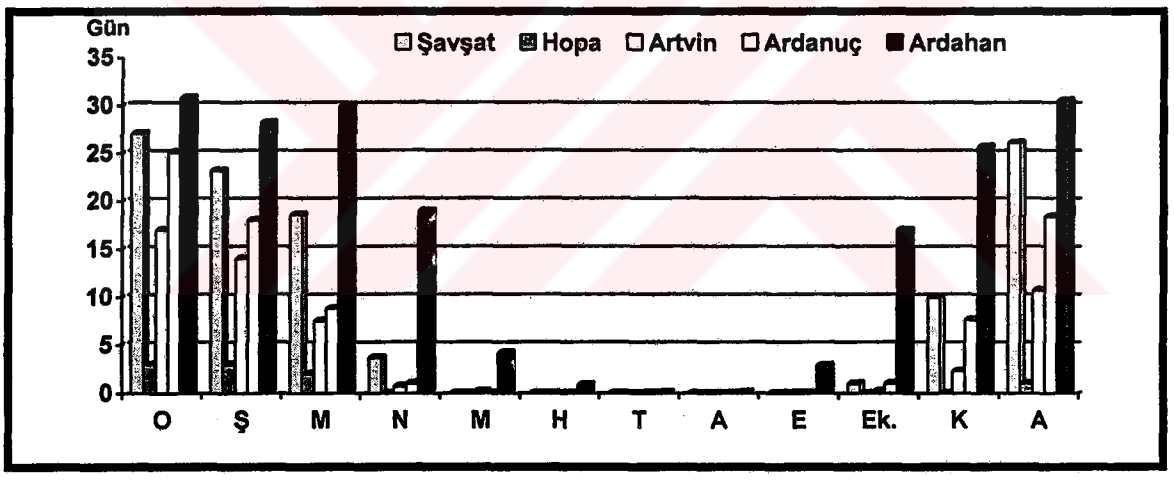
Seçilmiş meteoroloji istasyonlarında, sıcaklık değerlerinin 0 °C'nin altına düştüğü ve don olayının görüldüğü gün sayısı ılıman deniz ikliminin etkili olduğu kıyı istasyonlarından iç kesimlere doğru artmaktadır. Nitekim Tablo 4.7 incelendiğinde; Hopa'da 9 gün olan toplam donlu gün sayısı Artvin'de 52,4 Ardanuç'ta 79,9, Şavşat'ta 109,7 gün ve Ardahan'da da 180,2 günü bulur (Tablo 4.7). Bu ortalamalardan, araştırma sahasının sıcaklık özelliklerinde olduğu gibi donlu gün sayıları bakımından da bir geçiş özelliğindendir. Hopa'da az bir ortalama ile, dört ay kadar (aralık, ocak, şubat, mart) don olayı görülürken, Ardahan'da yılın tüm ayında donlu gün yaşanabilir. Artvin, Ardanuç ve Şavşat istasyonlarında benzer aylarda don olayları görülmekle beraber

donlu gün sayıları farklıdır. Şöyle ki, ocak ayında Şavşat'ta 27,1 gün olan donlu gün sayısı Artvin'de 17 gün, Şavşat'ta aralık ayında 26,1 gün olan donlu gün sayısı, Artvin'de 10,7 gün kadardır. Don olaylarının görüldüğü diğer aylarda da benzer farklılıklar vardır. Bu üç istasyonda donlu gün sayısının en fazla olduğu aylar aralık, ocak ve şubat, en az olduğu aylar ise kısmen bahar ve yaz aylarıdır. Bu arada denizel koşulların nispeten etkisi altında kalan Artvin'de mayıs ve eylül aylarında donlu gün sayısı görülürken, Ardanuç ve Şavşat'ta aynı aylarda don olayının olmaması, büyük bir olasılıkla bu iki istasyonun rasat sürelerinin yetersizliğinden kaynaklanabilir.

Tablo 4.7. Şavşat ve Seçilmiş İstasyonların Donlu Gün Sayıları

Met. İst.	Rasat Süresi (Yıl)	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Toplam
Şavşat	13	27,1	23,2	18,6	3,7	-	-	-	-	-	1,0	10,0	26,1	109,7
Hopa	29	3	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	9
Artvin	50	17	14	7,5	0,02	-	-	-	-	-	0,2	2,3	10,7	52,4
Ardanuç	16	25,1	18,0	8,8	1,0	-	-	-	-	-	1,0	7,6	18,4	79.9
Ardahan	30	30,8	28,2	29,9	19,0	4,2	0,9	0,1	0,1	2,9	17,0	25,7	30,5	180,2

Kaynak: DMİGM Döküm cetvellerinden derlenmiştir.



Şekil 4.7. Şavşat ve Seçilmiş İstasyonların Donlu Gün Sayılarının Yıl İçerisindeki Gidişi.

Ardahan istasyonu hariç diğer seçilmiş istasyonlarda donlu günlerin yıl içindeki gidişi birbirine benzemektedir (Şekil 4.7). Aralık, ocak, şubat ve kısmen mart ayları don olaylarının en fazla görüldüğü aylardır. Bu istasyonlarda mayıs ayında (Hopa'da nisan) son don olayı meydana gelirken, bu aydan sonra ekim ayına kadar donlu gün yoktur (Hopa da aralık). Bu aydan itibaren artmaya başlayan donlu gün sayısı kış mevsiminde en fazla sayıya ulaşır. Neticede Hopa istasyonunda dört ay görülen don olayı, Artvin, Ardanuç ve Şavşat'ta yedi aya, Ardahan'da ise bütün yıl boyunca görülebilir.

Berta Çayı Havzası içindeki Şavşat meteoroloji istasyonuna göre, ekim ayında bir gün ile başlayan donlu gün; kasımda 10, aralıkta ve ocak ayında ise 27,1 gün ile

maksimum sayıya ulaşır. Şubat ayından itibaren azalmaya başlayan (23,2 gün) donlu gün sayısı martta 18,6 gün, nisanda da 3,7 güne düşer ve mayıstan ekim ayına kadar görülmez (Tablo 4.8). Donlu gün sayısının bütün yıla oranı % 33'dür. Donlu günler sayısının mevsimlere dağılışında, 76.4 gün ile en fazla kış mevsimi, ikinci sırayı da 22,3 gün ile ilkbahar mevsimi almaktadır. Sonbaharda ise donlu gün sayılarının toplamı 11'e düşer ve yazın tamamen ortadan kalkar.

Berta Çayı Havzası'nda topoğrafik koşulların etkisi ile donun görüldüğü günler Berta Çayı vadisi ile yüksek alanlar arasında aynı değildir. Dolayısıyla, belirtilen ortalama donlu gün sayılarının Berta Çayı vadisinde, Meydancık ve Şavşat Çayları'nın aşağı kesiminde azalmakta, buna karşılık Karçal ve Yalnızçam Dağları'nın yüksek zirve kesimlerinde artarak Ardahan istasyonuna yakın değerler göstermektedir.

Tablo 4.8. Donlu Günlerin Ortalama Başlama ve Son Bulma Tarihleri

	BAŞLAMA TARİHİ			SON BULMA TARİHİ		
	EN ERKEN	EN GEÇ	ORTALAMA	EN ERKEN	EN GEÇ	ORTALAMA
Şavşat	1 Kasım	15 Kasım	9 Kasım	1 Nisan	15 Nisan	10 Nisan
Artvin	Kasım	Kasım	Kasım	2 Mart	15 Mart	10 Mart
Ardahan	3 Eylül	8 Ekim	19 Eylül	8 Haziran	5 Temmuz	2 Haziran

Kaynak: DMİGM Döküm Cetvellerinden Derlenmiştir.

Havzada donlu gün sayısı bakımından ikinci olan ilkbahar mevsimi, aynı zamanda tarımsal faaliyetlerin de (ekme-dikme) yoğun olduğu döneme rastladığından, Berta vadisi ile çevresindeki alanlar için oldukça kritik bir dönemdir. Genelde meyva ve sebze üretiminin yapıldığı bu kesimlerde çiçek açma zamanı meydana gelen don, çiçeklerin yanmasına ve önemli ölçüde ürün kaybına neden olmaktadır. Bu arada, yeni dikilen meyva ve diğer fidanların da gelişmesi ve genç filizlerin kurumasına da yol açar. Donlu gün sayısının az olduğu (11 gün) ve beklenilmeyen don olayının nadir görüldüğü sonbahar mevsimi, orman fidanlarının dikimi için daha uygundur. Nitekim, bu mevsimde Susuz (Şavşat) çevresinde sürdürülen arazi çalışmaları sırasında, Susuz fidanlığında kayın, kızılağaç, yalancı akasya gibi fidanlarının dikim için hazırlandığı görülmüştür (Fotoğraf 4.1) . Öte yandan, havzanın yüksek kesimlerinde (1500-1750 m) soğuk hava koşullarına dayanıklı tarım yapıldığından (Patates, mısır) beklenilmeyen don olaylarının etkisi, kültür bitkilerinde pek fazla ürün kaybına neden olmaz.

Berta Havzası'nda ve çevresinde don olayının görüldüğü gün sayısında ve yıllık seyrinde bölgeyi etkileyen soğuk hava kütlelerinin ve coğrafi faktörlerin (yükselti-karasallık) etkin bir role sahiptir. Şavşat ve seçilmiş istasyonlarda donlu gün sayısının en fazla olduğu aylar soğuk hava kütlelerinin bölgeyi etkiledikleri kış mevsiminde

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU DOKÜMANTASYON MERKEZİ

(aralık, ocak, şubat)'dir. Kıyıdan iç kesimlere doğru artan toplam donlu gün sayısı, aynı şekilde vadilerden yüksek dağlık alanlara doğru da belirgin bir artış gösterir.

Berta Çayı havzasında başta tarımsal faaliyetler olmak üzere bitki örtüsü ve hidrografik koşullar bakımından önem taşıyan toprak sıcaklıkları ile ilgili değerlendirmeler yapacak her hangi bir bilgi elde edilememiştir. Öte yandan Berta vadisi gibi alçak alanlar için Artvin, yüksek dağlık alanlar içinde Ardahan meteoroloji istasyonu kayıtları ile Türkiye ölçüsünde yapılmış çalışmalar, havzanın toprak sıcaklığı hakkında az da olsa bir fikir vermiştir.



Fotoğraf 4.1. Susuz fidanlığından bir görünüş (Susuz Köyü).

Artvin meteoroloji istasyonu rasat sonuçlarına göre, yıllık ortalama toprak sıcaklık değerleri ile hava sıcaklık değerlerinin hemen hemen aynı olduğu görülmektedir. Artvin'in yıllık ortalama sıcaklığı 12,2 °C iken üç farklı derinlikteki toprakaltı sıcaklık değerleri de bunun biraz üstündedir. Nitekim, 5 cm derinlikte toprakaltı sıcaklığı 12,3 °C, 10 cm'de 12,9 °C ve 20 cm derinlikte ise 12,5 °C civarındadır (Tablo 4.9). Yıl içindeki hava sıcaklığı ile toprakaltı sıcaklığının gidişi incelendiğinde ise, kış mevsiminde (aralık, ocak, şubat) hava sıcaklığının üç farklı derinlikteki toprakaltı sıcaklığından yüksek olduğu anlaşılır. Yazın toprak sıcaklığı,

havadan 3-4 °C daha sıcaktır. Bunun önemli nedenlerinden biri, toprağın havaya oranla bünyesinde sıcaklığı daha iyi tutabilmesidir.

Artvin'den 1200 m yüksekteki Ardahan'da ise hava sıcaklığı ile toprakaltı sıcaklıkları arasında belirgin bir fark vardır. Yıllık ortalama sıcaklığın 3,5 °C olduğu Ardahan'da üç farklı derinlikteki (5-10-20 cm) ortalama toprakaltı sıcaklığı 6,5 °C civarındadır. Yıl içindeki bütün aylarda da toprakaltı sıcaklığı hava sıcaklığından fazladır.

Tablo 4.9. Artvin ve Ardahan'da 5-10-20 cm Derinlikteki Ortalama Toprak Sıcaklık Değerlerinin Aylık Durumu (°C)

Met. İst.	Derinlik (cm)	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık
Artvin	5	0,7	2,2	6,1	12,1	17,9	21,9	24,3	23,5	18,5	12,2	6,6	2,0	12,3
Ras.Sür.	10	2,0	2,8	6,4	12,6	17,8	21,7	24,0	23,5	19,1	12,9	8,2	3,5	12,9
34 yıl	20	2,1	2,7	6,2	11,7	17,0	20,9	23,2	22,5	18,8	13,0	8,1	4,0	12,5
Ardahan	5	8,6	7,0	0,6	2,2	12,5	17,1	20,7	19,9	15,4	7,8	0,3	5,4	6,6
Ras.Sür.	10	-7,8	-7,0	-1,6	5,8	11,7	16,2	19,7	19,2	15,4	8,2	0,9	4.7	6.3
23 yıl	20	-6,1	-5,5	-1,2	4,8	10,5	15,5	18,5	18,5	14,6	8,5	2.6	4.4	6.5

Kaynak: DMİGM Döküm Cetvellerinden Derlenmiştir.

Bu iki istasyon arasında kalan Berta Havzası, Türkiye ölçüsünde hazırlanmış toprak sıcaklıkları dağılım haritasında; 5 cm derinlikte 12-15 °C, sıcaklığının olduğu gösterilmiştir (ERİNÇ-BENER, 1963, s; 17). Berta vadisi boyunca, Meydancık ve Şavşat Çayı'nın aşağı kesimlerinde toprakaltı sıcaklıkları yıl içinde hava sıcaklık değerlerine yakın bir seyir izlerken, özellikle kış aylarında kar örtüsünün soğuk hava ile toprak arasında ısı izolasyonu sağladığından toprak sıcaklığı hava sıcaklığından birkaç derece yüksektir. Yükseklik, bakı ve toprak özellikleri (strüktürü, tekstür, toprak nemi, derinliği) nedeni ile havzadaki toprak sıcaklıklarının çok farklı bir dağılım göstereceği açıktır.

4.4. Atmosfer Basıncı ve Rüzgârlar

4.4.1. Basınç Durumu

Berta Havzası içindeki Şavşat meteoroloji istasyonunda basınç ölçümleri yoktur. Bu nedenle havzanın yıllık ve mevsimlere göre değişen basınç durumunu ortaya koyabilmek için Hopa, Artvin ve Ardahan meteoroloji istasyonlarının basınç ölçüm kayıtları kullanılmıştır.

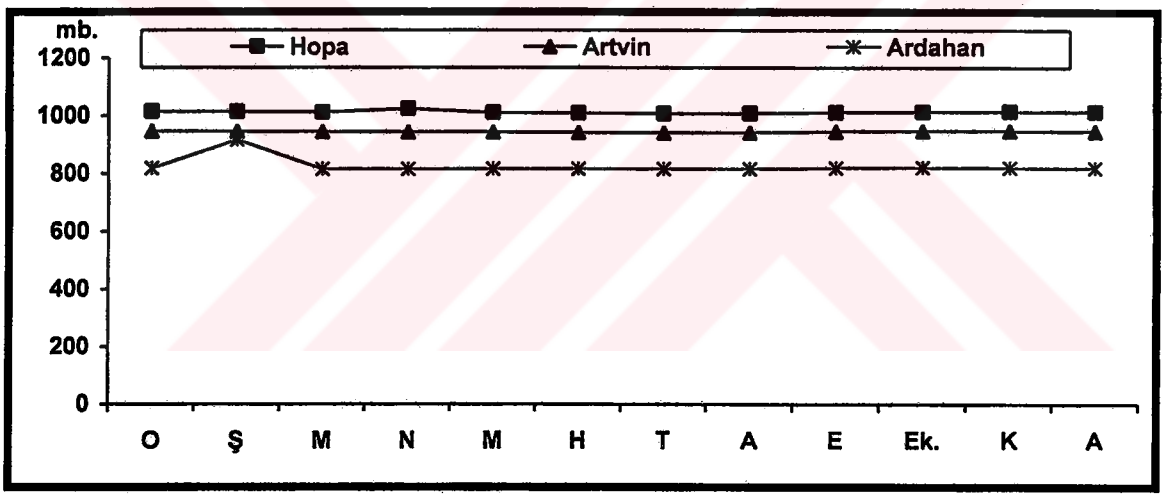
Havanın ağırlığı anlamına gelen basınç (DÖNMEZ, 1984, s; 81) yıl içerisinde hava sirkülasyonuna bağlı olarak değişir. Seçilmiş istasyonlarda basınç değerlerinin bölgeyi etkileyen hava kütlelerinin etkisi ile mevsimden mevsime değişen değerleri yanında, coğrafi faktörlere bağlı olarak da kısa mesafelerde büyük farklılıklar

göstermektedir. Örneğin Hopa'da 1012,5 mb olan yıllık ortalama basınç, Ardahan'da 818,6 mb'a kadar düşer (Tablo 4.10).

Tablo 4.10. Seçilmiş İstasyonlarda Aylara Göre Ortalama Basınç ve Ekstrem Basınç Değerleri (mb).

Met. İst.	Rasat sü. (yıl)	Akt. Bas. (mb)	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık
Hopa	29	Ort.Bas.	1015,6	1014,2	1012,6	1024,6	1011,4	1009,7	1008,4	1008,8	1012,5	1015,0	1016,1	1015,4	1012,5
		En Yük. Bas.	1040,1	1034,9	1036,5	1026,5	1026,9	1021,6	1018,2	1022,6	1028,0	1033,3	1032,1	1041,0	1041,0
		En Düş.Bas.	985,8	990,4	988,9	991,3	993,8	993,6	993,6	994,5	993,6	1000,1	990,5	987,6	985,8
Artvin	32	Ort. Bas.	948,0	946,9	945,6	943,9	944,3	943,6	942,5	943,3	946,3	948,8	949,3	948,2	945,9
		En Yük. Bas.	962,4	963,8	961,0	959,1	957,7	957,3	951,8	952,9	959,0	960,5	968,9	970,9	960,5
		En Düş.Bas.	923,5	926,5	926,7	933,3	929,1	933,5	931,4	932,4	933,5	934,6	926,0	924,8	929,1
Ardahan	24	Ort.Bas.	819,7	818,1	816,3	815,5	817,0	817,0	820,5	822,2	821,8	820,4	818,8	920,4	818,6
		En Yük.Bas.	833,4	832,6	828,2	827,7	828,0	827,7	824,0	825,4	829,1	830,2	832,7	832,2	833,4
		En Düşük basnıç	802,1	799,1	799,7	802,6	802,7	807,2	808,4	809,3	812,7	811,7	807,2	803,3	799,1

Kaynak: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Döküm Cetvellerinden Derlenmiştir.



Şekil 4.8. Seçilmiş İstasyonlarda Aylara Göre Ortalama Basıncın Yıllık Gidişi

Hazırlanan Tablo 4.10 incelendiğinde, Hopa'da yıl içerisinde ortalama basınç bütün aylarda birbirine yakın değerler gösterdiği, bu arada 1012,5 mb (759,4 mm) olan ortalama yıllık basınç değerinin 1013 mb (760 mm) normal basınç değerine oldukça yakındır. Ancak, aynı istasyonda en yüksek basınç 1041 mb iken en düşük basınç 985,5 mb olduğundan basınç genliği (55,2 mb) oldukça yüksektir. Nispeten denizel koşullardan etkilenen Artvin'de, ortalama yıllık basınç biraz düşük olmasına rağmen (945,9 mb) yıl içerisinde büyük değişiklik göstermez. Karasal iklim koşulları altındaki Ardahan'da ise yıllık ortalama basınç 818,6 mb'a kadar düşmektedir. Aynı istasyonun basınç genliği Hopa kadar yüksek olmasa da Artvin'den fazladır (34,3 mb).

Bu üç istasyonun basınç koşulları ile beraber, Orta ve Aşağı Çoruh Havzası'nda ortalama aktüel basıncın 946,3 mb olduğunu da göz önüne alınarak (TARKAN,1973, s;39) Berta Çayı Havzası'nın bu ortalamaya yakın basınç koşularının olduğu ve yıl içerisinde Artvin istasyonuna yakın bir grafik çizdiği söylenebilir.

Kışın Doğu Karadeniz üzerinde oluşan alçak basınç merkezi ile Karadeniz üzerinden gelen orta enlem gezici siklonlarının bölgeyi belirli zaman devreleri ile etkilemesi sonucu oluşan kararsız hava koşulları en yüksek ve en düşük basınçların bu dönemde görülmesinde önemli ölçüde rol oynarlar. Yine Artvin'de en düşük basınç değerinin (929,1 mb) mayıs ayında görülmesi, Anadolu'ya ilkbahar mevsiminde sokulan Soğuk Hava Damlaları ile ilgili olmalıdır (NİŞANCI, 1975, s; 69).

Yaz mevsiminde Asor Yüksek Basınç Alanı'nın kuzeye doğru genişlemesi ile gelen kontinental tropikal (cT) hava kütleleri tüm bölgeyi etkisi altına alır. Hopa ve Artvin istasyonlarında belirgin bir basınç azalması olurken, Ardahan'da bu pek belirgin değildir. Sonbaharda ise yüksek atmosfer katlarında etkili olan Asor Yüksek basınç koşullarına karşılık, yeryüzüne yakın seviyelerde soğuma ile oluşan Sibirya Yüksek basınç Alanı ile bağlantılı olarak Anadolu üzerinde yüksek basınç koşulları etkili olmaktadır (KÖSE, 1991, s; 43). Nitekim bu devrede (Eylül,ekim, kasım) her üç istasyonda aylık ortalama basınç değerleri yıllık ortalamadan yüksek olup, kasım ayında maksimum değere ulaşmaktadır.

Berta Çayı Havzası'ndaki basınç koşullarını kısmen temsil eden Artvin'nin aylara göre basınç durumu incelendiğinde, düşük ortalamaların yaz mevsiminde olduğu ve en düşük değere temmuzda (342,5 mb) ulaşıldığı görülür. Ekim ayından itibaren artmaya başlayan basınç kasım ayında 949,3 mb ile en yüksek seviyeye ulaşır. Bu aydan sonra mart ayına kadar atmosferik aktivitenin nispeten fazla olmaması nedeniyle ortalama basınç değerleri pek değişiklik (aralık 498,2 mb, ocak 948,0 mb, Şubat 946,9 mb) göstermez. İlkbahar aylarında ise yıllık ortalamanın (945,9 mb) biraz altında olan basınç değerleri hafif iniş ve çıkışlı bir grafik çizer (Şekil 4.8). Hopa ile Ardahan arasında bir geçiş istasyonu olmasına rağmen, Artvin'de en yüksek ve en düşük basınç arasındaki genlik diğer istasyonlardan azdır (31 mb).

4.4.2. Rüzgârlar

Berta Havzası'nın rüzgâr özelliklerini ortaya koymak için Şavşat meteoroloji istasyonunun kayıtları kullanılmıştır. Bu istasyonda aylara göre ortalama rüzgâr hızı, en

hızlı rüzgâr yönü kayıtları dışında, başka bir ölçüm (ortalama fırtınalı günler sayısı, yönlere göre rüzgârın esme sayıları toplamı, ortalama hız gibi) yapılmamıştır. Dolayısıyla havzada hakim rüzgâr yönünü, esme sayısını ve frekansını belirlemek oldukça güçtür. Kaldı ki, havzanın topoğrafik koşulları nedeni ile her kesimde farklı yönlere sapmalar olacağından tek bir meteoroloji istasyonunun rüzgâr ölçüm kayıtları da Berta Havzası için yeterli olmaz. Havzanın rüzgâr özelliklerini belirlemedeki bu güçlükler, anket soruları sonuçları ve gözlemlerimiz ile bir derece giderildi.

Bilindiği üzere rüzgâr rejimi üzerinde etkili olan başlıca ana etkenler, yere yakın atmosferik sirkülasyon koşulları ile basınç durumunun yıllık ve mevsimlik değişimleridir. Basınç koşullarının yıl içindeki değişimi rüzgâr frekansı ve yönü üzerinde önemli ölçüde etkili olmakla beraber, coğrafî faktörlerin de payı büyüktür (KOÇMAN, 1984, s; 78). Kara ile denizin karşılıklı durumu, topografik özellikler ve oroğrafya gibi faktörler etkin rüzgâr yönünün belirmesinde rol oynamaktadır. Örneğin, komşu meteoroloji istasyonu olan Artvin'de hakim rüzgâr yönünün (kuzeybatı-güneydoğu) hiçbir mevsimde değişmemesinin nedeni, oroğrafik uzanış ve topoğrafik faktörlerle ilgilidir. Bu durum; atmosferik sirkülasyon ve kara ile deniz ilişkisi ile belirtilen istasyonu etkileyen kuzey-güney yönlü rüzgârların Doğu Karadeniz Dağları'nı (NW-SE) yaran Çoruh Oluğu'na yönelmesinden kaynaklanır (CEYLAN, 1995, s; 41). Hiç kuşkusuz bu faktörler Berta Çayı Havzası'ndaki rüzgâr özelliklerini belirmesinde de etkilidir. Berta Çayı Havzası'nı güneybatı-kuzeydoğu doğrultusunda çevreleyen yüksek Karçal ve Yalnızçam Dağları ile bu uzanışa paralel kurulan Berta Çayı vadisi arasında da benzer bir durum söz konusu olmasına rağmen, yeterli meteorolojik ölçüm olmadığından, bu durumu ortaya koymak güçtür.

Kış mevsiminde Doğu Anadolu üzerinde oluşan antisiklondan Doğu Karadeniz üzerinde oluşan termik alçak basınç alanına doğru zaman zaman hava akımları meydana gelir (AKYOL, 1944, s; 9-10). Buna bağlı olarak da Ardahan istasyonunda batı ve güney sektörden esen rüzgârların (W; esme sayısı 669, frekansı % 23,8, S; esme sayısı 449, frekansı % 16) frekansı yüksektir (KOÇMAN, 1979, s; 120-122). Berta Çayı Havzası'nı da ilgilendiren güney sektörlü hava akımı, Yalnızçam Dağları'nı aşarak havzanın doğusundaki Şavşat ve Ciritdüzü vadilerine kanalize olarak etkin rüzgâr yönlerini oluşturur. Şavşat meteorolojisinin eksik verileri ele alındığında, en hızlı rüzgârların (18,9 m/sec) doğu sektörlü olması bu topoğrafik koşullarla ilgilidir.

Yazın, Asor Yüksek basınç Alanı'nın kuzeye doğru ilerlemesi ve Basra Alçak Basınç Alanı'nın Anadolu içlerine kadar sokulması sonucu (KÖSE, 1991, s; 46) tamamen değişen basınç gradyanına bağlı olarak havza da N sektörlü rüzgârlar hakim duruma geçer. Nitekim, ilkbahar ve yaz aylarında en hızlı rüzgâr yönlerinin NNE olması bu durumu kısmen doğrulamaktadır. Sonuç olarak, her ne kadar hakim rüzgâr yönü ve frekansı ile ilgili elimizde yeterli veri olmasa da, atmosferik sirkülasyon koşullarına bağlı olarak kışın güney, yazın da kuzey sektörlü rüzgârların esme sayılarının fazla olduğu görülür. Topoğrafik faktörler nedeniyle vadilere giren hava akımları (özellikle de havzanın doğu ve kuzeydoğusuna) etkin rüzgâr yönlerinin belirmesinde büyük rol oynarlar.

Şavşat meteoroloji istasyonunun kayıtlarına göre yıllık ortalama rüzgâr hızı 0,3 m/sn (Bofor 0,5)'dir (Tablo 4.11)[28]. Aynı istasyonun verileri ele alındığında aylık ortalama rüzgâr hızlarına ait değerler oldukça düşük olmakla birlikte, değerler arasında da yıl boyunca önemli bir fark yoktur. Nispeten kararlı hava koşulları nedeniyle eylül ayından itibaren şubat ayına kadar olan bir dönemde 0,2 m/sn olan ortalama rüzgâr hızı değişmemektedir. Şubat ayından sonra az da olsa artarak nisan ayında maksimum (04, m/sn) değere ulaşır. Mayıs ayından sonra tekrar ağustos ayına kadar aynı değerde (0,3 m/sn) kalır.

Tablo 4.11. Şavşat'ta Ortalama Rüzgâr Hızı, En Hızlı Rüzgar ve Yönü (m/sn).

Rasat Süresi (yıl)		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık
Ort.Rüz.H	21	0,2	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3
En Hızlı Rüzgâr De.		15,5	15,5	15,5	15,5	18,9	15,5	15,5	18,9	15,5	15,5	12,3	18,9	18,9
En Hızlı Rüzgâr Yönü		NE	W	N	N-W	W	SW	NE	N	SW	NE	SE	E	E-W-S-N

Kaynak: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Döküm Cetvellerinden Derlenmiştir.

Seçilmiş istasyonlarda da ortalama rüzgâr hızı Şavşat gibi düşük değer gösterir. Şavşat ve Ardanuç'ta yıllık ortalama rüzgâr hızının düşük olması, her iki istasyonun topoğrafik özelliklerinden kaynaklanır. Güney ve güneydoğudaki yüksek relief koşulları güney sektörlü rüzgârlara set oluştururken, Karçal Dağları'da kuzey sektörlü rüzgârlara aynı etkiyi yaparak, ortalamaların düşük değerler göstermesinde etkili olurlar.

[28] Devlet meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğünden alınan döküm cetvellerinde rüzgâr rasatları Bofor olarak yapılmıştır. Aynı kurumun, Smithsonion Meteorological Table adlı kitabın 119. sayfasındaki $V=0.836x\beta^{2\ 3/2}$ formüle dayanarak hazırladığı Bofor karşılığı tablosundan yararlanılarak Bofor değerleri m/sn'ye çevrilmiştir. Bu arada özellikle en hızlı rüzgâr yönü ile ilgili Şavşat meteoroloji istasyonu verileri ile DMİ Genel Müdürlüğünden alınan verilerin tutarsız olduğunu burada belirtmekte yarar görmekteyiz.

Şavşat istasyonuna en hızlı esen rüzgârların yönleri kış devresinde atmosferik ve coğrafî koşullar yüzünden E, SE, NE olan yönü, ilkbahar aylarında kararsız basınç durumu buna bağlı sirkülasyonun artmasıyla değişerek, NW' ya döner. Yazın ise SW, NE ve N sektörleri daha etkilidir. Havzada genel hava akımlarına uymayan, coğrafî faktörlerin etkisi ile sapan farklı rüzgârlar hissedilir.

Berta Havzasında rüzgârların hangi yönde ne kadar süreyle etkili olduğunu yani, frekansını ortaya koyabilecek rasatlar olmadığından rüzgâr gülleri hazırlanamamıştır.

Beaufort ıskalasını (Bofor ölçeği) esas alarak, Baillie tarafından tespit edilen hız kademelerine göre yılın sekiz ayında havzayı etkileyen en hızlı rüzgâr değerlerinin (15,5 m/sn) fırtınamsı rüzgâr kademesine girer (Bofor ölçeğine göre (7) şiddetli rüzgâr, ağaç dalları tamamen sallanır). En hızlı rüzgâr değerlerinin maksimum seviyeye ulaştığı aralık, mayıs ve ağustos ayında (18,9 m/sn) esen rüzgâr fırtına-kasırga hız kademesinde yer alırken (Bofor ölçeğine göre (8); fırtanımsı rüzgâr, ince dallar kırılır, yürümek güçleşir), en hızlı rüzgârların azaldığı kasım ayında (12,3 m/sn) ise hafif rüzgâr kademesine girdiği (Bofor ölçeğine göre (6); kuvvetli rüzgâr, telgraf direkleri ses çıkarır) belirlenmiştir (DÖNMEZ, 1984, s; 124, EROL, 1991, s; 114). Böylece kasım hariç, diğer aylarda Berta Çayı Havzası'nda en hızlı rüzgâr değerlerinin fırtınamsı ve fırtınalı kademede etkili olduğu ve hakim en hızlı rüzgâr yönlerinin topoğrafya nedeniyle N W ve S sektörlü olduğu ortaya çıkar.

Genel atmosfer dolaşımına bağlı olarak meydana gelen rüzgârlar yanında havzada, topoğrafyanın etkisiyle yerel rüzgârlar da görülür. Kışın Doğu Anadolu antisiklonundan gelen soğuk hava kütlelerinin Yalnızçam Dağları'nın yüksek zirvelerini aşarak (Çadır Dağı 3050 m, Karga T. 3016 m, Göze Dağı 3167 m) bu dağların kuzeye bakan yamaçlarında adyabatik ısınmaya bağlı olarak fön hareketinde ılık bir hava akımına neden olduğu ve böyle oluşan hava akımının *güney fönü* olarak adlandırıldığı daha önce belirtilmişti. Havzada, güneyden esen bu sıcak rüzgâra *samıyel* adı verilmektedir.

Berta Çayı Vadisi (500 m.) ile dağlar (3000-3400 m) arasında kısa mesafede yükseltinin artması ve günlük sıcaklık değişmesine bağlı olarak oluşan basınç koşulları, dağ ve vadi meltemleri gibi günlük rüzgâr sistemlerinin meydana gelmesine neden olmuştur (EROL, 1991, s; 173, Türkeş, 1996, s; 218). Genel basınç şartlarının etkisinin azaldığı nispeten sakin dönemlerde Karçal ve Yalnızçam Dağları'nın yamaçları serbest

atmosfer katlarına oranla gündüzleri daha fazla ısındığından özellikle öğleden sonra vadilerden bu yüksek yamaçlara doğru hafif bir rüzgâr eser. Geceleri ise vadi yamaçlarına oranla daha fazla soğuyan aynı yamaçlarda hava serinleyerek aşağıdaki, sıcak vadilere doğru eser. Söz edilen bu serin rüzgarlara yörede *Gırav/Kırav* denir. Arazi çalışmaları sırasında gördüğümüz bu durum, nemin yoğunlaşmasına neden olduğundan Şavşat gibi vadi içinde kurulmuş yerleşmelerin üzerinde sise neden olur.

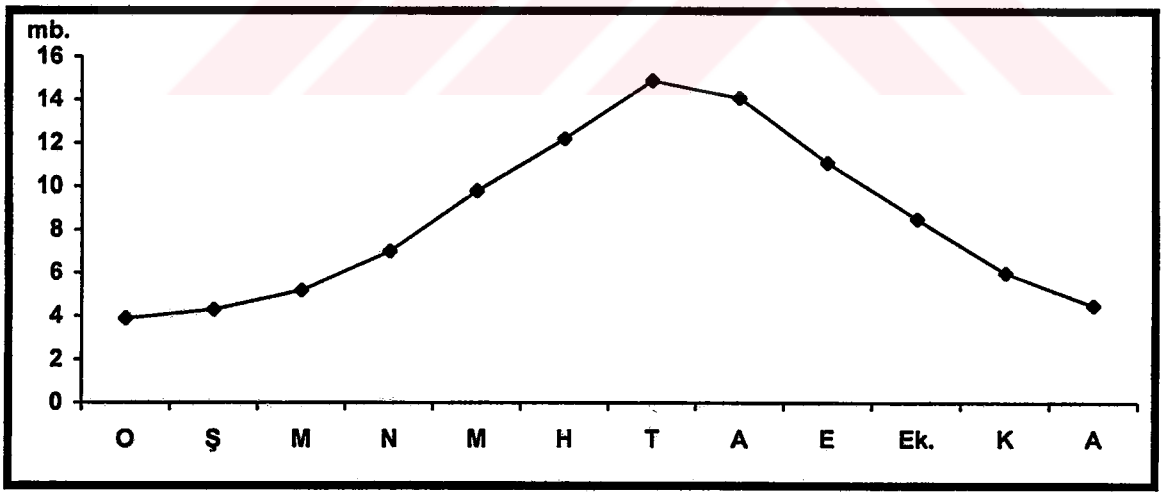
4.4.3. Buhar Basıncı

Şavşat meteoroloji istasyonunun 15 yıllık rasat verilerine göre hazırlanmış olan Tablo 4.12 ve bu tabloya göre çizilmiş diyagram incelendiğinde, su buharı basıncının kışın düşük yazın ise oldukça yüksek değerlere ulaştığı görülür (Tablo 4.12, Şekil 4.9). Yıl içinde buhar basıncının en düşük olduğu aylar aralık, ocak ve şubattır. Marttan itibaren hızlı artan buhar basıncı temmuz ve ağustos aylarında en yüksek değere ulaşır. Sonbahar aylarında ise bir düşüş görülmemekle, beraber kasım ayında belirgin bir azalma olur.

Tablo 4.12. Şavşat'ta Buhar Basıncının Yıllık Gidişi (mb).

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık
	3,9	4,3	5,2	7,0	9,8	12,2	14,9	14,1	11,1	8,5	6,0	4,5	8,5

Kaynak: DMİ Genel Müdürlüğü Döküm Cetvelinden Derlenmiştir.



Şekil 4. 9. Şavşat'ta Buhar Basıncının Yıllık Gidişi.

Buhar basıncının mevsimlere göre seyri sıcaklığın yıl içindeki gidişine benzer. Kışın hava sıcaklığının azalmasıyla buharlaşma azalırken, yazın sıcaklık arttıkça havanın alabileceği nem miktarı da artarak, havada su buharı miktarı yükselir. Eylül

ayından itibaren ise sıcaklığın düşmesiyle birlikte mutlak nem miktarı azalarak, ocak ayında minimum seviyeye düşer.

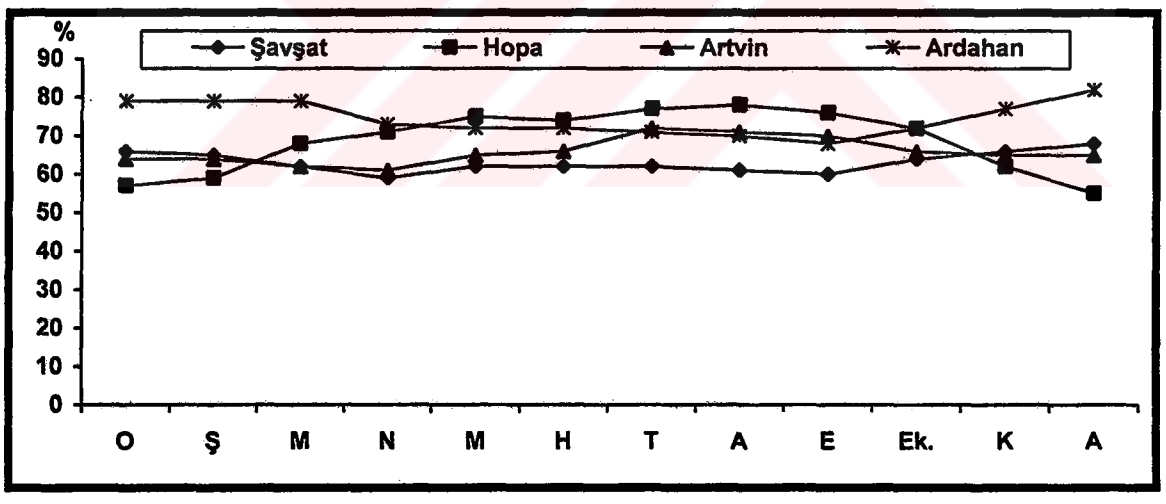
4.4.4. Nem

Sıcaklık ve buharlaşmaya bağlı olarak değişme gösteren havadaki nispi (bağıl) nem oranı, Şavşat ve seçilmiş istasyonlar arasında farklılıklar göstermektedir. Denizel koşulların etkisi altındaki Hopa'da ortalama yıllık nispi nem oranı % 69 iken, Aşağı Çoruh Havzası'nda denizel etkinin hissedildiği Artvin'de % 66, biraz daha iç kesimdeki Şavşat'ta % 63'e kadar düşmektedir. Ancak, güneydoğuya doğru yüksekliğin artması ve sıcaklık değerlerinin düşmesiyle birlikte Ardahan istasyonunda nispî nem oranı % 75'e kadar çıkar (Tablo 4.13).

Tablo 4.13. Şavşat ve Seçilmiş Bazı İstasyonlarda Ortalama Nispî Nem (%) Değerleri.

İstasyon	Rasat Sür. (yıl)	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık
Şavşat	15	66	65	62	59	62	62	62	61	60	64	66	68	63
Hopa	29	57	59	68	71	75	74	77	78	76	72	62	55	69
Artvin	50	64	64	62	61	65	66	72	71	70	66	65	65	66
Ardahan	30	79	79	79	73	72	72	71	70	68	72	77	82	75

Kaynak: DMİGM Döküm Cetvellerinden Derlenmiştir.



Şekil 4.10. Şavşat ve Seçilmiş Bazı İstasyonlarda Ortalama Nispî Nemin Yıl İçerisindeki Gidişi.

Belirtilen istasyonlarda ortalama nispî nem oranlarının yıl içindeki dağılışı, aylar arasında büyük ölçüde farklıdır. Nitekim, Hopa ve Artvin istasyonlarında kışın sıcaklık ortalamalarının düşmesine bağlı olarak nispî nem oranında yükselme beklenirken, aksine bu iki istasyonda belirgin bir şekilde, nispî nem oranlarında azalma görülür. Aynı istasyonlarda yaz mevsiminde hava sıcaklığının artması ile havadaki nispî nem

oranının düşmesi beklenirken bu kurama ters olarak nispî nem oranı yükselmiştir (Hopa'da % 78, Artvin'de % 72).

Hopa ve Artvin istasyonunda genel sıcaklık-nem ilişkisinden farklılık gösteren bu durumun oluşmasında coğrafî faktörlerin belirlediği diğer iklim elemanlarının (yağış, sıcaklık, rüzgâr) yıl içerisindeki dağılımı büyük rol oynar. Hopa istasyonunun, Türkiye'de Rize'den (2332 mm) sonra en fazla yağış alan ikinci istasyon (2042 mm) olması ve yıl içerisinde yağışın en çok kışın görülmesi (620 mm, % 30), bu aylarda ortalama sıcaklıkların düşük olmaması nem oranını etkiler. Ancak bunlardan daha önemli olan, bu mevsimde Doğu Anadolu platolarından Karadeniz alçak basınç alanına doğru ilerleyen hava kütlelerinin, kıyılara erişmek üzere 2000-3000 m kadar alçalmalarının ve bu sırada adiyabatik olarak ısınmaları ile oluşan fön karakterindeki rüzgârların bu kıyılarda kış devresinde nispî nem oranını azaltıcı bir etki yapmalarıdır (ERİNÇ, 1961, s; 15, 17).

Kıyının hemen gerisindeki Artvin istasyonu da, kış mevsiminde yukarda belirttiğimiz faktörlerden kısmen etkilendiğinden, yıl içindeki nispî nem oranı dağılışı Hopa istasyonuna benzerlik gösterir (Şekil 4.10). Yaz mevsiminde her iki istasyon, Karadeniz üzerinden karaya doğru gelen nemli hava kütlelerinin, oroğrafik yağışlara neden olmasıyla nem oranı yazın yıllık ortalamayı geçer.

Öte taraftan Şavşat ve Ardahan istasyonları sıcaklık ve buharlaşma ilişkisine bağlı uygun bir aylık dağılım gösterir. Kış mevsiminde hava içinde nem oranı yüksek, yaz mevsiminde ise sıcaklık artışına bağlı olarak düşmektedir. Ancak her iki istasyonda da, yıl içerisinde sıcaklığın yanında zaman zaman rüzgârların da etkisi ile nispî nem değişken bir gidiş gösterir.

Şavşat meteoroloji istasyonu kayıtlarına göre hava içindeki yıllık nispî nem % 63 civarındadır. Nispî nemin yıl içindeki durumu incelendiğinde, kış mevsiminde hava sıcaklığının azalmasıyla nispî nem oranın yükseldiği ve aralık ayında maksimuma (% 68) ulaştığı anlaşılır. Martta biraz düşen nem nisan ayında azalır (% 59). Mayıstan itibaren yağıştaki belirgin artış ve hava sıcaklıklarının yüksek olmaması nem oranını yükseltir.

Mayıs, haziran ve temmuz ayındaki nispî nem (% 62) yıllık ortalamaya yaklaşır. Ağustos ayından itibaren azalmaya başlayan nispî nem, ekim ayında yağışın azalması ve

sıcaklığın yüksek olması nedeniyle, nisandan sonra ikinci bir minimum orana (% 40) düşmektedir.

Nemli iklim koşullarının hüküm sürdüğü havzada, nispî nem oranının yıl içindeki seyri, nispeten düzenli bir grafik çizer. Nispî nemin en düşük olduğu nisan (% 59) ile, en yüksek olduğu aralık (% 68) ayı arasındaki fark % 9 kadardır. Oysa, bu fark Hopa'da % 23, Artvin'de % 11 ve Ardahan'da % 12 civarında olmaktadır. Bunun nedeni, yukarda belirttiğimiz gibi atmosferik sirkülasyon koşullarını, büyük oranda etkileyen coğrafî faktörlerdir. Dolayısıyla kıyı istasyonu olan Hopa'dan iç kesimlere (Artvin, Şavşat, Ardanuç) ve yüksek sahalara doğru (Ardahan) yağış, nem, sıcaklık gibi iklim elemanlarının mevsimden mevsime değişmesi doğaldır.

Berta Çayı Havzası'nda topoğrafik özelliklere bağlı olarak yıl içinde vadilerde nispî nem oranı düşük, yüksek dağ yamaçları ve zirve kesimlerinde sıcaklık ve yağış koşullarının etkisiyle nispî nemin yüksek olacağı rahatlıkla söylenebilir. Özellikle yüksek yamaçlarda nispî nem oranı fazla olduğundan orman altı florası gür ve zengin bir görünüm kazanmıştır.

4.5. Bulutluluk

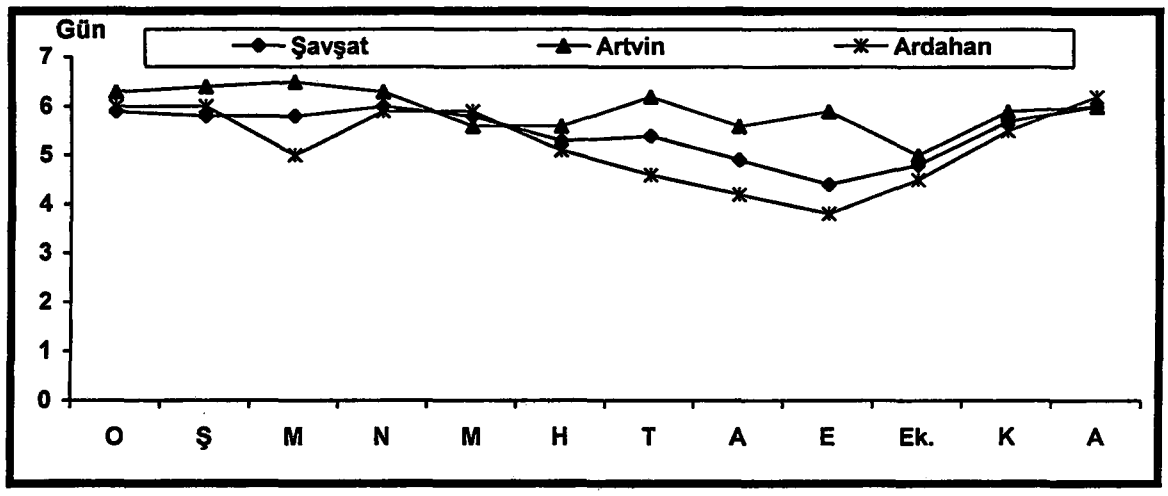
Şavşat meteoroloji istasyonunun gözlem sonuçlarına göre havzada ortalama bulutluluk 5.5 kadardır. Artvin'de bulutluluk 5,9 olarak biraz yüksek gerçekleşirken, Ardahan'da bulutluluk nispeten düşüktür (Tablo 4.14). Seçilmiş bu istasyonlar da bulutluluk esas olarak coğrafî faktörlerin etkileri altında meydana gelirken, basınç, nem, sıcaklık ve güneşlenme süresi gibi iklim elemanları da etkili olmaktadır (SÜR, 1977, s; 73).

Berta Çayı Havzası'nda yıl içindeki nispî nem ile bulutluluk arasında az çok benzerlik gözlenmektedir. Yılın yedi ayında bulutluluk sürekli olarak 5,0'den yüksektir (Şekil 4.11). Bu devre, aynı zamanda frontal faaliyetlerin arttığı, yağış miktarının fazlalaştığı ve nispî nemin yüksek olduğu devredir. Ağustos, eylül ve ekim aylarında bulutluluk diğer aylara oranla (5,0'den az) düşüktür. Bulutluluğun en fazla olduğu aylar ise nisan (6.0) ve aralık (4.0) dır.

Tablo 4.14. Şavşat, Artvin ve Ardahan'da Ortalama Aylık ve Yıllık bulutluluk

İstasyon	Rasat Sü. (yıl)	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık
Şavşat	24	5,9	5,8	5,8	6,0	5,8	5,3	5,4	4,9	4,4	4,8	5,7	6,0	5,5
Artvin	50	6,3	6,4	6,5	6,3	5,6	5,6	6,2	5,6	5,9	5,0	5,9	6.0	5.9
Ardahan	30	6,0	6,0	5,7	5,9	5,9	5,1	4,6	4,2	3,8	4,5	5,5	6.2	5,3

Kaynak: DMİGM Döküm Cetvellerinden Derlenmiştir.



Şekil 4.11. Şavşat, Artvin ve Ardahan'da Ortalama Aylık Bulutluğun Yıl İçerisindeki Gidişi

Şavşat ve seçilmiş istasyonlarda ortalama bulutluluk yanında bulutlu ve kapalı günler sayısının incelenmesi bulutluluk oranı konusunda daha kolay fikir verebilir. Bunun için hazırlanan Tablo 4.15'e bakıldığında, en fazla açık günler sayısının 75,3 gün ile Şavşat'ta, en fazla bulutlu gün sayısının 230 gün ile Ardahan'da ve en fazla kapalı gün sayısının da 121 gün ile Ardanuç istasyonlarında ölçüldüğü görülür.

Tablo 4.15. Şavşat ve Seçilmiş Bazı İstasyonlarda Aylara Göre Ortalama Açık, Bulutlu ve Kapalı Gün Sayılarının Dağılımı.

İstasyon	Rasat Sür.(yıl)	Gün Sayısı	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık
Şavşat	24	Açık Gün	6,0	5,9	5,8	4,8	3,8	4,9	6,0	7,7	9,2	9,0	5,4	5,8	74,8
		Bulutlu Gün	13,9	12,5	15,2	15,5	19,5	18,7	17,2	17,2	15,4	13,5	14,2	13,5	186,3
		Kapalı Gün	11,2	9,8	9,9	9,7	7,8	6,4	7,8	6,0	5,5	8,5	9,9	11,2	104,3
Artvin	50	Açık Gün	4,4	4,1	3,9	3,8	3,5	5,0	4,1	5,6	7,3	7,8	5,0	5,4	59,9
		Bulutlu Gün	14,6	13,4	15,9	15,6	19,1	17,9	17,0	17,3	16,2	15,5	15.9	15,4	193,8
		Kapalı Gün	12,0	10,7	11,2	10,7	8,4	7,1	9,9	58,1	6,5	7,6	9.1	10.2	111,5
Ardanuç	16	Açık Gün	5,4	4,6	4,5	3,8	2,9	6,2	6,1	7,6	8,2	8,2	5,3	4,8	67,8
		Bulutlu Gün	11,8	11,9	13,4	12,4	17,5	15,3	16,0	15,3	14,2	14,3	13.9	11.9	165.9
		Kapalı Gün	13,9	11,8	13,1	13,8	10,6	8,5	8,8	8,1	7,6	10.4	10,8	13.2	121,6
Ardahan	30	Açık Gün	3,4	3,3	4,3	3,5	2,0	4,0	5,5	7,5	9,1	8,0	4,6	3,1	58,3
		Bulutlu Gün	18,4	16,9	18,2	18,2	22,2	21,6	22,7	20,7	18,3	17.9	17,8	17.9	230.8
		Kapalı Gün	9,2	8,1	8,2	8,3	6,7	4,4	2,8	4,8	2,5	5.1	7.6	10.0	75,7

Kaynak: DMİGM Döküm Cetvellerinden Derlenmiştir.

Şavşat Meteoroloji istasyonunda bulutlu gün sayısı 186 gün olarak ölçülmüştür. Yıl içerisinde bulutlu günün en fazla görüldüğü devre yaz mevsimidir. Mayıs (19,5 gün) ve haziran (18,7 gün) ayları en fazla bulutlu güne sahip olmalarının yanında, yıl içerisinde yağışların da azami olduğu aylardır. Yaz mevsiminden sonra bulutlu günlerin en fazla görüldüğü dönem ilkbahardır. Kış ve sonbaharda ise nispeten düşük değer görülür.

Artvin, Ardanuç ve Ardahan istasyonlarında da bulutlu günler sayısının yıl içindeki durumu hemen hemen Şavşat'ta benzer bir grafik çizer. Seçilen istasyonlarda bulutlu gün sayısının daha çok ilkbahar ve yaz mevsiminde görülmesi, hava koşullarının kararsız oluşu ve konvektif hareketlerle ilgilidir. Bu dönemde, zaman zaman Karadeniz üzerinden sokulan nemli-kararsız polar hava kütleleri ve orta enlem gezici siklonlarının bu bölgede etkili olmasıyla bulutlu gün sayısı artmaktadır (KÖSE, 1991, s; 49). Ayrıca sıcaklığın yüksek olduğu yaz aylarında Aşağı Çoruh Havzası'nın alçak kesimlerinde, aşırı ısınmayla yükselen havanın soğumasıyla bulutlar oluşmaktadır. Konveksiyonal yağışlara yol açan bu bulutlar bu mevsimde bulutlu gün sayısının artmasına neden olurlar (KOÇMAN, 1979, s; 38). Neticede, bütün istasyonlarda bulutlu gün sayısı açık ve kapalı gün sayısından fazla, en çok bulutlu gün sayısı Ardahan'da (230), en az ise Ardanuç'ta dır (165).

Tablo 4.15 incelendiğinde, seçilmiş istasyonlarda açık günler hiçbir istasyonda 75'den fazla olmadığı ve en açık günlerin sonbahar olduğu anlaşılır. Açık günler en fazla Şavşat (74,8 gün) ve Ardanuç (67,8 gün) da görülürken Ardahan (58,3 gün) ve Artvin (59,9 gün) de açık gün sayıları oldukça düşüktür. Şavşat istasyonunda açık günler sayısı en fazla ağustos eylül ve ekim aylarında olurken en az açık günle de nisan mayıs ve haziran aylarında görülmektedir. Bu arada Ardahan'da açık gün sayısının bu kadar düşük olmasının nedeni atmosferik aktivitedir. Bu durum, frontal olayların etkinliğinin, yaz aylarındaki konvektif hareketlerin arttığını ve buharlaşma ile havada bağıl nemin yükseldiğini kanıtlamaktadır (KOÇMAN, 1979, s; 142).

Seçilmiş istasyonlarda kapalı gün sayısı bakımından oldukça farklı değerler göze çarpar. Her ne kadar kapalı günlerin yıl içindeki dağılışı, ortalama bulutluluk ile bir paralellik gösterse de yıllık ortalamalar farklılıklar gösterir. Örneğin, Ardahan'da bulutlu gün sayısı 230 iken, kapalı günler ancak 75 dir. İstasyonlar içinde en fazla kapalı gün sayısı 121,6 gün ile Ardanuç'ta meydana gelir. Seçilmiş istasyonlarda, kapalı gün

sayılarında biraz sapmalar olsa da çoğunca kış aylarında fazladır. Nitekim Şavşat'ta bu mevsimde kapalı günler yaklaşık 12'yi bulmaktadır. Şubat ayından sonra azalmaya başlayan kapalı günler, eylülde 5,5 güne kadar düşer ve ekimden sonra artış göstererek kasımda 10 güne (9,9 gün) ulaşır.

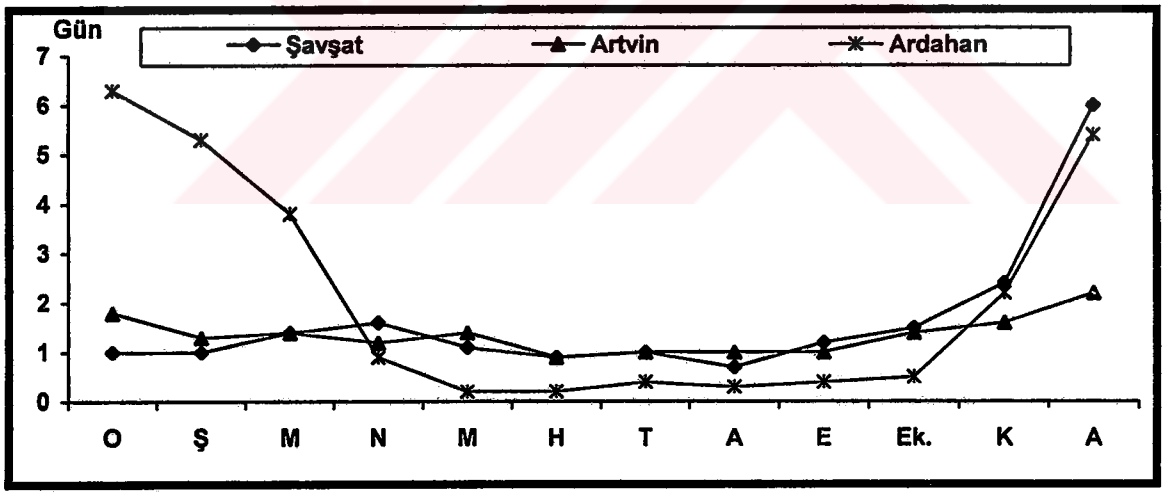
4.5.1. Sisli Günler

Şavşat meteoroloji istasyonunun 29 yıllık rasatlarına göre yıllık toplam 14,5 gün sislidir. Seçilmiş istasyonlardan Artvin'de 16,3 gün, Ardahan'da ise toplam sisli gün sayısı 25,9'dur. Bu üç istasyonda sisli günlerin yıl içindeki seyri benzerlik göstermektedir (Tablo 4.16). Kış ve ilkbaharda sisli günlerin artmasına karşılık, yazın belirgin bir düşüş, sonbaharda ise az da olsa bir artma olur. Ancak, belirtilen istasyonlarda sisin meydana gelmesinde farklı koşullar rol oynar.

Tablo 4.16. Şavşat, Artvin ve Ardahan'da Sisli Gün Sayılarının Aylık ve Yıllık Değerleri

Met. İst.	Rasat Süresi (Yıl)	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık
Şavşat	29	1,1	1,0	1,4	1,6	1,1	0,9	1,0	0,7	0,5	1,2	1,5	2,4	14,5
Artvin	50	1,8	1,3	1,4	1,2	1,4	0,9	1,0	1,0	1,0	1,4	1,6	2,2	16,3
Ardahan	53	6,3	5,3	3,8	0,9	0,2	0,2	0,4	0,3	0,4	0,5	2,2	5,4	25,9

Kaynak: DMİGM Döküm Cetvellerinden Derlenmiştir.



Şekil 4.12. Seçilmiş İstasyonlarda Sisli Günlerin Yıl İçerisindeki Gidişi.

Sisli gün sayısının en fazla olduğu Ardahan'da, sis olayının oluşması büyük ölçüde radyasyon koşulları ve topoğrafyadan kaynaklanır. Bu istasyonda özellikle kış aylarında fazlaca görülen sisli günler karasal termik koşullar altında oluşan zemin radyasyon sisleridir (KOÇMAN, 1979, s; 144). Öte yandan, aynı mevsimde Artvin'in zaman zaman soğuk hava baskınlarına maruz kalması ve özellikle Çoruh Vadisi boyunca alt kesimlerden itibaren soğuyan hava kütleleri termik sıcaklık terselmesi

sonucu, alçak kesimlerde sis örtüsü meydana gelmektedir (KÖSE, 1991, s; 51, CEYLAN, 1995, s; 48). Benzer sis oluşumu Berta Havzası'nda da görülmektedir. Yalnızçam Dağları'ndan gelen ağır ve soğuk hava kütleleri Şavşat ve Ciritdüzü vadilerine sokulurken, belirtilen sıcaklık terselmesi sonucu kalın sis tabakaları oluşmaktadır. Bazı günlerde daha da kalınlaşan sis, Şavşat Çayı vadisinde kurulmuş olan Şavşat'ı etkilemektedir (Fotoğraf 4.2). Diğer taraftan Artvin-Ardahan karayolunun buradan geçmesi ve bu yolun trafik yoğunluğunu kaldıracak standartta olmaması (çok dar), ulaşımı oldukça yavaşlatmaktadır. Özellikle sisli günlerde trafik akışı daha da güçleşmekte ve bazen kazalar da meydana gelmektedir.



Fotoğraf 4.2. Şavşat ilçe merkezi özellikle geçiş mevsimlerinde yoğun sis baskınına maruz kalmaktadır.

Hazırlanan diyagramda (Şekil 4.12), seçilmiş bu üç istasyonda gerek yazın ve gerekse sonbahar mevsiminin ilk aylarında sisli günler sayısının azaldığı görülür. Ancak topoğrafya nedeniyle Artvin ve Şavşat, Ardahan'a oranla nispeten daha sislidir.

Yaz mevsiminde Ardahan'da, zemine yakın hava kütleleri içindeki su buharı, geceleri meydana gelen soğuma sonucunda yoğuşarak sisler oluşur. Kalınlığı az olan bu sisler, gündüz sıcaklığın artması ile öğle saatlerine doğru ortadan kalkarlar (KOÇMAN, 1979, s; 144-146). Artvin'de ise bu devrede bir günden fazla olmayan sisli günlerin nedeni topoğrafyadır. Karadeniz'den Çoruh vadisi yoluyla sokulan hava kütlelerinin

yükselmesi sonucunda dağların yamaçları ve zirve kesimlerinde sisli-puslu bir örtü oluşmaktadır (CEYLAN, 1991, s; 48-49). Berta Çayı Havzası'nda da yaz mevsiminde sisli günlerin az olmasına rağmen, havzanın alçak kesimlerinin (Berta, Meydancık ve Şavşat vadileri) aşırı ısınmasıyla Karçal ve Yalnızçam Dağları'nın yamaçlarına doğru yükselirken soğuyan ve yoğunlaşan havanın altında ince bir sis örtüsü oluşur. Bu aylarda belirtilen dağların yamaçlarında oluşan sisli hava, diffüzyon koşulları altında yetişme imkânı bulan ladin ormanları (Picea orientalis) için son derece önemdir (ATALAY, 1985; s; 38). Diğer taraftan geceleyin Karçal ve Yalnızçam Dağları'nın yüksek zirvelerinden rüzgârların Berta vadisine doğru esmesi ile alçak kesimlerde sis ortadan kalkarken, yüksek yamaçlardaki sis daha kararlıdır.

4.6. Yağışlar

Genel atmosferik sirkülasyon sistemi içinde bölgeyi etkileyen büyük hava kütlelerinin mevsimlere göre değişmesi ve coğrafî faktörler (yükselti, bakı gibi), Aşağı Çoruh Havzası'nda yağışların yıl içerisindeki dağılışını ve kısa mesafelerdeki miktarı büyük ölçüde değişikliğe uğramaktadır. Nitekim, seçilmiş istasyonlar arasında yıllık ortalama yağışlarda ve mevsimlik dağılışlar da bariz farklar bulunmaktadır (Tablo 4.17, Şekil 4.13). Denizel iklim koşullarının hüküm sürdüğü Hopa'da yıllık ortalama yağış 2042 mm iken, kıyının hemen gerisindeki Borçka'da 1196 mm, nemli hava kütlelerinin nispeten etkisinin devam ettiği Artvin'de 662 mm ve deniz etkisinden uzak Ardanuç'ta da 451 mm'ye kadar yağış düşer. Kısa mesafede ortalama yağışlardaki bu değişiklik yanında, Hopa'da yağış miktarının en fazla olduğu mevsim % 30'luk oranla sonbahar, Borçka (% 37) ve Artvin'de (% 37,5) kış, Ardanuç (% 27) ve Şavşat'ta (% 31) ilkbahar ve Ardahan'da (% 40) da yaz mevsimi en yağışlı mevsim olarak karşımıza çıkmaktadır.

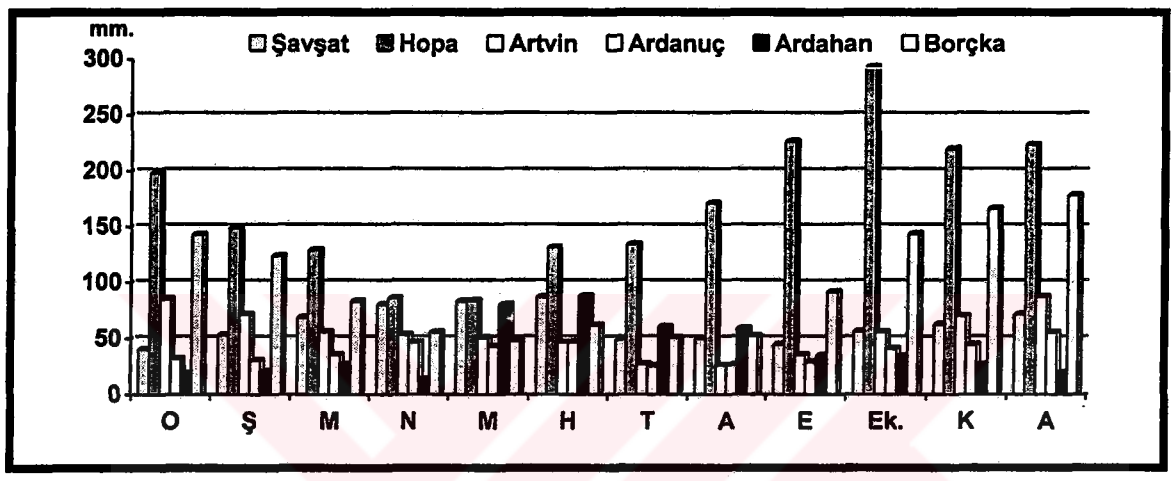
Tablo 4.17. Şavşat ve Seçilmiş Bazı İstasyonlarda Aylık ve Yıllık Ortalama Yağış miktarı (mm).

Met.İst.	Rasat Süresi (yıl)	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık
Şavşat	29	40,4	52,9	68,5	80,0	83,1	86,8	48,8	49,9	44,6	56,2	62,5	71,3	744,8
Hopa	51	198,0	148,5	128,9	85,7	83,4	131,3	134,2	170,8	226,3	292,6	219,8	223,5	2042,7
Borçka	36	142,7	123,7	83,1	55,4	47,8	61,6	50,6	52,2	91,6	143,6	166,0	178,0	1196,9
Artvin	50	85,1	71,4	55,6	53,1	50,3	46,8	27,0	25,8	35,1	55,6	70,0	87,1	662,9
Ardanuç	18	31,8	30,2	35,4	46,7	43,1	47,0	25,1	26,1	28,8	40,6	44,4	55,3	451,7
Ardahan	53	18,4	21,6	26,8	13,7	80,1	87,7	60,1	58,8	34,8	33,8	26,7	19,4	511,9

Kaynak: DMİGM Döküm Cetvellerinden Derlenmiştir.

Berta Çayı Havzası içinde bulunan Şavşat meteoroloji istasyonu rasat sonuçlarına göre yıllık ortalama yağış 744,2 mm'dir. Bu arada Meydancık Beldesinde

bir süre yapılan ölçümlere göre yıllık ortalama yağış 721 mm'dir. Ancak havzanın sıcaklık özelliklerini ortaya koyarken de belirttiğimiz gibi topoğrafik faktörler (yükseklik, eğim bakı gibi) göz önüne alındığında bu veriler genel bir anlam ifade eder. Belirtilen faktörler nedeni ile havza içinde yağış miktarının her kesimde aynı olacağı beklenemez. Bu nedenle, araştırma sahasında alçak kesimlerle yüksek dağlık alanların Shreiber formülün göre yağış değerleri hesaplanmış ve yağış dağılış haritasına geçirilmiştir (Harita 4.5)[29].

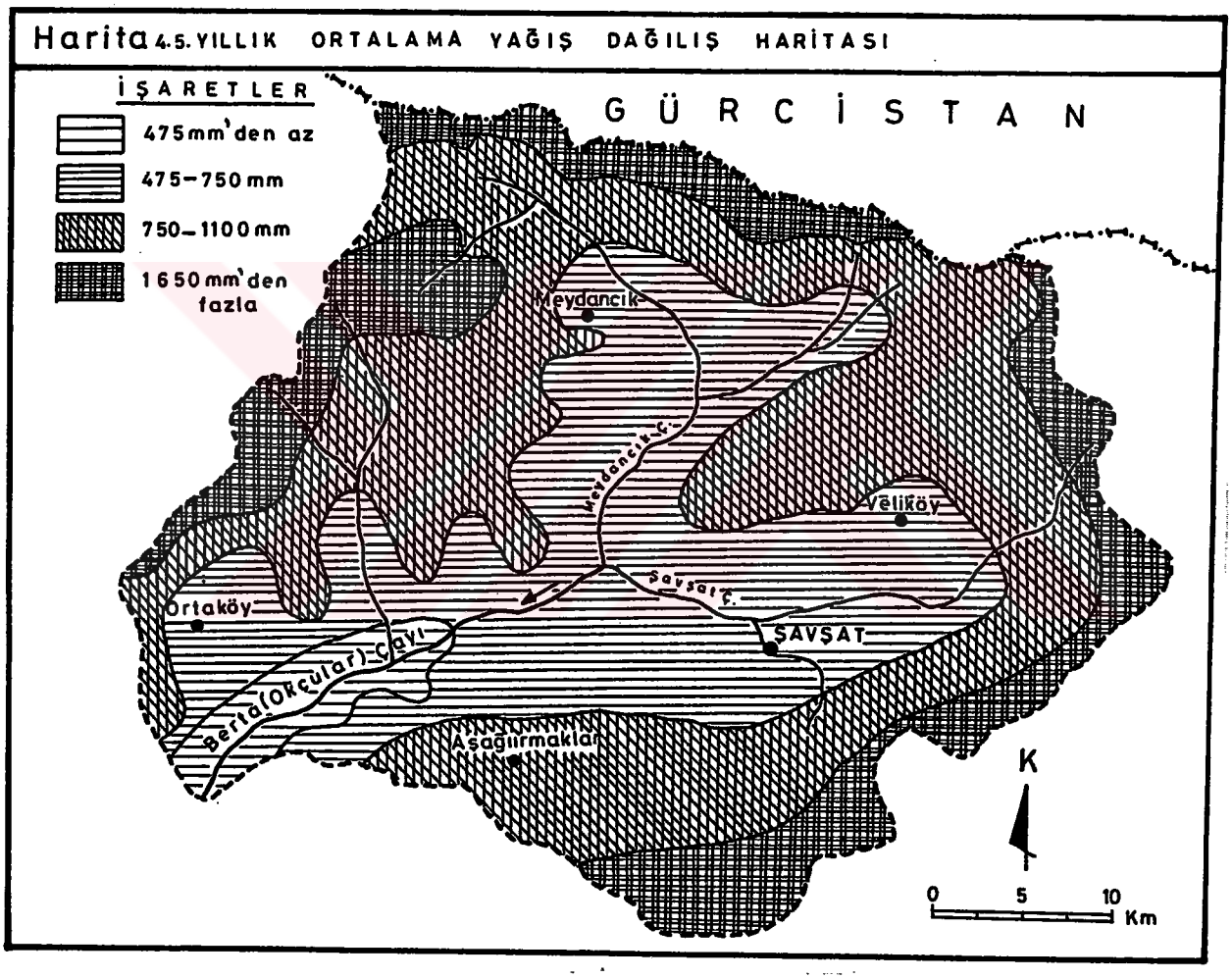


Şekil 4.13. Seçilmiş İstasyonlarda Aylık Yağış Miktarlarının Yıl İçerisindeki Gidişi.

Yağış dağılış haritasına bakıldığında, yıllık yağış miktarının yakın mesafede büyük farklılıklar gösterdiği görülür. Havzanın güneybatısında Berta Çayı ile Ferhatlı Çayı'nın birleştiği yerden Karçal Deresi'nin Berta Çayı'na kavuştuğu kesime kadar olan dar bir alanda yıllık ortalama yağış 475 mm'nin biraz altında kalır. Aynı zamanda havzanın en alçak yeri olan bu vadi tabanında, yağışın azlığına bağlı olarak, genellikle meşe, ardıç ve az da olsa Akdeniz bitki türleri (zeytin) gibi kurakçıl bitki türleri görülür. Bu kesimin hemen üstün de kuzeyde Oymak Dağı (2000 m), güneyde Savadüket Tepesi'nin (1880 m) yamaçlarından itibaren havzanın orta kesimine doğru yağış artmaktadır. Şavşat ve Meydancık Çayları'nın birleştiği yerde genişleyen bu ikinci kuşakta yıllık yağış 750 mm'yi bulur. Meydancık vadisini takip ederek doğuda Kukula Tepesi (2006 m), Lalaus T. (1877 m) ve Sanadiro T. (1817 m), batı da Eskikale T. (1939 m) ve Gedaçril T. (1400 m) yamaçlarından kuzeye Meydancık Beldesi'ne kadar

[29] Berta Havzası'nın Yağış Dağılış Haritası çiziminde araştırma sahası içerisinde yağış rasadı yapan Şavşat ve Meydancık istasyonlarının verileri esas alınmış, farklı yüksekliklerde gerçekleşen yağış miktarı Schreiber formülüne göre (Ph=Po+54h) tespit edilmeye çalışılmıştır (DÖNMEZ, 1984, s; 177).

olan bir alanda yağış bu değere yakındır. Nitekim Meydancık'da yılık ortalama yağış 721 mm olarak kaydedilmiştir. Yükseklik nedeniyle güneye doğru pek genişlemeyen bu kuşak, doğuda Veliköy çevresine kadar ulaşır. Bu yağış ortalamalarına bağlı olarak bu basamakta daha çok geniş yapraklı ormanlar (kayın, kestane, kızılağaç gibi) bulunmakla beraber yer yer sarıçam ile karışık ladinler bulunur. Ayrıca havza da topoğrafyanın sınırlandırdığı tarım bu orta derecede yağışlı (475-750 mm) alanlarda sürdürülmektedir (ERİNÇ, 1957, s; 121, KOÇMAN, 1979, s; 149).



Güneybatı-kuzeydoğu doğrultusunda uzanan Karçal ve Yalnızçam Dağları ile Vadiler (Berta, Şavşat, Meydancık) arasında bulunan tepelik alanlarda yıllık yağış ortalaması 750-1100 mm arasında değişir. Havzanın batısında yüksekliğin hızlı artmasına bağlı olarak yağış miktarları da kısa mesafede değişmektedir. Oymak Dağı (2000 m), Uğrak Dağı (2221 m), Kaştepe (2226 m), ve Bayrak Tepe (2429 m) çevresinde sınırlı bir alanda görülen bu üçüncü yağış kuşağı havzasının güney ve

doğusunda relief koşullarına nedeniyle daha geniş bir kuşak oluşturur. Yağış miktarının arttığı bu tepelerde (Kukula T., Çamyara T., Kavak T., Erat T., Toprakkale T., Çukant T.) ladin, göknar ve sarıçam gibi karışık orman meşcereleri geniş yer tutar.

Karçal ve Yalnızçam Dağları'nın 3000 m'den yüksek zirve kesimlerinde (Karçal Dağı 3415 m, Dibdiba T. 3172 m, Çadır Dağı 3050 m, Karga T. 3016, Göze Dağı 3167 m gibi) yağış miktarı 1650 mm'yi bulur. Bu arada, Shreiber formülüne göre adı geçen yüksek dağ zirvelerinde yıllık ortalama yağış miktarının 2000 mm'den daha fazla olması gerekir. Ancak, yükselmeye bağlı olarak yağış artışı belli bir yüksekliğe kadar olmaktadır. Bu belirli yükseltiden itibaren yağışlarda tekrar bir azalma olacağı bilinmektedir (EROL, 1991, s; 205). Yıllık yağış miktarının 1100 mm'den fazla olduğu az eğimli yüzeylerde, özellikle de Yalnızçam Dağları'nın kuzeye bakan yamaçlarında Alpin ve Subalpin çayır katı yöredeki hayvancılık faaliyetleri için oldukça önemlidir.

4.6.1. Yağış Rejimi

Şavşat'ta en fazla yağış ilkbahar mevsiminde düşmesine rağmen, azami yağış haziran ayına (86,8 mm) isabet etmektedir. Temmuz ayında yağış hazirana oranla büyük ölçüde azalır (48,8 mm) ve ağustos ayında çok az artarak, eylül ayında tekrar düşer (44,6 mm). Ekimden sonra sürekli artan yağışlar, ocak ayında hızlı bir şekilde azalmakta ve yıl içindeki en düşük (40,4 mm) değere ulaşmaktadır.

Kış mevsiminde, Anadolu üzerinde gelişen soğuk çekirdekli hava kütleleri kasım ayından itibaren bölge üzerine tamamen yerleşir (NİŞANCI, 1975, s; 4,5, KOÇMAN, 1979, s; 151). Bu kararlı yüksek basınç koşulları nedeniyle Ardahan ve Şavşat istasyonlarında bu mevsim, yılın en kurak dönemidir. Buna karşın, Doğu Karadeniz üzerindeki alçak basınç alanı ve orta enlem gezici siklonlarına bağlı olarak Karadeniz üzerinden sokulan nemli hava kütleleri Artvin ve Borçka kısmen de Hopa istasyonunda en fazla yağışların kışın (Hopa'da ikinci mevsim) düşmesine neden olur. Bu arada Şavşat ve Ardanuç'ta kış aylarında yağış miktarı nispeten azalsa da, topoğrafik koşullar nedeniyle sonbahardaki orana yakın bir yağış görülmektedir.

İlkbahar mevsiminde polar hava kütlelerinin kuzey Doğu Anadolu üzerinden yavaş yavaş çekilmesine bağlı olarak (ERİNÇ, 1953, s; 26), Ardahan'da yağışlar belirgin bir artış göstermez. Ancak, ilkbahar mevsiminin yazdan sonra azami yağışların olduğu ikinci mevsim olmasında mayıs ayındaki yağışın etkisi büyüktür. Şavşat ve Ardanuç istasyonları, bu soğuk ve kuru kontinental polar hava kütlelerinin etkisinden

tamamen kurtulması sonucu, yağışlarda önemli bir artış meydana gelir. Nitekim her iki istasyonun en fazla yağışa sahip olduğu mevsim ilkbahardır. Öte taraftan, kuzey ve kuzeybatıdan sokularak Doğu Karadeniz Dağları'nın kuzey yamaçlarında orografik yağışlara neden olan polar hava kütleleri, etkisini kaybetmesiyle (KÖSE, 1991, s; 55) Hopa, Borçka ve Artvin'de yağış miktarı büyük oranda azalmakta ve Artvin hariç diğer iki istasyonda ilkbahar en az yağışlı mevsim olmaktadır (Tablo 4.18).

Yaz mevsiminde Asor yüksek basınç kuşağı ile buna bağlı Basra Alçak Basınç alanı nedeniyle, seçilmiş istasyonlarda yağış miktarında düşme beklenirken coğrafî faktörlere bağlı olarak, farklı bir durum ile karşılaşılır. Artvin ve Ardanuç istasyonlarında yazın kurak mevsim yaşanırken, Ardahan'da gerek zaman zaman doğu ve kuzeyden gelen soğuk hava baskınlarına maruz kalması gerekse konvektif hareketlerin etkisiyle yaz mevsiminde azami yağışlar görülür (KOÇMAN, 1979, s; 151, KÖSE, 1991, s; 55). Şavşat'ta da ilkbahardan sonra ikinci en yağışlı mevsimin yaz olmasında konvektif (gök gürültülü sağnak yağışlar) yağışların etkisi büyüktür.

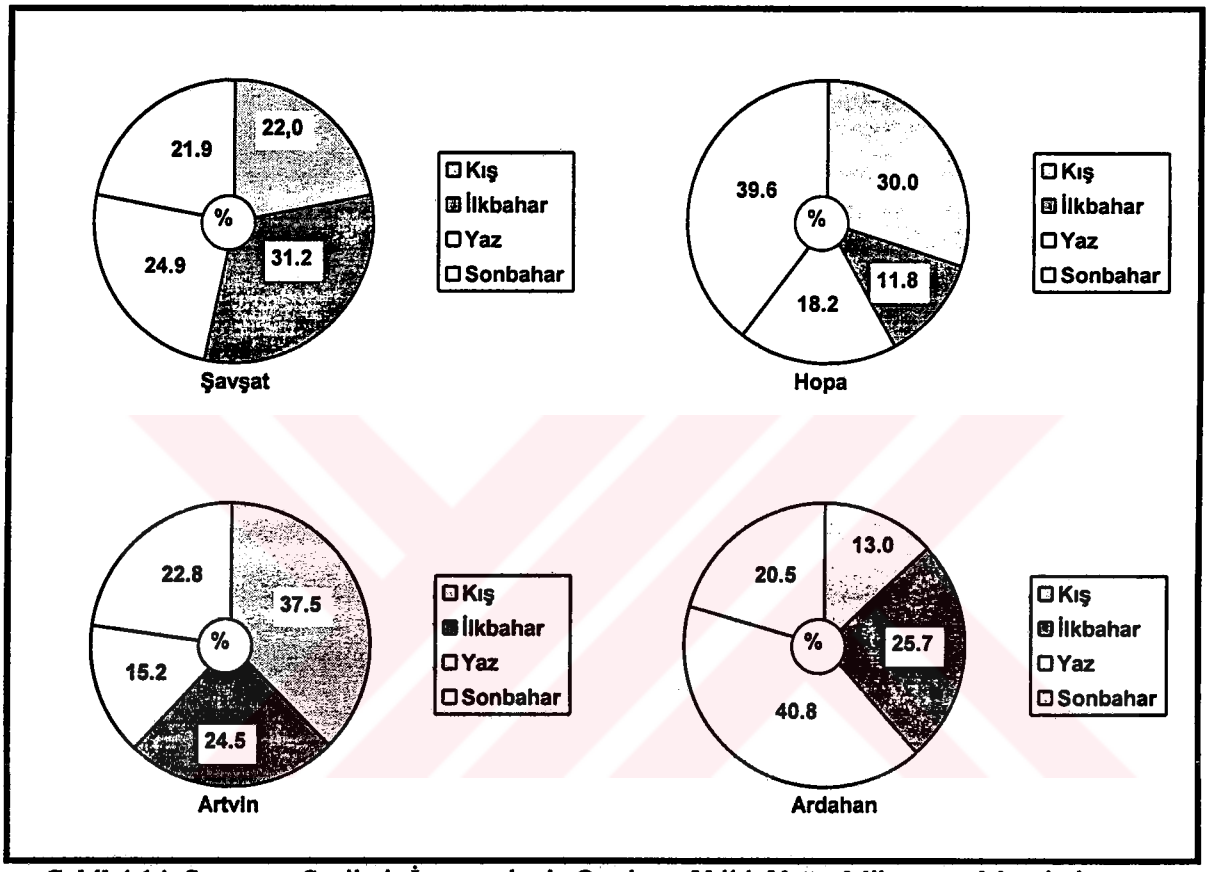
Tablo 4.18. Şavşat ve Seçilmiş İstasyonlarda Ortalama Yıllık Yağış Miktarının Mevsimlere Dağılışı.

MEVSİMLER	KIŞ		İLKBAHAR		YAZ		SONBAHAR		YILLIK	
Meteoroloji İst.	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%
Şavşat	164,6	22,0	231,6	31,2	185,5	24,9	163,3	21,9	744,8	100
Hopa	620,7	30,0	240,4	11,8	371,3	18,2	810	39,6	2042,7	100
Borçka	445	37,1	186,3	15,5	164,4	13,8	401,2	33,6	1196,9	100
Artvin	247,4	37,5	163,0	24,5	100,6	15,2	161,1	22,8	662,9	100
Ardanuç	117,3	25,9	125,2	27,7	98,2	21,3	113,8	25,1	451,7	100
Ardahan	59,4	13,0	120,6	25,7	206,6	40,8	95,3	250,5	511,9	100

Sonbaharda ise Ardahan ve Şavşat istasyonlarında yağış miktarında belirgin bir azalma görülürken, diğer istasyonlarda yağış artışı kaydedilir. Nitekim, sonbahar Ardanuç ve Borçka'da ikinci yağışlı mevsim olurken Hopa'da da birinci sıra da gelir (Şekil 4.14). Bu mevsimde kuzey ve kuzeybatıdan gelen nemli hava kütleleri Doğu Karadeniz Dağları'nın kuzeye bakan yamaçlarında oroğrafik yağışlarla yağış oranını artırmaktadır. Buna karşın ekimden itibaren etkinleşen Polar Hava Kütleleri Ardahan ve Şavşat'ta yağışı azaltarak ve Şavşat'ta asgari yağışları meydana getirir.

Karadeniz yağış rejiminden Akdeniz yağış rejimine ve Karasal yağış rejimine kadar benzer rejim özellikleri, coğrafî koşulların ne kadar etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Nitekim, her mevsim yağışlı, azami yağışların sonbahar ve kısmen kış mevsiminde olduğu Hopa ve Borçka da Karadeniz yağış rejimi ortaya çıkarken, yaz kuraklığı Akdeniz rejiminde görüldüğü kadar şiddetli olmayan, bunun yanında yağış

azamisinin kış mevsimine rastladığı Artvin'de, Akdeniz ve Karadeniz yağış rejimleri arasındaki geçiş tipi görülmektedir (ERİNÇ, 1957, s; 126, CEYLAN, 1995, s; 53). Yağış asgarisinin yaz mevsiminde olduğu, azami yağışların ilkbahara rastladığı, Ardanuç'ta Gecikmiş Akdeniz Yağış Rejiminden bahsedilebilinir (KOÇMAN, 1993, s; 56).



Şekil 4.14. Şavşat ve Seçilmiş İstasyonlarda Ortalama Yıllık Yağış Miktarının Mevsimlere Dağılışı.

Şavşat'ta ise, azamî yağışların nisan, mayıs ve haziran aylarında görülmesi, nispeten karasal etkilerle yağış asgarisinin kış ve sonbahar mevsiminde olması gibi karasal yağış rejimi tipine kısmen benzese de, yıl içerisinde yağışın aylara dağılımı bakımından, İç Anadolu Karasal Geçiş tipine büyük ölçüde benzerlik gösterir (KOÇMAN, 1993, s; 58-61). Ancak, Karadeniz yağış rejiminde olduğu gibi her mevsimin yağışlı olması, karasal yağış rejimine benzemesi bu iki yağış rejimi arasında geçiş tipinde bir yağış rejimine sahip olduğu söylenebilir. Kaldı ki, TEMUÇİN (1990, s;174) ve KOÇMAN (1993, s;59)'ın hazırlamış olduğu Türkiye'de yağış rejim tipleri ve bölgeler haritasında araştırma sahası, Karadeniz yağış rejimi ile karasal yağış rejiminin ayrıldığı kuşağın tam içerisinde bırakılmıştır. Neticede, ülkemizdeki coğrafî bölgelerde

görülen farklı yağış rejim tiplerinin böyle dar bir coğrafî yörede görülmesi dikkat çekicidir.

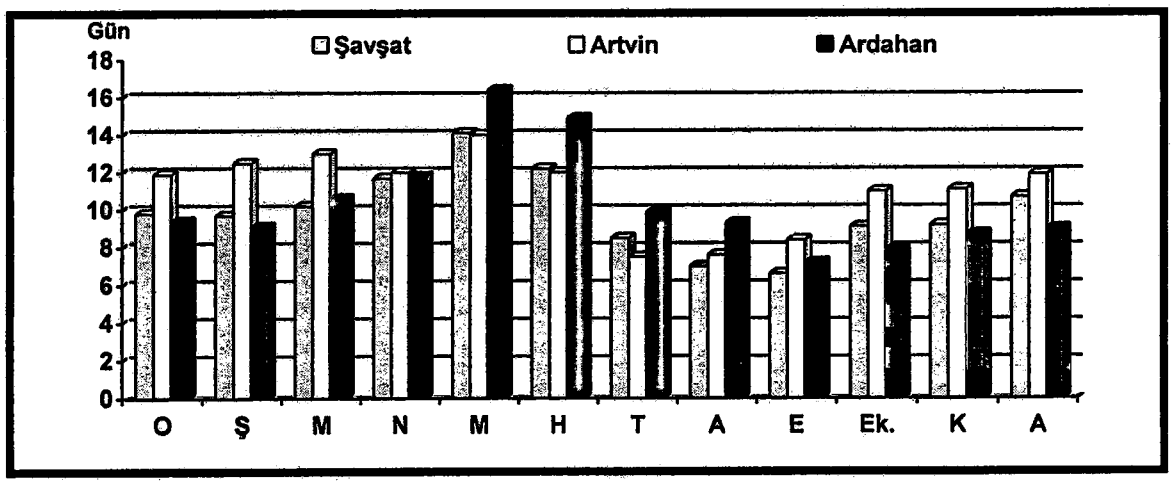
4.6.2. Yağışlı Günler Sayısı ve Yağış Şiddeti

Bir yerin yağış özelliklerinin belirlenmesinde, yağışlı günler sayısının ve yağış şiddetinin önem taşıdığı bilinmektedir (KOÇMAN, 1993, s; 61). Tablo 4.19'a bakıldığında yıl içerisindeki aylık yağışlarla, yağışlı gün sayısının paralel bir grafik çizdiği görülür. Yağışlı gün sayısının en fazla olduğu mayıs ve haziran ayları, aynı zamanda azami yağış değerlerinin görüldüğü aylardır. Yağışlı gün sayısının mayısa oranla 2,1 gün az olduğu haziranda yağışın fazla olması dikkat çekicidir. Benzer bir durum nisan-mayıs ayları arasında da olmaktadır. Nisan ayında 11,7 yağışlı gün sayısına rağmen aylık yağışların (80,0 mm) mayısa (14,1 gün, 83,1 mm) yakındır. Temmuzdan sonra yağışlı gün sayısı ekim ayına kadar düzenli bir şekilde azalır. Bu aydan sonra hızlı bir artış ile aralık ayında 10,7 ulaşan yağışlı gün sayısı ocak ve şubat aylarında 9 güne kadar düşmektedir. Mart'tan sonra yağışlı gün sayısı artarak 14,1 gün ile mayıs ayında en yüksek değere ulaşır (Şekil 4.15).

Tablo 4.19. Seçilmiş İstasyonlarda Yağışlı Gün Sayısının Aylara Dağılışı

Met. İst.	Rasat Süresi	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık
Şavşat	29	9,8	9,7	10,2	11,7	14,1	12,2	8,5	7,0	6,6	9,1	9,2	10,7	118,8
Artvin	42	11,9	12,5	13,0	12,0	14,0	12,0	7,5	7,6	8,4	11,0	11,1	11,9	133,8
Ardahan	53	9,4	9,1	10,6	11,8	16,4	14,9	9,9	9,3	7,2	7,9	8,7	9,0	124,2

Kaynak: DMİGM Döküm Cetvellerinden Derlenmiştir.



Şekil 4.15. Seçilmiş İstasyonlarda Yağışlı Gün Sayısının Yıl İçerisindeki Gidişi.

Seçilmiş istasyonlarda da yıl içindeki yağış dağılışına uygun bir grafik çizen yağışlı gün sayısı Artvin'de 133,8 gün, Ardahan'da da 124,2 gün kadardır. Yaz kuraklığının hissedildiği Artvin'de yağışlı günler sayısı en az bu aylarda olurken, karasal yağış rejimine bağlı olarak Ardahan'da yağışlı gün sayısı en çok yaz mevsiminde görülür. Bu arada, Artvin'de toplam yağışlı gün sayısı Şavşat'tan fazla olmasına karşın ortalama yıllık yağış miktarı bu istasyondan düşüktür. Şavşat'ta yaz mevsimi de konvektif hareketler sonucu yağışlı gün sayısının artması yanında, çok şiddetli ve uzun süreli sağnak yağışlar yıllık ortalama yağış miktarını yükseltir. Öte yandan yılın en sıcak aylarında bile yağışlı gün sayısının 8 gün olması nemliliğin kuraklığa nispeten üstün geldiğini gösterir.

Yağış şiddeti ortaya koymak amacıyla, Şavşat meteoroloji istasyonunun aylık ortalama yağış miktarını, ortalama yağışlı gün sayısına bölünerek ele edilen değerler Tablo 4.20'de gösterilmiştir.

Tablo 4.20. Şavşat'ta Yağışlı Gün Sayısının Aylara Dağılımı ve Yağış Şiddeti

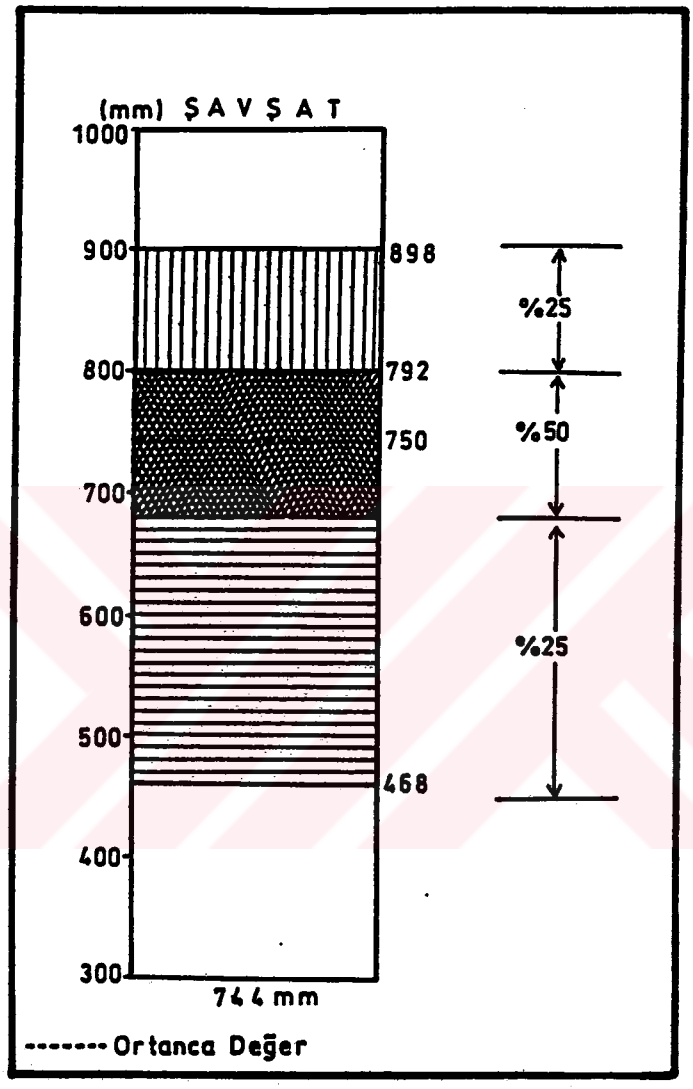
Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık
Aylık Yağış Miktarı (mm)	40,4	52,9	68,5	80,0	83,1	86,8	48,8	49,9	44,6	56,2	62,5	71,3	744,8
Yağışlı Gün Sayısı (yağış ≥0,1 mm)	9,8	9,7	10,2	11,7	14,1	12,2	8,5	7,0	6.6	9,1	9.2	10.7	118.8
Yağış Şiddeti	4,1	5,4	6,7	6,8	5,8	7,0	5,7	7,1	6,7	6,1	6,7	6,6	6,2

Kaynak: DMİGM Döküm Cetvellerinden Derlenmiştir.

Buna göre Şavşat'ta günlük yağışların şiddeti yıl içindeki yağış dağılışına uygun olarak mevsimden mevsime değişmektedir. Yağış şiddetinin en az olduğu ocak ayında 4,1 olan değer diğer aylarda nispeten yüksek birbirine yakın değerler gösterir. Ancak aylık yağışın düşük olduğu ağustos ayında yağış şiddetinin yüksek çıkması, bu aydaki uzun süreli şiddetli sağnak yağışlarla ilgilidir. Bu aydan sonra şubata kadar azalma gösteren yağış şiddeti, Mart'tan itibaren inişli çıkışlı bir grafik çizerek ağustosta azami değere ulaşır.

Öte yandan araştırma sahasını temsil eden Şavşat meteoroloji istasyonunun kayıtlarında, yağışın yıllara göre büyük oranda değişmeler gösterdiği belirlenmiştir. Nitekim bu amaçla hazırlanan Şekil 4.16 incelendiğinde, Şavşat'ta yıllar arasında (1958-1990) azamî yağış miktarının 898 mm, asgari yağışın da 468 mm olduğu görülür. Buna göre yıllar arasındaki ekstrem değerler arasında 430 mm'lik bir fark meydana gelir. Uzun yıllar ortalamasıyla (744 mm) ekstrem değerler arasında ise +154 mm ile –

276 mm'lik bir sapma dikkati çekmektedir. Neticede, nispeten yağışlı yıllar olduğu gibi, zaman zaman kurak yılların da yaşanması havzada kaçınılmaz bir neticedir.



Şekil 4.16. Şavşat istasyonun muhtemel yağış diyagramı.

Havzada bazı yıllar yağış miktarının 470 mm'nin altına inmesi, hatta yıl içerisindeki en yağışlı ay olan haziranda bile 32 mm'ye kadar yağışın düşmesi bitki örtüsü ve tarımsal faaliyetler üzerinde, özellikle de çayır ve meralarda düşük ot verimine neden olması yüzünden çiftçilikle uğraşan yöre insanını zor durumda bırakmaktadır. Buna karşın ortanca değerden görülen negatif sapmalar iki yıl üst üste gelmediği gibi çok sık tekrarlayan bir durum da değildir. Ortanca değerden sapan azami

yağışlı yılların, frekansı nispeten yüksek olsa da bitki ve tarım hayatı için bir olumsuzluk yaratmaz.

Yıllar arasında daha çok 700-800 mm arasında yoğunlaşan ortalama yıllık yağış miktarının payı % 50 iken, yıllık yağışların ortalamanın üstünde ve altında olma ihtimali de %25'lik oranıyla buna eşittir. Ancak gerçeğe uygun yağış ortalamasının belirlenmesi için uzun rasat sonuçlarının olması gerektiğinden bu oranlar sadece teorik olarak kalmaktadır. Öte yandan, TÜRKEŞ'in (1993, s; 59) de belirttiği gibi, Karadeniz yağış bölgesinde 1961-1990 arasında yıllık yağışların belirgin bir şekilde azalmasına rağmen, 1961 yılından sonra yağış miktarlarındaki tutarlı gidiş sonucunda, yağışlarda gözlenen azalma su kaynakları, tarım ve günlük yaşam üzerindeki etkisi pek hissedilmemiştir. Çünkü ülkemizin bu kesiminde diğer bölgelerden farklı olarak yıllık ve mevsimlik yağış miktarlarının yüksek oluşu, bu olumsuz durumu büyük ölçüde hafifletmiştir.

4.6.3. Kar Yağışları

Şavşat ve seçilmiş istasyonların; ortalama kar yağışlı günler sayısı, ortalama karla örtülü gün sayısı ve en yüksek kar örtüsü kalınlığı aşağıda verilmiştir (Tablo 4.21). Buna göre denizel etkilerin nispeten sokulduğu Artvin'den başlayarak, iç kesimlere ve yüksek sahalara doğru kar yağışı ve yerde kalma süresi artmaktadır. Bu arada hem Artvin'e göre iç kesimde hem de yaklaşık 300 m daha yüksekte bulunan Ardanuç'ta kar yağışı ve yerde kalma süresinin Artvin'den az olması dikkat çekicidir. Bunun nedeni, sıcaklık özelliklerini ortaya koyarken de belirtildiği gibi Ardanuç'un soğuk hava kütlelerine karşı daha korunaklı olmasından kaynaklanabilir. Ardahan ise karasal koşulların etkisi altında kaldığından kar yağışı ve yerde kalma süresi oldukça fazladır. Nitekim kar yağışlı gün sayısı 43,5 iken karın yerde kalma süresi yaklaşık 120 gündür.

Kar yağışlı günler sayısının yıl içindeki dağılımına bakıldığında bütün istasyonlarda kar yağışlarının ekimden itibaren başlamasına rağmen, Ardahan (1 gün) hariç diğer istasyonlarda bir günü bile bulmadığı görülür.

Kasım ayında soğuk hava kütlelerinden daha erken etkilenen Şavşat'ta kar yağışlı gün sayısı bir günün üzerine çıkarken, Ardanuç ve Artvin'de gün sayısı hala bu değere ulaşamaz. Aralık ve ocak ayında soğuk polar hava kütlelerinin bölgeyi tamamen işgal etmesi nedeniyle bütün istasyonlarda kar yağışlı gün sayı artmıştır. Şubat ayında kar yağışlı günler azalmaya başlar ve nisan ayından sonra hem kar yığışı hem de kar

örtüsü görülmez. Bu durum Ardahan'da bir aylık gecikme ile olurken kar yağışı ve yerde kalma süresi bir günü bile bulmaz.

Tablo 4.21. Şavşat ve Seçilmiş Bazı İstasyonlarda Aylara Göre Ortalama Kar Yağışlı ve Karla Örtülü Gün Sayıları ile Ölçülmüş En Yüksek Kar Kalınlıkları

Met. İst.	Rasat Süresi (Yıl)	Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık
Şavşat	29	Ort. Kar Yağ. Gün. Say.	8,1	7,0	4,1	0,8	--	--	--	--	--	0,4	1,8	6,0	28,2
		Ort. Kar Ört. Gün Say.	23,5	21,3	11,0	1,0	--	--	--	--	--	0,4	3,5	17,2	78,1
	33	En Yük. Kar Kal. (Cm)	116	97	85	22	7	--	--	--	--	34	97	125	125
Artvin	50	Ort. Kar Yağ. Gün. Say.	7,1	6,1	3,9	0,4	--	--	--	--	--	0,1	0,7	3,4	21,7
		Ort. Kar Ört. Gün Say.	16,1	13,8	4,6	0,3	--	--	--	--	--	0,1	1,5	8,6	45
		En Yük. Kar Kal. (Cm)	131	102	65	0,9	--	--	--	--	--	25	69	69	131
Ardanuç	18	Ort. Kar Yağ. Gün. Say.	5,4	2,7	1,2	0,3	--	--	--	--	--	0,1	0,6	2,9	13,2
		Ort. Kar Ört. Gün Say.	12,5	11,2	1,4	0,3	--	--	--	--	--	0,1	1,1	7,3	33,9
		En Yük. Kar Kal. (Cm)	48	50	35	10	--	--	--	--	--	4	50	48	50
Ardahan	35	Ort. Kar Yağ. Gün. Say.	8,5	8,5	9,0	3,6	0,3	--	--	--	--	1,0	4,4	8,2	43,5
	52	Ort. Kar Ört. Gün Say.	29,4	27,0	25,3	5,8	0,1	--	--	--	--	1,0	7,1	23,5	119,2
	53	En Yük. Kar Kal. (Cm)	113	112	96	79	7,0	--	--	--	--	19	80	82	113

Kaynak: DMİGM Döküm Cetvelleri ile Artvin ve Şavşat Meteoroloji İstasyonları Kayıtlarından Derlenmiştir.

Kış aylarında karla örtülü gün sayısı fazla iken geçiş mevsimlerinde nispeten düşük ve yaz aylarında Ardahan dahil kar örtüsü tamamen ortadan kalkar. Özellikle mart ayında sıcaklığın artmasıyla karla örtülü gün sayısı hızlı bir düşüş gösterir. Örneğin, Şavşat'ta şubat ayında 21,3 olan gün sayısı martta 11,0 güne, Ardanuç'ta da şubat ayında 11,2 olan kar örtülü gün sayısı da martta 1,4 güne kadar düşer. Bu durum özellikle akarsuların debisini yükseltmesi bakımından önem taşımaktadır.

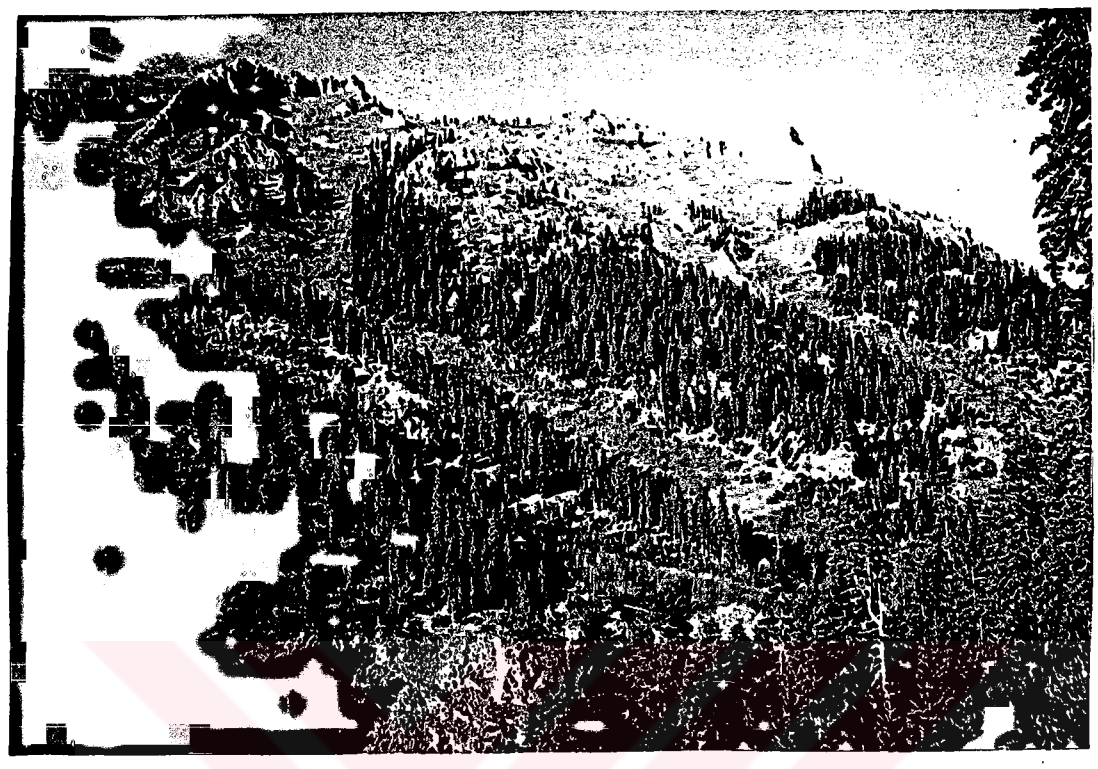
Öte yandan araştırma sahasının yalnızca bir kesimini temsil eden Şavşat Meteoroloji istasyonunun belirten ölçüm sonuçlarının, havzanın tamamını yansıttığı söylenemez. Relief koşulları nedeniyle (yükseklik, bakı, eğim) vadi kesimlerinde marttan itibaren sıcaklığın artmasıyla beraber kar örtüsü buralarda çabucak ortadan kalkarken, yüksek yamaç ve dağlık alanlarda mayıs aylarında ve hatta Karçal ve Yalnızçam Dağları'nın yüksek zirve kesimlerinde (Karçal Dağı, Göze Dağı) temmuz ayında bile kar örtüsü yerde kalabilmektedir. Nitekim, temmuz ayında sürdürülen arazi

çalışmaları sırasında Karçal Dağı'nda kar yığılmasının nispeten fazla olduğu ve güneşlemeye karşı korunaklı yamaçlarda hâlâ kar öbekleri bulunmaktaydı. Bunun yanında havzada yaylalara çıkış zamanının haziran ortalarını bulması ve yayladan dönüşlerin de ekim ayında başlaması, bu yüksek alanlardan kar örtüsünün geç kalktığının göstergesidir. Dolayısıyla bu yayla sahalarının kullanılması Doğu Karadeniz Dağları'ndaki birçok yaylada olduğu gibi kısadır.

Seçilmiş istasyonlarda, en yüksek kar kalınlığı bakımından oldukça ilgi çekici değerler görülmektedir. Kar yağışlı gün sayısı ve kar örtülü gün sayısının nispeten az olduğu Artvin'de ölçülmüş en yüksek kar kalınlığı 131 cm olurken, Şavşat'ta bu 125 cm ve Ardahan'da da 113 cm'ye kadar düşmektedir. Soğuk kararlı hava kütleri etkisindeki Ardahan'da karla örtülü gün sayısı 120 günü bulmasına rağmen, buraya çok sık kar düşmez. Ancak, Aşağı Çoruh Havzası'nda zaman zaman meydana gelen hava sirkülasyonları kar yağışını artırır. Özellikle yüksek kesimlerde etkili olan bu yağış nedeniyle kar kalınlığı 1-2 m'yi bulur. Bu durum Şavşat ile yüksekte kurulmuş yerleşmeler arasında ulaşımı aksatarak, yolların kapanmasına neden olur.

Kar örtüsü kalınlığının fazla olduğu bazı yıllarda, daha öncede belirtildiği gibi mart ayında sıcaklığın artmasıyla beraber hızlı kar erimesi ve havzada azami yağışların bu aylara rastlaması hidrografik bakımından önem taşır. Bu devrede geçici akarsuların, eğim faktörünün de katkısı ile hızlı bir şekilde akışa geçmesi akarsu ve sel yarıntısına neden olmaktadır. Özellikle Karçal, Çağlayan ve Gana Dereleri ve yan kolları boyunca bu erozyon sonucunda toprağı tutma gücü zayıflayan sarıçam ve ladin gibi ağaçların devrildiği tespit edilmiştir.

Berta Havzası'nın topoğrafik özellikleri ve buna bağlı oluşan bakı koşulları nedeniyle kar birikimi, yerde kalış süresi ve erime hızı yamaçtan yamaca büyük farklılıklar gösterir. Kar kalınlığının yüksek olduğu ve eğim derecesinin fazla olduğu yamaçlarda çığ olayları oldukça sık meydana gelmektedir. Büyükmera Dağı, Kül Dağı, Yatak Tepesi ve Kibyat Tepesi gibi birçok dağ ve tepe yamaçlarında meydana gelen çığlardan en çok bitki örtüsü zarar görmektedir. Eğimin yüksek olduğu ve ormanlarla örtülü güneye bakan pek çok yamaçta çığın yol açtığı açık alanlar görülebilmektedir (Fotoğraf 4.3).



Fotoğraf 4.3. Büyükmera Dağı ile Kül Dağı arasındaki yamaçlada çığ olukları göknar ormanlarına büyük oranda zarar vermiştir.

4.6.4. Yağış Etkinliği

Berta Çayı Havzası'nda yağış-sıcaklık ve yağış-buharlaşma ilişkisine dayanan yağış etkinlik derecesini belirlemek için De Martonne, Erinç ve Thornthwaite formülleri kullanılmıştır. Araştırma sahasını temsil eden Şavşat meteoroloji istasyonunun sıcaklık ve yağış ölçüm sonuçlarının, adı geçen formüllerde uygulanması ile havzanın tamamının olmasa da, büyük bir kesiminin yağış etkinliği ortaya konulabilir.

De Martonne formülüne (1926) göre hesaplanan (Tablo 4.22) kuraklık indis değerine göre Şavşat nemli bir iklime sahiptir (ARDEL ve Diğ.,1969, s; 290, ERİNÇ, 1996, s; 476). Yıl içinde ise ekim ayında başlayan nemli devre haziran sonuna kadar sürmektedir. Temmuz ağustos ve eylül aylarında ise nemlilik oranı azalmakla birlikte yarı kurak-nemli iklim arası bir durum söz konusudur. Bu aylarda kuraklık indisinin düşüşü aylık ortalama sıcaklığın yüksek, buna karşılık yağış miktarının ilkbahar aylarına göre yarı yarıya azalmasıyla ilgilidir.

Erinç (1965)'in yağış etkinliği formülüne göre ise, yıllık kuraklık indisi değerinin 46,28 oranında çıkması, Şavşat'ın yağış etkinliği bakımından nemli sınıfına

girdiğini göstergesidir (Tablo 4.23), vejetasyon tipi de nemli-orman sahası içindedir (ERİNÇ, 1996, s; 485).

Tablo 4.22. Şavşat'ta De Martonne (1923)'e Göre Aylık Kuraklık İndis Değerleri.

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek.	K	A	Yıllık
Ortalama Sıcaklık (°C)	-0,8	0,2	4,4	9,1	14,6	17,1	20,3	20,2	16,8	11,7	5,7	0,6	10,2
Ortalama Yağış (mm)	40,4	52,9	68,5	80,0	83,1	86,8	48,8	49,9	44,6	56,2	62,5	71,3	744,8
Kuraklık İndisi	44,8	62,2	57,0	50,2	40,5	38,4	19,3	19,0	20,0	31,0	51,5	80,7	36,8
Yağış Etkinliği	NEMLİ						YARI KURAK- NEMLİ İKLİM ARASI			NEMLİ			

Tablo 4.23. Şavşat'ın ERİNÇ (1965) Formülüne Göre Yağış Etkinliği İndis Değerleri

AYLAR	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık
Ortalama Maksimum Sıcaklık (°C)	4,2	6,3	10,9	16,1	21,8	24,7	28,2	28,4	28,4	25,3	19,1	11,5	16,08
Aylık Ortalama Yağış Miktarı (mm)	40,4	52,9	68,5	80,0	83,1	86,8	48,8	49,9	44,6	45,2	64,5	71,5	744,8
Kuraklık İndisi	115,4	100,7	75,4	59,6	45,7	36,9	20,7	21,0	21,1	35,3	65,2	164,5	46,28
Yağış Etkinliği	ÇOK NEMLİ				NEMLİ	YARI NEMLİ	YARI KURAK			YARI NEMLİ	ÇOK NEMLİ		NEMLİ

Erinç formülüne göre elde edilen aylık indislere göre, kasım ayından itibaren indis değerinin 60'ın üstüne çıkmasıyla başlayan çok nemli devre mayısa kadar yılın altı ayı devam eder. Mayısda ise yağış miktarının çok artmasına rağmen sıcaklığın da yükselmesine bağlı olarak nemli, haziran ayında sıcaklığın daha da artmasıyla yarı nemli bir iklim ortaya çıkmaktadır. İndis değerleri, temmuz, ağustos ve eylül de yarı kurak, ekim ise yarı nemlidir.

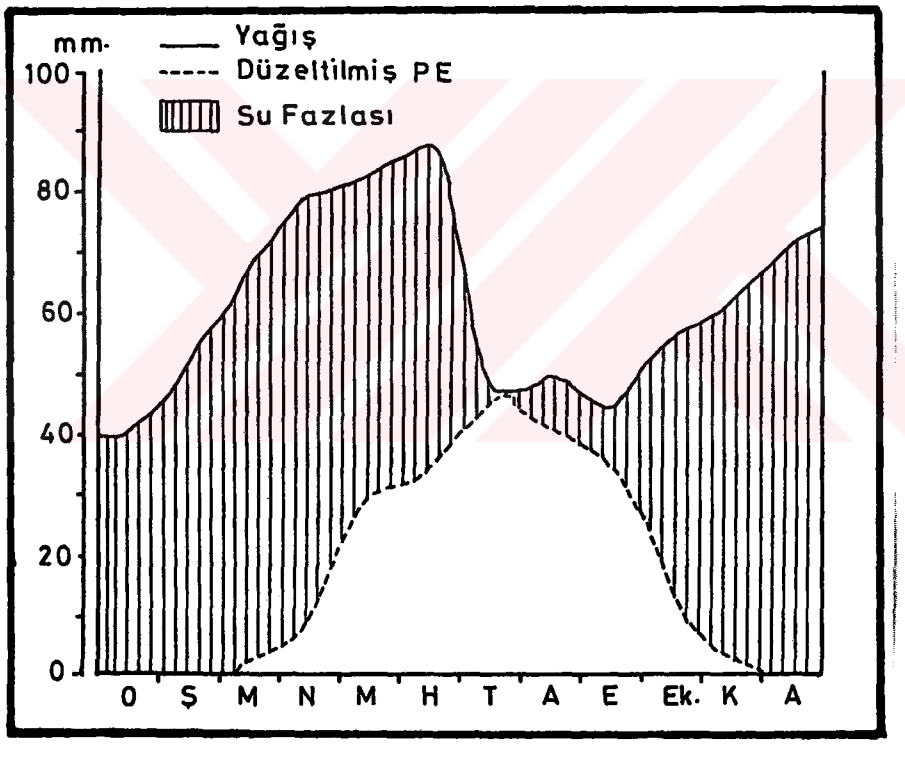
Thornthwaite formülüne göre hazırlanan su bilançosu diyagramında (ARDEL ve Diğ., 1969, s; 291, DÖNMEZ, 1984, s; 257-259), Şavşat'ta temmuz ayı kuraklık sınırına yaklaşsa da, yılın hiçbir ayında su noksanlığına rastlanılmayıp, bütün aylarda su fazlası vardır (Tablo 4.24, Şekil 4.17).

Hazırlanan su bilançosu ve diyagramdan yağışların; sıcaklık evapotranspirasyon, toprakta biriktirilen su ve yüzeysel akışla olan ilişkileri görülmektedir. Ekim ayında düzeltilmiş potansiyel evapotranspirasyon yağış değerlerinin daha düşük olduğundan topraktaki su fazlası artar ve bu artış çok nemli-nemli aylar nedeniyle temmuz ayına kadar devam eder. Bu ayda düzeltilmiş PE 45,7 değer ile maksimum düzeyde ve yağış miktarındaki azalmaya bağlı olarak toprakta depolanan suyun önemli bir kısmı tüketildiğinden su noksanlığı sınırına yaklaşılır. Her ne kadar havzanın bu kesiminde su noksanlığı görülmese de, havzanın alçak kesimlerinde özellikle de Berta vadisi boyunca bu ayda su yetersizliğinden bahsetmek pek yanlış olmaz. Ağustos'ta yağışın bir miktar

artması ve eylülde de sıcaklığın düşmesine bağlı olarak toprakta su tekrar depolanmaya başlar.

Tablo 4.24. Şavşat'ın Thornthwaite'a Göre Su Bilançosu

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık
Sıcaklık (°C)	-0,8	0,2	4,4	9,1	14,6	17,1	20,3	20,2	16,8	11,7	5,7	0,6	10,2
Sıcaklık İndisi	0	0	0,82	2,48	6,15	6,44	8,32	8,28	6,26	3,62	1,22	0	43,59
Düzeltilmemiş DE	0	0	2,4	8,0	24,0	27,0	36,0	35,0	25,0	13,0	3,2	0	173,6
Düzeltilmiş PE	0	0	2,47	8,8	30,0	34,0	45,7	41,6	26,0	12,4	2,6	0	203,5
Yağış (mm)	40,4	52,9	68,5	80,0	83,1	86,8	48,8	49,9	44,6	56,2	62,5	71,3	744,2
Birikmiş Suyun Aylık Değişimi	40,4	52,9	6,7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Birikmiş Su	40,4	93,3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	-
Gerçek Evapotraspirasyon	0	0	2,47	8,8	30,0	34,0	45,7	41,6	26,0	12,4	2,6		203,5
Su Noksanı	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Su Fazlası	40,4	52,9	66,0	71,8	53,1	52,8	3,1	8,3	18,6	44,2	60,1	71,3	542,5
Akış	20,2	36,5	51,2	61,5	57,3	55,0	29,0	18,6	18,6	31,4	45,7	58,5	542,6
Nemlilik Oranı	0	0	26,7	8	1,77	1,5	0,67	0,19	0,7	3,5	23,0	71,3	-



Şekil 4.17. Şavşat'ın Su Bilançosu Diyagramı (Thornthwaite'a Göre).

Bütün bu formüllerden elde edilen sonuç; Berta Çayı Havzası'nda yılın büyük bir kısmında nemli koşulların hüküm sürdüğü, ekim ayında başlayan bu nemli devrenin ilkbahar aylarında sıcaklık artışına rağmen azami yağışların da bu devreye rastlaması nedeniyle temmuza kadar devam ettiği ortaya çıkmıştır. Yağışların nispeten azaldığı sıcaklık değerlerinin yükseldiği ve potansiyel evapotransprasyonun en yüksek seviyeye ulaştığı temmuz ağustos ve kısmen eylül ayında bu yarı kurak koşullar nedeniyle

topraktaki depolanmış suyun büyük oranda sarf edilmesiyle çok az bir su noksanlığının olduğu anlaşılmıştır.

4.7. İklim Tipi ve Sonuç

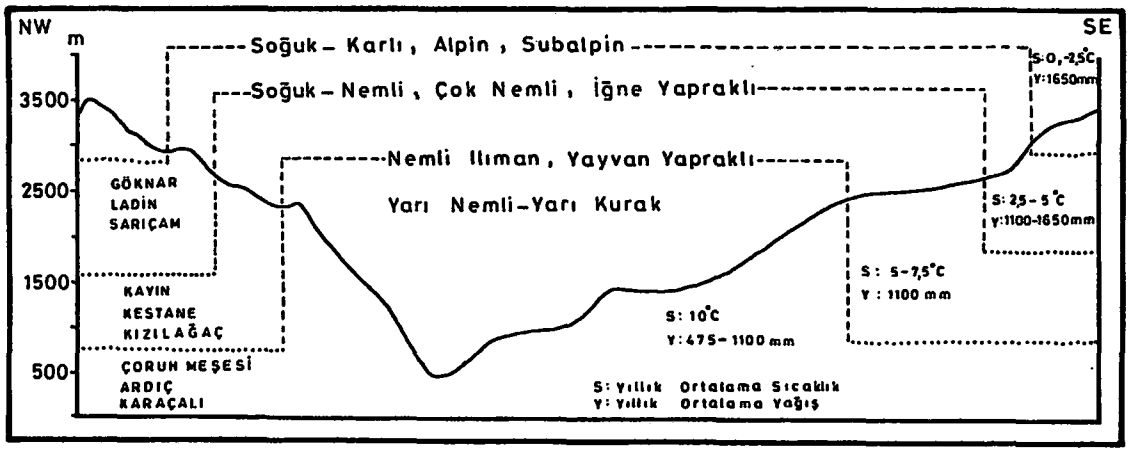
Yağış etkinliğini belirlemek için kullanılan formüller yardımıyla araştırma sahasının iklim tipi ortaya konulmaya çalışılmıştır. Buna göre, De Martonne, Erinç ve Thornthwaite formüllerinin kullanılması sırasında çıkan aylık ve yıllık indis değeri oldukça birbirine yakın sonuçlar vermiştir. De Martonne'un iklim tasnifine göre, Berta Havzası iklim bakımından nemli, bitki örtüsü sınıflandırılmasında ise nemli orman karakterindedir. Erinç formülünde yüksek çıkan indis değerine göre de havza, nemli sahaları içinde kalmakta ve nemli orman vejetasyon ile temsil edilmektedir. Thornthwaite'in iklim tasnifinde (DÖNMEZ, 1984, s;257) ise *A D' r b'z* harfleri ile ifade edilen, çok nemli çok düşük sıcaklıkta, su noksanı olmayan veya çok az olan, deniz tesirine yakın özellikler gösteren iklim bölgeleri içine girmektedir. Ayrıca, KÖPPEN'in iklim tasnifinde (DÖNMEZ, 1984, s;233) de, cfc harfleriyle temsil edilen, kışı ılık, yazı kısa ve serin, her mevsim yağışlı bir iklim tipi halindedir.

Berta Havzası'nda iklim tipinin belirmesinde denize yakınlığı önemli bir faktör gibi düşünülse de yükseltisi 3000 m.yi (3415 m) aşan Karçal Dağları denizel etkilerin havzaya ulaşmasını büyük ölçüde engellemektedir. Bu nedenle serin kış mevsimi ve yıllık ortalama yağış miktarının yüksek olması gibi Karadeniz ikliminin genel özellikleri havzada görülmez. Bununla birlikte, nispeten yağışların fazla olduğu sahada, kış ayları da pek şiddetli olmamaktadır. Yine, havzanın güney ve doğusunda uzanan ve yükseltisi 3000 m'yi aşan (Çadır Dağı 3050 m, Göze Dağı 3167 m) Yalnızçam Dağları Doğu Anadolu'nun karasal sert ikliminin saha ulaşmasını kısmen engeller. Bu iki farklı iklim bölgesi arasında kalan Berta Çayı Havzası her iki iklimin etkisi altında kalmakla birlikte, topoğrafik faktörlerin (yükselti, bakı) de etkisiyle önemli farklılıklar göstermektedir

Havzada (-8,0 °C) kış mevsimi Karadeniz kıyı istasyonlarında (Hopa 7,5 °C) olduğu gibi ılıman geçmese de Doğu Anadolu'nun şiddetli kış soğukları da pek görülmez (Ardahan 11,5). Yağış miktarı ve yağışın yıl içindeki dağılışı bakımından da bu iki iklim bölgesinden farklılıklar vardır. Nitekim Karadeniz kıyı istasyonlarında sonbahar ve kış en yağışlı mevsimler olurken Şavşat'ta en yağışlı mevsim ilkbahar ve

yazdır. Ancak yaz yağışları Doğu Anadolu'nun karasal yaz yağışları kadar fazla olmamaktadır.

Sonuç olarak, Berta Çayı Havzası bir geçiş iklimi kuşağı içerisinde bulunmaktadır. Buna karşın, topoğrafik koşulların etkisiyle havzada dikey yönde sıcaklık ve yağış kısa mesafede değişmekte ve buna bağlı olarak da vejetasyon katları meydana gelmiştir. Hazırlanan Şekil 4.18 incelendiğinde; Berta Vadisinde hüküm süren yarı nemli-yarı kurak iklim koşullarının altında kurakçıl bitki türleri *(Quercus sp., juniperus sp., Bush, Olea sp.)* görülürken, hemen bunun üstünde 750-1500 m'ler arasında yağışın artışına bağlı olarak (1100 mm) nemli yayvan yapraklı türler (*Castanea sp., Fagus orientalis, Carpinus orientalis, Fraxinus ornus, Alnus sp., Acer sp., Tilia sp.*) yayılış gösterir. Relief koşulları nedeniyle her kesimde aynı olmasa da genel olarak 1500-2500 m arasında sıcaklık değerlerinin düşmesi (2,5,-5 °C) ve yağış miktarındaki artışa (1650 mm) bağlı olarak soğuk-nemli çok nemli iklim koşulları altında iğne yapraklı türler (*Picea orientalis, Pinus silvestris, Abies nordmanniana*) görülürken, daha yukarılarda sıcaklığın 0 °C'nin altına düşmesiyle Alpin ve Subalpin Çayır katı hakim vejetasyonu oluşturur. Havzanın, bulunduğu konum itibarıyla bir geçiş iklim kuşağı içerisinde yer almasının yanında, saha içerisinde de kısa mesafede birkaç iklim tipine yakın (yağış-sıcaklık vejetasyon) özelliklerin bir arada bulunması oldukça dikkat çekicidir.



Şekil 4.18. Berta Havzası'nda Sıcaklık-Yağış Dağılışı ve Bitki Örtüsü İlişkisi

Türkiye'nin en kuzeydoğu ucunda bulunan Berta Çayı Havzası, yıl içerisinde farklı karakterdeki hava kütlelerinin sık sık etkilediği bir bölgede yer almaktadır. Havzadaki yaz ve kış durumunu da şekillendiren bu hava kütleleri coğrafî faktörler nedeniyle az veya çok değişikliğe uğrayarak etkisini sürdürür. Kış mevsiminde,

Anadolu üzerinde yerleşen yüksek basınç alanından Doğu Karadeniz konverjans sahasına doğru oluşan hava hareketlerinden etkilenen havza, yaz mevsiminde ise Karadeniz üzerinden gelen nemli hava kütlelerinden pek etkilenmez.

Havzada kış mevsimi çok soğuk olmamakla beraber, pek de ılıman geçmez. Bunun yanında Berta Vadisi ile Karçal ve Yalnızçam Dağları'nın yüksek kesimleri arasında sıcaklık ortalamaları büyük ölçüde farklılıklar gösterir. Haziran ayı nispeten serin, temmuz ve ağustos ise en sıcak aylardır.

Havza geçiş iklim kuşağında yer alır. Bazı yıllar oldukça soğuk bazı yıllarda sıcak geçer. Ekstrem sıcaklık genliği 58,7 °C ulaşır. Havza da ortalama donlu gün sayısı 107 günü bulurken alçak kesimlerde bu sayı oldukça azalmaktadır.

Genel olarak atmosferik sirkülasyon koşullarına bağlı olarak, kışın güney yazın da kuzey sektörlü rüzgârların esme sayılarının fazla olacağı düşünülse de havzada rüzgârın yönünü topoğrafik faktörler nedeniyle vadilere kanalize olan hava akımları belirler . Nitekim, havzada genel hava akımlarına uymayan farklı kesimlerde değişik yönde rüzgârlar hakimdir.

Şavşat'ta su buharı basıncı, sıcaklığın yıl içindeki gidişine büyük benzerlik göstermektedir. Kış aylarında hava sıcaklığının azalmasına bağlı olarak buharlaşma azalırken, yazın ise havadaki su buharı miktarı artmakta ve mutlak nem yükselmektedir. Ocak'ta 3,9 mb olan su buharı basıncı temmuz da 14,9 mb'a yükselir. Nem (nisbî nem) miktarı ise seçilmiş istasyonlar içinde en düşük yüzde ile (% 63) Şavşat'ta meydana gelir.

Berta Havzası'nda bulutlu gün sayısı yıl içinde nispeten düzenli bir gidiş gösterir. Aralık ve nisan ayında (6,0 gün) en fazla, eylül ayında da en az (4,4 gün) olur. Sisli gün sayısının ortalama yıllık 14,5 gün olduğu havzada en fazla sisli günler aralık ayında görülür.

Havza'da ortalama yıllık yağış 744 m civarındadır. Yüksek kesimlerde bu miktar artmaktadır. Yıl içerisinde yağış dağılışı nispeten dengeli iken, azami yağışlar ilkbaharda, asgari yağışlar da sonbahar ve kış mevsimine rastlamaktadır. Öte yandan yaz mevsiminin yağışlı mevsim sıralamasında ikinci sırada yer almasında, haziran yağışlarının payı önemlidir. Seçilmiş istasyonlar arasında (Hopa-Ardahan) yağışlı gün sayısı bakımından son sırada gelmesine rağmen ortalama yıllık yağış miktarının Şavşat'ta en fazla olmasında, konvektif hareketlere bağlı olarak oluşan sağnak

yağışların önemi büyüktür. Ayrıca sıcaklığın en fazla olduğu yaz aylarında meydana gelen bu yağışlar havzanın, büyük bir kesiminde su noksanlığı yaşanmasını önlemesi bakımından önem taşır. Havzanın yüksek kesimlerinde kar yağışları daha erken başlamakta ve daha geç sona ermektedir. Vadi kesimlerinde ise, hem kar yağışı az olmakta, hem de yerde kalma süresi oldukça kısadır.

Buraya kadar yapılan değerlendirmelerden anlaşılacağı üzere; Havzada yağış toplamı yüksek, her mevsim yağışlı ve yıllar arası yağış değişkenliği düşük olması Karadeniz yağış rejimi tipine, konvektif yaz yağışlarının fazla olması nispeten Doğu Anadolu'nun yağış rejimi tipini hatırlatmaktadır. Berta vadisi boyunca yarı kurak-yarı nemli bir iklimin yaşandığı, yaklaşık 1000 m'den sonra nemli iklim koşullarının hüküm sürdüğü ve yüksek kesimlerde ise soğuk nemli bir iklim olduğu sonucuna varılmıştır. Havza da, dikey yönde görülen bu farklı iklim tiplerine bağlı olarak, biyolojik çeşitlilik artarak birkaç ekosistem meydana gelmiştir.

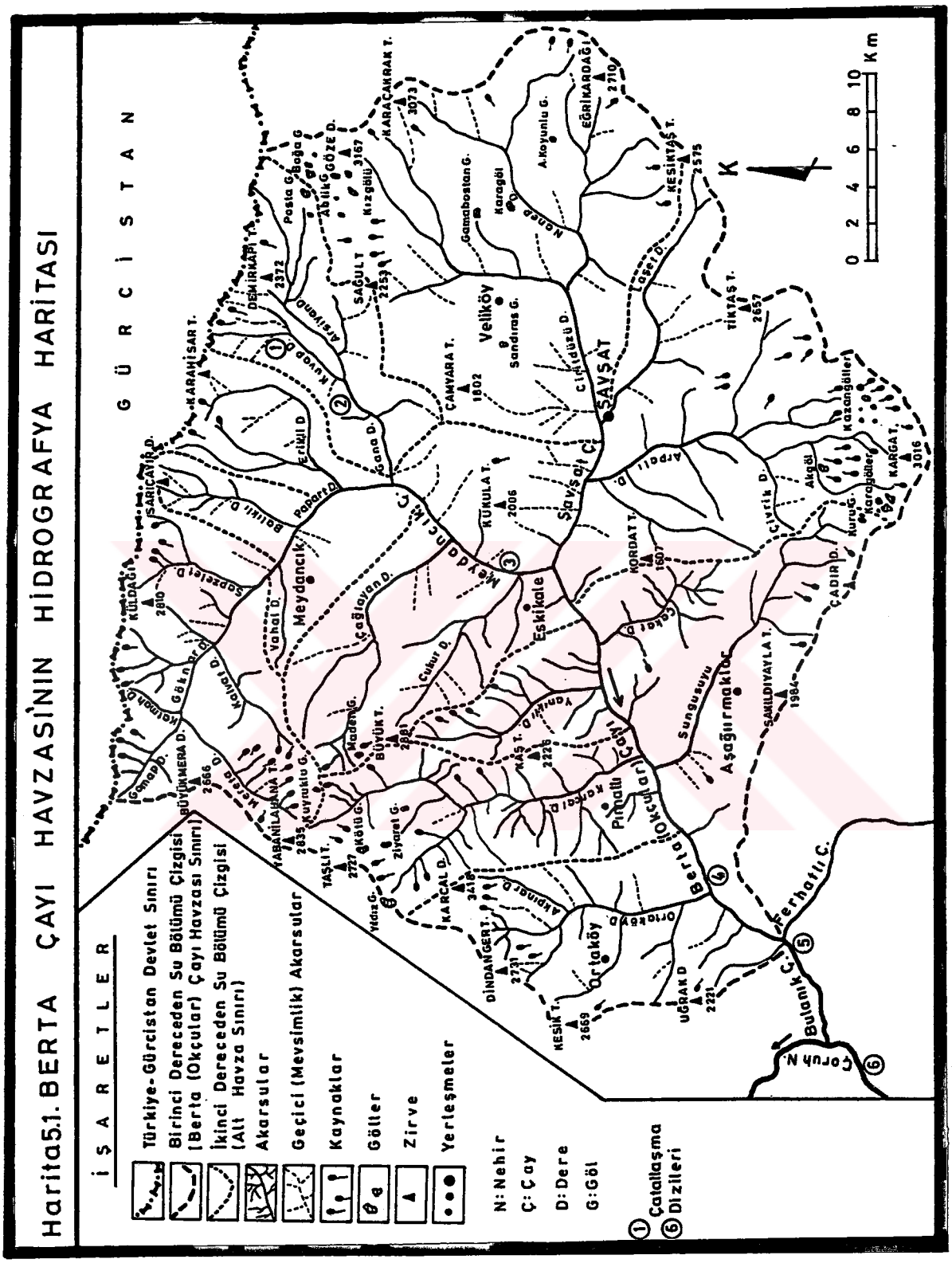
5. BÖLÜM
BERTA (OKÇULAR) ÇAYI HAVZASI'NIN HİDROGRAFİK ÖZELLİKLERİ

5.1. Giriş

Hazırlanan hidrografya haritasında da görüldüğü üzere, araştırma sahası sık bir drenaj ağına sahiptir (Harita 5.1). Gerek yüzey suları ile gerekse kaynak suları ile beslenen akarsular, topoğrafyanın son derece arızalı bir görünüm kazanmasına neden olurken, yerleşim alanlarının kurulmasını ve tarımsal faaliyetleri de oldukça güçleştirmektedir. Ancak, yapıyı oluşturan kayaçların büyük bir bölümünün bazalt ve andezit gibi volkanik kayaçlardan oluşması havza suların hemen her yerde temiz ve berrak olmasını sağlamıştır. Yer altı ve yer üstü sularının çok ve temiz olması yüzünden havzada; içme, kullanma ve sulama suyu problemi yok denecek kadar azdır. Öte yandan, havzada yıllık yağış miktarının fazla olması ve yağışın yıl içindeki dağılışının nispeten düzenli olmasının da, bunda katkısı büyüktür.

Araştırma sahasının sularını drene eden ve havzanın ana akarsuya olan Berta (Okçular) Çayı'nın su toplama alanı yaklaşık 1 680 (1 676,54) km^2'dir. Karçal Dağları'ndan kaynaklarını alan birçok kol ile beslenen Meydancık Çayı ile Yalnızçam Dağları'ndan kaynaklarını toplayan Şavşat Çayı'nın, havzanın orta kesiminde birleşmesiyle oluşan Berta Çayı'nın yıl boyunca akışı vardır. İlkbahar ve yaz başlarında (Haziran) gerek dağlık alanlardaki kar örtüsünün erimesi, gerekse azami yağışların bu devreye rastlaması sonucu Berta Çayı maksimum akışlarının nisan (58,14 m^3/sn), mayıs (70,13 m^3/sn) ve haziran (50,70 m^3/sn) aylarında gerçekleştirirken, diğer mevsimlerde akım değerleri oldukça düşüktür. Berta Çayı'nın minimum akış gösterdiği aylar ise soğuk devreye tekabül etmekte olup, aralık (7,78 m^3/sn) ve ocak (7,56 m^3/sn) aylarında olmaktadır. Berta Çayı ve yan kolları bir bütün olarak göz önüne alındığında dantritik drenaj ağı hemen dikkati çekmektedir (ATALAY, 1986, s; 142).

Havzada, litolojik ve jeomorfolojik özellikler çoğu kesimde yer altı suyu oluşumuna imkân vermemektedir. Ancak sık bitki örtüsünü bulunduğu ve eğim değerlerinin nispeten azaldığı yerlerde yağış sularının yüzeyde tutulması ve çatlaklar boyunca derine sızmasını sağlamıştır. Karçal Dağları, Göze Dağı, Çadır Dağı ve Karga Tepe çevresindeki az eğimli yüzeylerde çok miktarda soğuk su kaynakları mevcuttur. Ayrıca, fay hatları boyunca yüzeye çıkan sıcak su ve maden suyu kaynakları da bulunmaktadır. Fakat, bu kaynakların hemen tamamının debisi düşüktür. Havzada sıcaklığı ve debisi nispeten yüksek olan tek kaynak Çermik kaynağıdır.



Havzayı kuşatan Karçal ve Yalnızçam Dağları'nın yüksek kesimleri Würm glasiyal döneminde tamamen buzullar tarafından işgal edilmiştir. Özellikle Yalnızçam

sıradağlarının havzaya dönük kuzey yamaçları boyunca buzullar muhtemelen 2500 m'ye kadar inmiştir. Adı geçen dağların üstünde bugün onlarca sirk gölü bulunmaktadır. Ancak, bunların kapladığı alan pek geniş değildir. Havzadaki en önemli göl ise Karagöl sahara milli parkı içinde kalan ve bir heyelan gölü olan Karagöl (Meşeli) dür.

Çoruh Havzası'nın birçok kesiminde olduğu gibi, araştırma sahasındaki akarsu vadileri de baraj yapımı için son derece uygundur. Bu amaçla, Berta Çayı üzerinde Bağlık ve Bayram Barajları ile Meydancık Çayı üzerinde Meydancık Barajı, Şavşat Çayı üzerinde de Şavşat Barajı olmak üzere dört barajın yapılması planlanmıştır. Sözü edilen barajların yapılabilirlik araştırma raporlarından büyük ölçüde yararlanılarak, Berta Havzası'nın hidrografik özellikleri ortaya konuldu.

5.2. Akarsular

Araştırma sahasının ana akarsu şebekesini oluşturan Berta Çayı ve kollarını açıklamaya geçmeden önce havzanın sularını drene eden Bulanık Çayı ve Çoruh Nehri[30] üzerinde kısaca durulacaktır.

5.2.1. Çoruh Nehri

Bulanık ve Berta Çaylarını dış drenaja bağlayan Çoruh Nehri, ülkemizin uzun boylu akarsularından biri (Uzunluk bakımından 10. sıradadır) olup, Karadeniz Akaçlama Havzası'na bağlıdır. Çoruh Nehri'nin kaynaklarını topladığı Mescit Dağı'ndan (3239 m), Gürcistan-Acara Özerk Türk Cumhuriyeti sınırları içinde, Karadeniz'e döküldüğü yere kadar olan toplam uzunluğu 466 km'dir[31]. Bunun 24 km'lik bir kısmı ise Gürcistan toprakları içinde kalmaktadır.

Çoruh Nehri, kaynağını Erzurum Ovasının kuzeyinde yer alan Mescit Dağı'nın güneybatısındaki Çivilikaya Tepesi'nin (3032 m) batı yamaçlarından çıkan kaynak suları ile Viranşehir Gölleri'nin fazla suları ile oluşan Viranşehir (Çermeli) Deresi

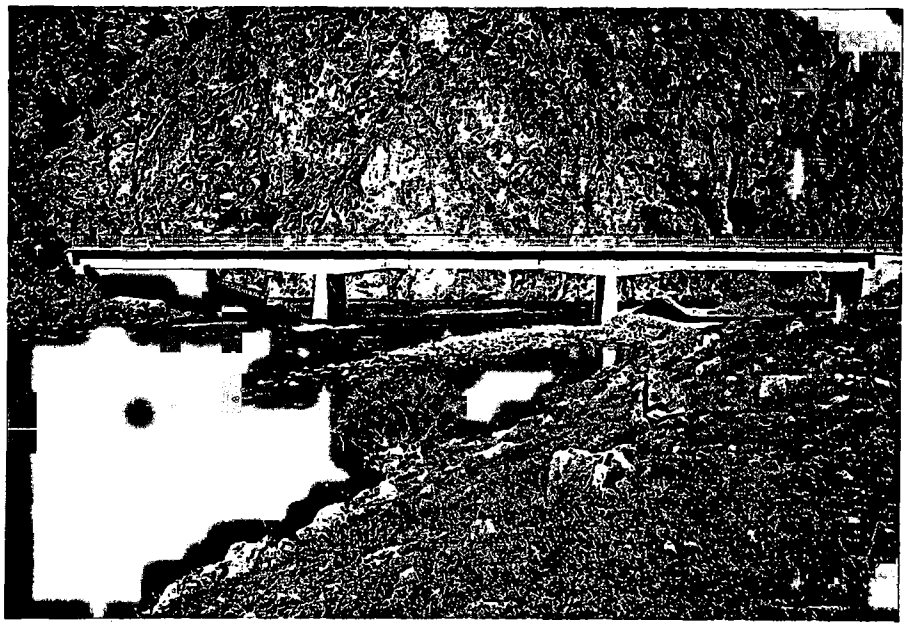
[30] Çoruh sözcüğü; pek çok kaynak da farklı şekillerde yorumlanmaktadır. Divanü Lügat- it Türk'de ırmağın ismi şeklinde geçmektedir. Ayrıca, Artvin ili sınırları içinde kalan saha MÖ'ki dönemde Coroks/Çorok olarak anılıyordu. İşte daha sonradan bu yöreye yerleşen ilk Gürcü kabileleri ırmağa Çoruh adını vermişlerdir (TORUN, 1998, s; 93). Öte yandan Çoruh adı, RİTTER'in belirttiği üzere tembel-durgun su anlamına gelen Türkçe Tuniksu kelimesinden türemiştir. Ancak, Çoruh Nehri'nin hiç te tembel ve durgun bir akarsu olmadığı bilinmektedir. Kaldı ki, eskiler bu ırmağı baş eğmez (Akampsis) olarak Lügat-it Türk'de Çoruk Türklerde bir oymak ismidir. Eski Türkçe'de ise Çorlar Karadeniz'e akan nitelendirmişlerdir. TOMASCHEK'e göre "dikkafalı" anlamına gelen sözcük. Ermenice olan "tschatochieli" kelimesine, bundan da georgisch tschorochiye'ye dönüşerek, Türkçe'de Tschoruch halini aldığı belirtilir. (STRAİL-SOUER,1967, s; 88, 175, CEYLAN, 1995, s; 64, 65). Bugünkü Artvin iline 1936-1956 yılları arasında Çoruh adı verilmiş ve 17 Şubat 1956 tarihinde çıkarılan kanunla Artvin'in merkez olduğu İl'e verilen ad kaldırılmıştır (TUNCEL, 1992, s; 421).

[31] Çoruh Nehri'nin uzunluğu bazı kaynaklarda (SARAÇOĞLU, 1990, s; 118, HOŞGÖREN, 1984, s; 57, TARKAN, 1973, s; 40, KÖSE, 1991, s; 71, CEYLAN, 1995, s; 65) 367 (355) km olarak belirtilirken, kimi kaynakta da (ATALAY, 1989, s; 143, İZBIRAK, 1996, s; 161, MUNSUZ ve Diğerleri,1999, s; 409, ANA BRİTANNİCA-1992, s; 514, DSİGM Haritalı İstatistik Bülteni-1999, ÖZEY, 1999, s; 229) 466 (442) km olarak belirtilmiştir.

meydana getirir. Yaklaşık 10 km boyunca volkanik yapı üzerinde açılmış derin bir tekne vadi içinde akan Çermeli Çayı, Yaylacık yaylasının güneyinde Mescit Dağı'ndan kaynağını alan Yağlı Deresi ile birleşerek akışını sürdürür. Çermeli Çayı, Yıldırım (Masat) köyü yakınlarında Kurt Çayı ile birleştikten sonra Masat Çayı adını alarak batıya doğru devam eder. Masat Çayı, Kop Çayı'nı da aldıktan sonra Bayburt'ta geniş bir yay çizerek kuzeye yönelir ve Bayburt ovasının 15 km kuzeyinde doğuya döner. Bu kesimde Bayburt ovasından gelen Büyük Çay'ın katılmasıyla Çoruh Nehri'nin ana kolu oluşur. Bu noktadan itibaren 170 km boyunca kuzeydoğu yönünde akan Çoruh Nehri, Yusufeli ilçe merkezi yakınlarında Kaçkar Dağlarından kaynaklarını toplayan Altınparmak (Barhal) Çayı'nı da aldıktan sonra 9 km kadar doğu yönünde akışına devam eder. Orta Çoruh Havzası'nın güneydoğu bölümünün sularını toplayan Oltu Çayı ile Gürap Kayası (Su Kavuşumu) adı verilen, çok dar ve derin bir vadi içinde Çoruh Nehri ile Oltu Çayı birleşir.

Oltu Çayı ile birleştikten sonra tekrar kuzeydoğuya yönelen Çoruh Nehri, derin bir vadi içinde akışını sürdürür. Binat (Dokuzoğul) kayalıklarının bulunduğu yerde Paleozoyik-Metamorfik temele saplanan Nehir, epijenik bir yarma boğaz meydana getirir. Orta Çoruh Havzası'nın en dar ve en sarp kesimlerinden birini oluşturan bu epijenik yarma boğaz, (CEYLAN, 1995, s; 67) aynı zamanda Çoruh Nehri ve ona refakat eden karayolunun da en çok daraldığı kesimdir. Çoruh Nehri buradan itibaren akışına doğu-batı yönde bir süre devam eder ve az ötede Berta Köprüsünde, Berta Havzası'nın sularını drene eden Bulanık Çayı'nı da aldıktan sonra, hızlı bir şekilde kuzeye yönelir ve Artvin'e ulaşır (Fotoğraf 5.1).

Artvin'den sonra Üst Kretase yaşlı volkano-sediment bir yapı içinde kuzeybatı yönünde akışına devam eden Çoruh Nehri, batıdan gelen Hatilla (Taşlıçay) Deresi'ni ve doğudan gelen Bakırköy (Kuvarshan) Deresi'ni de alarak Borçka'ya gelir. Daha sonra güneybatıdan gelen Murgul Çayı'nı da alan nehir, kuzeydoğuya yönelir ve 18 km'lik bir mesafeden sonra Muratlı (Maradit)'ya ulaşır. Muratlı'dan itibaren 3 km boyunca Türkiye-Gürcistan sınırını çizen Çoruh Nehri Gürcistan topraklarına girer. Bu ülke sınırları içinde, kaynaklarının büyük bir kısmını Karçal Dağları'nda toplayan Acara Çayı'nı da alan Çoruh Nehri, Batum'un güneybatısında kıyıları düzleşmiş küçük bir deltadan Karadeniz'e dökülür.



Fotoğraf 5.1. Berta Köprüsü; Bulanık Çayı'nın Çoruh Nehri'ne kavuştuğu kesim.

Çoruh Nehri'nin akım rejimi; yıl içindeki sıcaklık ve yağış rejimine göre şekillenen karma rejimli akarsulardan, karlı-yağmurlu rejim tipine görmektedir (ATALAY, 1986, s; 28). İlkbahar mevsiminde azami yağışların görülmesi ve dağlık kesimlerdeki kar örtüsünün erimesiyle debisi yükselen Çoruh Nehri maksimum akışını (990 m^3/sn, % 52) bu aylarda gerçekleştirir. Hatta, yalnızca mayıs ayı içerisinde taşıdığı su miktarı (504,5 m^3/sn, % 9,5) ortalama akım miktarından daha fazladır. Yaz mevsiminde debisi azalmaya başlayan Çoruh Nehri'nin sonbaharda akımı iyice azalır ve kış aylarında minimum seviyeye düşer.

Türkiye sınırları içinde su toplama alanı yaklaşık 19 900 km^2 (19 872) olan Çoruh Nehri'nin yıllık ortalama taşıdığı su miktarı 630 km^3 dür. Çoruh Havzası'nda tarım yapılabilecek arazi çok sınırlı (3 262 km^2) olmasına karşın, enerji üretimi bakımından son derece önemli bir potansiyele sahiptir. Nehir üzerinde inşaatına başlanmış (Deriner, Borçka ve Muratlı Barajları) veya başlanacak (Yusufeli Barajı gibi) olan barajlardan 10 507 Gwh enerji üretilmesi hedeflenmektedir (DMİGM Haritalı İstatistik Bülteni, 1999, Çoruh Havzası Master Planı Raporu-1982). Ayrıca, ülke sınırlarımız içinden kaynaklarını alarak komşu devlet sınırları içinde veya sınırlarını geçerek denizlere ulaşan nehirler içinde, en az sorunu olan Çoruh Nehri'dir. Nitekim yukarda belirttiğimiz barajlar tamamlandıktan sonra Gürcistan ile Türkiye arasında herhangi bir sorunun yaşanmayacağı beklenmektedir (ÖZEY, 1999, s; 229).

5.2.2 Bulanık Çayı

Berta Çayı ile Ferhatlı Çayı'nın Hamamlı köyüne bağlı Hanlar mahallesinde birleşmesiyle meydana gelir. Bir bindirme fayı boyunca, son derece dar ve derin bir vadi için de akışını sürdüren Bulanık Çayı kısa mesafede (8 km) Çoruh Nehri'ne kavuşur. Bu mesafenin çok kısa olması nedeniyle hazırlanan birçok küçük ölçekli harita da bu çayın adı gösterilmemiştir. Ancak, HGK, DSİ, EİEİ ve MTA'nın haritalarında bu akarsuyun adı Bulanık Çayı olarak yazılmıştır. Bulanık Çayı'nın su toplama alanı yaklaşık 2 300 km^2 (2302)'dir.

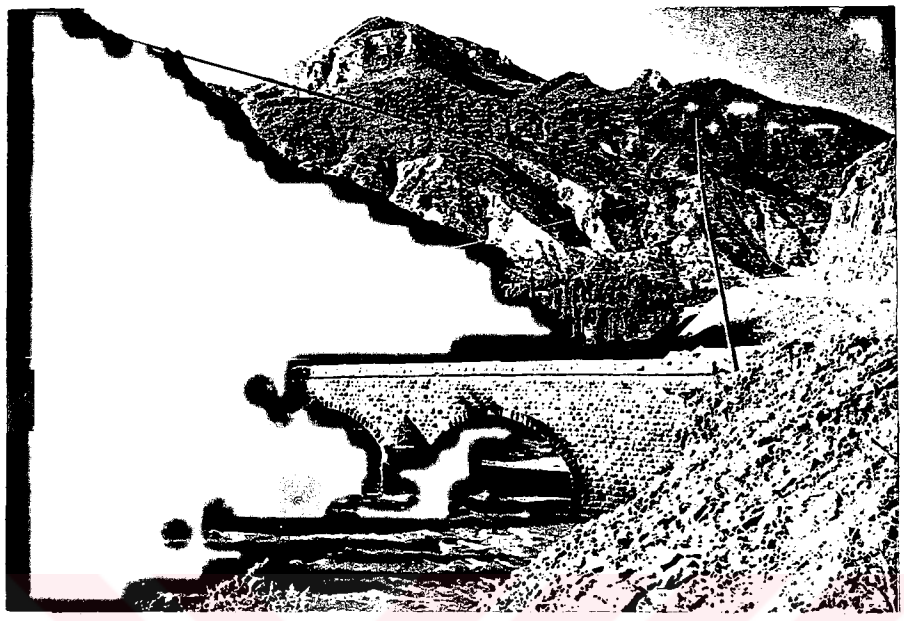
Berta Çayı ile Ferhatlı Çayı tarihi Berta köprüsünün hemen yakınında birleşerek Bulanık[32] adını alır (Fotoğraf 5.2). Akarsu, yaklaşık 2 km Jura (Liyas) yaşlı volkanitler üzerinde akışını sürdürür. Bu kesimde Üst Kretase yaşlı bazalt ve andezit formasyonları üzerine bindirme yapan Liyas yaşlı formasyonları kesen Bulanık Çayı'nın vadisi nispeten geniştir. Ancak, bu genişlik 10-15 m'ye pek ulaşmaz. Daha sonra, Paleozoyik-metamorfik temele saplanan Bulanık Çayı tabansız vadi içinde 6 km aktıktan sonra Çoruh Nehri'ne kavuşur.

Bulanık Çayı vadisi bu kesimdeki en düşük rakımlı vadi olması (250-300 m) nedeniyle yağış miktarı oldukça azdır. Geçirimsiz kayaçlardan oluşan yapı yeraltı suyu oluşumunu engellemesi sonucu, kaynak suları da pek yoktur. Bu koşullar altında yer yer vadi içindeki yamaç molozları ve sekiler üzerinde az da olsa Akdeniz bitki türleri ile, meşe ve ardıç gibi kurakçıl türler göze çarpar. Deriner Barajı'nın tamamlanmasından sonra, Bulanık Çayı vadisi baraj gölü halini alacaktır.

Bulanık Çayı'nı oluşturan iki yan koldan biri olan Ferhatlı (Köprüler, Ardanuç) Çayı'nın drenaj alanı 572 km^2'dir.Yalnızçam Dağları'ndan kaynaklarını alan Beratlı, Suvat (Bulanık) ve Aydın Dereleri'nin birleşmesiyle oluşan Ferhatlı Çayı'nın yıllık toplam taşıdığı su miktarı 216 milyon m^3 kadardır. Ortalama yıllık debisi 6,17 m^3/sn olan Ferhatlı Çayı'nın akış rejimi ise karlı-yağmurludur. Nisan mayıs ve haziran aylarında Yalnızçam sıradağlarını oluşturan yüksek kesimlerdeki (Çadır Dağı) kar örtüsünün erimesi ve yağış miktarındaki artışına da bağlı olarak maksimum akıma

[32] Akarsuya Bulanık adı verilmesinin iki nedeni olabilir. Bunlardan birincisi, Avsek Dağı'ndan (2610 m) kaynaklarını alarak Ferhatlı Çayı'na kavuşan Bulanık Deresi adında bir akarsuyun olması, bir diğeri ise Berta Deresi çoğunca Üst Kretase, Eosen ve Pliyosen yaşlı volkanik formasyonları katettiğinden oldukça temiz ve berrak akmasına karşın, çoğunca Üst Kretase yaşlı resifal kireçtaşı ve kumlu kireçtaşından oluşan bir yapı üzerinde kaynaklarını toplayan Ferhatlı Çayı ise nispeten bulanık bir şekilde akmaktadır. Bu iki çayın birleşmesiyle oluşan akarsuya Bulanık denilmesi, Ferhatlı Çayı'nın bu bulanık akışı ile ilgili olabilir.

ulaşır. Diğer aylarda akımı oldukça azalan Ferhatlı Çayı'nın adı yakınlardaki Ferhatlı köyü ile ilgilidir.



Fotoğraf 5.2. Osmanlı döneminden kalma tarihi Berta köprüsü.

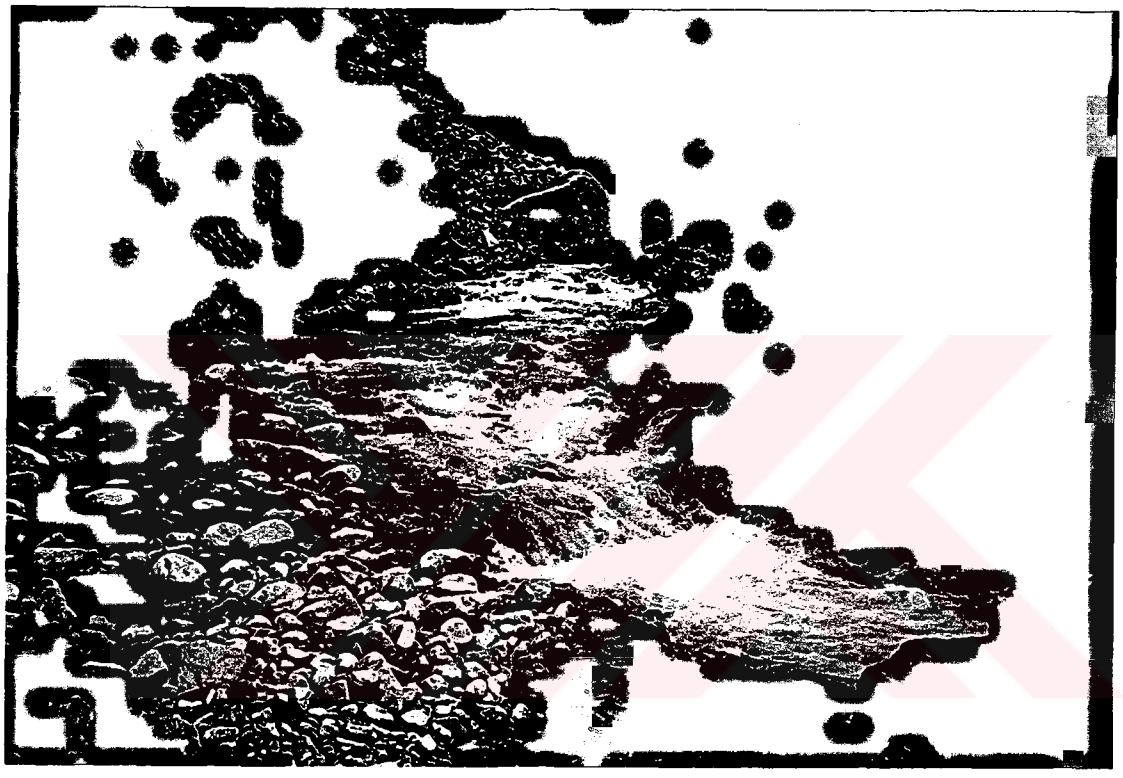
5.2.3. Berta (Okçular) Çayı

Araştırma sahasının ana akarsu şebekesini oluşturan Berta[33] (Okçular) Çayı'nın su toplama alanı 1 676,54 km^2'dir. Meydancık Çayı ile Şavşat Çayı'nın Eskikale köyüne bağlı Okçular mahallesinde birleşmesiyle Berta (Okçular) Çayı meydana gelir. Bu iki yan kol bir tarafa bırakılırsa Berta Çayı'nın drenaj alanı yaklaşık 500 km^2 (513,1)'dir.

Genel olarak, Karçal ve Yalnızçam Dağları'nın oroğrafik uzanışına (SW-NE) paralel bir akış gösteren Berta Çayı, Okçular'dan Ferhatlı Çayı ile birleşim noktasına kadar kabaca kuzeydoğu-güneybatı yönünde akar. Okçular'dan itibaren Üst Kretase yaşlı (K_3) bazalt lav ve piroklastları içinde 8 km kadar güneybatı yönünde akışını sürdüren Berta Çayı'na bu kesimde iki yan kol katılır. Bunlardan biri kuzeydeki yüksek

[33] Berta adıyla ilgili olarak UMAR (1993, s;164),Ermenice Perk (kale, hisar) ile bağlantılı olduğunu belirtmiştir. Havza sınırları içinde bulunan Ortaköy Beldesi'nin eski adının da Berta olduğu bilinmektedir. Daha önce de belirtiğimiz gibi Köprübaşı mahallesi içinde kalan ve Osmanlı döneminde yaptırılan köprüye de Berta adı verilmiştir. Yine, Kaftanoğlu menkıbesinde, Bierda olarak geçen yerleşmenin bugün Ardanuç ilçesinin Yolüstü köyü yakınlarında olduğu sanılmaktadır (Yurt Ansiklopedisi-1982, s; 951). Dolayısıyla Berda kelimesi daha sonradan Berta olarak kullanılmış olabilir. Diğer taraftan Meydancık Çayı ile Şavşat Çayı'nı Okçular mahallesinde birleşmesi nedeniyle Berta adı yerine sonradan Okçular adı kullanılmıştır. Ancak birçok atlas ve haritalarda akarsuyun eski adı olan Berta adının kullanılması ve tanınması nedeniyle biz de eski adını kullanırken, yeni adı olan Okçular'ı parentez içinde göstermeyi uygun bulduk.

alanlardan (Büyük Tepe 2882 m, Beyaztaş T. 2527 m, Samadut T. 2042 m) kaynaklanan ve Yanıklı Köyünün içinden geçerek Berta Çayı'na ulaşan Yanıklı Deresi'dir. Bir diğeri ise güneydeki tepelik alanlardan (Kordat T. 1607 m, Dede bertaşı T. 1850 m) beslenen Çakat Deresi'dir. Bu iki yan kol yanında onlarca kaynakla beslenen Berta Çayı, bir süre sonra Kaçkar granitoyidlerinin yapıyı oluşturduğu kesimde,‰ 4'lük eğimle oldukça dar ve derin bir vadi içinde akar.



Fotoğraf 5.3. Karçal Deresi vadisinden bir görünüş.

Bu vadi içinde, kuzeyde Karçal Dağları'ndan bol kaynak suları ile beslenen Karçal Deresi, Elik mahallesi yakınlarında Berta Çayı'na kavuşur. Karçal Dağları'nı, oluşturan yüksek zirve kesimlerinden (Karçal Dağı 3415 m, Taşlı T. 2727 m, Ziyaret T. 3109 m gibi) kaynaklarını toplayarak yaklaşık 20 km'lik bir akıştan sonra 500 m rakımında Berta Çayı'na ulaşan Karçal Deresi, gerek jeomorfolojik özelliği gerekse biyolojik çeşitlilik bakımından havzanın en ilgi çekici vadilerinden biridir. Karçal Deresi, son derece temiz ve berrak aktığından içerisinde bol miktarda alabalık bulunur (Fotoğraf 5.3). Toplam drenaj alanı 130 km^2 olan dere'nin yatak eğimi ise ‰ 10 civarındadır. Yine, bu kesimde Berta Çayı'na Çadır Dağı (3050 m), Tuzlu T. (2211 m)

ve Sakıldıyayla T. (1984 m) çevresinden kaynaklarını alan Sungusuyu (Üçırmaklar Deresi) da güneyden katılır.

Berta Çayı bu iki yan kolu aldıktan sonra Liyas yaşlı andezit bazalt ve dasit formasyonların bulunduğu kesimde aniden güneye yönelir. Bindirme fayı boyunca akışını sürdüren akarsuyun yatağı, burada 2 m'ye kadar düşer. Burası aynı zamanda Berta Vadisi'nin de en çok daraldığı kesimdir (Fotoğraf 5.4).



Fotoğraf 5.4. Berta Çayı vadisinin en dar olduğu bu kesimde yamaçlardan düşen kaya blokları nedeniyle zaman zaman ulaşım da aksamalar olmaktadır (Berta Boğazı).

Bu dar vadi içinde, Karçal Dağları'ndan kaynakların toplayan Ortaköy Deresi'ni de alan Berta Çayı ‰ 41'lik yatak eğimi ile akışını sürdürerek, deniz seviyesinden yaklaşık 300 m yükseklikte Ferhatlı Çayı ile Hanlar mahallesinde birleşir. Berta Çayı'nın Okçular'dan bu kesime kadar olan uzunluğu 30 km kadardır.

5.2.4. Meydancık Çayı

Berta Çayı'nı oluşturan iki büyük yan koldan biri olan Meydancık Çayı'nın toplam drenaj alanı 577 km^2'dir. Karçal Dağları ve bu dağ kuşağının devamı niteliğindeki Kül Dağı (2810 m), Sarıçayır Dağı (2711 m) ve Karahisar T. (2587 m) yamaçlarından kaynaklarını alan ve pek çok mevsimlik akarsu tarafından beslenen Meydancık Çayı yıl boyunca akışlıdır.

Havza'nın kuzeybatısındaki Büyükmera Dağı'dan (2666m) kaynağını alan Mereta Deresi, Gomap Deresi ve Katmah Deresi birleşerek Göknar Deresi meydana

gelir. Eosen yaşlı andezit ve bazalt formasyonunu yararak güneydoğu yönde akışını sürdüren Göknar Deresi'nin drenaj alanı 108 km^2 olup, yatak eğimi ise %o6 kadardır. Dere, daha sonra Kalvat Deresi'ni ve 20 km^2'lik drenaj alanına sahip olan Zapzelet Deresi'ni de alarak Meydancık Beldesi'ne ulaşır. Buradan itibaren Üst Kretase yaşlı volkanik formasyonlar üzerinde akışını sürdüren Göknar Deresi, "Papart" adını alır. Bu kesimde Balıklı ve Erikli Derelerini de alan Papart Deresi güneye yönelir ve az ilerde, Papart Deresi ile Gana Deresi'nin birleşmesiyle oluşan akarsuya Meydancık adı verilir.

Meydancık Çayı'nın en büyük yan kolu Gana Deresi'dir. Türkiye-Gürcistan sınırını oluşturan Zara Tepesi ve Demirkapı Tepesi (2372 m) çevresinden kaynaklanan Kuvap Deresi ile, Göze Dağın'dan çıkan kaynak suları ile beslenen Arsiyan Deresi'nin Akdamla Köyü yakınlarında birleşmesiyle oluşan Gana Deresi'nin yağış alanı 142 km^2'dir. Yaklaşık 10 km uzunluğundaki bir kanyon vadi içinde akışını sürdüren Gana Deresi'nin yatak eğimi %o7 civarındadır. Karçal Deresi vadisi gibi Gana Deresi vadisi de havzanın en dikkat çekici vadilerinden biridir. Akarsu vadisinin oldukça dar ve derin olması, duvar gibi yamaçları yanında vadi içinde 30-40 m uzunluğunda yaşlı ladin-göknar ve sarıçam ağaçlarının yetişmesi oldukça ilgi çekicidir (Fotoğraf 5.5).

Dutlu Köyü yakınlarında Gana Deresi'ni de alan Meydancık Çayı güneybatıya doğru bir kavis yaparak az ötede Karçal Dağları'ndan doğan Çağlayan Deresi ile birleşir. Yaklaşık 75 km^2'lik yağış alanına sahip olan Çağlayan Deresi'nin yatak eğimi ise oldukça yüksektir (Tablo 5.1). Daha sonra Çukur Deresi'ni de alan Meydancık Çayı, %o 6'lık yatak eğimi ile İmehrev köprüsünü geçtikten sonra Şavşat Çayı'na ulaşır.

Tablo 5.1. Berta Havzası'ndaki Bazı Akarsuların Parametreleri

Akarsuyun Adı	Yağış Alanı (km^2)	Yatak Eğimi %0	Tahmin Edilen Ortalama Akım (m^3/sn)
Şavşat Çayı	331,5	5	6,00
Göknar Deresi	108	6	2,10
Sabzelet Deresi	20,5	13	0,46
Balıklı Deresi	22,5	15	0,52
Gana Deresi	142,1	7	2,74
Çağlayan Deresi	74,1	11	1,48
Karçal Deresi	110	10	2,27

Kaynak: EİEİ Çoruh Nehri Havzası Master Planı Raporları.



Fotoğraf 5.5. Gana Deresi vadisinden bir görünüş.

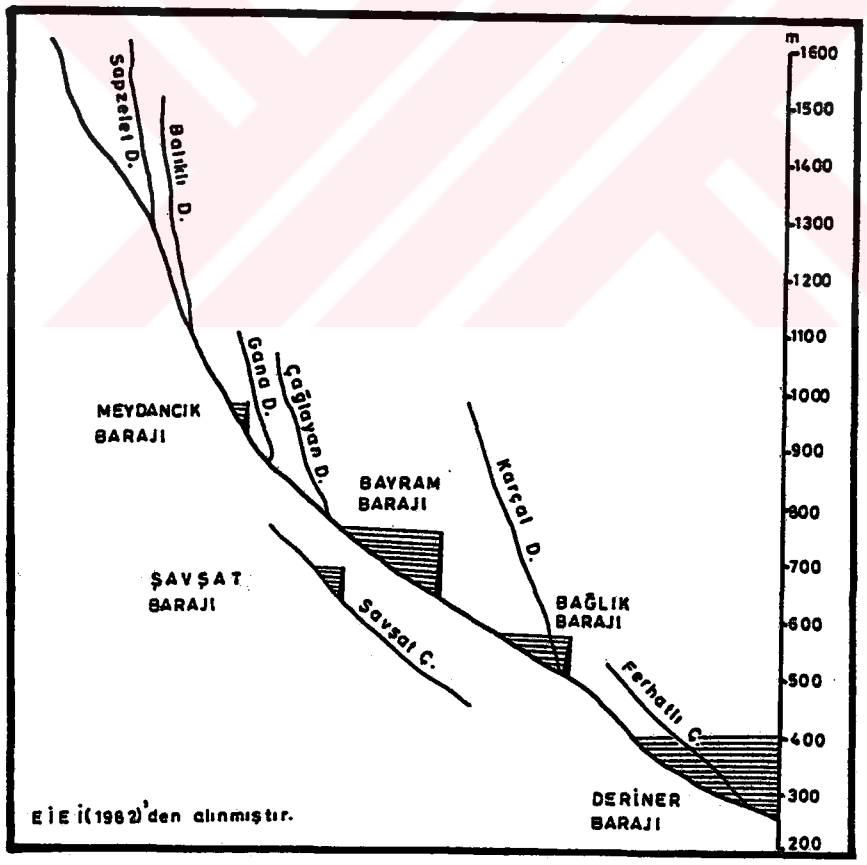
5.2.5. Şavşat Çayı

Berta Çayı'nı oluşturan büyük yan kollardan bir diğeri Şavşat Çayı'dır. Yalnızçam Dağları'nın uzantısı olan Göze Dağı (3167 m) ve Karaçakrak Tepe (3073 m)'den gelen Veliköy (Merya) Deresi ile aynı çevreden beslenen Nanep Deresi'nin birleşmesiyle Ciritdüzü Deresi meydana gelir. Ciritdüzü Deresi, Şavşat ilçe merkezi yakınlarında, Kesiktaş Tepe (2575 m) ve Tiktaş Tepe (2657 m) çevresinden beslenen Laşet Deresi ile birleşmesiyle Şavşat Çayı[34] oluşur. Eosen yaşlı bazalt ve andezit yapı üzerinde batıya doğru akışını sürdüren Şavşat Çayı Köprüyaka Köyü'nün biraz ilerisinde Arpalı Çayı'nı alır. Karga Tepe (3016 m) ve Eğripınar Tepe (3054 m)

[34] UMAR (1993, s; 757) Şavşat sözcüğünün ne anlama geldiğini ve kökeni hakkında bir bilgi elde edememiştir. Bununla birlikte, bazı kaynaklarda Şavşat sözcüğünün inişli yer, bayır anlamına geldiği, eski Türkçe'de ise Şad'ın orman anlamında kullanıldığı belirtilmiştir (Artvin ve Artvinlilerin Bursa Rehberi, 1991, s; 55, 58). Yine, Şavşat ilçesinin yer adları konusunda araştırmalar yapan TORUN (1998, s; 94, 95). Şavşat adı hakkında şu bilgileri vermektedir. Oğuz-Partlarından Tayk Eyelati'nin oymak adlarından "Şavşeti" sancağının Savuş-Şavşi adlı Saka oymağının yurdu olduğu Khorenli coğrafyasında bulunmaktadır. Başka bir kaynakta "Şav" Kara, "Şat" kara orman anlamında kullanılmıştır. Latince kaynaklarda Şavsethia, Gürcüce Şavşat, Ermenice Şavşet ve Arapça Şavşit olarak geçmektedir.

yamaçlarındaki göllerinin fazla suları ile beslenen Arpalı Deresi, Arpalı ve Susuz köylerinin içinden geçerek Şavşat Çayı'na ulaşır. Şavşat Çayı'nın bu kesime kadar olan drenaj alanı 331 km^2 olup, yatak eğimi ise %o 5 kadardır. Buradan itibaren nispeten geniş bir vadi içinde batıya yönünde akışına devam eden Şavşat Çayı, Okçular mahallesinde (İmerhev köprüsü) Meydancık Çayı ile birleşerek Berta Çayı'nı meydana getirir. Şavşat Çayı'nın buraya kadar olan drenaj alanı ise 586 km^2'dir.

Yaklaşık 1680 km^2'lik bir yağış alanına sahip olan Berta (Okçular) Çayı Havzası'nın büyük akarsu kategorisi içinde kaldığı daha önce belirtilmişti. Su bölümü çizgisi esas alınarak belirlenen havza sınırları içinde ilk dikkati çeken durum, vadi yoğunluğunun sık ve akarsuların yatak eğimlerinin fazla olmasıdır (Şekil 5.1). Havzada, akarsu yoğunluğunun artmasında litolojik, jeomorfolojik ve iklim koşullarının etkisi büyüktür. Yapıyı oluşturan litolojinin çoğunca geçirimsiz kayaçlardan oluşması, eğim değerlerinin yüksek ve yağış miktarının fazla olması akarsu sıklığını artırmıştır.



Şekil 5.1. Berta Çayı ve kollarının boyuna profili ve planlanan barajlar.

Havzadaki akarsuların boyuna profillerini ve yarılma derecelerini göstermek amacıyla hazırlanan Şekil 5.1 incelendiğinde Berta Çayı'nın üst çığırlarını meydana

getiren kolların ve diğer yan kollarının, henüz flüviyal gelişim sürecinin gençlik safhasında olduğu söylenebilir (BİLGİN, 1971, s; 261, 262, ATALAY, 1986, s; 90, 91). Berta Çayı'nı besleyen yan kollar dış bükey (konveks) bir profil çizerken, Berta Çayı'nın orta ve aşağı çığırları içbukey (konkav) bir profil göstermesi bu çayın olgunluk safhasına ulaştığı göstermektedir. Havzada, böylesine akarsu yoğunluğu ve sıklığının görülmesi akarsuların flüviyal gelişim sürecinin genişleme safhasında olduğunun açıkça göstermektedir (TUROĞLU, 1997, s; 363).

Çoruh Nehri, en büyük dizideki büyük akarsu kabul edildiğinde, Berta Çayı ve kollarının çatallaşma oranı (dizisi, segmenti) Strahler (1976) yöntemine göre altı safhadan meydana gelir (ATALAY, 1986, s; 112). Havzanın kuzeydoğusundaki Kuvap Deresi (Memba) ilk dizin, Gana Deresi ikinci, Meydancık Çayı üçüncü, Berta Çayı dördüncü, Bulanık Çayı beşinci ve son dizin olan Çoruh Nehri (Mansap)'de altıncı dizin olarak tanımlayabiliriz (Harita 5.1). Özellikle, son buzul çağından sonra havza akarsuları hızlı bir şekilde genişleme sürecine girmiştir. Akarsuların bir yandan genişleme (çatallaşma) miktarı artarken, öte yandan yataklarına gömülen akarsular, dar ve derin vadilerin oluşmasına neden olmuştur.

5.3. Akım ve Rejim

Aşağı Çoruh Havzası'nın en büyük yan kolunu meydana getiren ve araştırma sahamızın ana akarsu şebekesini oluşturan Berta Çayı ve kollarının akım ve rejim özelliklerini ortaya koymak için, EİEİ ve DSİ tarafından Berta Çayı (Çiftehanlar) ve Meydancık Çayı (Dutlu) üzerinde kurulmuş olan hidrometri istasyonların ölçüm verileri kullanılmıştır[35].

Berta Çayı ve kollarının akım ve rejimleri üzerinde yağış ve sıcaklık gibi iklim elemanları, son derece önemli rol oynasa da havzanın litolojik, topografik (yükselti, eğim, bakı), morfometrik ve bitki örtüsü özelliklerinin de etkisi büyüktür. Havzada yapıyı oluşturan formasyonların çoğunca geçirimsiz kayaçlardan (andezit, bazalt, dasit,

---

[35] Çiftehanlar hidrometri istasyonu; Berta Çayı ile Ferhatlı Çayı'nın birleştiği noktadan Berta Çayı'nın 12 km akış yukarısındaki Çiftehanlar mahallesinde bulunmaktadır. İstasyonun yüksekliği 570 m olup, drenaj alanı ise 1216 km^2'dir.
Dutlu hidrometri İstasyonu; Meydancık Çayı ile Şavşat Çayı'nın birleştiği İmerhev köprüsünden Meydancık Çayı'nın 15 km akış yukarısında Dutlu köyü yakınlarında kurulmuştur. Bu istasyonun yüksekliği 900 m olup, yağış alanı ise yaklaşık 250 km^2'dir. Berta Çayı'nın diğer yan kolları üzerinde hidrometri istasyonu yoktur. Ancak, Berta Çayı ve kolları Aşağı Çoruh Havzası enerji projesi kapsamı içinde kaldığından, tahmini akım değerleri hesaplanmış olup, bunlar Tablo 5.1'de gösterilmiştir.

riyodasit gibi) oluşması, yüzey sularının yeraltına sızmasını büyük ölçüde engellemektedir. Yüksek sıradağlar ile çevrili olan havzada yamaç ve akarsu yatak eğimlerinin fazla olması nedeniyle eriyen kar ve yağmur sularının büyük bir kısmı yüzeysel akışa geçmektedir. Öte yandan, havzanın geometrik ve morfometrik özelliğinden dolayı yan derelerin boyları kısa olması ve aynı devrede yataklarına bol miktarda su taşımaları nedeniyle, Berta Çayı ve yan kollarında özellikle mayıs ayında akım ani bir şekilde yükselir.

Havzada, gür bir bitki örtüsünün bulunması akarsuların akımlarını düzenlemekdeki etkisi oldukça önemlidir. Eğim değerlerinin % 70'den fazla olduğu gür bitki örtüsü ile kaplı yamaçlarda sağnak yağışların ardından oluşabilecek sellenme ve erozyonu bitki örtüsü büyük ölçüde engellenmektedir. Doğal bitki örtüsünün tahrip edildiği kesimlerde ise kontrolden çıkan yüzey suları yataklarına sığmayarak, akarsu vadileri kenarındaki az eğimli yüzeylerde bulunan çayır ve mera alanlarına zarar vermenin yanında, toprak kaybına da yol açmaktadır.

Havzaya, kış devresinde yağışların genellikle kar şeklinde düşmesi ve hava sıcaklığının düşük olmasına bağlı olarak yüksek kesimlerdeki pek çok dere donmaktadır. Bunun yanında, kış mevsiminin en az yağışlı mevsim (164 mm, % 22) olması nedeniyle akarsuların akım miktarlarının en düşük olduğu devre, bu mevsime rastlamaktadır. İlkbahar ve yaz başlarında ise yağış miktarının azamî değerlere ulaşması ve sıcaklığın artmasıyla eriyen kar sularının yataklara kısa mesafede ulaşması ile akarsuların akım değerleri son derece artmaktadır.

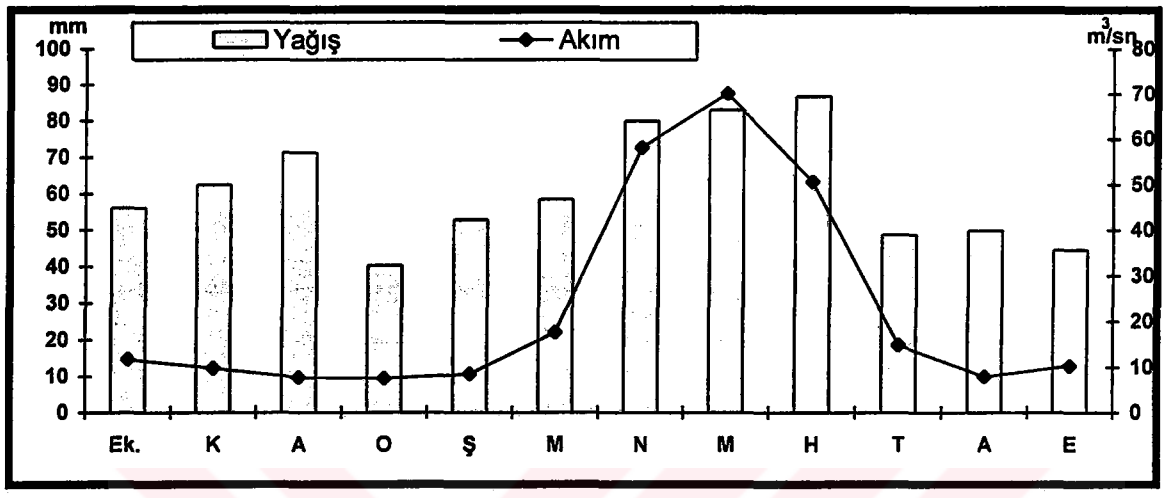
Tablo 5.2. Berta Çayı. ve Meydancık Çayı'nın ortalama aylık ve Yıllık Akım Değerleri

İstasyonlar	Aylar	Ek.	K	A	O	Ş	M	N	M	H	T	A	Ey.	Yıllık
Berta Çayı	Top. Ort.Ak. (Mil. m^3)	27,33	2622	21,33	19,63	24,09	70,60	171,07	188,38	102,85	41,036	19.49	19,09	731,09
Çiftehanlar	Akım (m^3/sn)	11,79	9,82	7,78	7,56	8,52	17,70	58,14	70,13	50,70	14,91	8,02	10,30	22,94
(1989-1994)	Akım %'si	3,7	3,6	2,9	2,7	3,4	9,6	23,5	25,8	14,1	5,6	2,6	2,5	100,0
Meydancık Ç.	Top.Ort. Ak. (Mil. m^3)	9,94	8,38	6,14	4,77	4,48	13,91	63,45	85,89	48,61	14,74	6,96	7,83	275,15
Dutlu Köyü	Akım (m^3/sn)	3,71	2,23	2,29	1,78	1,84	5,19	24,48	32,06	18,75	5,50	2,60	3,02	8,70
Yakınları (1981-1990)	Akım %'si	3,6	3,0	2,2	1,7	1,8	5,4	23,0	31,2	17,8	5,2	2,5	2,8	100,0

Kaynak: EİEİ ve DSİ Hidrometri İstasyonlarının Verilerinden Hesaplanmıştır.

Çiftehanlar hidrometri istasyonunun 13 yıllık ölçüm sonuçlarına göre Berta Çayı'nın ortalama yıllık akımı 22,94 m^3/sn, geçirdiği toplam su miktarı ise 731,09

milyon m^3'dür. Hazırlanan Tablo 5.2 ve Şekil 5.2 incelendiğinde havzanın ana akarsuyu olan Berta Çayı'nda yıl içinde bir seviye yükselmesi ve bir seviye alçalması gösteren basit rejimli bir akarsu olduğu görülür. Berta Çayı'nın bu kesimde en düşük akım değerine 7,56 m^3/sn ile mayıs ayında ulaşılmaktadır.



Şekil 5.2. Berta Çayı'nın Ortalama Aylık Akımı ve Yağışla İlişkisi.

Berta Çayı Havzası'na kış devresinde düşen yağış miktarının az ve genellikle de kar şeklinde olması nedeniyle akım değerleri kasım, aralık, ocak ve şubat aylarında oldukça düşmektedir. Mart ayından itibaren yağış miktarının belirgin bir şekilde artması ve alçak kesimlerde kar erimesinin başlamasıyla Berta Çayı'nın akımı (17,70 m^3/sn) yükselir. Nisan ayında yağmur şeklindeki yağışların artarak devam etmesi ve hava sıcaklığının biraz daha artmasıyla yüksek kesimlerdeki kar örtüsünün de erimeye başlaması akımı oldukça yükseltir (58,14 m^3/sn). Nitekim, bu aydaki akım mart ayındaki akım değerinin iki katından fazladır. İklim bölümünde de belirttiğimiz gibi Aşağı Çoruh Havzası'nın bu kesiminde maksimum yağışların görüldüğü mevsim ilkbahardır. Dolayısıyla, bu aylarda akım değerlerinin yüksek olmasında yağmur sularının payı büyüktür. Bu durum özellikle mayıs ayında daha açık bir şekilde görülmektedir. Bu ayda, artık Karçal ve Yalnızçam Dağları'nın zirve kesimlerindeki kar örtüsünün de erimeye başlaması ve en fazla yağışlı ayın mayıs olması nedeniyle akım 70,13 m^3/sn olurken, taşınan toplam su miktarı da 188 milyon m^3'e ulaşmaktadır. Öyle ki, yalnızca bu ayda Berta Çayı'nın bu kesimdeki geçirdiği toplam su miktarı yedi ayda (ağustos, eylül, ekim, kasım, aralık, ocak ve şubat) taşınan su miktarından fazladır. Haziran ayında zirve kesimleri hariç kar örtüsün tamamen erimesi nedeniyle akım değeri düşse de, bu ayda sağnak yağışların devam etmesi sonucu akım hâlâ yüksektir

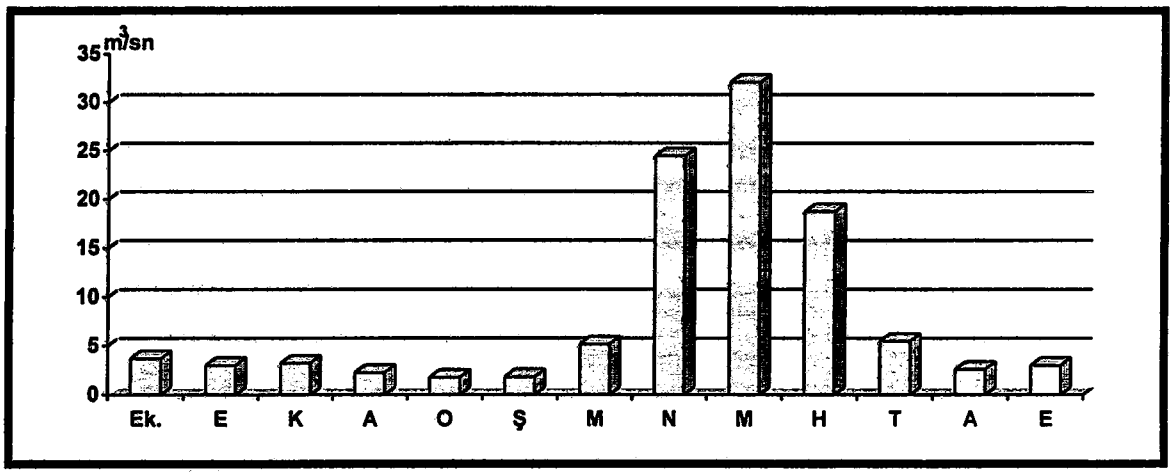
(50,70 akım m^3/sn). Havzada temmuz ayında kar örtüsünün tamamen erimesi ve yağışın azalması nedeniyle akım değerleri azalmaktadır (Temmuz 14,91 m^3/sn, ağustos 8,02 m^3/sn). Ancak, kaynak suları ile beslenme devam ettiğinden yaz aylarındaki akım değerleri kış aylarından yine de fazladır. Eylül ayından itibaren az da olsa yağış artmasıyla yükselen akım pek belirgin değildir.

Berta Çayı'nın, seviye alçalmasının soğuk devreye ve asgari akımın ocak ayında olması, seviye yükselmesinin ise sıcak devreye rastlaması bu çayın karlı-dağ rejimini göstermektedir. Öte yandan yıllık toplam yağışın yarıdan fazlasının yağmur şeklinde ilkbahar ve yaz başlarında düşmesi, Berta Çayı'nın akım değerlerinin yükselmesinde bu yağış sularının payı oldukça büyüktür. Ayrıca karlı-dağ rejiminin maksimum seviye yükselmesi haziran ayına rastlamasına karşın (HOŞGÖREN, 1984, s; 76, ATALAY, 1986, s; 26), Berta Çayı'da bir ay önceden maksimum seviyeye ulaşması, bu aydaki azami yağışlarla ilgilidir. Dolayısıyla ilkbahar sonu ve yaz başlarındaki azmi yağışların, akarsuyun seviye yükselmesindeki etkisinin büyük olması nedeniyle Berta Çayı karlı-dağ rejiminden çok, bozulmuş karlı-dağ rejiminde bir akarsu olarak kabul edilebilir (UZUN, 1990, s; 143).

Berta Çayı'nın en önemli kollarından biri olan Meydancık Çayı'nın ortalama yıllık akımı 8,70 m^3/sn iken, geçirdiği toplam su miktarı ise 275 milyon m^3'dür (Tablo 5.2). Berta Çayı'nda olduğu gibi Meydancık Çayı'nda da bir seviye alçalması ve bir seviye yükselmesi görülmektedir. Dutlu hidrometri istasyonunun 9 yıllık ölçümlerine göre, Meydancık Çayı'nın bu kesimde en düşük akım 1,78 m^3/sn ile ocak ayında, en yüksek akım ise 32,06 m^3/sn ile mayıs ayındadır.

Şekil 5.3 incelendiğinde Meydancık Çayı'nın yıl içerisinde gösterdiği akım eğrileri ile Berta Çayı'nın akım eğrileri tamamen birbirine benzemektedir. Soğuk devre olan aralık, ocak ve şubat aylarında akarsuyun seviyesi oldukça düşmektedir. Mart ayından itibaren eriyen kar ve yağmur sularının artmasına bağlı olarak, hızlı bir tempoda yükselen akım değerleri mayıs ayında maksimum seviyeye yükselir. Haziran ayında akım bir önceki akım değerinin ancak yarısı kadar olurken, temmuz ayında ise akım (5,50 m^3/sn) belirgin bir şekilde azalır. Ağustos ayında akım 2,60 m^3/sn'ye kadar düşse bile ocak (1,78 m^3/sn) ayından fazladır. Çünkü Meydancık Çayı yılın bu en kurak ayında Karçal Dağları'nın yamaçlarından çıkan kaynak suları ile beslenmektedir. Eylül

ve ekim aylarında yağış miktarının nispeten artması ile birlikte az da olsa akımda yükselmeler görülür.



Şekil 5.3. Meydancık Çayı'nın Akım Diyagramı

Meydancık Çayı'nın rejim özelliği Berta Çayı'nda olduğu gibi basit rejimli bir akarsu olup, karlı-dağ rejimlidir. Ancak, özellikle ilkbahar ve yaz başlarındaki (haziran) azamî yağışlı devrenin akımını büyük ölçüde yükseltmesi nedeniyle, kısmen karlı-dağ rejim özelliği bozulmuştur. Havzadaki diğer akarsuların akım ve rejim özelliklerinin bu iki akarsudan pek farklı olmadığı söylenebilir. Şavşat Çayı (6.00 m^3/sn) hariç diğer akarsuların tahmin edilen ortalama akımları çoğunca 2 m^3/sn civarındadır. Nitekim, Gana Deresi 2.74 m^3/sn, Karçal Deresi 2,27 m^3/sn, Göknar Deresi 2,10 m^3/sn ve Çağlayan Deresi 1,48 m^3/sn kadar ortalama akım değerlerine sahip iken, diğer dereler 1 m^3/sn'den az bir akım değeri gösterirler (Tablo 5.1).

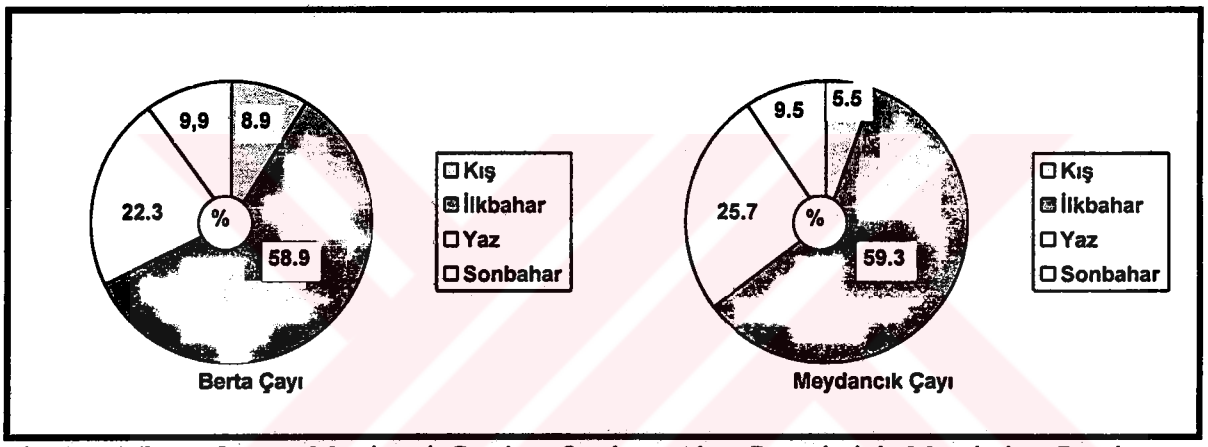
Berta ve Meydancık Çayı'nın ortalama akım değerlerinin mevsimlere göre geçirdiği su miktarı büyük benzerlik göstermektedir (Tablo 5.3 Şekil 5.4). Nitekim, her iki akarsuyun ilkbahar mevsiminde taşıdıkları su miktarı yıllık ortalama geçirilen su miktarının yarısından fazlasına eşittir. Yaz mevsiminde ise bir yandan yüksek kesimlerde kar erimesinin devam etmesi, öte yandan konvektif hareketlere bağlı olarak sağnak yağışların olması, nedeniyle geçirilen su miktarı oldukça yüksektir. Sonbahar mevsiminde akım değerleri az da olsa yükselir ancak yıl içindeki payı % 10'a dahi ulaşamaz. Soğuk devrede ise deniz seviyesinden yüksekliği fazla olan Meydancık Çayı'nda geçirilen su miktarı oldukça azalırken, 300 ile 800 m'ler arasında akış gösteren Berta Çayı vadisinde, bu mevsimde pek kar birikimi olmadığından geçirilen su miktarını nispeten artırmaktadır. Her iki çayın ilkbahar ve yaz mevsiminde geçirdiği su

miktarı % 80'den fazladır. Dolayısıyla, yağış rejiminin havzadaki akarsuların geçirdiği su miktarı üzerinde son derece önemli bir rol oynadığını göstermektedir.

Tablo 5.3. Berta Çayı ve Meydancık Çayı'nın Ortalama Akım Değerlerinin Mevsimlere Dağılışı

İstasyonlar	Mevsimler	Sonbahar	Kış	İlkbahar	Yaz	Yıllık
Berta Ç-Çiftehanlar (1981-1994)	Akım milyon m^3	72,64	65,05	430,05	113,37	731,92
	Akım %'si	9,9	8,9	58,9	22,3	100,0
Meydancık Ç. Dutlu Köyü Yakınları (1981-1990)	Akım milyon m^3	26,15	15,39	163,25	70,31	275,15
	Akım %'si	9,5	5,5	59,3	25,7	100,0

Kaynak: EİEİ ve DSİ Hidrometri İstasyonlarının Verilerinde Hesaplanmıştır.



Şekil 5.4. Berta Çayı ve Meydancık Çayı'nın Ortalama Akım Değerlerinin Mevsimlere Dağılışı

Berta Çayı, her ne kadar bozulmuş karlı-dağ rejimli akarsu özelliğine benzerlik gösterse de, çayın yıldan yıla akım değişmeleri arasında bariz farklar bulunmaktadır. Bilindiği üzere karla beslenen akarsular da düzensizlik veya kararsızlık katsayısı nispeten az olmasına karşın, yağmur suları ile beslenen akarsularda bu düzensizlik çok daha fazladır (İNANDIK, 1969, s; 43). Berta Çayı'nda yıllar arasında meydana gelen maksimum ve minimum akımlar arasında çok büyük farkların olması ve bunun kısa periyodlarla tekrarlaması, yağmur şeklinde düşen yağışların akım rejimleri üzerindeki etkisini bir kez daha ortaya koymaktadır. Nitekim, 1942, 1960, 1963 ve 1968 yıllarında taşınan yıllık su miktarı 950 milyon m^3'den fazla iken, 1955'de 407 milyon m^3, 1961'de 488 milyon m^3 ve 1970'de 437 milyon m^3'e kadar düşebilmektedir (Çoruh Nehri Havzası Master Plan Raporu, 1982, s; 94, 95, 96).

Meydancık Çayı'nın ise ortalama yıllık akım değerlerinin, yıllar arasında birbirinden uzaklaşması fazla değildir. Nitekim, 9 yıllık ölçüm sonuçlarında 1988

yılındaki 14236 m^3/sn'lik akım hariç, diğer yıllar da hemen hemen yakın ortalamalar görülür. Bu da, Meydancık Çayı'nın kar örtüsünün erimesiyle oluşan sulardan nispeten daha çok beslendiğini ortaya koymaktadır.

5.4. Akarsu Ağı ve Tipleri

Berta Havzası'ndaki akarsu sisteminin oluşması ve gelişimi her şeyden önce tektonik yapı, litoloji, jeomorfoloji ve iklim koşullarının denetimi altında meydana gelmiştir. Havzada flüviyal morfojenik koşullar altında devam eden genişleme süreci içinde farklı kesimlerde değişik drenaj tipleri ortaya çıkmıştır. Ancak, bu drenaj tiplerini açıklamaya geçmeden önce, akarsu şebekesinin kuruluş ve gelişiminden kısaca bahsetmek yararlı olacaktır.

Muhtemelen Üst Kretase sonlarından itibaren kara durumuna geçmiş olan Berta Havzası, daha sonra Neojen gölleri tarafından işgal edilmiştir (ATALAY, 1985, s; 91, KOÇMAN, 1979, s; 68). Bu arada, Pliosen'de de karasal volkanik faaliyetler devam etmiştir. Özellikle Yalnızçam sıradağları üzerindeki merkezî püskürmelerden çıkan lav ve piroklastik maddeler Berta Havzası'nın doğu ve güney kesimlerine yayılmış ve volkanik-tortulların nöbetleşe istiflenmelerinden volkano-sedimenter formasyonlar oluşmuştur (ATALAY, 1985, s; 91). Muhtemelen Pliosen sonu-Kuvaterner başlarında Çoruh Nehri Berta Havzası'nı dış drenaja bağlanmıştır. Berta Çayı bu dönemde havzanın güneybatısındaki bindirme fay hattına yerleşecek, Neojen göl depolarını aşındırmaya ve taşımaya başlamış olmalıdır. Bir yandan Yalnızçam Dağları'nda epirojenik hareketlerin devam etmesi öte yandan yerel taban seviyesinin alçalması sonucunda Berta Çayı'nın geriye aşındırma gücü artmış ve havza tamamen dış drenaja bağlanmıştır. Havza'nın dış drenaja bağlanmasının ardından Plio-Kuvaterner çökellerin büyük bir kısmı taşınmıştır. Berta Çayı ve kolları üsteki örtü tabakasını aşındırdıktan sonra, temel üzerine kopya oluşturarak yataklarına saplanmışlardır. Bugün, havzadaki akarsuların adeta bir ağacın gövde ve dallarına benzeyen, dantritik drenaj ağı resmetmesi bu durumla kısmen ilgili olabilir. (ERİNÇ, BİLGİN, 1956, s; 133, ATALAY, 1986, s; 142). Öte yandan, havzanın yüksek kesimleri Würm glasyal döneminde buzullar tarafından işgal edildiğinden bu kesimlerde drenaj ağının kurulması ve gelişimi oldukça gençtir.

Çoruh Nehri ve Bulanık Çayı bir tarafa bırakılırsa, Berta Çayı boyuna konsekant akarsu özelliği taşıdığı görülür. Oroğrafik uzanışa paralel olarak kurulmuş Berta Çayı

vadisine, kuzeydoğu-güneybatı yönünde uzanan Karçal ve Yalnızçam Dağları'nın yüksek kesimlerinden kaynaklarını toplayan ve asli eğime uygun olarak kurulmuş olan enine konsekant akarsular bu çayın kollarıdır. Ana akarsu şebekesini oluşturan Berta Çayı ve kolları bir bütün olarak göz önüne alındığında dantritik drenaj tipi hemen fark edilir. Hidrografik bakımdan bir havza özelliği taşımakta olan sahada, çevredeki dağların yamaçlarından beslenen birçok akarsu paralel ve subparalel bir şekilde merkezi kesimdeki Berta Vadisi'ne doğru uzanmaktadır. Ancak ayrıntıya inildiğinde karışık bir drenaj sisteminin olduğu rahatlıkla görülür.

Flüviyal morfojenetik koşulların hüküm sürdüğü havzada en yaygın drenaj tipini Dantritik derenaj ağı oluşturur. Özellikle Karçal Dağları'ndan kaynaklarını alan ve Berta Çayı ile Meydancık Çayı'nı besleyen Karçal Deresi, Ortaköy Deresi, Yanıklı Deresi ve Çukur Deresi gibi yan kollar da karakteristiktir. Bu yan derelerin üst çığırlarına doğru, çok sayıda ve birbirine yakın kolların olması, bu kolların genişleme safhasında olduğunu kanıtlamaktadır (ERİNÇ-BİLGİN, 1956, s; 125, 127).

Paralel ve subparalel drenaj ağı havzada sıkça karşılaşılan bir diğer drenaj tipidir. Karçal ve Yalnızçam Dağları'nın havzaya dönük yamaçlarında da görülmekle birlikte en açık bir şekilde Türkiye-Güristan sınırını oluşturan Küldağı, Sarıçayır Dağı ve Karahisar Tepesi çevresinde görülür. Bu dağların güneye bakan yamaçlarında kurulmuş olan Katmah Deresi, Sapzalet Deresi, Balıklı deresi ve Erikli Deresi paralel bir drenaj ağı meydana getirmişlerdir.

Radyal ve sentripetal drenaj ağı ise havzayı kuşatan Karçal ve Yalnızçam sıradağları üzerindeki volkan konilerinde görülmektedir. Karçal Dağı, Çadır Dağı ve Göze Dağı gibi Volkan konileri çevresinden kaynaklarını toplayan akarsular merkezdeki Berta vadisine doğru eğime uygun olarak akmaktadırlar. Adı geçen dağların sadece havza sınırları içinde kalan yamaçları dikkate alındığında pek belirgin radyal ve sentripetal drenaj tipi gibi görülmese de havza dışında kalan yamaçlar da göz önünde tutulursa daha kolay algılanabilir.

Havzanın doğu kesimi litolojik ve jeomorfolojik koşullar bakımından diğer alanlara göre farklı olduğundan, hem akarsu sayısı az hem de drenaj ağı farklıdır. Bu kesimde Oligo-Miyosen yaşlı olduğu tahmin edilen geçirimli kayaçların (konglomera, marn, jips gibi) bulunması yerüstü akarsu şebekesinin gelişmesini nispeten güçleştirmiştir (YILMAZ ve Diğ., 1995). Ancak, yamaç uzunluğunun fazla olması

nedeniyle akarsuların boyları uzundur. Yalnızçam sıradağlarından kaynaklarını alan ve Ciritdüzü Deresi'ni oluşturan Mirya Dere'sine Nanep Deresi'nin katıldığı yer kancalı drenaj ağını anımsatmaktadır. Buradaki drenaj ağının kurulmasında kısmen glasiyal ve periglasyal süreçlerin de etkisi bulunmaktadır.

5.5. Yer altı Suyu ve Kaynaklar

Berta Çayı Havzası'nın yer altı suyu potansiyelini ortaya koyacak herhangi bir doküman bulunmamaktadır. Sadece, Toprak su tarafından hazırlanan Çoruh Havzası hidroloji haritasında Berta Havzası'nın yer altı suyu bulundurmayan formasyonlara sahip olduğu belirtilmiştir (Toprak su, 1984, s; 18). Bununla beraber, havzanın litolojik, jeomorfolojik ve iklim koşulları göz önüne alındığında yeraltı suyunun durumu açıklamak pek de güç değildir.

Havzanın kuzeydoğu kesiminde su geçirgenlik kapasitesi yüksek olan, Oligo-Miyosen yaşlı formasyonların (konglomera, kireçtaşı, jips) yayılış gösterdiği saha hariç, araştırma sahası çoğunca su geçirgenliği az olan volkanik kayaçlarla (andezit, bazalt) örtülüdür. Bunun yanında, eğim değerlerinin çoğu kesimde % 40'dan fazla olması nedeniyle yağmur sularının büyük bir kısmı da (% 65-70) yüzeysel akışa geçmektedir. Havzada yer altı suyu oluşumunu ve gelişimini güçleştiren bu olumsuzluklara rağmen çok sayıda soğuksu kaynağı bulunmaktadır. Havzanın çoğu kesiminde, sık bitki örtüsüyle kaplı az eğimli yamaçlarda, yapıyı oluşturan bazalt, andezit, dasit, granit ve granitoyid gibi geçirimsiz kayaçların yarık ve çatlakları boyunca yüzey suları yeraltına sızarak bu kaynakları meydana getirir. Sahada, yağış miktarının fazla olması ve yıl içindeki dağılışının nispeten düzenli olması söz konusu kaynakların beslenmesinde önemi büyüktür. Ancak oluşan bu yeraltı suyu tablasının hem kapladığı alan hem de derinliği oldukça azdır. Nitekim, kaynak sularının birçoğu basıncı düşük kaynak şeklinde yüzeye çıkmalarının yanında kurak aylarda bu kaynakların birçoğu da kurumaktadır. Genellikle yağış suları ile beslenen yeraltı suyu, yağış miktarının yıl içinde gösterdiği grafiğe paralel olarak maksimum seviyeye mayıs ve haziran aylarında ulaşır. Yeraltı suyunun maksimum seviyeye ulaştığı bu aylarda taban suyu seviyesinin yüzeye çok yaklaşması sonucu dik vadi yamaçlarında az da olsa basınçları artan kaynak suları tazyikli bir şekilde yüzeye çıkarlar (Fotoğraf 5.6).

Havzada, yeraltı suyu potansiyelinin en fazla olduğu yerler Karçal ve Yalnızçam Dağları'nın az eğimli yüksek yayla düzlükleridir. Bu kesimlerde, yeraltı suyu seviyesinin yüzeye çok yakın olması, yeraltı suyunu besleyen kar örtüsünün kalın ve geç erimesi sonucu pek çok kaynak çıkmaktadır. Bu kaynakların büyük çoğunluğu dereler tarafından Berta Çayı'na taşınırken, bir kısmı da sirk göllerini beslemektedir.

Arazi çalışmaları sırasında yeraltı suyunu değerlendirmek için herhangi bir kuyuya rastlanılmamıştır. Gerek yıllık yağış miktarının yüksek ve yıl içerisindeki dağılımının nispeten düzenli olması gerekse de, akarsu şebekesinin oldukça sık olduğu havzada sulama suyu, içme ve kullanma suyu sorununun pek olmadığı anlaşılmaktadır.



Fotoğraf 5.6. Berta Havzasında, topoğrafya yüzeyini kesen dik akarsu vadileri boyunca pek çok kaynak bulunmaktadır.

Berta Havzası'nda litoloji, jeomorfoloji ve nemli iklim koşullarına bağlı olarak çok sayıda soğuk su kaynağı bulunmaktadır[36]. Havzada topoğrafyanın dik ve derin vadiler tarafından kısa mesafede yarılmış olması, yeraltı su tablasının da kısa aralıklarla kesilmesine neden olmuştur. Yıl boyunca özellikle yağmur şeklindeki yağış suları ile beslenen yeraltı suları serbest akifer kaynakları olarak yeryüzüne çıkmaktadır (ATALAY, 1986, s; 210). Çoğunlukla yamaç ve vadi kaynakları şeklinde yüzeye çıkan bu kaynak sularının debisi fazla değildir. Ancak, Karçal Dağları, Göze Dağı, Çadır Dağı, Karga Tepesi gibi yüksek alanların az eğimli geniş yayla düzlüklerinde kaynağı besleyen yeraltı suyu tablasının nispeten geniş olması nedeniyle yıl boyunca akımı süren ve debisi yüksek kaynaklara da rastlanılmaktadır. Bu kesimlerde, son derece gözenekli olan moren depolarının bulunması ve kar örtüsünün daha geç erimesi, yeraltı suyunun uzun bir süre beslemesini sağlamaktadır.

Havzada, yamaç ve vadi kaynaklarının büyük çoğunluğu içme-kullanma suyu olarak değerlendirilir. Dolayısıyla, sahadaki kaynak sularının kimyasal analizleri hakkında yeterli bilgi olmasa da su kalitesinin iyi olduğu söylenebilir[37]. Köy ve mahalle yerleşmelerinin hemen yakınında veya yüksek yamaçlarda kaynak sularının değerlendirmek için su depoları yapılmıştır. Bunun yanında yörede *pınar* olarak adlandırılan, genellikle de şahıs ya da çıktığı mahalle yerleşmesinin adıyla anılan soğuk su kaynakları hiçbir işleme tabi tutulmadan direkt olarak kullanılmaktadır. Ayrıca, hayvanların su ihtiyacını karşılamak için, yol kenarlarındaki çeşmelerin yanına, kalın göknar ya da ladin ağaçlarının içi oyularak yapılan kürünlere (yalak) hemen her mahallede karşılaşılır (Fotoğraf 5.7).

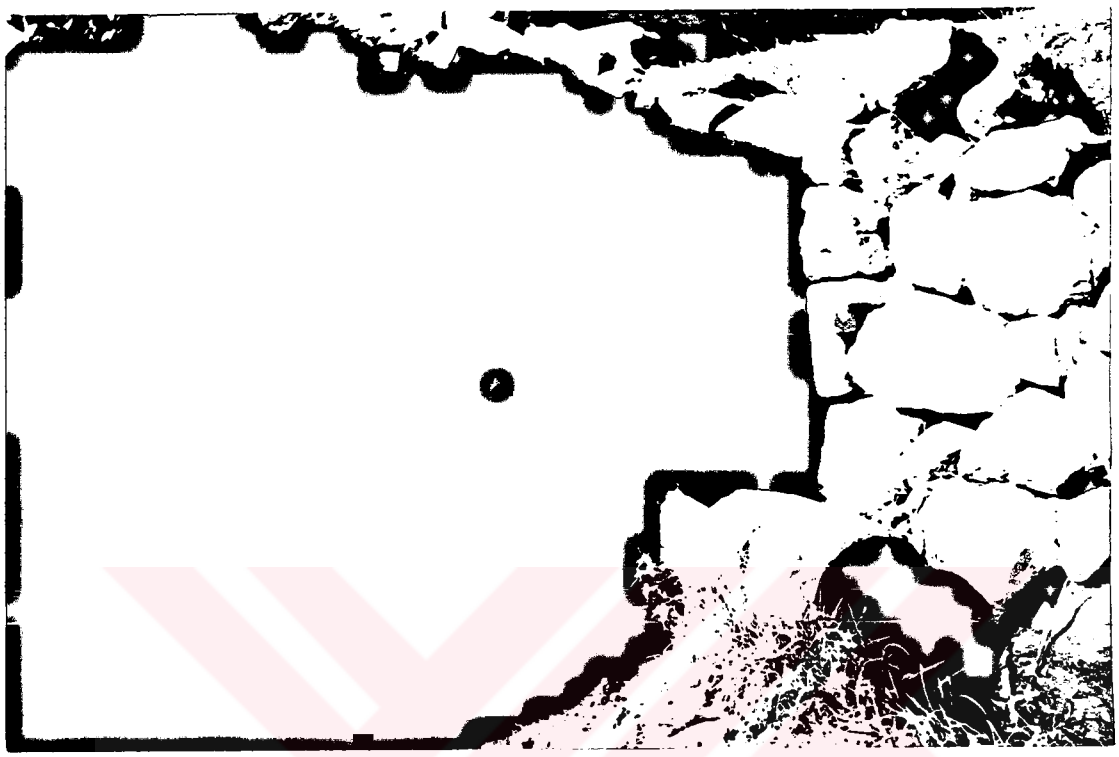
Havzada, fay hatları boyunca çıkan sıcak su (termal) ve maden suyu kaynakları da bulunmaktadır (Tablo 5.4). Ancak, bunların sayısı fazla değildir. Sahadaki en önemli sıcak su kaynağı Çermik Deresi vadisi içinde çıkan Çermik Kaynağıdır. Sıcaklığı 36 °C olan termal kaynağının debisi ise tesis kuracak yeterliktedir. Sıcak su kaynağının üzerinde eski bir kaplıca tesisi olduğundan debisi ölçülememiştir (YILMAZ ve Diğ.,

---

[36] 1 /100 000 ve 1/25000 ölçekli topoğrafya haritalarında yalnızca, Karçal ve Yalnızçam Dağlarında 200'den fazla soğuk su kaynağının olduğu tespit edilmiştir.

[37] Berta Havzası'ndaki soğuk su kaynaklarının debileri ve kimyasal özellikleri hakkında herhangi bir inceleme yapılmamıştır. Ancak 1972'de Hıfzıssıhha Enst. Kimyevi Tahlil Şubesi Müdürlüğü tarafından Ciritdüzü köyünde bir soğuk su kaynağının tahlil sonuçları bulunmaktadır. Kamışkaya kaynağı olarak tanınan bu suyun; renksiz, tortulu, gazlı ve kokusuz olduğu tespit edilmiştir (ÖZDEDE, 1990).

1998, s; 180). Yüksek oranda maden suyu özelliğine de sahip olan kaynak suyu romatizmal hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır.



Fotoğraf 5.7. Ladin ya da göknar tomruklarından yapılan Kürün (Yalak). (Mısırlı mahallesi).

Tablo 5.4. Berta Havzası'ndaki sıcak su ve maden suyu kaynakları

Cinsi	Bulunduğu Yer	Debisi (L/sn)	Sıcaklığı (°C)
Sıcak su	Çermik köyü	-	36
Maden suyu	Kocabey köyü	0,07	11
Maden suyu	Meşeli köyü	Çok az	12
Maden suyu	Ciritdüzü köyü	0,03	14
Maden suyu	Çoraklı köyü	0,03	15
Maden suyu	Ilıca köyü	Çok az	19
Maden suyu	Çukur köyü	Çok az	-

Kaynak: Yılmaz ve Diğ, 1998, s; 180, den kısmen yararlanılmıştır.

Maden suyu kaynaklarına, genellikle derin vadi yamaçlarında ve kırık hatlar boyunca tesadüf edilir. Kocabey, Meşeli, Ciritdüzü, Çoraklı, Çukur ve Ilıca köyleri çevresinde, pek maden suyu özelliği taşımayan altı kaynak bulunmaktadır. Demirli çökeltili, hafif maden suyu tadındaki bu kaynak sularının kaşıntı, idrar yolları, böbrek ve romatizmal hastalıklarına iyi geldiği yöre halkı tarafından söylenmektedir. Ancak, gerek debilerinin az olması gerekse kimyasal özelliklerinin kuvvetli maden suyu niteliğinde olmaması nedeniyle herhangi bir tesis yoktur.

5.6. Göller

Berta Çayı Havzası'ndaki göller, oluşumu bakımından iki ana grup altında toplanabilir. Bunlardan birinci grubu, Yalnızçam sıradağ kuşağı üzerindeki Karga Tepe (3016 m), Çadır Dağı (3054 m) ve Göze Dağı (3167 m) ile Karçal Dağları'nın (Karçal Dağı 3415 m) zirve kesimlerine yakın sahlardaki buzul (sirk) gölleri oluşturur. Pleistosendeki glasiyal dönemlerde buzullar tarafından işgal edilmiş olan dağların, Karadeniz'e bakan kuzey yamaçlarda, yarım daire veya at nalı şekline benzeyen sirk çanaklarının tabanında 20'den fazla moren setti ve sirk gölleri bulunmaktadır. Öte yandan, Göze Dağı'nın havzaya dönük yüksek yamaçlarında bulunan Boğa Gölü (2470 m) ve Kız Gölü (2620 m), buzul topografyasının kılavuz yerşekillerinden olan buz yalağı göllerini hatırlatmaktadır (İZBIRAK, 1958, s; 358, SARAÇOĞLU, 1990, s; 419).

Havzada ikinci göl grubunu ise heyelan gölleri oluşturur. Gerek litolojik gerekse topografik yapı bakımından havzanın diğer kesimlerine göre nispeten farklı olan Ciritdüzü Deresi'nin orta ve yukarı çığırında bu göllerin sayısı fazladır. Ancak, sık bitki örtüsü nedeniyle bu kesimdeki eski heyelan sahalarını tespit etmek oldukça güçtür. Bununla beraber, arazi çalışmalarında yapılan gözlemler ve topografya haritasından elde edilen bulgular sonucu buradaki göllerin heyelan gölü olmalarının dışında, başka bir modeli geliştirilememiştir. Eski heyelan sahalarının üzerinde veya kenarında oluşan bu göllerin sayısının az olması ve yüzölçümlerinin küçük olmasına rağmen, genellikle orman içinde kalmaları nedeniyle olağanüstü doğal güzelliklere sahiptirler. Doğal turistik potansiyeli yüksek olan bu göller bugün yalnızca yöre insanı tarafından rekreasyonal alanlar olarak kullanılmaktadır. Bunlar içerisinde, büyüleyici bir güzelliğe sahip olan Karagöl (Meşeli) Abant Gölü'nün minyatürü olmasına rağmen pek tanınmamaktadır. Karagöl-Sahara Milli Parkı içinde, koruma altına alınmış olan Karagöl (Meşeli) havzada turizme kazandırılmayı bekleyen bakir göllerden biridir.

Havzadaki göllerin dağılışları göz önüne tutularak dört grupta incelenecektir. Karçal Dağların'daki sirk gölleri birinci grubu, Yalnızçam sıradağları üzerinde bulunan Göze Dağı çevresindeki göller ikinci grubu, yine aynı dağ sırası üzerindeki Çadır Dağı ve Karga Tepesi üçüncü grubu oluştururken, çoğunlukla 1600-1800 m'ler arasında bulunan heyelan gölleri de dördüncü gruba dahil edilmişlerdir (Tablo 5.5).

Tablo 5.5. Berta Havzası'nda Bulunan Başlıca Göller

	Gölün Adı	Konumu	Yükseltisi* (m)	Yüzölçümü* (m^2)	Oluşumu	Bazı Açıklamalar
KARÇAL DAĞI	Yıldız Gölü	Karçal Dağı	2730	50000	Sirk	Gölün hemen kuzeyinde 2680 ve 2640 m'de iki küçük geçici göl bulunur.
	Sakızraho G.	Karçal Dağı (Çukent Yaylası)	2780	4375	Sirk	
	Kötü G. (Naçadirev)	Taşlı Tepe	2740	18750	Sirk	Göl ayağını oluşturan vadi içinde tipik bir Sürgü yer alır.
	Sadaraca G.	Karçal Dağı	2580	3125	Sirk	
	Kuyruklu G.	Karçal Dağı	2480	3750	Sirk	
	Batak G.	Karçal Dağı	2680	3740	Sirk	
	Ziyaret G.	Ziyaret Tepesi	2840	2500	Sirk	
GÖZE DAĞI	Boğa Gölü	Göze Dağı (Arşiyan)	2470	12350	Sirk	Bu kesimde 20'den fazla göl bulunmaktadır.
	Kız Gölü	Göze Dağı	2620	15000	Sirk	Göl kenarında iki küçük göl daha vardır
	Ablik Gölü	Ilıca Mezrası	1960	1875	Heyelan	Yan yana üç gölden oluşur.
	Posta G. Balık Gölü	Cevizli Yay.	2180	9375	Heyelan	Çeşitli su bitkisi ile kaplı göldeki sazdan adalar hareket halindedir
ÇADIR DAĞI KARGA TEPE	Karagöller	Karga T.	2814	810000	Sirk	Yan yana üç göl bulunur kenarları oldukça dik. Moren Depoları
	Kazan Gölleri	Kayalıyurt T.	2587	10625	Sirk	Sirk çanağında 5 göl daha vardır
	Kuru Göl	Çadır Dağı	2870	6250	Sirk	İki küçük gölden oluşur
	Akgöl	Karaağaç Yay.	2333	86250	Heyelan	Havzanın en büyük gölüdür. İçinde küçük bir ada vardır.
	Eğrigöl	Karaağaç Yay.	2294	-	Heyelan	Mevsimlik göl
DİĞER KESİMLER	Karagöl (Meşeli)	Meşeli Köyü	1610	25000	Heyelan	Suyu tatlıdır. Sazan ve akvaryum balıklarının bulunduğu gölde, biyolojik çeşitlilik zenginidir.
	Gamabostan G.	Guratbet T.	1830	15625	Heyelan	Geçici
	Sandıras G.	Veliköy	1820	1875	Heyelan	
	Aşağı Koyunlu G.	A.Koyunlu Köyü	1680	1280	Heyelan	
	Maden G.	Maden Köyü	1830	6875	Heyelan	

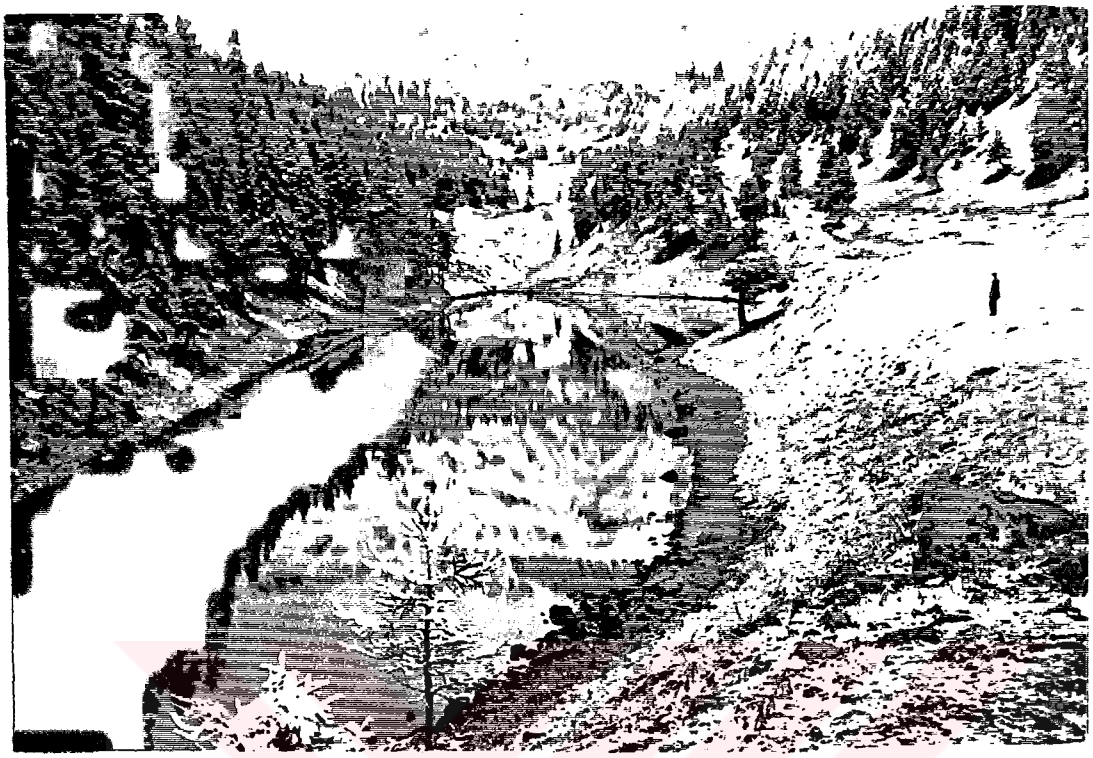
*Göllerin yükseklikleri ve yüzölçümleri 1/25 000 ölçekli topoğrafya haritasından elde edilmiştir.

Karçal Dağları'nın Berta Havzası'na bakan güney yamaçlarında deniz seviyesinden 2450 ile 2840 m yükseklikte önemli sayılabilecek yedi göl bulunmaktadır. Bunlar arasında yüzölçümü (50000 m^2) en büyük olan Yıldız Gölü, aynı zamanda bu kesimdeki en yüksek (2730 m) göllerden biridir. Çermeli Deresi ve Efeler Çayı Havzası ile Berta Çayı Havzası'nı ayıran su bölümü çizgisine yakın bir konumda bulunan Yıldız Gölü, sirk alanı içinde oluşmuş tipik bir buzul gölüdür. Çanak içinde kenarları oldukça dik yamaçlarla kuşatılmış gölün, kuzey kesiminde fazla sularını boşalttığı bir ayağı vardır. Aynı sirk alanı içinde kalan, Yıldız Gölü'nün fazla suları ve eriyen kar suları ile beslenen iki küçük göl daha bulunmakta olup, bu göller yazın tamamen kurumaktadır.

Bu kesimde, ağaç sınırının üstünde kalan diğer buzul gölleri, Sakızraho Gölü, Kötü (Naçadirev) G., Sadarocu G., Kuyruklu G., Batak G. ve Ziyaret Gölü'nün yüzölçümleri küçük olmakla beraber, yer altı suyu ile beslendiklerinden hemen hiç kurumazlar. Ancak, soğuk kış aylarında tamamı donmaktadır.

Posof Havzası ile Berta Havzası'nı ayıran Göze (Arsiyan) Dağı'nın havzaya bakan kuzey yamaçlarında irili ufaklı pek çok göl yer almaktadır. Çoğunlukla Arsiyan Deresini oluşturan yüksek kesimlerdeki vadiler boyunca yan yana ve üst üstte sıralanan göllerin sayısı 20'den fazladır. Göze (Arsiyan) Dağı çevresindeki göllerin Kuvaterner'deki buzullaşmanın sonucu oluştuğunu belirten SARAÇOĞLU (1990, s; 149), Dördüncü Zaman buzulunun eriyerek çekilmesinin birkaç safhada olduğunu ve her duraklama döneminde önüne morenlerin yığıldığını veya yandan inen kısa derelerin, güçlü bir şekilde aktif duruma geçerek aşağıda indikleri vadileri doldurarak bu göllerin oluşturduğunu vurgulamıştır. Gerçekten de buz yalağına da benzeyen bu göllerin, özellikle de Boğa Gölü (2470 m) ve Kız Gölü (2620 m) ile bu alandaki diğer birkaç gölün oluşumunda buzullaşma asıl etkiyi yapmıştır. Bununla birlikte, özellikle Mirya Deresi'nin Göze Dağı'ndan kaynaklarını topladığı kesimin litolojik (Oligo-Miyosen) ve topografik özellikleri kütle hareketlerine son derece uygundur. Ayrıca, bu kesimdeki göllerin topoğrafya haritasındaki konumları ile arazide görülen durumları birlikle değerlendirildiğinde heyelan olaylarının da önemli rol oynadığı anlaşılmıştır (KARAKÖSE ve Diğ., 1994). Bu nedenle Ablik Gölü (1960 m) ve Posta Gölü (2180 m) ile bu alandaki diğer pek çok küçük gölün oluşumunda buzullaşmanın yanı sıra kütle hareketlerinin de etkisi olduğu açıktır (Fotoğraf 5. 8, 5.9).

Üçüncü grup gölleri oluşturan Çadır Dağı ve Karga Tepesi'nin yüksek zirve kesimlerinde bulunan sirk göllerinin hemen hepsi kuzeye bakan yamaçta, at nalı şeklindeki sirklerin tabanında yer alır. Çadır Dağı'nın doğusunda bulunan ve yan yana sıralanan sirklerde üç büyük göl ve iki de küçük gölün hepsi birden Karagöl olarak bilinir. Göl sularının çekildiği yaz mevsiminde göl sayısı üçe hatta beşe kadar çıkar. Bu nedenle buradaki göllerin tamamına Karagöl adının verilmesi, gölün mevsimlik ve yıllık seviye değişmeleri ile ilgilidir. Karagöllerin güney yamaçları oldukça dik, kuzey yamaçları ise az eğimlidir. Bu göl kümesinin batısında Kuru Göl adıyla bilinen iki küçük buzul gölü daha vardır.



Fotoğraf 5.8.Göze Dağı çevresinde irili ufaklı pek çok göl bulunmaktadır.



Fotoğraf 5.9. Pınarlı Yaylası yakınlarındaki küçük bir heyelan gölü. Gölün üzerinde yüzen bitki adacıklar bulunmaktadır

Karga Tepesi'nin doğusundaki ikinci sirk alanının genişliği daha fazladır. Bu nedenle, sirk çanaklarında birbirinden bağımsız altı göl oluşmuştur. Yüzölçümleri geniş olmayan bu göllerin hepsi Kazan Gölleri olarak tanınır. Karagöllere göre devamlı olarak kaynak suları ile beslendiklerinden, kurak aylar da bile göl seviyeleri pek değişmez.Söz konusu göllerin, genellikle daire şeklinde olması ve nispeten derin olmaları nedeniyle Kazan olarak adlandırılmıştır.

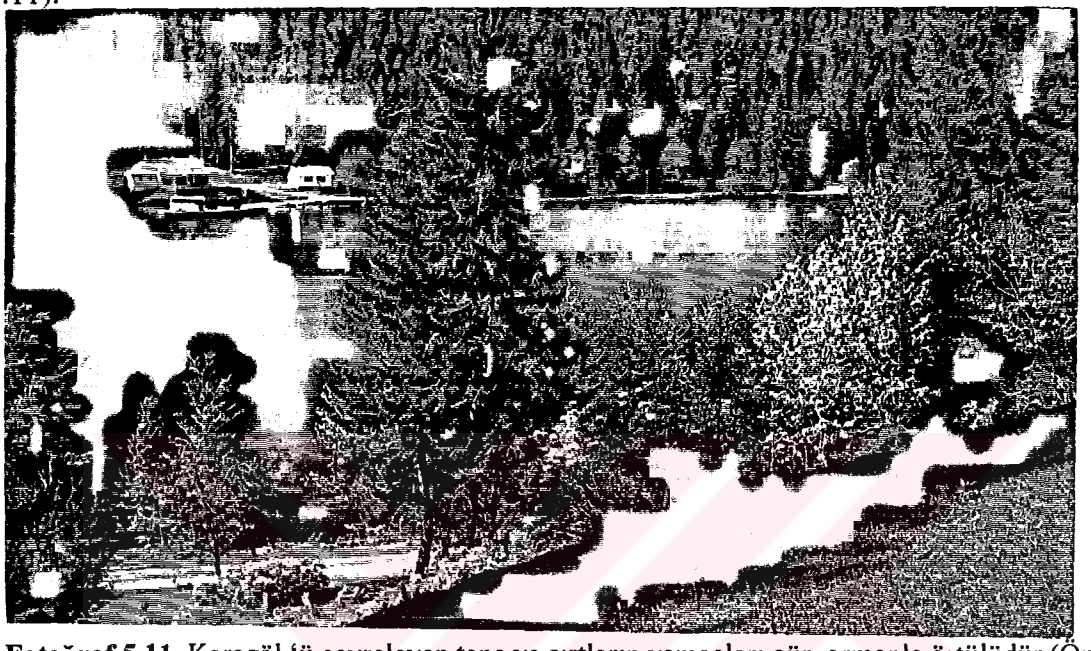
Bu iki büyük sirk alanının daha güneyinde (yaklaşık 3 km) ve daha alçak kesimde (2333 m) bir başka göl alanı yer alır. Buradaki çukurun dibinde ise araştırma sahasının en büyük gölü olan Akgöl (86250 m^2) bulunur. Büyük bir kaya bloğunun altında oluşan bu heyelan gölünün çevresi düzdür. Bol kaynak suları ile beslenen Akgöl'ün içinde bir de küçük adacık vardır. Akgöl'ün güneybatısında ise yazın tamamen kuruyan Eğrigöl'ün deniz seviyesinden yüksekliği 2294 m'dir.



Fotoğraf 5.10. Havzadaki, olağanüstü güzelliğe sahip olan göllerden biri, Karagöl (Meşeli).

Havzada, dördüncü ve son grubu ise farklı kesimlerde oluşmuş heyelan gölleri meydana getirir. Maden Gölü, Gamabostan G., A. Koyunlu G., Sandıras G. ve Karagöl (Meşeli) en önemli heyelan gölleri olarak sayılabilir. Eski heyelan alanlarında

oluştuğunu düşünülen bu göllerin en büyüğü (25000 m^2) Karagöl (Meşeli)'dir. Çevresi saf ladin ormanları ile kaplı olan gölün fazla sularını boşalttığı bir ayağı yoktur. Göl kenarında Şavşat orman işletmesi tarafından yaptırılmış olan tesis, sekiz yıllığına kiraya verilmiştir. Kış aylarında kısmen donan gölün derinliği 10-15 m'dir. (Fotoğraf 5.10. 5.11).



Fotoğraf 5.11. Karagöl 'ü çevreleyen tepe ve sırtların yamaçları gür ormanla örtülüdür (Ön planda sarı orman gülleri).

5.7. Barajlar

Ülkemizde, son elli yılda meydana gelen hızlı nüfus artışı ve sosyo-ekonomik büyümeye nedeniyle, su kaynaklarımızın büyük ölçüde değerlendirilmesi ve kullanılması beklenirken, toplumsal ve politik olarak oldukça duyarsız hatta mütevazi kalınmıştır. Nitekim, ekonomik olarak kullanılacak 122,4 milyar kwh'lik bir potansiyel varken, bunun sadece 36 milyar kwh (% 30) kadarı değerlendirilmiştir (DOĞANAY. 1998, s; 538). Suyun, sanayi ve enerji üretiminde giderek artan stratejik önemi yanında maliyeti düşük ve oldukça temiz elektrik enerjisi elde etme kaynağı olması nedeniyle pek çok ülkede devasa barajlar bulunmaktadır. Bugün su kaynakları çok sınırlı ülkeler mevcut kaynaklarını maksimum düzeyde kullanarak enerji sorununu büyük ölçüde çözmüşlerdir. Örneğin, Alpler'den kaynaklarını toplayan ve kısa mesafede (150-200 km) Akdeniz'e ulaşan bu kısa boylu akarsular üzerinde 20'den fazla baraj yapılmıştır. Buna karşın su kaynakları bakımından dünyada kendi kendine yetebilen birkaç ülkeden

biri olan Türkiye'de 26 büyük hidrografik havza içinde ancak 66 baraj faaliyete geçirilebilmiştir (DSİ, 1999).

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİGM)[38], 1964 yılında Bayındırlık Bakanlığı'ndan, Enerji ve Tabiî Kaynaklar Bakanlığı'na bağlanmasının ardından havza çalışmalarını yeniden düzenleyerek, ülkemizin su kaynaklarını 26 havzaya bölmüştür. Bu havzalardan Çoruh, Burdur-Göller ve Meriç-Ergene Havzaları gerek projelendirme gerekse baraj kurulması bakımından en geç ulaşılan havzalardır. Bununla birlikte, DSİ ve EİEİ ortak çalışarak Çoruh Havzası'nın enerji imkânları istişaf (araştırma-açınsama) raporunu 1969 yılında hazırlayarak, ülkemizin su kaynakları potansiyeli bakımından on üçüncü sırasında olan Çoruh Nehri ve kollarını proje kapsamına almıştır. Bu tarihten itibaren baraj yerlerindeki temel (zemin) araştırmalarına başlanarak elde edilen sonuçlara göre 1979 yılında Çoruh Havzası Master Planı Raporu Mühendislik Hizmetleri işi ihale edilmiş ve 1982 yılında Master planı hazırlanmıştır. Barajların yapılabilirlik raporları ise 1986 yılında tamamlamış ve kesin proje hizmetleri araştırmaları da 1992'de bitirilmiştir.

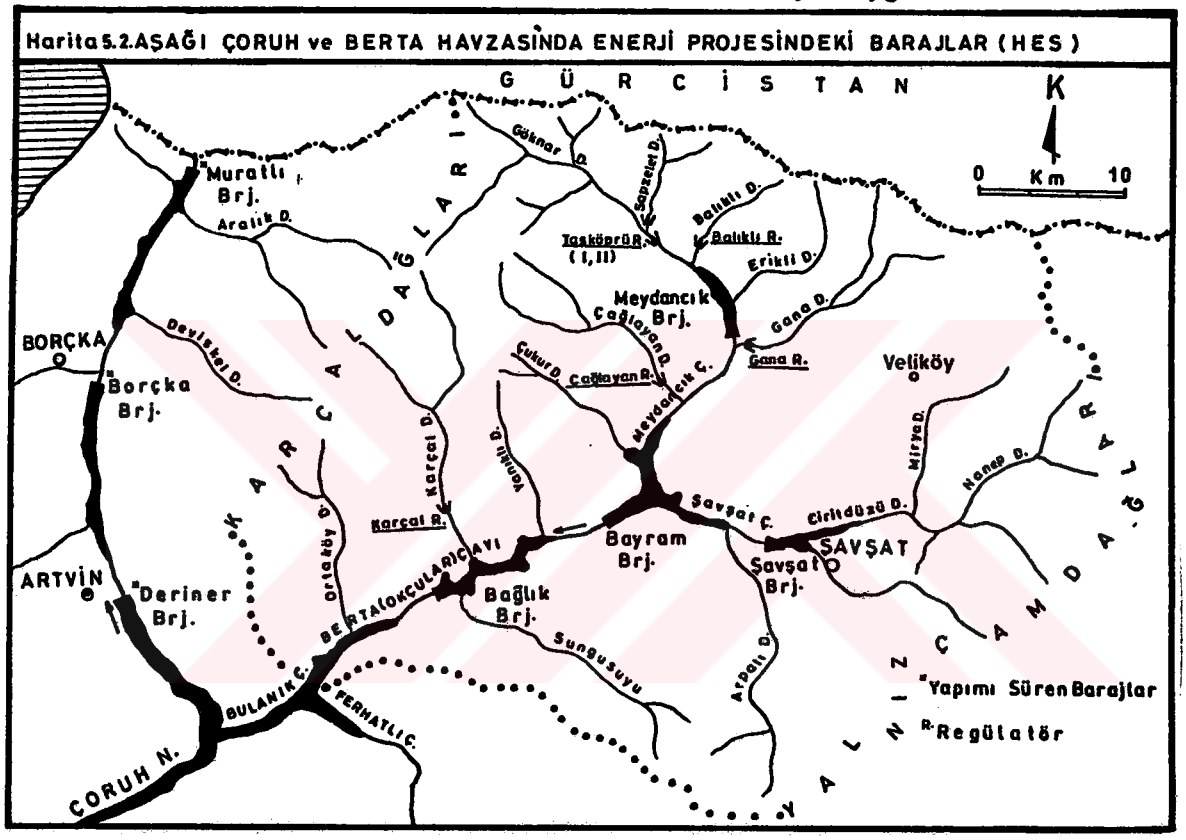
Çoruh Havzası enerji projesi kapsamında[39] bulunan ve tamamı Artvin ili sınırları içinde kalan Yusufeli, Deriner, Borçka, Muratlı (Çoruh Nehri Anakolu), Bağlık, ve Bayram Barajları (Berta Çayı) ile Hidro-Elektrik Santrallerinin (HES) toplam maliyeti 2871400000 dolar kadardır. Bu barajlar ve HES'ler tamamlandığında toplam kurulu güç 2084 MW yıllık ortalama enerji üretimi de yaklaşık 6807 Gwh olarak hesaplanmıştır. Barajların, ülkemizin enerji ihtiyacını karşılaması yanında, bölgenin ekonomik kalkınması ve istihdam imkânları yaratarak göçü kısmen de olsa durduracağı beklenmektedir.

---

[38] Ülkemizdeki su kaynaklarının potansiyel gücünün belirlenmesi ve değerlendirilmesi amacıyla 1914 yılında Su İşleri Örgütü kurulmuştur. Daha sonra bu örgüt; 1939 yılında Su İşleri Reisliği, 1953'te Su İşleri Müdürlüğü ve 1954 yılında Devlet Su İşleri (DSİ) adı altında faaliyetlerini sürdürmüştür. Bu arada, 1925 yılında Nafia Vekaleti'ne bağlı Bölgesel Su İdaresi'de 1935 yılında Elektrik İşleri Etüd İdaresi (EİEİ) adıyla (1936'dan sonra) akarsularımızın akım özelliklerini tespite başlamıştır (SEZEN, 1981s;86, 87,88).

[39] Bu proje kapsamında, Bayburt'tan Gürcistan sınırına kadar Çoruh Nehri anakolu üzerinde 10 baraj planlanmıştır. Bunlar menbadan mansaba doğru; Laleli, Kılışcı, İspir, Güllübağ, Aksu, Karakale, Yusufeli, Deriner, Borçka ve Muratlı Barajıdır. Bu barajlardan kesin projesi tamamlanmış olan Deriner (1998) Borçka ve Muratlı (1999) Barajlarının halen inşaatı devam etmektedir. Çoruh Nehri'nin yan kolları üzerinde de 8 baraj ve 20'ye yakın da Nehir Tipi (barajsız) hidro-elektrik santral projesi de yer almaktadır (EİEİ Genel Direktörlüğü Çoruh Nehri Havzası Master Planı Raporu Cilt I ve II. 1992).

Araştırma sahamızın akarsu şebekesini oluşturan Berta Çayı ve kolları Aşağı Çoruh Havzası enerji projesi içinde kalmaktadır. Bu nedenle havza içinde Bayram, Bağlık, Meydancık ve Şavşat Barajları'nın yapılması planlanırken, sahamızı da etkileyen Deriner Barajı'nın inşaatına 1998 yılında başlanılmıştır (Harita 5.2). Adı geçen barajları açıklamaya geçmeden önce, Çoruh Havzası'nın bütünü de göz önünde tutularak bu kesimde yapılacak veya yapılmakta olan barajların coğrafî koşullar bakımından olumlu ve olumsuz yönleri hakkında kısa bir tartışma uygun olacaktır.



Harita 5.2. Aşağı Çoruh ve Berta Havzası'nda Enerji Projesindeki Barajlar (HES)

Ülkemizdeki 26 hidrografik havza içinde, henüz büyük bir projesi hayata geçirilmemiş birkaç havzadan biri olan Çoruh Havzası'nın drenaj sahası yaklaşık 19900 km^2'dir. Bu alanı ile havza, diğer havzalarla kıyaslandığında 18. sıradadır. Yıllık ortalama taşıdığı su miktarı (6,3 milyon m^3) bakımından da 17. sırada gelir. Havza drenaj alanı ve geçirdiği su miktarı açısından 26 havza içinde arka sıralarda kalmasına rağmen, Türkiye'nin hidroelektrik potansiyelinin % 13'üne sahiptir. Nitekim, planlanan barajlar ve HES'ler tamamlandığında yıllık toplam enerji üretimi (10 milyar kw/h) Atatürk Barajı'ndan elde edilen enerjiden (8900 kw/h) fazla olacaktır.

Her şeyden önce, Çoruh Havzası litolojik, tektonik ve topoğrafik yapı bakımından baraj yapımı için son derece uygun koşullara sahiptir. Yaklaşık 1100 m ortalama yükseklikte akan Çoruh Nehri ve kolları çoğu kesimde kilometrelerce uzanan dar ve derin vadiler oluşturmuştur. Bu vadilerin en dar ve dik yerlerinde kemer tipinde baraj gövdelerinin yapılması baraj maliyetini oldukça düşürmektedir. Havza'nın çoğu kesimi, depremsellik bakımından 3. ve 4. derecede kaldığından deprem riski ülkemizin pek çok havzasından düşüktür.

Tarımsal arazi azlığı bakımından, Doğu Akdeniz ve Doğu Karadeniz Havzaları'ndan sonra üçüncü sırayı Çoruh Havzası almaktadır. Nitekim, Havza alanın ancak 326 220 ha'lık bir kısmı tarımsal faaliyetler için kullanılmaktadır (DSİGM, 1999, Haritalı İstatistik Bülteni). Her ne kadar bu tarım sahaların önemli bir kısmı yapılacak barajlar nedeniyle su altında kalacak olsa da, tarımla uğraşan ailelerin pek de önemli bir ekonomik kaybı olmayacaktır. Çünkü buradaki tarım sahalarından elde edilen birçok ürün, yöre halkının ihtiyacını bile karşılamaktan uzaktır. Diğer taraftan Yusufeli ve Deriner Barajı tamamlandığında bu kesimdeki zeytinliklerin önemli bir kısmı yok olacaktır. Bugün, Artvin il sınırları içinde kalan Çoruh vadisi boyunca yayılış gösteren zeytinliklerden (167000) 2074 ton zeytin elde edilmektedir. Bunun % 83'ü sofralık % 17'si ise yağlık olarak değerlendirilmektedir (KODAY, 1999, s; 263). Ancak, ülkemizdeki zeytin ağacı sayısı (8320000) ve üretimi (1800000 ton) ile kıyaslandığında su altında kalacak olan zeytinliklerin ülke ekonomisi için büyük bir kayıp olmayacağı anlaşılır. Öte yandan, son yıllarda tüm Çoruh Havzası'nda mantar gibi yayılan ve alternatif bir gelir kaynağı olarak düşünülen seracılık bu barajların yapılmasıyla büyük ölçüde sekteye uğrayacaktır (Bugün Artvin il sınırları içinde çeşitli boyutlarda 177 sera bulunmaktadır).

Çoruh Havzası'nda yapılacak barajların dikkat çeken özelliklerinden biri de, baraj göletlerinin içinde çok sayıda yerleşmenin kalmamasıdır. Örneğin, sadece Karakaya Baraj Gölü 68 yerleşme birimini sular altında bırakmıştır. Havzada, Yusufeli Barajı'nın Yusufeli ilçe merkezinin tamamını sular altında bırakacak olması halen tartışılmaktadır. Aşağı Çoruh Havzası başta olmak üzere, havzada su yapılarının olmaması, bu kesimde tarihin hiçbir döneminde su sıkıntısının yaşanmadığını gösterir. Buna karşılık, yüzlerce yıldır doğal yol güzergahı olması nedeniyle stratejik öneme

sahip olan Çoruh Havzası'nda onlarca kale ve tarihi köprünün bir kısmı, yapılacak barajların altında kalacaktır.

Çoruh Havzası'nda yapılacak veya yapılmakta (Deriner, Borçka, Muratlı Brj.) olan barajların bölge ve yöre insanı için bugün en önemli sorun ulaşımdır. Artvin'i çevre illere ve ilçelere bağlayan karayolunun sık sık kapatılması ve alternatif başka bir yolun olmaması son derece sıkıntı yaratmıştır. Ancak Artvin-Hamamlı (Şavşat-Ardahan) arasındaki servis yolunun tamamlanmış olması (2001), ulaşım sorununu kısmen önlemiştir. Buna karşın barajların 1998 yılında inşaatına başlanmış olması nedeniyle, bölge insanı üç yıldan beri ulaşım sorunu ile karşı karşıyadır.

Yöre insanı ile yaptığımız mülakatlarda ve hazırlanan anket sorularına verilen cevaplardan, barajların yapılmasına karşı olanların sayısı oldukça azdır. Halkın büyük çoğunluğu bir an önce barajların tamamlanmasını beklemektedir. Ancak, kısıtlı tarım alanlarında geçimini kıt kanat sağlayan üretici toplumun, tüketici toplum olmaması için mutlaka alternatif iş kollarının açılması gerekmektedir. Az önce de belirttiğimiz gibi baraj inşaatlarına başlanılmadan önce de servis yollarının mutlaka tamamlanması gerekmektedir.

Sonuç olarak, Çoruh Havzası'nda yapılacak ve yapılmakta olan barajların neleri getireceği ve neleri götürdüğü kıyaslandığında, getirisinin daha çok olacağı bir gerçektir. Buna karşın, madalyonun arka yüzü olan ekolojik dengenin büyük ölçüde değişeceği kesindir.

Aşağı Çoruh Havzası'nın en büyük barajı olan Deriner Barajı, Artvin şehir merkezinin 4 km güneyinde Çoruh Nehri ana kolu üzerinde inşaa edilmektedir. Bu kesimde Çoruh Nehri Paleozoyik-metamorfik temele saplanarak 10 km boyunca dar ve derin bir vadi içinde akmaktadır. Maksimum rezervuar alanı 26,4 km^2 baraj gölünün büyük bir kısmı tarımsal kullanıma uygun olmayan VIII. sınıf arazileri su altında bırakacaktır. Ancak, rezervuar uzunluğunun 70 km olması sonucu, Bulanık Çayı tamamen baraj gölü olurken, Berta ve Ferhatlı Çaylarının da aşağı kesimlerinin bir bölümü su altında kalacaktır. Buradaki, tarihi Berta Köprüsü yanında, Akdeniz bitki türlerinin de birçoğu yok olacaktır. Barajın gövde inşaatına başlamak için, Çoruh nehri 342 m, uzunluğundaki derivasyon tüneline alınmıştır (2001). Baraj gövdesi iki eğrilikli

kemer baraj tipinde olup, talvegden yüksekliği 247'mdir[40]. Rus ve İsveç şirketleriyle ortak yürütülen baraj inşaatının 2005 yılında bitirilmesi hedeflenmektedir. Ancak, yetkililerle yaptığımız görüşmelerde 2007 yılında bile tamamlanmasının güç olduğu belirtildi (Tablo 5.6).

Tablo 5.6. Aşağı Çoruh Havzası ve Berta (Okçular) Çayı Havzası'nda Yapılacak Olan Barajlar

Barajın Adı	Kurulacağı Akarsuyun Adı	Tipi	Talveğ/Temel Yüksekliği (m.)	Rezervuar Kapladığı Alan Km.	Kurulu Güç (MW)	Yıllık Ort. Enerji Üreti. (GWh)	Yapım Süresi (Yıl
Muratlı**	Çoruh	Kaya Dolgu	44	4	115	444	4
Borçka**	Çoruh	Kil Çekirdekli Kaya Dolgu	86	10	300	1039	5
Deriner*	Çoruh	İnce Beton Kemer	247 (Temel	26,40	670	2118	7
Bağlık	Berta (Okçular)	Beton Kemer	74 (Temel	0,37	59	225	3,5
Bayram	Berta (Okçular)	Kil Çekirdekli Kaya Dolgu	108	3,38	68	250	3,5
Şavşat	Şavşat	Nehir Tipi Hes	63	-	17	60	-
Meydancık	Meydancık	Nehir Tipi Hes	53	-	11	41	-

*Deriner Barajının temeli 26 Nisan 1998 atılmış olup halen baraj inşaatına devam edilmektedir.
**Muratlı ve Borçka barajlarının temelide 23 Kasım 1999 yılında atılmıştır.
Kaynak: DSİGM, Deriner, Bağlık ve Bayram Raporları, EİE İdaresi Genel Direktörlüğü Çoruh Nehri Havzası Master Planı Raporu ve Çizimleri Cilt I-II. 1982.

Bağlık Barajı, Berta Çayı'nın orta kesiminde, Pırnallı Köyü'ne bağlı Bağlık mahallesi yakınında yapılacaktır. Burada Berta Çayı granitoyid temele saplanarak derin bir vadi oluşturmuştur. Bu nedenle baraj gövdesi için oldukça uygundur. Baraj gövdesi inşaatına başlanmadan önce, 176,54 m uzunluğunda derivasyon tüneli yapılarak Berta Çayı bu tünele çevrilecektir.

Bayram Barajı ise Berta Çayı'nın yukarı kesiminde üzümlü Köyüne bağlı Bayram mahallesinde yapılacaktır. Meydancık Çayı ile Şavşat Çayı'nın aşağı çığırlarına kadar ulaşan baraj gölünün alanı 3,38 km^2'dir. Bu kesimde Berta Çayı, Üst Kretase yaşlı formasyonları yararak dar bir vadi oluşturur. Vadi yamaçlarında kuru orman ve çalı türlerinin yanı sıra az da olsa tarım alanları bulunur. Baraj tamamlandığında maksimum su kodu 740 m'ye kadar yükseleceğinden tarım alanları ve bitki örtüsü su altında

[40] Deriner Barajı, Dünya'daki kemer tipindeki barajlar sıralamasında Gürcistan'daki 272 m yüksekliğindeki İnguri Brj. (1984) ile İtalya'daki Vaiont Brj. (262 m) dan sonra üçüncü sırada gelmektedir (AXİS 2000, 1999, s; 186).

kalacaktır. Baraj gövdesini yapmak için yay şeklinde ve 760 m uzunluğunda derivasyon tünelinin yapılması planlanmıştır.

Araştırma sahasında Şavşat Çayı ve Meydancık Çayı üzerinde de iki adet Nehir Tipi HES yapılması için araştırmalara devam edilmektedir. Bunlardan Şavşat Barajı Şavşat ilçe merkezinin 2 km kadar batısında Köprüyaka köyü yakınlarında kurulacaktır. Meydancık Barajı ise Meydancık Beldesi'nin güneyinde yapılması planlanmıştır. Havza'da bu barajların yanı sıra Karçal Deresi, Çağlayan Deresi, Gana Deresi Balıklı Deresi ve Sapzelet Deresi üzerinde de beş adet regülatör yapılması tasarlanmıştır.

5.8. Sonuç

Berta Çayı Havzası'nda hem yer altı suları hem de yer üstü sularının kalitesi içme, kullanma ve sulamada yararlanmaya son derece uygundur. Havzada, soğuk su kaynaklarını oluşturan yeraltı suları genellikle volkanik kayaçlar (bazalt, andezit) içerisinden yeraltına sızdıklarından, bünyelerine pek fazla kimyasal element almazlar. Elimizde bu soğuk su kaynaklarıyla ilgili doküman olmasa da, rahatlıkla su kalitesinin yüksek olduğunu söyleyebiliriz. Nitekim, arazi çalışmalarında bu suların ve diğer akarsuların oldukça temiz ve berrak aktığı görülmüştür. Bunun yanında havzada bulunan göl ve akarsularda bol miktarda alabalık bulunması, suların kalitesini işaret etmesi bakımından önemlidir. Havzada suları kirleten sanayi tesisleri bulunmamaktadır. Murgul'da bulunan ve atmosfere zararlı gaz (SO2) gönderen fabrikaların da, Berta Çayı Havzası'daki orman ve su ekosistemine zarar verdiğini söylemek oldukça güçtür. Atmosfere gönderilen bu zararlı gazların büyük bir kısmı Karçal Dağı'nı aşamadığından Berta Havzası'na pek ulaşamamaktadır.

EİEİ'nin (1996, s; 517) Berta Çayı'nda (Çiftehanlar) yaptığı 4 yıllık ölçüm sonuçları, havza akarsularının kimyasal (sıcaklık, renk, tat) özellikleri hakkında aşağı yukarı bir fikir verebilir. Akarsuyun, yıllık ortalama sıcaklığı (8,9 °C), hava sıcaklığından (10,2 °C) biraz düşük olsa da yıl içindeki dağılımları birbirine yakın bir grafik çizmektedir. Berta Çayı'nın nispeten bozulmuş karlı-dağ rejimli akarsu olması ve özellikle yüksek kesimlerdeki birçok yan kolun kar erimesiyle beslenmesi sıcaklık değerlerini düşürmüştür. Akarsuyun minimum sıcaklığı 2 °C ile ocak, maksimum sıcaklığı ise 19 °C ile ağustos ayında ölçülmüştür. Elektriksel iletkenlik (EC) ve sodyum (Na) miktarı göz önüne alındığında; Scofield sınıflandırmasına (HOŞGÖREN,

1984, s; 31) ve Wilcox diyagramına (ATALAY, 1984, s; 193) göre akarsuyun sulama suyu kalitesinin mükemmel olduğu tespit edilmiştir. Yine, ABD tuzluluk laboratuarı sınıflandırması diyagramından yararlanılarak (HOŞGÖREN, 1984, 53, ATALAY, 1984, s; 195), Berta Çayı'nın; tuzluluk ve sodyumu düşük, bazı bitkiler dışında, birçok bitki için sulama suyu olarak kullanılabilir özellikle olduğu belirlenmiştir. Akarsuyun PH'ı da yüksek olup yıl içerisinde 7-8 arasında ölçülmüştür (EİEİ, 1996, s; 517).

Havzada bulunan termal ve maden suyu niteliğindeki bazı kaynak sularının özellikleri, yer altı suyu ve kaynaklar kısmında Tablo 5.4'de verilmişti. Buna göre, bu kaynakların debileri çok az olduğu için, yüzey sularına karışarak bu suların fiziksel ve kimyasal özelliklerini pek değiştirememektedir. Ancak, Çermik termal kaynağından da beslenen Çermik Deresi Gana Deresi'ne oldukça bulanık ve kirli gelmektedir. Bu dere dışında, havzada kirli, bulanık ve pis kokulu başka bir akarsuya rastlanılmamıştır.

Havzanın topoğrafik ve yağış koşulları taşkın ve sel gibi doğal sorunların meydana gelmesine son derece elverişli olsa da, bugün önemli bir taşkın ve sel felaketi kayıt edilmemiştir. Akarsuların genellikle dar, derin ve tabansız vadiler içinde akması ve eğimli yamaçların sık bitki örtüsüyle kaplı olması bu iki felaketin oluşmasını büyük ölçüde engellemektedir. Ancak, yüksek kesimlerdeki bazı akarsular (Göknar Deresi gibi) zaman zaman sığ yataklarından taşarak, çayır ve mera alanlarına az da olsa zarar verirler. Yapılan arazi çalışmalarında ve anket sonuçlarına göre, havzada su sıkıntısı çekilmediği gibi taşkın ve sel gibi sorunların da pek görülmediği anlaşılmıştır. Havzadaki kaynak ve yüzey sularının bir kısmı su değirmenlerinde kullanılmaktadır. Genellikle vadi içlerinde kurulan ve çok basit şekilde yapılan su değirmenlerin sayısı her geçen gün azalmaktadır (Fotoğraf 5.12).

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ



Fotoğraf 5. 12. Su Değirmeni (Şavşat Vadisi).

6. BÖLÜM
BERTA (OKÇULAR) ÇAYI HAVZASI'NIN TOPRAK ÖZELLİKLERİ

6.1. Giriş

Berta Çayı Havzası'nın toprak özellikleri hakkında bugüne dek kapsamlı bir araştırma yapılmamıştır. Bununla beraber; Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün hazırladığı Artvin İli Arazî Varlığı, Toprak Su Genel Müdürlüğü tarafından yayınlanan Çoruh Havzası Toprakları ile ATALAY, KOÇMAN ve AKGÜL'ün Berta Havzası'nı da kısmen kapsayan, bu bölgenin toprak tiplerini ve özelliklerini ortaya koyan çalışmaları[41] bulunmaktadır. Özellikle, Doğu Ladininin (Picea Orientalis link. ve Carr.) yayılış sahaları ile, bu sahalarda bulunan toprakları inceleyen AKGÜL, Berta Çayı Havzası'nın farklı kesimlerinde araştırmalar yapmıştır. AKGÜL, açtığı 10'a yakın profil çukurunda kahverengi orman topraklarını belirlemesinin yanında, Karagöl (Meşeli) çevresinde de podzolümsü kahverengi orman topraklarını tespit etmiştir. Havzanın toprak özelliklerini ortaya koyarken, sözü edilen çalışmalardan önemli ölçüde yararlanmakla birlikte, kendi arazi gözlemlerimiz sırasında elde ettiğimiz bilgiler de kısmen kullanılmıştır.

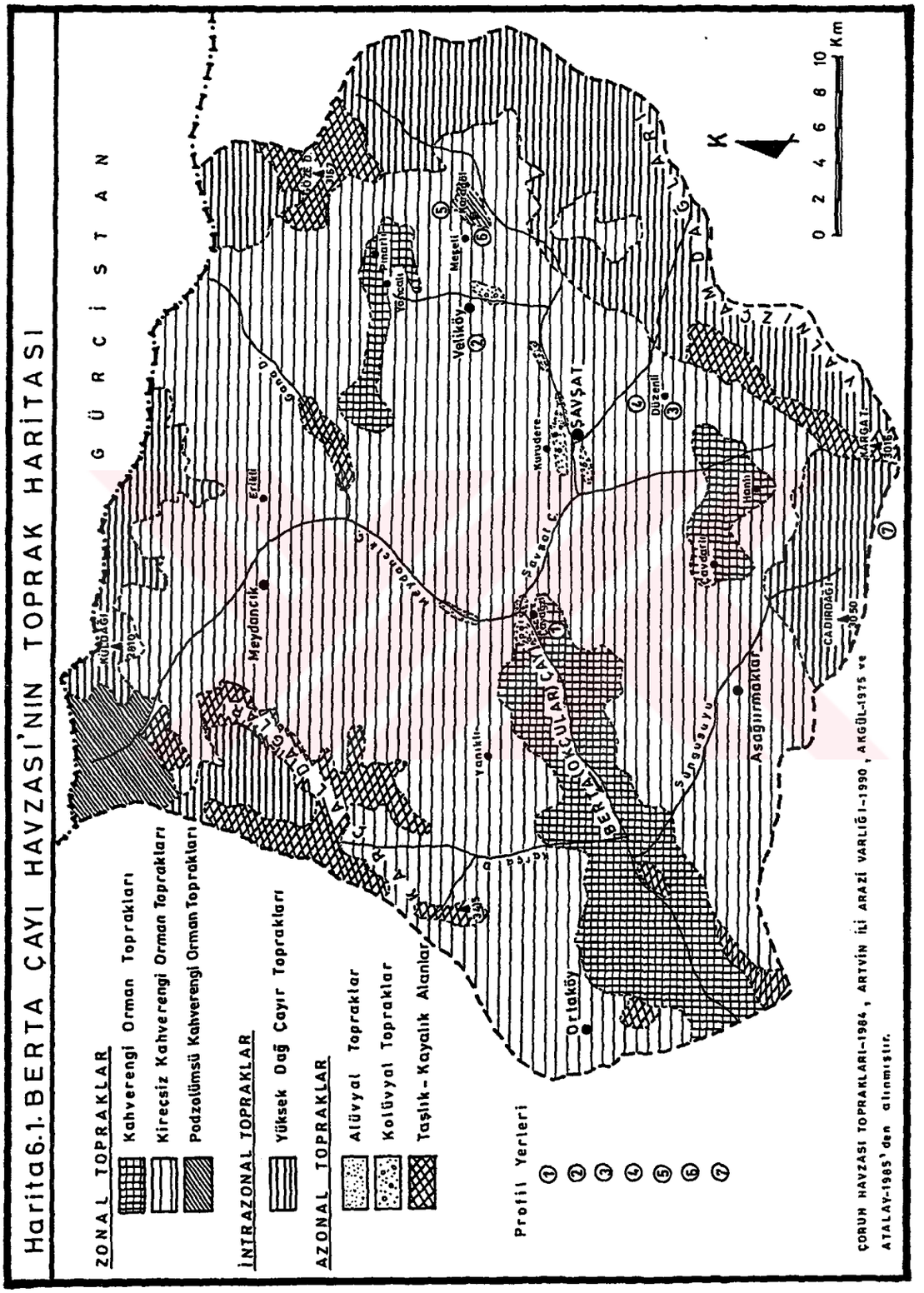
Berta Havzası'nda bitki örtüsünün çok geniş bir alanı kaplaması ve nispeten sık olması, toprak profillerinin izlenmesini ve belirlenmesini güçleştirirken, akarsuların açmış oldukları derin vadi yamaçları ile Şavşat Orman İşletmesi tarafından, damgalama ve kesim için açılmış yol yarmaları, toprak profillerinin izlenmesine fırsat tanımıştır. Bunun yanında, özellikle ladin ağaçlarının doğal olarak devrilmesi sonucu açılmış orman içi alanları toprağın rengi ve fiziksel özelliklerini gözleme olanağı sağlamıştır.

Havzanın toprak tipleri, genetik toprak tasnif sistemleri esas alınarak belirlenmeye çalışılmıştır. Buna göre; oluşum sürecini tamamlamış, toprak gelişiminin göstergesi olan horizonları belirgin, doğal çevre koşullarını yansıtan zonal topraklar, lokal coğrafî faktörler sonucu profilleri az gelişmiş olan intrazonal topraklar, yeterince

---

[41] Artvin İli Arazi Varlığı, 1990, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müd. Yay. İl Raporu No: 08, ANKARA.
Toprak su, 1984, Çoruh Havzası Toprakları, Toprak su Genel Müd. Yay. 576. Havza No: 23. Raporlar serisi: 94, ANKARA.
ATALAY, İ., TETİK, M., YILMAZ, Ö., 1985, Kuzeydoğu Anadolu'nun Ekosistemleri Orman Arş. Enst. Yay. Teknik Bülten Serisi No: 141, ANKARA.
KOÇMAN, A., 1979, Yukarı Kura Nehri Havzasının Fiziksel Coğrafyası (Yayınlanmamış Dok. Tezi), Atatürk Üniv. Sos. Bil. Enst. ERZURUM.
KOÇMAN, A., 1984, Yukarı Kura Nehri Havzasının Toprakları. Ege Coğ. Der. Sayı: 2, s. 151-176, İZMİR.
AKGÜL, E., 1975, Türkiye'de Doğu ladininin (Picea orientalis Link ve Carr.) Yayılış Sahası Topraklarında Tespit Edilen Başlıca Özelliklerle Bunlar Arasındaki İlişkiler. Orman Arş. Enst. Yay. Tek. Bül. Serisi No: 71, ANKARA.

horizonlaşma görülmeyen ve havzanın en genç oluşumlu toprağı olan azonal Topraklar ile taşlık-kayalık alanlar olarak toprak tipleri kategorilere ayrılmıştır (Harita 6. 1).



Bilindiği üzere; ana kaya (ana materyal), relief (topoğrafya), iklim, bitki örtüsü ve zaman gibi parametreler, herhangi bir sahada toprak oluşumunu ve toprak tipini belirleyen faktörlerdir. Çalışma sahamızda da bu faktörler toprak oluşumunu, toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini kazanmasında rol oynamakla beraber iklim, bitki örtüsü ve relief koşulları asıl etkili faktörlerdir. Havzada, yaklaşık 1000 m'den sonra hüküm süren nemli iklim koşulları, volkanik ve volkano-tortul kayaçlardan oluşan ana kaya faktörünün etkisini azaltmıştır. Nitekim, MATER (1995, s; 21), nemli-serin bölgelerde toprakların oluşumunda iklim etkisinin ana kayanın etkisini kısmen veya tamamen ortadan kaldıracağını belirterek, nemlilik ve yağışın fazla olduğu alanlarda toprağın içindeki mineral maddelerin büyük bir kısmının yıkanarak ortamdan uzaklaştırılması sonucu, geride fakir bir toprağın kaldığını vurgulamıştır.

Havzanın, büyük bir bölümünde yağış miktarının 1000 mm'yi aşması ve yamaç eğiminin de çoğu kesimde % 40'ı aşması, erozyon ve sellenmenin şiddetini artırmıştır. Toprakta çözülme sonucu oluşan mineral maddelerin önemli bir kısmı, kuvvetli ve sürekli olarak bu eğimli yamaçlardan aşağı kesimlere doğru taşınır. Bu arada, Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü'nün yaptığı bir araştırmada, Berta Havzası topraklarının erozyona duyarlılık parametresini belirtmek amacıyla 0-15 cm ve 15-30 cm derinlikte alınan toprak örneklerinden, aşınmaya duyarlılık (erodibilite) derecesi, yani (K) faktörü 0,48 olarak ölçülmüştür. Bu değeri çevre havzalarla (Borçka 0,22-0,32, Arhavi 0,22-0,27, Hopa 0,10-0,18, Ardanuç 0,10-0,28) karşılaştırdığımız da oldukça yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Bu sonuca göre, havza topraklarının büyük bir kısmı, çok kuvvetli derecede aşınabilir karakterde olduğu tespit edilmiştir[42]. Havzada süren bu aktüel aşındırma, toprakların oluşmasında ana kayanın etkisini oldukça azaltır.

Doğu Karadeniz Dağları'nın geçirmiş olduğu jeotektonik evrime bağlı olarak havzanın morfometrik ve jeomorfolojik özelliği belirmiştir. Neojen'de havzanın deniz ortamından kurtulmasından sonra (ATALAY, 1985, s; 91), genç tektonik (Neotektonik) hareketlerle blok halinde çökme ve yükselme olayları meydana gelmiştir. Bu lokal tektonik hareketler sonucu volkanik faaliyetler devam etmiş, çıkan lav ve piroklastlar özellikle havzanın doğu kesimini kısmen kaplamıştır. Üst Kretase'den Kuvaterner'e kadar volkanik aktiviteye sahne olan havzada, ana materyali daha çok andezit, bazalt ve

[42] Türkiye Topraklarının Aşınıma Duyarlık Faktörünün (K) Belirlenmesi, 1994, Köy Hizmetleri Ankara Arş. Enst. Müd., s.109, ANKARA.

piroklastları ile volkano-sediment formasyonları oluşturur (YILMAZ ve Diğ.,1998, ATALAY, 1985).

Pleistosen'de meydana gelen iklim ve ekolojik değişmeler sonucu, glasiyal dönemlerde, Karçal Dağları (Karçal Zirvesi 3415 m) ve Yalnızçam Dağları'nın (Çadır Dağı 3050 m) yüksek kesimleri buzullar tarafından işgal edilirken, bu kuşağın yamaçları ise periglasyal iklim koşullarının etkisi altında kalmıştır. İnterglasyal dönemlerde ise bu yamaçlarda periglasyal koşullar yerini flüviyal etken ve süreçlere bırakarak, yüksek zirve yamaçlarına doğru çekilmiştir. Bugün de aktif olarak devam eden flüviyal faaliyetler sonucu, oluşan yüksek yarılma derecesi, yükseltinin kısa mesafede birkaç bin metreye ulaşmasına neden olurken, yamaçlarda artan yüksek eğim değerleri toprağın horizonlaşmasını engellemiştir.

Havzadaki dik yamaçlar, erozyon ve sellenmeyi kuvvetlendirerek, inorganik maddelerin aşağı kesimlere ve vadi kenarlarına biriktirmesine, bu alanlarda az da olsa azonal toprak tiplerinin meydana gelmesine neden olmuştur. Bu arada, elverişli iklim koşullarına bağlı olarak bazı kesimlerde oluşan sık bitki örtüsü bu yamaçlardaki erozyon ve sellenmeyi frenlerken, bir yandan da toprakta bir zonlaşma oluşmasında aktif rol oynamıştır. Yine, bazı vadi yamaçlarında eğimin % 80'den fazla olması ve toprak örtüsünün bulunmamasına rağmen, uygun iklim koşullarına bağlı olarak, ana kayanın çatlakları boyunca köklerini uzatabilen bitkilerin görülmesi oldukça dikkat çekicidir. Hatta, havzanın kuzeyinde Meydancık Çayı'nı oluşturan akarsulardan biri olan Gana Deresi yamaçlarında, bu ortam koşulları altında gelişmiş ladin (*Picea orientalis*) ve göknar (*Abies nordmanniana*) ağaçları da yer yer görülmektedir.

Havzanın güneybatısında, Hamamlı yakınlarındaki Berta Çayı vadisi yaklaşık 300 m (280 m) yükseltisi ile araştırma sahasının en alçak yeri iken, havzanın en yüksek noktası Karçal Dağı (3415 m) arasında 20 km lik bir mesafede 3100'lik bir relief amplitüdü ortaya çıkmaktadır. Nispî yükselti farkının bu derece muazzam olması, toprak tiplerinin daha çok dikey yönde fiziksel ve kimyasal özelliklerinin değişmesine neden olmuştur.

Yalnızçam ve Karçal Dağları gibi rakımlarının 3000 m'yi geçtiği, glasiyal ve periglasyal süreçlerin etkisi altına kalan kesimlerde çıplak, taşlık-kayalık alanlar meydana gelmiştir. Olumsuz iklim koşullarının da etkisi ile, bu sahalarda bitki örtüsü bulunmamaktadır. Bu sahaların, az eğimli yüzeylerinde toprak gelişimine uygun nemli

koşullar olmasına rağmen, termik değerler toprak oluşumuna pek fırsat vermez. Bu neden ile bu alanlarda organik ayrışmanın çok yavaş ilerlediği yüksek dağ-çayır toprakları gelişme göstermiştir. Bu intrazonal toprak kuşağının altında, ortalama 2000 m'den sonra yağış miktarının 1500 mm'den yüksek ve sıcaklık ortalamalarının 5,5 °C civarında olduğu, daha çok saf ladin ve karışık orman meşcereleri (ladin-göknar, ladin göknar-sarıçam) ile örtülü, eğimli yamaçlarda kireçsiz kahverengi orman toprakları oluşurken, yer yer podzolleşme görülen yerlerde (Karagöl-Meşeli) ise podzolümsü kahverengi orman toprakları ortaya çıkmaktadır (AKGÜL, 1975). Bu kuşakta ana kayanın çözülmesi hızlı olmakla beraber, yüksek eğim derecesine bağlı olarak kuvvetli aşındırma, çözülen malzemenin taşınmasına ve toprağın sığ kalmasına yol açar. Öte yandan bu kesimlerde organik ayrışım ile beraber yıkanma ve birikme olayları da oldukça belirgindir.

Vadi yamaçlarının hemen üstündeki nispeten alçak kesimlerde özellikle de Berta vadisi boyunca yıllık yağış miktarı 1000 mm'nin altına inmekte, sıcaklık değerleri ise 10 °C civarındadır. İşte, bu kesimlerde kahverengi orman toprakları gelişmiştir. Bu topraklar üzerinde yayvan yapraklı ağaçlarla beraber kuru orman ve çalı türleri de yer almaktadır. Akarsular tarafından getirilen malzemenin birikmesi ile oluşmuş eski sekiler üzerinde oluşan alüvyal topraklar ile yamaç molozları üzerinde gelişen kolüvyal topraklar ise, oldukça sınırlı bir alanda yayılır.

Berta Çayı ve yan kollarının vadileri boyunca bakı faktörü oldukça belirgin bir etki yapmakla beraber, havzanın diğer kesimlerinde bakının rolü, yükseklik, eğim ve iklim koşulları nedeniyle pek etkili olduğu söylenemez. Yine, sahada zaman faktörü de çok fazla etkiye sahip değildir. Çünkü, havzada bulunan toprakların büyük çoğunluğu genç olduğundan, oluşum süreci devam etmektedir.

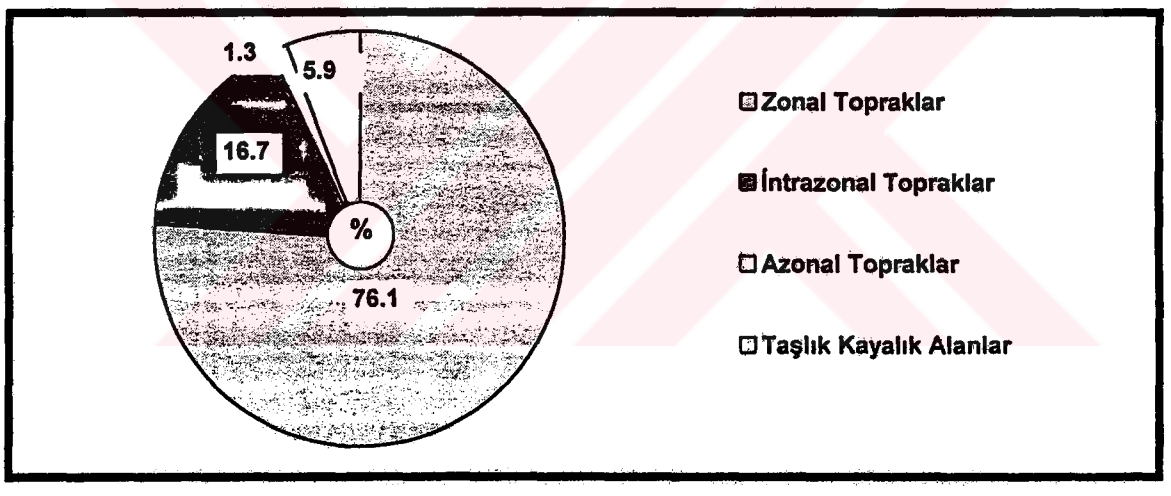
Sonuç olarak, Berta Havzası'ndaki toprak tiplerinin oluşmasında ve bunların fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirmesinde asıl etkili faktörlerin iklim, bitki örtüsü ve relief koşulları olduğu anlaşılmaktadır. Yıllık yağış ortalamalarının havzanın hemen her yerinde 450 mm'den fazla olması, toprak oluşumuna uygun sahalarda sıcaklığın 0 °C'nin altına düşmemesi yanında, toprağa organik madde sağlayan sık bitki örtüsünün varlığı, toprağın horizonlaşması ve profillerinin gelişmesinde en etkili faktörlerdir. Topoğrafya faktörü (eğim, bakı, yükselti) ise çeşitli yönlerden etkide bulunarak, havzadaki toprak tiplerinin dikey yönde değişmesini sağlamıştır. Havzada, özellikle

eğim değerlerinin çok yüksek olması (Havza yüzölçümünün yaklaşık yarısında, eğim % 40'dan fazladır) bu alt faktörün son derece etkili olduğunu göstermektedir.

Belirtilen bu ortam koşulları altında oluşan toprak kategorilerinin, havzadaki oranları ise Tablo 6.1'de görülmektedir. Buna göre; zonal topraklar % 76,1, intrazonal topraklar % 16,7'lik bir alanı kaplar iken, azonal topraklar % 1,3 ve taşlık kayalık alanlar % 5,9'luk bir alanda yayılış gösterirler[43] (Tablo 6.1, Şekil 6.1).

Tablo 6.1. Berta Çayı Havzası'ndaki Toprak Gruplarının Yüzölçümleri ve Oranları

KATEGORİ	TOPRAK GRUPLARI	Toprak Gruplarının Kapladığı Alan (km^2)	Kategori Alanı (km^2)	Oranı (%)
ZONAL TOPRAKLAR	Kahverengi Orman Toprakları	160	1274	76.1
	Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları	1069		
	Podzolümsü Kahverengi Orman Top.	45		
İNTRAZONAL TOP.	Yüksek Dağ Çayır Toprakları	280	280	16,7
AZONAL TOP.	Alüvyal Topraklar	10	22	1,3
	Kolüvyal Topraklar	12		
	Taşlık Kayalık Alanlar	100	100	5,9



Şekil 6.1. Berta Çayı Havzası'ndaki Toprakların Kategorileri.

6.2. Zonal Topraklar

Berta Çayı Havzası'nda, daha çok iklim, bitki örtüsü ve relief faktörlerinin etkisiyle oluşan zonal topraklar, oldukça geniş (1274 km^2) bir alan kaplar. Çoğunca eğimli ve sık bitki örtüsü altındaki yamaçlarda gelişmiş olan zonal topraklar, iyi gelişmiş profil özelliklerine sahiptirler. Havzanın yüksek kesimlerindeki elverişsiz iklim şartları, zonal toprak oluşumunu engellerken, alçak kesimlerdeki vadi yamaçları, sekiler

[43] Havzadaki toprak tiplerinin kapladığı alan ve havza yüzölçümüne oranları 1/100 000 ölçekli harita üzerinde milimetrik kağıt kullanılarak, hesaplanmıştır.

ve dolgu yüzeyleri üzerinde zonal toprak oluşumu da, periyodik taşıma ve birikme olaylarıyla devamlı kesintiye uğradığından gelişme fırsatı bulamamışlardır.

Havzada hüküm süren nemli iklim koşulları ve gür bitki örtüsü altında, 1000 m ile 2400 m yükseltileri arasında geniş bir kuşakta gelişebilen zonal topraklar, pek çeşitlilik göstermez. Genel olarak kahverengi orman toprağı görülmekle birlikte, havzanın değişik kesimlerinde açılan profil çukurlarında, kireçsiz kahverengi orman toprakları ile podzolümsü kahverengi orman toprakları da tespit edilmiştir. Bu topraklardan havzada en fazla yayılış gösteren ise kireçsiz kahverengi orman toprağıdır.

6.2.1. Kahverengi Orman Toprakları

Berta Havzası'nda, pek geniş bir alanda yayılış göstermeyen kahverengi orman toprakları, yaklaşık 160 km^2'lik bir alanı kaplamaktadır. Havzadaki oranı % 9,5 olan bu topraklar, daha çok yağış miktarının ortamdaki kireci ($CaCO_3$) yıkamayacağı kadar az olduğu kesimlerde gelişmiştir. Nitekim, Berta Çayı vadisi boyunca, fazla genişleme göstermeyen bir kuşakta, yıllık yağış miktarının 750 mm'den az olduğu ve ana kayanın nispeten yüksek oranda kireç ihtiva ettiği alanda zonlaşma imkânı bulmuştur. Bu topraklar; kireçtaşı, andezit, fliş, killi şist gibi ana materyaller üzerinde gelişmekle beraber en çok; kireçtaşı dışındaki diğer ana materyaller üzerinde daha yaygındır (ATALAY, 1989, s; 96, 385).

Araştırma sahasının güneybatısında, yağış miktarının en az, olduğu Berta Vadisi yamaçları devamından, havzanın merkezî kısmındaki Çayağzı yakınlarına kadar kesintisiz devam eden bu topraklar, ana kaya, eğim ve bakı koşulları nedeniyle değişik kesimlerde de görülmektedir. Haritada görüldüğü üzere, Gana Deresi'nin güney ve güneydoğusunda Çoraklı, Pınarlı ve Yoncalı yerleşmeleri çevresinde ince bir şerit halinde olan topraklar, havzanın güneyinde Çavdarlı ve Hanlı çevresinde de tespit edilmiştir (Çoruh Havzası Toprakları-1984, s; 37).

Havzada kahverengi orman topraklarının yayılış gösterdiği alanlarla, buradaki yapıyı oluşturan litolojik formasyonların farklılık göstermesi dikkati çekmektedir. Şöyle ki; jeoloji haritasında Üst Kretase devrine ait kayaçların alt tipleri olarak ayrılan ve **K** (kumtaşı, marn, killi kireçtaşı), $\mathbf{K_1}$ (bazalt-andezit lav ve piroklastları) gibi simgelerle ifade edilen formasyonlar Hanlı ve Çavdarlı çevresine tekâbül ederken, Eosen volkanitleri (andezit-bazalt-andezit lav piroklastları) ile Oligo-Miyosen (kumtaşı, marn, jips) formasyonları sınırında yer alan Pınarlı ve Yoncalı'da kahverengi orman

topraklarının yayıldığı görülür. Dolayısıyla, bu toprakların gelişmesinde Berta vadisinde yağış azlığı etkili faktör olurken, diğer kesimlerde ana materyalin etkisi daha belirgindir.

Bu toprakların yayılış gösterdiği, Çoruh Havzası'nın farklı kesimlerinde açılan profil çukurlarındaki karakteristik özellik burada da görülmektedir. Olgun bir profil yapısı göstermekten uzak olan söz konusu toprakların horizonu A(B)C şeklinde olup, bazen (B) horizonu oluşum göstermez (ATALAY, 1989, s; 386). Topraktaki B horizonu bir birikme horizonu olmaktan ziyade intensif bir ayrışma horizonu temsil etmekte ve bunun içinde (B) şeklinde ifade edilmektedir (SEVİM, 1955, s; 227). Drenaj şartlarının iyi olduğu bu topraklarda, etkili olan toprak oluşumu kalsifikasyon ve biraz da podzolloşmadır. Horizonlar birbirine tedricen geçer ve A horizonu iyice gelişmiş olduğundan rengi ve ayrımı kolaylıkla yapılabilmektedir. Koyu kahverengi A horizonu dağılgan, gözenekli ve granüler yapıdadır. Reaksiyon genellikle kalevi ve bazen de nötr olarak izlenir. B horizonu daha açık kahverengi ve nadiren kırmızı, granüler veya yuvarlak köşeli blok yapıdadır. Bu horizonun alt kısmında genellikle cepler halinde, kireç (CaCO3) yer alır. Havzadaki kahverengi veya esmer orman toprakları daha çok orta derinlikte, yani 50-90 cm arasında, etkili bir toprak derinliğine sahiptir. Ancak bazı profillerde sığ ve çok sığ olabilirler (Artvin İli Arazi Varlığı-1990, s; 14). Kahverengi orman topraklarının yayılış gösterdiği alanlarda kayın (*Fagus orientalis*), kızılağaç (*Alnus barbata, glutinusa)*, karaağaç (*Ulmus montona*), dişbudak (*Fraxinus ornus),* kestane (*Costanea sativa*) ve sarıçam (*Pinus silvestris*) gibi nemli orman türleri ile meşe (*Quercus sp.*) ve ardıç (*Juniperus sp.*) gibi kuru orman elemanları ve çalı türleri (Arbutus unedo, Rosa canina) bulunmaktadır. Tarımsal kullanım bakımından fiziksel bünyesi uygun olmayan bu topraklar, aynı zamanda % 15-40 arasında değişen yüksek eğimli yamaçlarda bulunmasına rağmen, yöre halkı tarafından az da olsa tarıma açılmıştır.

Meydancık Çayı ile Şavşat Çayı'nın kavuştukları kesimin hemen güneyinde, Çayağzı yakınlarında açılan kahverengi orman toprağı profili, havzadaki bu toprakların özelliklerini göstermesi bakımından bir örnek teşkil eder. Bu profil çukurunda, topraktan elde edilen fiziksel ve kimyasal özellikler aşağıda belirtilmiştir.

A0 Horizonu; 0-2 cm olup, kuru iken çok koyu, grimsi kahverengindedir (10 YR 3/2). Kumlu-killi balçık; yumuşak dağılan; orta, ince granüler özellikler gösteren bu horizonda bol ince kökler bulunmaktadır. PH değeri ise 6,9 dur (Tablo 6.2).

Profil no:1

Yeri: Çayağzı Köy yolunun 5. km'sinde sağ yamaç

Yükseklik: 1100 m

Eğim: % 15

Bakı: Kuzey

Anakaya: Andezit (Eosen)

Vejetasyon: Karışık orman meşceresi (Meşe-Sarıçam)

A1 Horizonunun kalınlığı 2-26 cm kadar, kuru iken koyu sarımsı kahverenginde (10 YR 3/2); killi balçıklı olan horizonda kökler kesif bir şekilde devam etmektedir. Yuvarlak köşeli bloklar, ince granüllere ayrılmakta olup PH ise 6,8 kadardır.

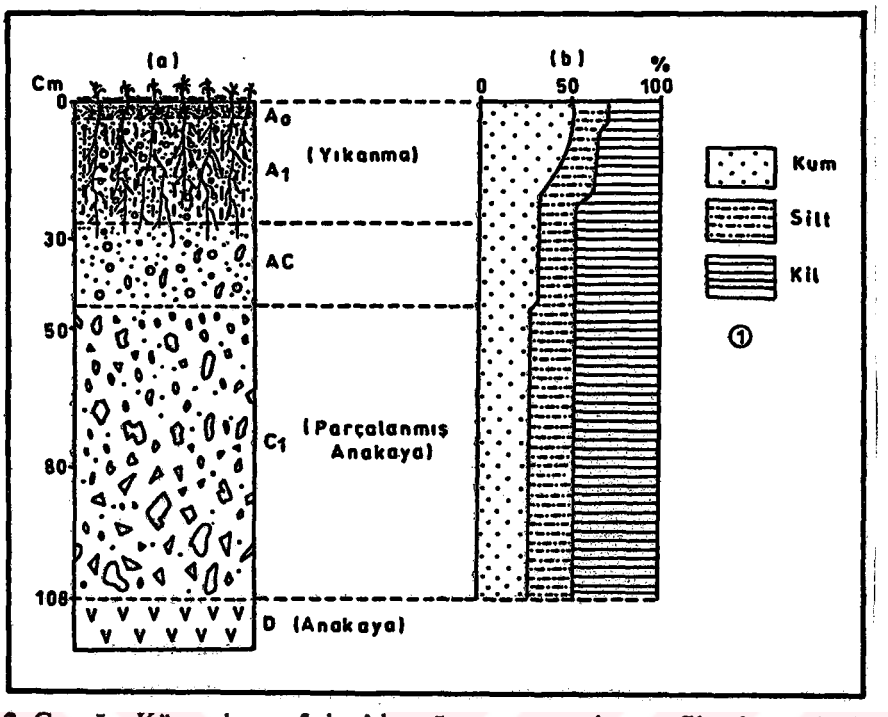
AC horizonu, 26-44 cm, kuru iken koyu sarımsı kahverenginde (10 YR 414), ince, orta ve yuvarlak köşeli bloklar ve olağan orta kökler bulunmaktadır. PH değeri 7,3 dür.

C1 horizonu, 44-108 cm, kuru iken soluk sarı (2,5 YR/7,4) rengindedir. Şekil 6.2'de de görüldüğü üzere bu horizonda kil, orta köşeli blok ve çok sert köşeli çakıllar bol miktarda bulunmaktadır. Kireç (CaCO3) oranı biraz fazla olan bu katta pH 7.4'dür. Bunun altında yer alan C2 horizonunda da bu özellikler devam etmekte, kil içinde yer yer kireç cepleri de tespit edilmiştir (Çoruh Havzası Toprakları-1984, s; 38).

Tablo 6.2. Çayağzı Yakınlarındaki, Kahverengi Orman Toprağının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

			FİZİKSEL ÖZELLİKLER				KİMYASAL ÖZELLİKLER		
Horizon	Derinlik (cm)	Renk	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	Tekstür	$CaCO_3$ (%)	Organik Madde (%)	PH
Ao	0-2	Grimsi Kahverengi 10 YR 3/2	50	22,7	27,3	Kumlu Killi Balçık	-	-	6,9
A1	2-26	Sarımsı Kahverengi 10 YR 3/2	38	24,7	37,2	Killi Balçık	-	-	6,8
AC	26-44	Koyu Sarımsı Kahverengi 10 YR 4/4	28	26,7	45,2	Killi	-	-	7.3
C1	44-108	Soluk Sarı 2,5 YR 7/4	26	26,7	49,2	Killi	-	-	7.4

Kaynak: Çoruh Havzası Toprakları, 1984, s. 38



Şekil 6.2. Çayağzı Köy yolunun 5. km'de sağ yamaçta açılan profil çukurunda, kahverengi orman toprağının genel profil yapısı (a) ve bünye özelliği (b).

6.2.2. Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları

Berta Havzası'nda, en geniş yayılış gösteren kireçsiz kahverengi orman toprakları veya yıkanmış kahverengi toprakların kapladığı alan 1069 km²'dir (ATALAY, 1989, s; 262). Bu değer, toplam havza topraklarının yarısından fazladır (% 63.9). Kesintisiz bir kuşak halinde Berta Çayı vadisinde 1000 m'den başlayıp, çevredeki yüksek dağ çayır topraklarının bulunduğu alanlara kadar, hatta 2540 m'lere kadar çıkabilmektedir. Eğim değerlerinin çok yüksek olduğu sahalarda, yıllık yağış miktarı 1000 mm'den fazla olup, sıcaklık ortalamaları ise 5 °C civarındadır. Bu toprak tabakasının üstünde ladin (*Picea orientalis*), göknar (*Abies nordmanniana*) ve sarıçam (*Pinus Silvestris*) gibi iğne yapraklı ağaç türleri bulunmakla beraber saf ladin ormanları daha geniş alan kaplamaktadır. Orman altı florasının da gür olduğu bu topraklar üzerinde onlarca çeşit mantar türleri de, kesif bir şekilde bulunmaktadır (Fotoğraf 6.1).

Havzanın topografik yapısının, daha çok dik, sarp ve arızalı olması nedeniyle, toprakta sığ veya çok sığ olarak profil gelişimi meydana gelmiştir. Ana kayanın sözü edilen topraklara dönüşebilmesi için litosolik ve regosolik şekillerden geçmesi gerekir.

Kireçsiz kahverengi orman topraklarının genel profil özellikleri jeomorfolojik faktörler (yükselti, eğim, bakı) nedeni ile her yamaçta benzer bir profil gelişimi göstermez. Topraklar çoğunca A (B) C profillidir. O horizonu 0-3 cm arasında değişen

çürüntü mul tipinde bir organik örtü taşımaktadır. Organik maddelerin parçalanması orta derecede olup, orman meşcerelerin sık olduğu kesimlerde litter basamağı (ayrılmış bitki döküntüleri) oldukça kalın olabilir. Reaksiyonları asit ve biraz da kalevidir (Çoruh Havzası Toprakları-1984, s; 43, Artvin İli Arazi Varlığı-1990, s; 14-15).



Fotoğraf 6.1. Kireçsiz kahverengi orman toprakları (Elmalı yakınları).

A horizonu genellikle 10-30 cm arasında görülmekle beraber 50 cm olan profiller de bulunmaktadır. Horizon iyi oluşmuş ve gözenekli bir yapıya sahiptir. Bu kat organik madde bakımından zengin ve mineral toprağa iyi karışmış durumdadır. Asit ve kuvvetli asit reaksiyon gösteren bu horizon, granüler ve kaba granüler yapıda olup, kumlu-balçık ve balçık bünyelidir. Toprak aşırı yıkanmaya maruz kaldığından serbest halde kireç bulunmaz. (B) horizonu eğer varsa zayıf bir gelişme göstermekle beraber, A horizonundan renk ve tekstür bakımından ayırt edilebilir. Drenajın iyi olduğu eğimli sahalarda oldukça derin sayılabilecek (B) hozionu teşekkül etmiştir. Bu katın kalınlığı yer yer 40-100 cm arasında değişmekte, blok, kaba blok ve hatta prizmatik bir yapı göstermektedir. Horizon sınırları geçişli veya tedricidir. Kil birikimi yok, ya da çok az olmaktadır. C horizonu oldukça sığ ve özellikle de yapının bazalt olduğu kesimlerde bu

horizon son derece sığdır ve hatta bitkilerin kök yayılışı bile engellenmektedir (Artvin İli Arazi Varlığı-1990, s; 14-15).

AKGÜL tarafından, havzanın farklı kesimlerinde açılan profil çukurlarında, kireçsiz kahverengi orman toprağının profil özelliklerinin birbirine benzerlik gösterdiği anlaşılmıştır. Havzada, en fazla alan kaplayan bu toprak tipinin profil özellikleri şöyledir;

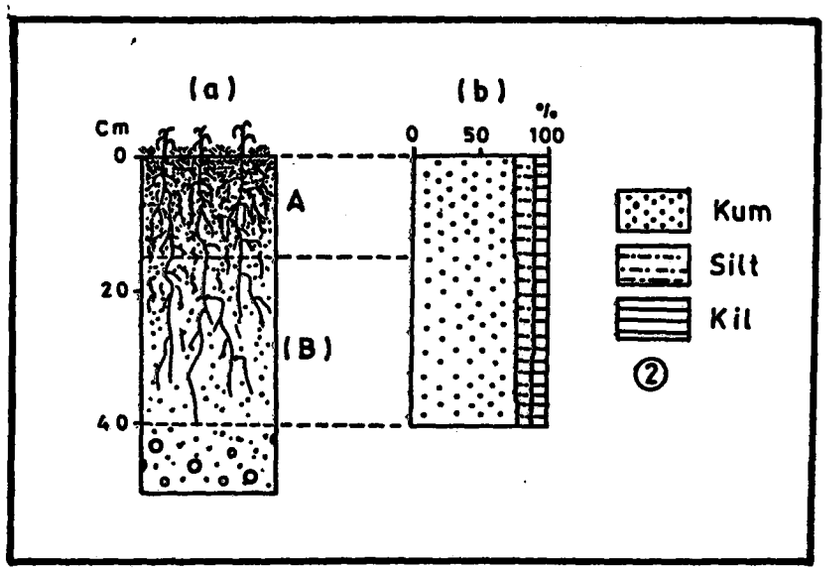
Profil no: 2
Yeri: Veliköy
Yüksekik: 1500 m
Eğim: % 45
Bakı: Kuzey
Anakaya: Bazalt
Vejetasyon: Saf ladin ormanı

Veliköy yakınlarında açılan profil çukurunda, bu toprağın orta derinlikte, esmer kireçsiz orman toprağı olduğu belirtilmiştir. Üstte 1-2 cm kalınlığında keçeleşmiş bir çürüntü tabakası, bunun altında mineral toprakta tedrici olarak az miktarda karışan 1-2 mm'lik bir humus tabakası mevcuttur. Tablo 6.3'de de görüldüğü gibi kum oranı A ve (B) horizonunda yüksek olup, kumlu balçık bünyelidir. A horizonunda kök oldukça kesif, kökler 40-50 cm'ye kadar inmektedir (Şekil 6.3). Yaklaşık 40 cm'ye kadar, organik maddenin etkisi görülmektedir. Drenaj durumu iyi olup, bariz bir yıkanma tespit edilmemiştir. Derinlere doğru inildikçe, taşınmış kum ve çakıl ihtiva etmektedir (AKGÜL, 1975, s; 89).

Tablo 6.3. Veliköy Çevresinde Tespit Edilen Kireçsiz Kahverengi Orman Toprağının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.

			FİZİKSEL ÖZELLİKLER				KİMYASAL ÖZELLİKLER		
Horizon	Derinlik (cm)	Renk	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	Tekstür	$CaCO_3$ (%)	Organik Madde (%)	PH
A	0-15	Koyu Gri 10 YR 4/1	77,52	19,88	2,60	Kumlu Balçık	-	18,1	5,6
(B)	15-40	Kahverengi 10 YR 5/3	78,1	19,00	2,99	Kumlu Balçık	-	14,8	5,5

Kaynak: AKGÜL, 1975, s; 89



Şekil 6.3. Veliköy'de açılan profil çukurunda kireçsiz kahverengi orman toprağının profil yapısı (a) ve bünye (b) özelliği.

Havzanın güneyinde, Düzenli yakınlarında açılan iki profil çukurunda, kireçsiz kahverengi orman topraklarının fiziksel ve kimyasal özellikleri de aşağıda belirtilmiştir.

Profil no: 3

Yeri: Düzenli Köyü

Yükseklik: 1730 m

Eğim: % 70

Bakı: Kuzeybatı

Anakaya: Ayrışmış andezit (Eosen)

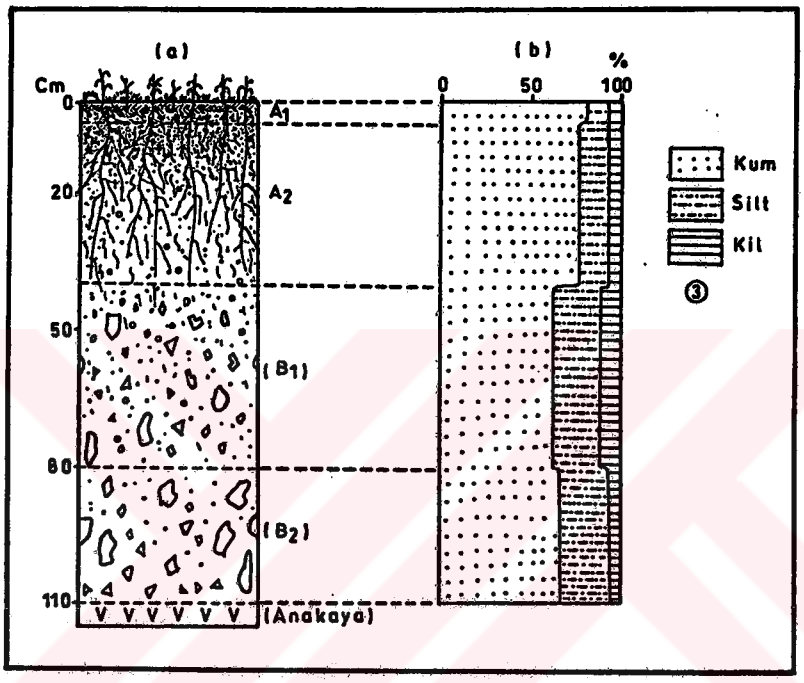
Vejetasyon: Ladin-Göknar-Sarıçam

Bu profil, oldukça derin toprak (120 cm) ihtiva etmektedir. Bütün horizonlarda kum oranı fazla, kumlu balçıklı bir bünye göstermekte olup, organik madde tedrici olarak profile yayılmaktadır. Tablo 6.4.'de de görüldüğü üzere aşağı doğru renk açılması barizdir. A1 ve A2 horizonlarında kökler kesif, kırıntılı bir yapı görülürken (B)' de ise blok strüktür hakimdir (Şekil 6.4). Üst katta 0,5 cm kalınlığındaki çürüntü tabakasında keçeleşme belirgin değildir. Organik maddenin mineral toprağa intikali iyi olup, yıkanma pek de belirgin değildir. Ana kaya andezit ve ayrışmış andezit halindedir. Özellikle (B1) horizonundan itibaren yer yer blok şeklinde taşlar izlenmektedir (AKGÜL, 1975, s; 90).

Tablo 6.4. Düzenli Yakılarındaki Kireçsiz Kahverengi Orman Toprağının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

			FİZİKSEL ÖZELLİKLER				KİMYASAL ÖZELLİKLER		
Horizon	**Derinlik (cm)**	**Renk**	**Kum (%)**	**Silt (%)**	**Kil (%)**	**Tekstür**	**$CaCO_3$ (%)**	**Organik Madde (%)**	**PH**
A_1	0-5	Koyu Grimsi Kahv. 10 VR 4/2	79,19	18,07	2,74	Kumlu Balçık	-	48,57	5,7
A_2	5-40	Kahverengi 10 YR 4/3	75,09	22,58	2,33	Kumlu Balçık	-	28,18	6,1
(B_1)	40-80	Kahverengi 10 YR 4/3	63,78	33,19	3,03	Kumlu Balçık	-	32,12	6,1
(B_2)	80-110	Sarımsı Kahverengi 10 YR 5/4	66,64	30,91	2,45	Kumlu Balçık	-	32,38	6,2

Kaynak: AKGÜL, 1975, s; 90



Şekil 6.4. Düzenli yakınlarında açılan profil çukurunda kireçsiz kahverengi orman toprağının profil yapısı (a) ve bünye (b) özelliği.

Profil no: 4

Yeri: Düzenli

Yükseklik: 1700 m

Eğim: % 45

Bakı: Kuzeydoğu

Anakaya: Bazalt

Vejetasyon: Ladin-Göknar

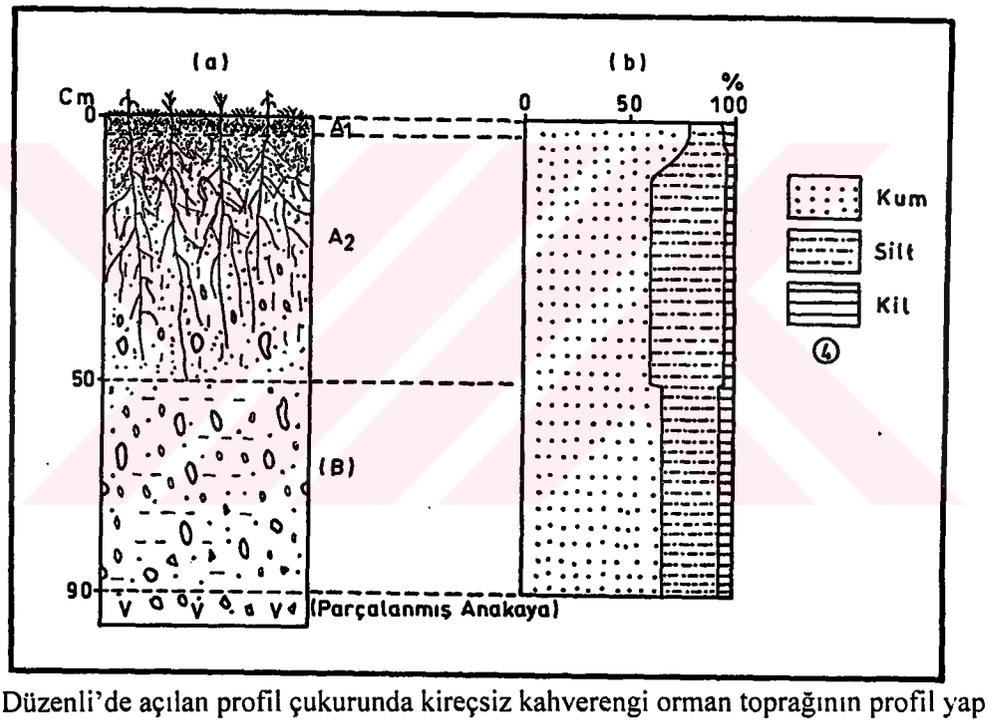
Bu toprak profilinin, en üstünde 0,5-1 cm kadar bir çürüntü tabakası bulunmaktadır. Humusun mineral toprağa geçişi iyi olup, derin bir toprak karakterindedir. Alt tabakalara doğru kumluluk oranı artmakta ve kumlu balçıklı bünye

özelliği gösterir (Tablo 6.5). A1 Ve A2 horizonunda kökler kesif, kırıntılı strüktürdedir. Bütün profilde yer yer blok taşlar görülmektedir (Şekil 6.5). Ana kaya bazalt olup, ayrışmış durumdadır (AKGÜL, 1975, s; 90-91).

Tablo 6.5. Düzenli Çevresinde Tespit Edilen Kireçsiz Kahverengi Orman Toprağının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

			FİZİKSEL ÖZELLİKLER				KİMYASAL ÖZELLİKLER		
Horizon	Derinlik (cm)	Renk	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	Tekstür	$CaCO_3$ (%)	Organik Madde (%)	PH
A1	0-5	Koyu Grimsi Kahv. 10 YR 4/2	82,79	15,14	2,07	Kumlu Balçık	-	30,9	5,6
A2	5-50	Kahverengi 10 YR 4/3	58,84	39,27	1,89	Kumlu Balçık	-	18,8	5,8
(B)	50-90	Kahverengi 10 YR 5/3	74,17	23,59	2,24	Kumlu Balçık	-	19,2	6,2

Kaynak: AKGÜL, 1975, s; 90



Şekil 6.5. Düzenli'de açılan profil çukurunda kireçsiz kahverengi orman toprağının profil yapısı (a) ve bünye (b) özellikleri.

6.2.3. Podzolümsü Kahverengi Orman Toprakları

Havzada, tespit edilen bir diğer zonal toprak tipini podzolümsü kahverengi orman toprakları oluşturur. Dar bir alanda yayılış gösteren bu toprakların alanı 45 km^2 olup, havza toprakları içindeki oranı ise % 2,9 kadardır. Havzanın kuzeybatısında, Meydancık Çayı'nın sularını topladığı Büyükmera Dağı (2666 m) ve Kül Dağı (2810 m) arasındaki eğimli yamaçlarda, yağış ortalamasının 1500 mm civarında olduğu kesimlerde görülür. Hazırlanan toprak haritasında da görüldüğü üzere, *podzolümsü*

kahverengi orman toprakları Meşeli köyü yakınlarındaki Karagöl çevresinde de tespit edilmiştir.

Aşağı Çoruh Havzası'nda genellikle kırmızımsı-sarı renkle görülen podzolümsü topraklar, Berta Havzasında daha çok pembemsi gri ve kahverengindedir. Yağış miktarının 1000 mm'den yüksek olduğu eğimli alanlarda. saf ladin ya da karışık orman meşcereleri altında gelişmiş topraklar olarak görülür.

Berta Havzası'nda olduğu gibi, podzol soğuk ve nemli iklim sahalarında daha çok iğne yapraklı orman örtüsü altında teşekkül eden bir toprak tipidir. Bu sahalarda yağış fazla olduğundan toprağın A horizonunda yıkanma, B horizonunda birikme meydana gelmektedir (ATALAY, 1989, s; 209). Podzolümsü Kahverengi toprakların oluşumunda podzollaşma, toprak oluşumunun önemli olaylarından biridir. Bunun yanında, lateritleşme de kısmen rol oynamaktadır. Podzollaşma esas olarak bir asit yıkanmadır. Toprak yüzeyinde bulunan organik artıklardan teşekkül eden organik asitler, bol olan yağışların yardımıyla aşağı kata sürüklenir. Bu sürüklenme esnasında da asitler, toprakta bulunan bazı besin maddelerini özellikle mübadele bazları, humus maddeleri ile toprak tanecikleri ve kil kolloidlerinin sürükleyip B horizonunda bırakır. Bu yıkanma olayı daha çok A2 horizonunda meydana gelmektedir. Yıkanma sırasında humus dahil demir (Fe) ve alüminyum (Al) oksitleri de çözülüp götürülür. Mübadele fazları ile demir ve alüminyum bileşiklerinin yıkanıp gitmesi, toprak renginin soluklaşmasına (daha ziyade grimsi-külrengi) neden olduğu gibi, toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini de bozmaktadır. Sonuçta denilebilir ki, böyle bir yıkanma ile toprak kullanım bakımından elverişsiz ve fakir bir hale gelmektedir (Çoruh Havzası Toprakları-1984, s; 47, ATALAY, 1989, 209-246, AKGÜL, 1975, s; 28).

Havzada podzollaşma; toprağın yıkanması, litoloji, özellikle de toprağın geçirgenliği, yağış miktarı ve vejetasyona bağlı olarak az ya da çok mutlaka meydana gelmektedir. Dolayısıyla, havzadaki saf ladin ormanları ve karışık meşcereler altındaki toprak örtüsünde hemen hemen açılan her profilde, çok az da olsa bir yıkanma olayı vardır. Ancak, AKGÜL tarafından Karagöl (Meşeli) çevresinde, eğimli yamaçlarda açılan iki toprak profilinde oldukça kuvvetli bir şekilde toprağın yıkandığı tespit edilmiştir. Burdaki toprakların profilinde, podzollaşma görülmekte olup, profiller taşsız. oldukça sıkı kompak yapıda, grimsi kül renginde A1 ve A2 horizon bulunmaktadır. En üstte keçeleşmiş bir çürüntü tabakası mevcut olup, kesif mantarlar dikkati çekmektedir.

Nitekim, ERGENE, podzollaşmanın fazlalaştığı zaman, humus oluşumunda mantarların en önemli rolü oynayan organizma olduğunu belirtmiştir (ERGENE, 1993, s: 77). Buradaki kesif mantarlar, örtülmüş olarak doğrudan doğruya mineral toprak üzerinde yatmaktadır. İnce ve sık şeklindeki kökler daha çok çürüntü tabakasını işgal etmekle beraber, ilk 15-20 cm'de daha hakimdir. A1 ve A2 horizonları fiziksel özelliklerini tamamen kaybetmiş ve birbirinden tam olarak ayrılamamaktadır.

Toprak çok sert ve degrade olmuştur. Bu sertleşme alt tabakalara inildikçe daha da artmaktadır. Yaklaşık 20 cm'den sonra toprak profilinde, renk nispeten koyulaşarak siyahımsı açık kahverengi olarak görülmektedir (AKGÜL, 1975, s; 29).

Karagöl çevresinde, açılan iki profil çukurunda podzolümsü kahverengi orman topraklarının fiziksel ve kimyasal özellikleri aşağıda belirtilmiştir.

Profil no: 5

Yeri: Karagöl (Meşeli)

Yükseklik: 1600 m

Eğim: % 40

Bakı: Kuzey

Anakaya: Bazalt-tüf (Pliyosen)

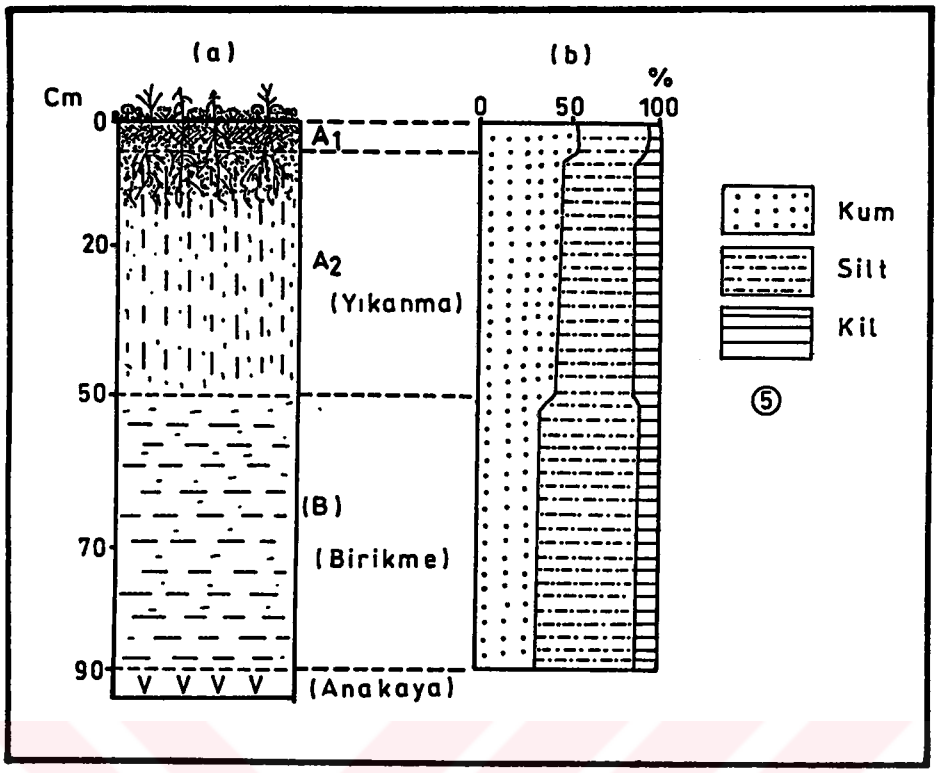
Vejetasyon: Saf ladin ormanı

Bu profilde, toprak derin karakterli (120 cm) ve yıkanmıştır. Üstte 1-1,5 cm'lik keçeleşmiş bir çürüntü tabakası mevcut olup, kesif şekilde mantar kaplıdır. Çürüntü humus, mineral toprağın üzerinde doğrudan yer almaktadır. Kökler kesif bir şekilde bu çürüntü tabaksı içinde yayılmıştır. Kum oranı alt katlara doğru azalmakta, kumlu balçık ve balçık bünye özelliği göstermektedir (Tablo 6.6). Şekil 6.6'de de görüldüğü gibi A1 ve A2 horizonlarını bir birinden ayırmak oldukça güçtür. A2 horizonu daha çok yıkanmış olup, çok sıkı, kalın ve kahverenginde bir (B) horizonu bulunmaktadır (AKGÜL, 1975, s; 89).

Tablo 6.6. Meşeli-Karagöl Çevresinde, Podzolümsü Kahverengi Orman Toprağının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

			FİZİKSEL ÖZELLİKLER				KİMYASAL ÖZELLİKLER		
Horizon	Derinlik (cm)	Renk	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	Tekstür	$CaCO_3$ (%)	Organik Madde (%)	PH
A1	0-5	Soluk Kahverengi 10 YR 6/3	51,80	46,33	2,59	Kumlu-Killi Balçık	-	16,6	5.3
A2	5-45	Pembemsi Gri 5 YR 6/2	47,02	49,95	3,03	Balçık	-	23.3	5.7
(B)	45-90	Kahverengi 10 YR 5/3	45,61	51,56	2,83	Balçık	-	27.6	5.7

Kaynak: AKGÜL, 1975, s; 89



Şekil 6.6. Karagöl (Meşeli) çevresinde açılan profil çukurunda podzolümsü kahverengi orman toprağının profil yapısı (a) ve bünye (b) özelliği.

Bir önceki toprak profil çukuruna yakın bir mesafede (50 m) açılan, bir başka profilde de hemen hemen aynı özellikler AKGÜL tarafından belirlenmiştir. Bu podzülümsü toprak profilinin özellikleri de şöyledir;

Profil no: 6

Yeri: Karagöl (Meşeli)

Yükseklik: 1550 m.

Eğim: % 10

Bakı: Güney

Anakaya: bazalt-Andezit tüf

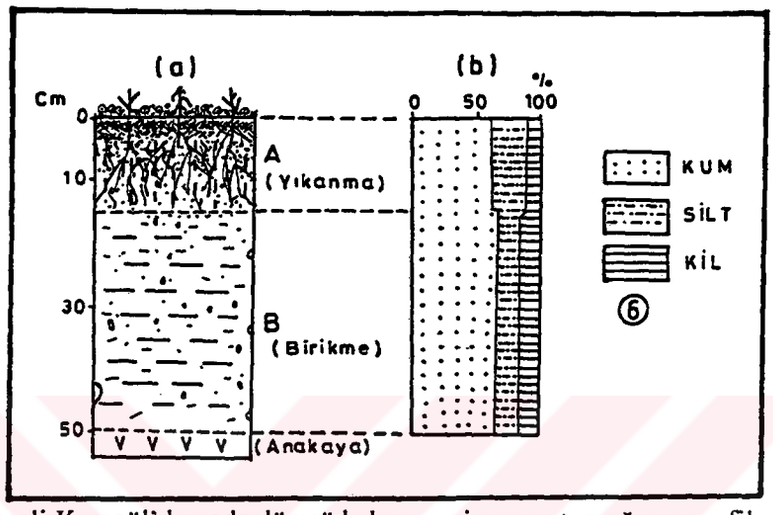
Vejetasyon: Az tahrip olmuş Ladin ormanı

Bu profilin toprağı; sığ karakterinde (35-40 cm) olup yıkanma oldukça belirgindir. Burada da yaklaşık 1,5-2 cm'lik keçeleşmiş bir çürüntü tabakası bulunmakta ve mineral toprak üstünde doğrudan yeralmaktadır. Kum oranı bir önceki profil bünyesine göre yüksektir (Tablo 6.7). A horizonunda kökler kesif bir şekilde uzanmakta ve üst kesimde mantarlar fazladır (Şekil 6.7).

Tablo 6.7. Podzolümsü Kahverengi Orman Toprağının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri (Meşeli-Karagöl)

			FİZİKSEL ÖZELLİKLER.				KİMYASAL ÖZELLİKLER		
Horizon	Derinlik (cm)	Renk	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	Tekstür	$CaCO_3$ (%)	Organik Madde (%)	PH
A	0-15	Pembemsi Gri 7,5 YR 6/2	65,00	32,29	2,7	Kumlu	-	15.7	5.3
B	15-45	Kahverengi 10 YR 5/3	67.38	29.58	3.0	Kumlu Balçık	-	12.8	5.4

Kaynak: AKGÜL, 1975, s. 89



Şekil 6.7. Meşeli-Karagöl'de podzolümsü kahverengi orman toprağının profil yapısı (a) ve bünye (b) özelliği.

6.3. İntrazonal Topraklar

Havzada bir diğer toprak kategorisini, İntrazonal topraklar meydana getirir. Bu gruba giren toprakların kapladığı alan 280 km² olup, havza topraklarına göre oranı ise % 16,7 kadardır. Bu kategorinin toprağı yüksek dağ-çayır topraklarıdır . Berta Çayı Havzası'nda, intrazonal toprakların oluşumunda en etkili faktörü jeomorfolojik koşullar oluşturur. Çevredeki yüksek dağlık sahaların nispeten az eğimli yamaçlarında, hüküm süren elverişsiz iklim koşulları altında oluşurlar.

Karçal Dağları ve Yalnızçam Dağları'nın yüksek düzlüklerinde, orman sınırının hemen üstündeki yüzeylerde, düşük sıcaklıklar nedeniyle toprak yıl içinde ancak birkaç aylık sürede gelişme gösterir. Pedojenez süresinin çok kısa olması yanında, organik madde ayrışımı da çok yavaş olmaktadır. Ana kayanın özellikleri, en fazla bu tür topraklar da görülür. Ancak zamanın yetersizliği ve toprak gelişimine uygun olmayan iklim koşulları, toprakta horizon teşekkülünü engellemiştir. Bu bakımdan, yüksek dağ-çayır topraklarının profilleri hemen daima A ve C horizonludur. Tarımsal kullanım bakımından önemsiz olan bu topraklar, özellikle yüksek ot verimi nedeniyle, bölge ve yöre hayvanları için doğal ot depolarıdır.

6.3.1. Yüksek Dağ-Çayır Toprakları

Berta Çayı Havzası'nda İntrazonal toprak kategorisi içindeki, yüksek dağ-çayır toprakları geniş bir alan kaplar. Ayrıca, ormanın üst sınırında bu toprakların yayılış gösterdiği sahalarda, sirk göllerinin (Karagöller ve Kazan Gölleri gibi) kenarında geçiş tipinde olan turbalık veya organik topraklar da göze çarpar (Fotoğraf 6.2, 6.3). Karagöl (Meşeli) Gamabostan Gölü ve Kız gölü gibi göllerin çevresinde de görülen bu tür toprakların kapladığı alan çok sınırlıdır (ATALAY, 1989, s; 409, ERGENE, 1993, s; 33).



Fotoğraf 6.2. Karagöl çevresindeki turbalık alanlar.

Yükseklik, eğim ve bakı koşulları nedeniyle farklı kesimlerde ve yükseltilerde yayılış gösteren bu topraklar, Karçal Dağları'nda hem yüksekte hem de daha sınırlı bir alanda (45 km²) oluşmuştur. Bu kesimdeki topraklar, 2500-3000 m arasında yayılmakta ve yüzey şekillerinin oldukça engebeli ve parçalı olması sonucu kesintisiz bir kuşak meydana gelmemiştir. Kuzeyde Gürcistan sınırını oluşturan Kül Dağı (2810 m) ve Sarıçayır Dağı (2750 m) çevresinde ise siyasi sınır boyunca, su bölümü çizgisinin her iki tarafında bir kuşak oluşturur. Havzanın güneydoğu, doğu ve kuzeydoğusunu sınırlandıran Yalnızçam Dağları'nda, yaklaşık 1750-2000 m'lerden başlayan dağ-çayır toprakları 3000 m'ye kadar bir dikey zon oluşturur. Güneyde Çadır Dağı'nın (3050 m) kuzey yamaçlarında başlayan yüksek dağ-çayır toprakları, bir kuşak halinde. kuzeydoğuda bulunan Göze Dağı (3167 m)'na kadar kesintisiz olarak devam eder. Bu

kuşak hayvancılık (otlak ve hayvan pazarı gibi) bakımından bölgenin en önemli kullanım sahalarıdır.



Fotoğraf 6.3. Göze Dağı yakınlarındaki eski göl tabanlarında bulunan organik topraklar bir görünüş.

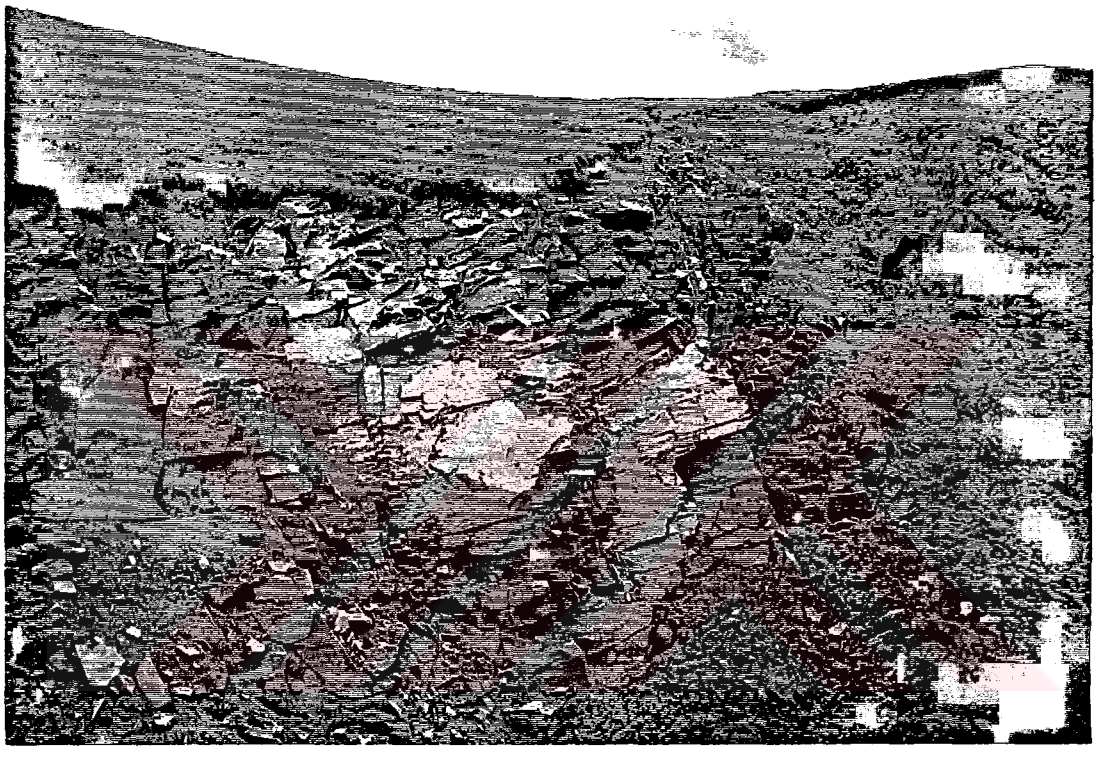
Yüksek dağlık alanların, az eğimli yüzeylerinde oluşan bu topraklar, soğuk iklim koşulları altında horizonlaşmaya çalışır. Sıcaklık ortalaması yılın büyük bir bölümünde 0 °C civarında, olmakta, bu düşük sıcaklıklar nedeniyle yılın ancak 2-3 ayı toprak oluşumuna elverişli koşullar oluşturur. dolayısıyla, normal toprak profili gelişimi göstermeyip, genellikle A C horizonlu, sığ ve taşlıdırlar (Fotoğraf 6.4). Bu arada çayır vejetasyonu altında gelişme gösterdiklerinden, organik madde bakımından zengin ve asit reaksiyonlu toprak karakterindedir (Çoruh Havzası Toprakları-1984, s; 59).

Aşağı Çoruh Havzası'nın bu kesiminde açılan profil çukurlarında, yüksek dağ-çayır topraklarının genel özellikleri ise şöyledir:

O horizonu; drenajın iyi olmadığı bataklık alanlarda ve organik madde birikiminin aktif olduğu düz alanlarda bulunmakta olan bu horizonun kalınlığı 1 cm'yi bulmaz. Daha çok yalnızçam Dağları'nda eğimin % 50'den az olduğu kesimlerde tesadüf edilir.

A horizonu; erozyona uğramış eğimli alanlarda, profilde üstte koyu kahverengi. 30-60 cm kalınlıkta bir A horizonu yer alır. Ancak, daha çok bu katın kalınlığının 20

cm'yi bulduğu profile az rastlanır. Bu zonda kılcal kök yayılışı oldukça kesiftir. Balçık ve killi balçık tekstürde, bünyeleri çok ince değildir. Organik madde miktarı oranının yüksek olması ve donma, çözülme nedeniyle meydana gelen ayrışma nedeniyle granülerdir. Yılın uzun bir döneminde, sıcaklığın 0 °C'nin altında olması sonucu, uzun süre donuk kalan bu topraklar, sıcak mevsimlerde erimesiyle çözülür ve yaşlı-nemli olurlar. Bu horizon asit reaksiyonu, pH değeri ise 5-1,5 arasında değişmektedir.



Fotoğraf 6.4. Yalnızçam Dağları 'ndaki bazalt platoları üzerinde gelişen Yüksek Dağ- Çayır toprakları (Yavuzköy Yaylası).

B horizonu; açılan birçok profilde bu horizon nadiren tespit edilmiştir. Çoğunca, AB horizonu halinde olan toprakta, derine inen kökler mevcut olup, organik madde bakımından orta derecede zengin ve asit reaksiyonu göstermektedir.

C horizonu; ana kaya özelliğini yansıtmakta ve kısmen ayrılmış biçimde görülür. Nispeten az eğimli andezit ve bazalt yüzeyler üzerinde, genel olarak 10 cm kalınlığında, kahverengi ve koyu kırmızımsı renkler daha belirgindir (Artvin ili Arazi Varlığı-1990, s; 16, Çoruh Havzası Toprakları-1984, s; 50).

Kullanım bakımından verimlilikleri az olan yüksek dağ-çayır toprakları üzerinde doğal bitki örtüsünü; Alpin ve Subalpin çayır formasyonları ile çeşitli renkteki dağ

çiçekleri meydana getirir. Genellikle yayla alanı olarak, hayvancılık faaliyetlerinde kullanılan söz konusu topraklar üzerinde her yıl yapılan festival ve şenlikler özellikle de Sahara ve Bilbilan yaylasında) bu toprakları oldukça tedirgin etmektedir.

Havzanın güneyinde, Yalnızçam Dağlarının su bölümü çizgisine yakın, Bilbilan (Bülbülan) yaylası çevresinde KOÇMAN tarafından açılan profil çukuru, bu kesimdeki dağ-çayır topraklarının fiziksel ve kimyasal özellikleri hakkında bir örnek teşkil etmektedir. Toprak profilinde aşağıdaki özellikler saptanmıştır.

Profil no: 7

Yeri: Yalnızçam Dağları Bilbilan (Bülbülan) Yaylası

Yükseklik: 2600 m

Eğim: % 4-5

Anakaya: Andezit

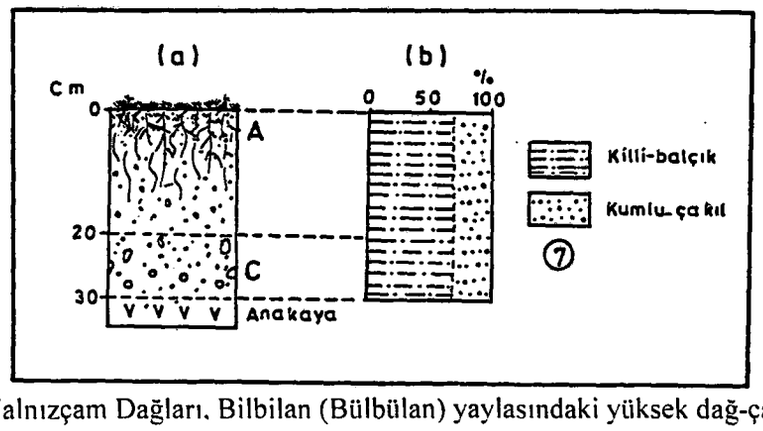
Vejetasyon: Dağ-Çayır bitkileri

Toprağın A horizonu, kuru iken sarımsı kahverengi (10 YR 5/4), yaş iken koyu sarımsı kahverengi (10 YR 5/6); çok ince granüler strüktürde olup, killi balçık tekstürlüdür (Tablo 6.8). Organik madde bakımından çok zengin olan toprakta, geçişler sınırlı olarak görülürken, asitle köpürme tespit edilmemiştir. C horizonunda, kısmen ayrılmış andezit ve kumlu, çakıllı parçalar çoğunluktadır (Şekil 6.8). R horizonu ise, 30 cm derinlikte olup, ana kayayı andezitler meydana getirir (KOÇMAN, 1984, s; 171).

Tablo 6.8. Yüksek Dağ Çayır Toprağının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri (Bilbilan Yaylası-Yalnızçam Dağı)

				KİMYASAL ÖZELLİKLER		
Horizon	**Derinlik (cm)**	**Renk**	**Tekstür**	**$CaCO_3$ (%)**	**Organik Madde (%)**	**PH**
A	0-20	Sırımsı Kahverengi 10 YR 5/4	Killi-Balçık	-	13,34	4,6
C	20-30	Kahverengi	Kumlu-Çakıllı	-	-	-

Kaynak: KOÇMAN, 1979, s; 234. 1984, s: 174.



Şekil 6.8. Yalnızçam Dağları, Bilbilan (Bülbülan) yaylasındaki yüksek dağ-çayır topraklarının profil yapısı (a) ve bünye (b) özelliği.

6.4. Azonal Topraklar

Havzanın, jeomorfolojik özellikleri nedeniyle, oldukça sınırlı bir alanda yayılış gösteren azonal toprakların alanı 22 km² olup, havza toprakları içindeki oranı ise % 1,3 kadardır. Bu kategori içinde, akarsu vadileri kenarında taşkın ve millenmeye uğrayan sekiler üzerinde alüvyal topraklar ile birikinti yelpazesi ve yamaç molozları üzerinde de kolüvyal topraklar gelişme göstermiştir.

Berta Vadisi, Meydancık Vadisi ve Şavşat Çayı vadileri boyunca yer yer görülen azonal topraklar, yeterli oluşum süreci geçirmemiş genç depolar üzerinde ya da, gelişim süreci akarsu, erozyon ve sellenme nedeni ile sık sık kesintiye uğrayan alanlarda meydana gelmiştir. Bu gibi sahalarda bir yandan birikme gerçekleşirken öte yandan da taşınmanın periyodik olarak devam etmesi toprakta horizonlaşma oluşmasını güçleştirmiştir. Dolayısıyla havzada azonal toprakların meydana gelmesinde, hüküm süren fizikî coğrafya koşulları denetiminde, asıl rolü taşınma ve birikme faaliyetleri oynar.

6.4.1. Alüvyal Topraklar

Ciritdüzü, Şavşat ve Meydancık Çayları'nın aşağı çığırları ile Berta Çayı'nın yukarı çığırındaki dar vadi tabanlarının nispeten genişlediği alanlarda ortam bulan alüvyal toprakların kapladığı alan yaklaşık 10 km²' dir. Akarsular tarafından taşınan materyallerin birikmesi ile oluşmuş, az eğimli genç dolgular üzerindeki alüvyal topraklar, genç topraklar olup, olgun bir toprak profili göstermezler. Ancak, uzun süre taşkın ve millenmeden uzak kalan sekiler üzerinde zayıf bir profil gelişimi göstermiştir. Bu toprağı fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirleyen faktörler, materyallerin taşınarak getirdiği çevre yamaçların kayaç özelliği ile taşınma ve birikme sırasında meydana gelen değişmeler düzenler. Mineral birleşimleri heterojen yapıda, sürekli veya mevsimlik olarak da ıslak olurlar. (Çoruh Havzası Toprakları-1984, s: 70). Havzadaki alüvyal toprakların rengi ise genellikle kahverengi ve açık kahverengidir.

Alüviyal topraklar, yer yer akarsuların taşkın alanı içinde kaldıklarından, bazen ilkbahar mevsiminde seviyesi ve akımı yükselen akarsular, bu toprakların sular altında kalmasına neden olmaktadır. Bu taşkın ve millenme sonucu toprakların verimliliği azalırken, tekrar verimli bir duruma geçmeleri de oldukça zordur.

Tarımsal kullanım bakımından birinci sınıf olan alüviyal topraklar üzerinde, daha çok sebze tarımı yapılmaktadır. Ancak, kapladığı alanın çok sınırlı olması, yöre

halkını tarımsal kullanım bakımından pek de uygun olmayan ormanlık alanlara yönlendirmiştir. Böylece bir taraftan tarım toprağı elde etmek için ormanlar tahrip edilirken öte yandan da erozyon şiddetinin artmasına yardımcı olunmuştur.

6.4.2. Kolüvyal Topraklar

Kolüvyal topraklar da alüvyal topraklar gibi çok sınırlı bir alanda yayılış gösterirler. Bu toprakların kapladığı alan 12 km² olup, havza topraklarına oranı ise % 1'den azdır. Bu tip topraklar daha çok akarsu vadilerini çevreleyen dik yamaçların önünde, vadiye açılan yan derelerin neden olduğu birikinti yelpazesi ve yamaç molozları üzerinde oluşmuşlardır (Fotoğraf 6.5). Alüvyal toprakların yayılış gösterdikleri alanlara, yakın yerlerde gelişme gösteren bu topraklarda daha çok kaba taş ve molozlar bulunur. Buna karşılık sellenmenin ve birikmenin pek olmadığı kesimlerde A horizonu zayıf bir profil oluşturur. Anamateryal derecelenmiş veya kötü derecelenmiştir. Akışın yoğunluğuna ve eğim derecesine göre değişik parça büyüklükleri içeren katları ihtiva ederler. Bu topraklar üzerinde bitki örtüsü seyrek olmakla birlikte, elverişli iklim koşulları nedeniyle çalı türleri de bulunmaktadır. Havzada tarım topraklarının çok sınırlı olması nedeniyle, tarımsal kullanım bakımından pek de uygun olmayan bu topraklar üzerinde az da olsa mısır tarımı yapılır. (Çoruh Havzası Toprakları-1984, s; 73). Akarsu vadilerinden nispeten yüksek olduklarından taşkın tehdidi altında olmamalarına rağmen, erozyon ve sellenme toprak oluşumunu engellemektedir.

6.5. Taşlık-Kayalık Sahalar

Berta Havzası'nda, üzerinde toprak örtüsünün bulunmadığı taşlık kayalık sahalar yaklaşık 100 km² olup, toplam havza alanının % 5,9'unu oluşturur. Havzayı güneybatı-kuzeydoğu yönünde kuşatan Karçal Dağları ile aynı yönde uzanış gösteren Yalnızçam Dağları'nın zirveye yakın kesimlerinde bu sahalar geniş alan kaplar. Özellikle de Karçal Dağları'nın zirve yamaçları tamamen kayalıktır. Sahayı çevreleyen Karçal Dağı (3415 m), Dibdiba Tepesi (3127 m), Taşlı Tepe (2727 m), Karga Tepe (3016 m) ve Göze Dağı (3167 m) gibi yüksek zirveler, hüküm süren soğuk iklim altında, donma-çözülme olaylarına bağlı olarak taşlık bir görünüm arz ederler. Bu taşlık alanların üstündeki zirveler ise genellikle çıplaktır. Diğer taraftan söz konusu alanlar Würm glasiyal döneminde buzullar tarafından işgal edilmişler, buzulların ortadan kalkmasından sonra ise buzul aşındırması ve biriktirmesi sonucu oluşmuş moren depoları da bulunmaktadır.

Daha çok, Karçal Dağı, Çadır Dağı ve Göze Dağı'nın yüksek dik zirve yamaçların da görülen bu buzultaşları köşeli, moloz yığınları şeklinde olup taşların üzeri sarı renkli likenlerle kaplıdır. Bunun yanında bu kesimlerde toprak profilinin oluşamaması ve elverişsiz iklim koşullarına da bağlı olarak bitki örtüsü oldukça fakirdir.



Fotoğraf 6.5. Yamaç molozları üzerinde gelişen kolüvyal topraklar (Berta Vadisi).

Berta Çayı ve kollarının açmış oldukları derin vadilerde, akarsuların sürükleyerek getirdikleri iri bloklar ve yuvarlak çakıllar bu akarsuların rejim ve akım özelliklerine göre, yer değiştirerek aşağı kesimlere taşınır. Taşınan bu materyallerin boyuları akarsuların yukarı ve orta çığırlarında büyük iken, aşağı çığırlarında ise küçük boyutlardadır. Yüksek taşlılık oranı ve periyodik olarak taşkınlara ve mile boğulan bu alanların, tarıma açılması mümkün değildir. Kaldı ki havzanın hiç bir yerinde (su kavuşum kesimleri hariç) vadi tabanı genişliği, tarım yapacak kadar da geniş değildir. Bütün akarsu vadilerinde taban genişliği çoğunlukla 5-10 m kadardır. Bununla birlikte nemli iklim koşulları altında, nemcil, suyu seven bitki türleri dar akarsu vadilerin de tutunabilmişlerdir. Meydancık Çayı'nın iki büyük kolundan biri olan Gana Deresi Vadisi boyunca oldukça dik, kayalık yamaçlarda, içinde toprak bulunan kaya çatlaklarında yetişme ortamı bulan çalı ve ot türleri yanında ladin ve göknar ağaçları da görülmektedir.

Sonuç olarak; havzadaki taşlık ve kayalık sahalarda toprak gelişimi söz konusu değildir. Tarımsal kullanım bakımından sekizinci sınıf olan bu alanların ekonomik olarak değerlendirilmesi de oldukça güçtür. Ancak, trekking (tırmanma ya da dağ yürüyüşü) gibi bazı dağcılık sporları veya av sahaları olarak önemli bir doğal turistik çekim gücüne sahip olmaları nedeniyle, yakın gelecekte kontrollü ve iyi bir organizasyonla değerlendirilebilir.

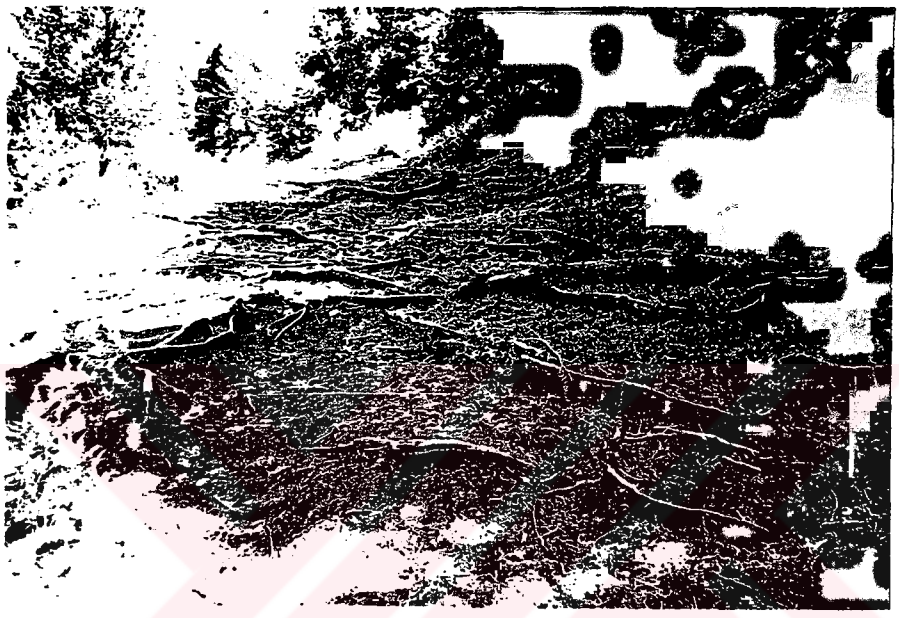
6.6. Havza Toprakları ile İlgili Sorunlar

Berta Çayı Havzası, morfometrik, topoğrafik ve iklim koşulları bakımından doğal erozyonun meydana gelmesine oldukça uygun özellikler gösterir. Havzada el değmemiş ve henüz sıklığı bozulmamış ormanlarla kaplı yamaçlarda, bu normal erozyonun olumsuz etkisini tespit etmek oldukça güçtür. Kaldı ki, şimdiye kadar yapılmış araştırmalarda, dejenere edilmemiş veya doğal durumu bozulmamış orman toprağında söz edilen normal erozyon olayının meydana gelmediği de bilinmektedir (GÖRÇELİOĞLU, 1997, s; 6). Bununla beraber havzada ekonomik faaliyetlerin sürdürüldüğü alçak kesimlerde, bilinçsiz bir şekilde orman ekolojisinin kısmen bozulması nedeniyle toprak kaybı önemli boyutlara ulaşmıştır. Dolayısıyla, ülkemizdeki pek çok havzada olduğu gibi Berta Çayı havzasında da *hızlandırılmış erozyon* doğal çevre sorunlarının başında gelmektedir. Havzada, özellikle Köprüyaka, Kurudere, Yaşar, Akdamla ve Ilıca köyleri çevresinde bitki örtüsünün tahrip edildiği eğimli yamaçlarda hızlandırılmış erozyonun şiddeti daha fazladır (Fotoğraf 6.6).

Havza ormanları yüzlerce yıldır yerleşme ve tarım arazisi edinme amacıyla tahrip edilmiştir. Ormanların tür bileşimi bozulmuş, kapalılık ve sıklığı azalarak hidrolojik ve toprak koruma (intersepsiyon, infiltrasyon) işlevleri büyük oranda azalmıştır. Öte yandan zaten erozyona duyarlılık (erodibilite) derecesi yüksek olan havza toprakları sağnak yağışların ardından, açık alanlarda oluşan yüzey suları tarafından kolayca taşınmaktadır. Orman işletme müdürlüğünün aldığı önlemlere rağmen yöre insanı yakacak ve yapacak odun ihtiyacının büyük bir kısmını usulsüz olarak ormandan elde etmeye devam etmektedir. Ancak, şunu hemen hatırlatalım ki bugün havzada orman açarak tarım arazi kazanma sorunu büyük ölçüde çözülmüştür. Bu durum, toprakların muhafazası bakımından çok önemlidir.

Havzada hüküm süren nemli iklim koşulları altında tahrip edilen orman alanlarında sekonder türler kolaylıkla yetişirken, tarım alanlarında toprak devamlı

suretle erozyona maruz kalmaktadır. Diğer taraftan düzensiz ve hiçbir koruma olmadan sürdürülen tarımsal faaliyetler erozyonu artıran etmenlerin başında gelir. Bu yüzden eğim derecesi oldukça yüksek yamaçlarda bulunan tarım arazileri mutlaka ağaçlandırılmalıdır. Havzada son yıllarda yaygınlaştırılan ve toprağa bağlı olmayan arıcılık daha da geliştirilmelidir[44]. Aşılı ceviz ve kestane üretimine hız vererek sosyal ormancılık yaygınlaştırılmalıdır.



Fotoğraf 6.6. Şiddetli erozyon nedeniyle kökleri yüzeye çıkan ağaçlar (Ilıca Köyü, Ceylan Mah.).

Karçal ve Yalnızçam sıradağları üzerindeki geniş Alpin kuşakta sürdürülen yaylacılık faaliyetleri bugün için erozyonu hızlandıracak bir düzeye pek ulaşmamıştır. Ancak Berta Çayı Havzası'nda ve komşu havzalarda hayvan sayısının[45] giderek artmasına bağlı olarak aşırı otlama sorunu önem kazanmaya başlamıştır. Bunun yanında, son yıllarda bir takım sosyo-kültürel etkinliklerin (hayvan pazarları, yayla şenlik ve festivaller)[46] yayla sahalarında yapılması toprağın yapısını bozmasının yanı sıra bazı bitki türlerinin de yok olmasına yol açmaktadır. Bu nedenle, hayvancılık

[44] Havzada, 62 köyde arıcılık yapılmakta olup, 160'ı eski usul kovan (Karakovan) ve 5159'yı fenni kovan olmak üzere toplam 5319 kovandan 2000 yılı itibariyle 45.000 kg bal üretimi gerçekleştirilmiştir. (Şavşat Tarım İlçe Müdürlüğü Kayıtları-2001).

[45] Bugün, sadece Berta Çayı Havzası'ndaki köylerde 22325 büyükbaş ve 21039 küçükbaş hayvan bulunmaktadır. Yayla mevsiminde diğer illerden (Ardahan-Kars-Iğdır) gelen hayvanlarla bu sayı oldukça artar (Şavşat İlçe Tarım Müdürlüğü-2001).

[46] Karçal ve Yalnızçam Dağları'ndaki çayır ve mera alanlarında yapılan bazı festivaller; sahara pancar festivali (her yıl temmuz ayının üçüncü haftası), Meydancık Papart festivali (Temmuz ayının ilk haftası), Arsiyan yaylası yürüyüş ve şenlikleri (Ağustos ayının ilk haftası) ve ayrıca Bilbilan Yaylalarında haziran ayının ilk haftasından başlayarak eylül ayının sonuna kadar devam eden hayvan pazarları ve şenlikler düzenlenmektedir.

ekonomisinin vazgeçilmez kaynağı olan yayla sahalarının amaç dışı kullanılması engellenmeli ve belirli alanlarla sınırlandırılmalıdır. Yakın gelecekte Berta Çayı ve Çoruh Nehri üzerinde kurulacak barajlar da göz önünde tutularak aşırı otlamanın önüne geçilmelidir. Bununla ilgili olarak yöre insanı mutlaka bilgilendirilmeli ve eğitici seminerler düzenlenmelidir.

Havzada toprak kaybına dolaylı olarak hız kazandıran ve sediment verimini artıran etmenlerden biri de ağaç kesimleridir. Artvin, Ardanuç ve Şavşat orman işletme müdürlükleri tarafından her yıl gençleştirme adı altında bilerce ağaç kesimi yapılmaktadır.

Yine, oldukça dik ve sarp yamaçlarda âdeta zararlı böcek üretimi yapan fabrikalar durumundaki hastalıklı ağaçların kesilmesi sırasında toprak tedirgin edilerek erozyona maruz bırakılmaktadır. Havzada özellikle ladin ormanları için büyük bir tehdit oluşturan Dendroctonus micans'a (Büyük kabuk böceği) karşı alınan mekanik ve kimyasal yöntemlerin başarısızlığı karşısında ağaç kesimleri nispeten azaltılmıştır. Bugün D. micans ile mücadele de biyolojik savaş daha etkili sonuçlar vermeye başlamıştır.

Her şeye rağmen Orta ve Aşağı Çoruh Havzası'nda bulunan diğer (Oltu, Tortum, Murgul) havzalar ile kıyaslandığında Berta Çayı Havzası'nda hızlandırılmış erozyonun büyük boyutlara ulaşmadığı kolaylıkla görülmektedir. Bunda esas rolü oynayan orman ve Alpin ekosistemi daha fazla dejenere edilmeden mevcut durum korunmalıdır. Açık alanlarda yapılacak ağaçlandırmalar da iklim koşullarına uygun ve arıcılık ekonomisi için de önemli olan akasya, ıhlamur ve kestane gibi ağaçlar dikilmelidir. Böylece kısmen toprak kaybı azaltılırken, sosyal ormancılık da desteklenmiş olacaktır.

7. BÖLÜM
BERTA (OKÇULAR) ÇAYI HAVZASI'NIN BİTKİ ÖRTÜSÜ ÖZELLİKLERİ

7.1. Giriş

Dünyanın en zengin floristik merkezlerden bir olan Türkiye'nin floristik yapısı karmaşık bir özellik göstermektedir. Üç farklı fitocoğrafya (Euro-Siberian, Mediterranean, Irano-Turanian) bölgesinin birleşim yerinde bulunması nedeniyle ülkede, bitki tür çeşitliliği oldukça fazladır. Nitekim, ülkemizde 9500-10000'i bulan bitki türleri yanında, 2750-3000 (% 33) civarında endemik tür yer almaktadır (ANŞİN, 1983, s; 319, ATALAY, 1994, s; 109-113, ERİNÇ,1977, s; 133). İşte, ülkedeki bu bitki tür zenginliğine en büyük katkıyı yapan Doğu Karadeniz Bölümü ve bu bölüm içinde yer alan Çoruh Havzası'dır. Bölümün bu kesiminde, bugüne kadar 440'ı Türkiye genelinde nadir olmak üzere yaklaşık 2500 bitki türünün varlığı saptanmıştır (ANŞİN,1980, Doğal Hayatı Koruma Derneği Yay-1996, s; 6).

Doğu Karadeniz Bölümü ülkemizin biyolojik çeşitlilik ve orman varlığı bakımından en zengin sahalarından biridir. Ülke yüzölçümünün % 4,3'ü yani 3 570 900 ha. büyüklüğünde bir alana sahip olan bölüm arazisinin, yaklaşık % 37'si (1 338 200 ha.) ormanlarla kaplıdır. Bu ormanlık saha da, ülkemizin 20,2 milyon ha.'lık toplam orman sahasının % 6,6'sına karşılık gelmektedir. Ortalama arazi eğiminin % 65'in üzerinde olduğu Doğu Karadeniz Bölümü'nde hakim bitki örtüsünü orman formasyonu meydana getirirken, bu ormanlık sahanın içinde veya kenarında kurulmuş olan 1212 orman köyü yer almaktadır (ŞENTÜRK-ACAR, 1997, s; 43). Doğu Karadeniz Bölümü içinde kalan bitki türleri üzerinde ekolojik ve sosyolojik yönden birçok araştırma yapılmış olmakla birlikte, ülkemizin pek çok yerinde olduğu gibi burada da çalışmaların henüz tamamlandığını söylemek oldukça güçtür. Biyolojik zenginlik bakımından araştırmacılara çok geniş seçenekler sunması bir tarafa, yapılan araştırma sonuçlarından çıkan bilgilerin bir araya getirilmesindeki koordinasyon eksikliği nedeniyle, bazı tür çeşitlerinin ve rakamsal değerlerin ortaya konulmasını da güçleştirmektedir.

Çoruh Havzası'nın gerek flora ve gerekse fauna çeşitliliği ve zenginliği açısından en ilgi çekici yörelerinden birini Artvin yöresi oluşturur. Dağlık ve engebeli bir arazi yapısına sahip olan Artvin ili arazisinin (7436 km^2) % 52,5'i (3904 km^2) ormanlarla kaplıdır. Bu ormanların % 33,6'sı normal koru, % 37'4'ü bozuk koru, % 1,7'si normal baltalık ve % 27,4'ü ise bozuk baltalık durumundadır. Artvin'deki ormanların toplam serveti 41276504 m^3 olup bunun 28820399 m^3'ü iğne yapraklı, 12006054 m^3'ü geniş yapraklı ve 1450051 m^3'de karışık meşcereler oluşturur. Ayrıca,

14910423 ster de baltalık orman serveti bulunmaktadır (Artvin Orman Bölge Müdürlüğü Kayıtları-2000). Dolayısıyla yöre insanı için ormancılık sektörü büyük bir istihdam olanağı yaratmakla beraber, temel ekonomik kollarından birini de meydana getirir. Bunun yanında olağanüstü bir coğrafî peyzaja sahip olan Artvin yöresi, doğa turizmi bakımından da oldukça güçlü bir çekim merkezi durumundadır.



Fotoğraf 7.1. Berta Çayı Havzası'ndaki sarı orman gülleri.

Berta Havzası, Karadeniz (Avrupa-Sibirya) fitocoğrafya Bölgesi'nin Kolşik (*Colchic*) Alt bölgesi sınırları içinde kalmaktadır. Doğu Karadeniz florası olarak da bilinen bu kuşakta; paleoboreal Avrupa florasına, bir yandan da Akdeniz florası ile Doğu Asya'nın paleoboreal florasına yakınlık gösterir (ERİNÇ, 1977, s:133, ATALAY, 1994, s;113). Kolşik flora, Ordu'nun doğusundan başlar, Berta Havzası'nı da kat ederek, kuzeydoğuda Gürcistan toprakları içinde devam eder. Öte yandan, Aşağı Çoruh Havzası'nın bu kesiminde coğrafi koşullara bağlı olarak üç farklı iklimin (Karadeniz, Akdeniz, Karasal) görülmesi, havzada Akdeniz elemanlarından (*Olea sp.*), step (*Astragalus sp.*) türlerine, relik (*Suglons regia platonus*) ve endemik *(Cyclamen parviflorum* (siklamen) türlerine kadar bitki tür çeşitliliği artmıştır (Harita 7.1) . Bitki tür zenginliği bakımından büyük öneme sahip olan havza ormanları yanında, 475 mm (Berta Vadisi) ile 1650 mm (Karçal ve Yalnızçam Dağları) arasında değişen yıllık yağış, Berta vadisinden (300 m) kısa mesafede 3415 m'ye (Karçal Zirvesi) kadar çıkan

yükseklikler, kolşik flora, Karçal ve Yalnızçam Dağları'nın yamaçlarındaki ormangülleri (Rhododendron spp), Alpin ve Subalpin çayırlar, derin yarılmış vadiler ile göl ve akarsu kenarındaki bitki topluluklarını içeren değişik ve zengin bitki örtüsünün meydana gelmesine neden olmuştur (Fotoğraf 7.1).

7.2. Havzadaki Bitki Örtüsünün Ekolojik Koşulları

Berta Havzası'ndaki bitki türlerinin yetişmesini sağlayan ekolojik koşullara geçmeden önce, havzayı Tersiyer ve Kuvaterner boyunca meydana gelen iklim değişmelerinin nasıl etkilediği, Anadolu'da pollen analizleri ile tespit edilmiş bulgular da göz önüne alınarak açıklanmaya çalışılacaktır.

Ülkemiz, konumu nedeniyle Tersiyer ve özelliklede Pleistosende meydana gelen iklim değişmeleri ve salınımlarından büyük ölçüde etkilenmiştir. Soğuk iklim koşullarının hüküm sürdüğü devrelerde paleoboreal florasına ait türler güneye doğru genişlerken, yüksek dağlık kesimlerden de vadi yamaçlarına doğru inmiştir (ATALAY, 1994,s;95). Buna karşın, sıcak iklimin yaşandığı devirlerde bu defa da Akdeniz'in kurakçıl bitki türleri kuzeye doğru ilerlerken akarsu olukları da bu geçişi hızlandırmıştır. Çoruh Havzası'nda bugüne dek varlığını sürdürmüş olan Akdeniz fitocoğrafya bölgesine ait türlerin bulunması, bu iklim değişiklikleri ile ilgili olmalıdır.

Tersiyer başlarında (Paleosen) sıcaklık Mesozoyik'e göre daha alçak olmasına rağmen, yeryüzünde nispeten daha sıcak bir iklim hüküm sürmüştür. Ancak, Üçüncü Zamanın sonlarına doğru azalan sıcaklık Pleistosen'de yerini buzul devrine bırakmıştır (İZBIRAK,1976, s; 141-142). Pleistosen boyunca da devam eden ve birkaç kez tekrarlayan glasiyal ve interglasiyal devreler farklı floralara ait türlerin karşımasına neden olmuştur (TUNÇDİLEK, 1987, s;169). Riss-Wurm buzullararası devrede Anadolu'nun büyük bir kısmı gür bitki örtüsüyle kaplı durumdaydı.

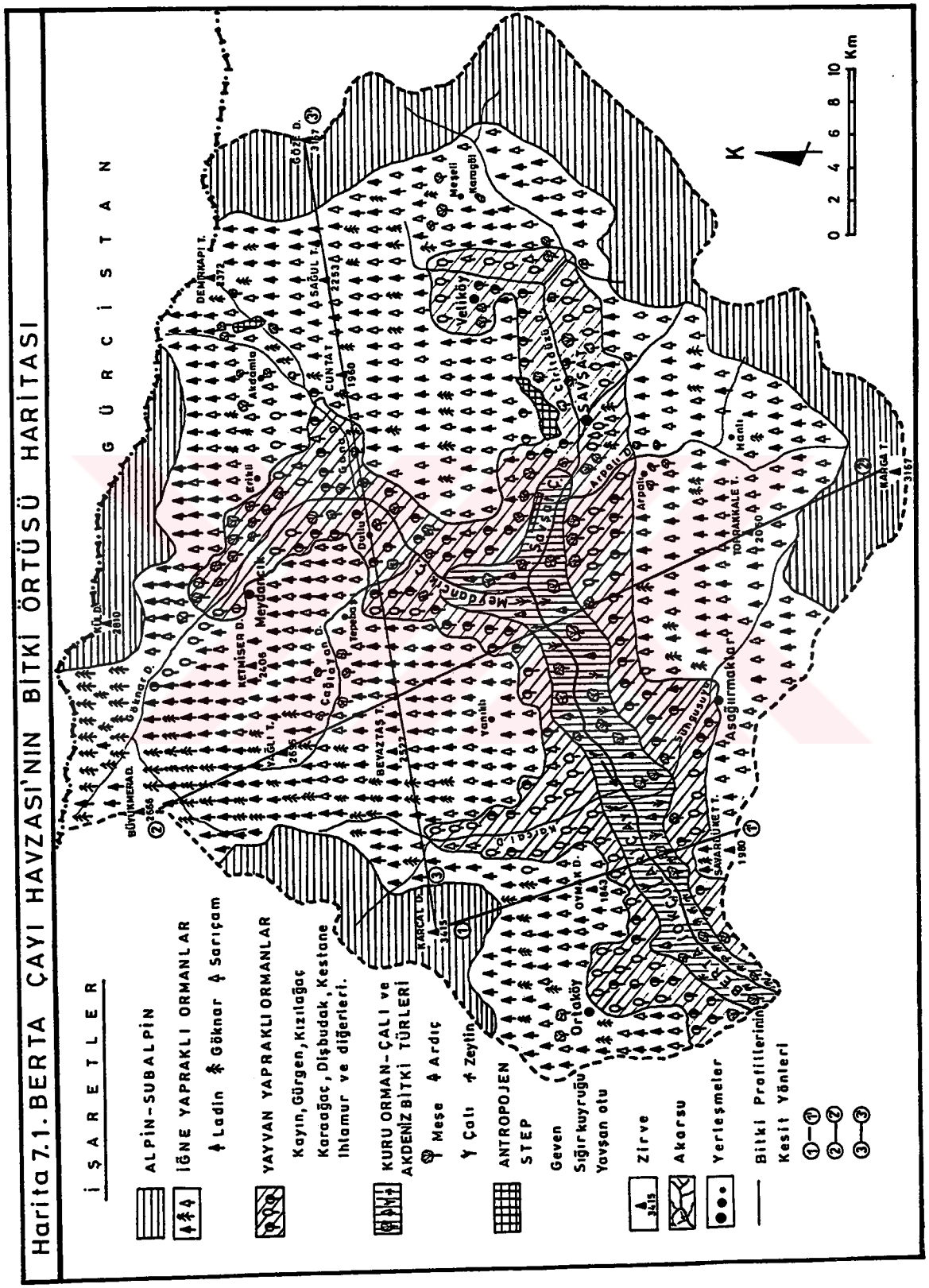
Muhtemelen 20 000 yıl önce Würm buzullaşması sırasında, ülkemiz soğuk kurak iklim koşullarının hüküm sürdüğü bir döneme girmiştir. Bu nedenle bitki örtüsü çok köklü sayılacak değişmelere uğramıştır (ATALAY, 1994, s; 88). Würm buzul döneminde, ülkemizin birçok yüksek dağı (Ağrı 5137 m, Kaçkar Dağı 3932 m, Erciyes Dağı 3916 m, Karçal Dağları (Karçal Zirvesi 3415 m, Dibdiba Tepe 3172 m) ve Yalnızçam Dağları'nın yüksek kesimleri (Çadır Dağı 3050 m, Karga T. 3016 m, Göze Dağı 3167 m) buzullar tarafından işgal edilmiştir. Soğuk-nemcil iğne yapraklı ağaçların alanı genişleyerek vadi yamaçlarına (800-1000 m) kadar inerken, kurakçıl bitki türleri

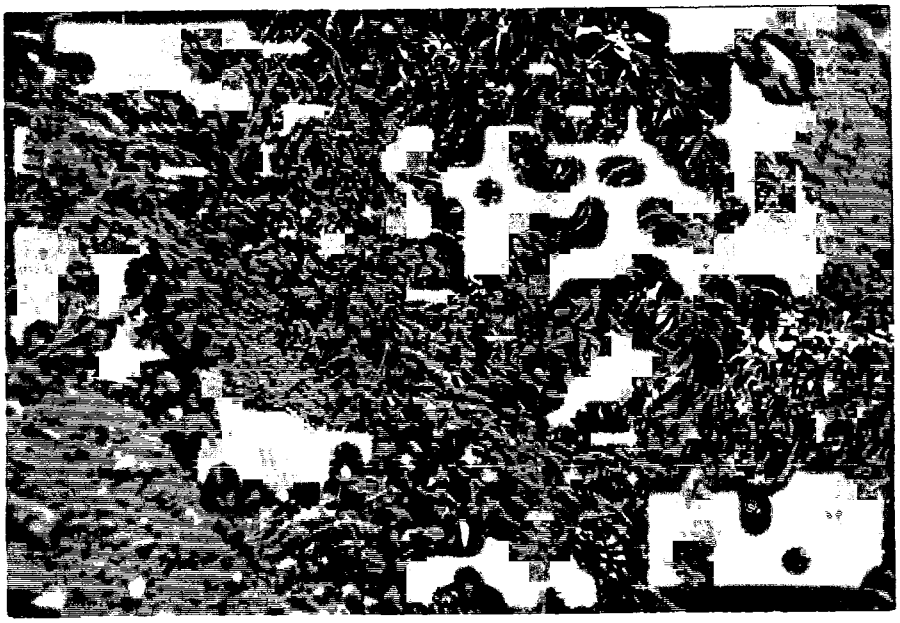
tepelik alanlar ve yüksek vadi yamaçlarından Berta Çayı, Meydancık Çayı ve Şavşat Çayı vadilerinin aşağı kesimlerine doğru çekilmişlerdir. Berta Çayı vadisinin güneybatı kesiminde, Hamamlı ve Bağcılar köyleri arasında, 300-400 m'de taraça ve sekiler üzerinde tutunabilmiş zeytin (*Olea sp.*) ve çınar (*Platanus*) gibi Akdeniz fitocoğrafya bölgesine ait bitki türleri havzada relik olarak kalmıştır. Yine, muhtemelen sıcak-kurak dönemde genişleme ortamı bulan güney feneri (*Physalis alkekengi*) bitkisi antropojen faktörlerinde etkisiyle bugün yalnızca Gana Deresi'nin orta kesimdeki vadi yamaçlarında ve Elmalı çevresinde rastlanabilmektedir[47](Fotoğraf 7.2). Soğuk iklim koşulları altında genişlemiş bitki türlerine örnek olarak da ladin ve sarıçamlar gösterilebilir. Bugün, Meydancık Çayı vadisi yamaçlarında Eskikale ve Dereiçi köyleri çevresinde sarıçam (*Pinus silvestris*) ve oldukça seyrek olarak bulunan ladin (*Picea orintalis*) bu dönemde alçak kesimlere doğru genişleme göstermiştir. Kuru orman ve çalı basamağında ladine göre sarıçamın fazla olmasının nedeni, bu ağacın yetişme ekolojisinden kaynaklanır. Ekstrem derecede kurak ve nemli koşullara uyum sağlayan sarıçam bu kesimlerden uzaklaşmayarak ortama uyum sağlamıştır.

Havzada Akdeniz elemanlarının Berta Çayı'nın açmış olduğu derin vadi içlerine sıkışması, bu türlerin soğuk iklim koşullarından nasıl uzaklaştığını göstermesi bakımından önemlidir. Yalnızçam Dağları'nın kuzeye bakan alçak yamaçlarında, Arpalı ve Susuz çevresinde arazi çalışmaları sırasında seyrek de olsa oldukça yaşlı ıhlamur (*Tilia sp.*) ağaçlarının bulunması, iklim değişmeleri sonucunda bu ağacın bu kesimden çekildiğini işaret etmektedir. Ancak antropojen nedenlerle tahrip edilen türlerin bugünün iklim koşulları altında tekrar kendini yenileyemeyeceği de göz ardı edilmemelidir.

Pleistosen sonu-Holosen başlarında soğuk-kurak iklim yavaş yavaş günümüzün iklimine yakın bir değişim sürecine girmiştir (ATALAY, 1994, s; 91). Holosen'de de zaman zaman iklim salınımları meydana gelmiş olsa da, havzada bitki türlerinin dağılışında etkisi öncekiler kadar büyük ölçüde olmamıştır. Bu iklim salınımları daha çok bitki türleri arasında rekâbete yol açmıştır. Mevcut ortam koşullarına hemen uyum sağlayan bitkiler hakimiyet kurarken, diğer bitki türleri ya ortamdan yavaş yavaş çekilmişler ya da bir takım morfolojik değişmeler geçirerek buralarda tutunabilmişlerdir.

[47] Güney Feneri bitkisi, arazi çalışmaları sırasında sadece adı geçen yerlerde rastlanılmıştır,


Harita 7.1. BERTA ÇAYI HAVZASI'NIN BİTKİ ÖRTÜSÜ HARİTASI
İ Ş A R E T L E R
ALPİN-SUBALPİN
İĞNE YAPRAKLI ORMANLAR
Ladin Göknar Sarıçam
YAYVAN YAPRAKLI ORMANLAR
Kayın, Gürgen, Kızılağaç
Karaağaç, Dışbudak, Kestane
Ihlamur ve diğerleri.
KURU ORMAN-ÇALI ve AKDENİZ BİTKİ TÜRLERİ
Meşe Ardıç
Çalı Zeytin
ANTROPOJEN STEP
Geven
Sığırkuyruğu
Yavşan otu
Zirve
Akarsu
Yerleşmeler
Bitki Profillerinin Kesit Yönleri
G Ü R C İ S T A N
K
0 2 4 6 8 10 Km



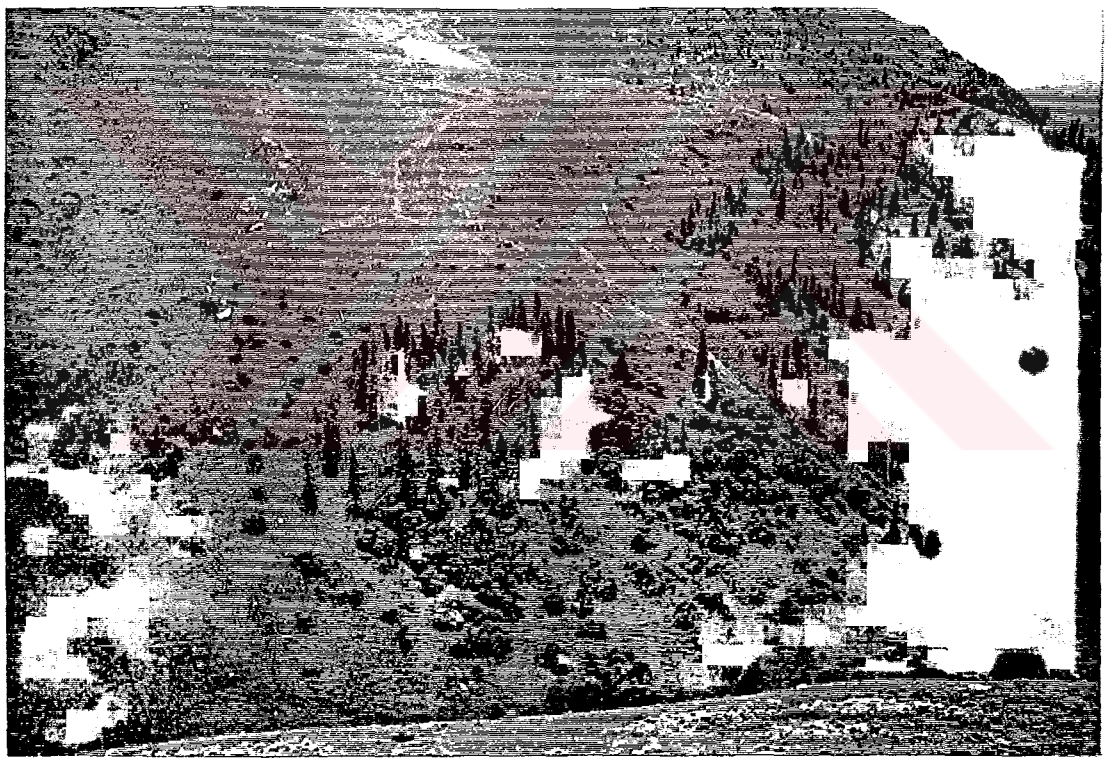
Fotoğraf 7.2. Güney Feneri (Gana Vadisi).

Sonuç olarak, Tersiyer ve Kuvaterner'de meydana gelen iklim değişmeleri, havzanın geçiş iklim kuşağı içinde kalması ve arazinin böylesine engebeli olmasına bağlı olarak birçok özgül ekosistemin bir arada bulunması sağlanmıştır. ATALAY'ın (1994, s; 95) da belirttiği gibi Çoruh Havzası'nın bu kesiminde Avrupa-Sibirya elemanı olan Sarıçam (*Pinus silvestris*) ile Akdeniz'in Maki elemanı olan kocayemiş (*Arbutus unedo*), sandal (*Arbutus andrachne*) ve zeytin (*Olea sp.*) gibi bitki türlerinin bir arada bulunması bitki coğrafyası açısından ilgi çekicidir.

Berta Çayı Havzası'nda doğal bitki örtüsünün ekolojik özelliklerini belirleyen faktörler iklim, toprak, relief ve insan faaliyetleridir. Bu faktörlerden, bitki türlerinin yetişmesinde ve dağılımında en önemli belirleyici iklimdir. Havzada sıcaklık ve yağış gibi iklim elemanlarının dikey yönde kısa mesafede değişmesine bağlı olarak birkaç çeşit bitki topluluğu ortaya çıkmıştır.

Berta vadisinin aşağı kesiminde, yıllık ortalama sıcaklığın 10 °C'nin üzerinde olduğu yerlerde kurakçıl türler yetişme ortamı bulurken, sıcaklığın 10 °C'nin altında olduğu, Berta Çayı'nı oluşturan yan vadileri boyunca (Ortaköy D., Karçal D., Sungusuyu, Arpalı D., Ciritdüzü D.) ve Meydancık ile Şavşat Çayı vadileri çevresinde, sıcaklık isteği orta derecede olan yayvan yapraklı ağaç türleri yayılış gösterir. Vejetasyon süresinin nispeten uzun olduğu bu kuşağın en üst basamağında kayın (*Fagus orientalis*) ağacı yer alır. Bilindiği üzere yayvan yapraklı ağaç türleri içerisinde soğuk

iklim koşullarına en dayanıklı ağaç türü kayındır (BİRAND, 1996, s; 197). Her kesimde aynı olmasa da 1500-2400 m'ler arasında yıllık sıcaklık ortalamasının 2,5 °C civarında olduğu yamaçlarda soğuk iklim koşulları altında yetişebilen iğne yapraklı ağaçlar yer alır. Vejetasyon süresinin kısa olduğu bu kuşakta sarıçam, ladin ve göknar karışık meşcereler oluştururken bu ortam mücadelesinde çoğu yerde ladin baskın durumdadır. Yüksek dağlık kesimlerde ise sıcaklığın 2,5 °C'nin altına düşmesi sonucu klimatik orman sınırı ile klimatik ağaç sınırının üstünde Alpin ve Subalpin çayır katı yayılış gösterir. Karçal Dağları'nda orman sınırını klimatik ve edafik koşullar belirlerken, Yalnızçam Dağları'nda ise bu iki faktör yanında kısmen antropojen faktörü de orman sınırının belirmesinde rol oynamıştır (ÇOLAK-PITTERLE,1999, s; 190) (Fotoğraf 7.3).



Fotoğraf 7.3. Yalnızçam Dağları'nda ormanın üst sınırı 2500 m'ye kadar çıkar (Kocabey Yaylası yakınları).

Yıllık ortalama sıcaklık yanında, sıcaklığın yıl içindeki dağılımı da vejetasyon süresi[48] bakımından önemlidir. Alçak kesimlerde bu süre nisandan başlayıp kasım ayına

[48] Vejetasyon süresinin tespitinde ele alınan sıcaklık tüm bitkiler için geçerli olmasa da, Türkiye için vejetasyon devresi, -8 °C olarak kabul edilebilir (ATALAY, 1994, s; 14-15). Türkiye'de vejetasyon sürelerinin dağılışı hakkında araştırmalar yapan ATALAY (1976, s; 265), havzaya yakın seçilmiş istasyon olan Artvin'de ortalama vejetasyon süresini 192 gün olduğunu belirtmektedir. Vejetasyon

kadar sürerken, yüksek yamaçlarda ve dağların zirve kesimlerinde vejetasyon süresi oldukça kısalmaktadır. Aynı şekilde don olayının görüldüğü gün sayısı da yüksek kesimlere doğru artar. Havzadaki bitki örtüsünün sıcaklık koşullarının dikey yönde gösterdiği bu değişme uyduğu gözlenirken, havzada mevcut bitki örtüsü göz önüne alındığında yer yer 2600-2700 m'ye kadar sıcaklık değerlerinin ağaç yetişmesine imkân verdiği görülür.

Havzada, sıcaklık dağılışında olduğu gibi yağış miktarı da dikey yönde kısa mesafede değişiklik göstermektedir. 475 mm ile 1650 mm arasında değişen yağışa bağlı olarak bitki toplulukları katlar meydana getirmiştir.

Yağış miktarının 475 mm kadar olduğu Berta vadisinin aşağı kesiminde kuraklığa dayanıklı bitki türleri yer alır. Yağışın 750 mm civarında olduğu Berta Vadisi'nin yüksek yamaçlarında, Meydancık ve Şavşat Çayları'nın vadi yamaçları boyunca nemcil yayvan yapraklı ağaç türleri bulunur. Yaklaşık 1500 m'den itibaren yağışın 1100 mm'den fazla olması sonucu nemli-soğuk iklim koşulları altında yetişebilen iğne yapraklı türler yaygınlık kazanır. Bu kuşağın üstünde yağış yeterli olsa da sıcaklık ağaç yetişmesine fırsat vermediğinden Alpin ve Subalpin çayır katı yayılış gösterir. Bitki yetişmesi bakımından yıllık toplam yağış bir yana, vejetasyon süresince düşen yağış daha kıymetlidir. Berta Havzası yağışın mevsimlere dağılışı açısından da oldukça uygun bir yağış rejimine sahiptir. Şöyle ki, vejetasyon süresinin başladığı Mart-Nisan aylarında yağış miktarının maksimum olduğu ilkbahar (% 31,2) aylarına rastlaması ve yaz mevsiminin de ikinci en fazla yağışlı (% 24,9) mevsim olması sayesinde, havzada su noksanlığının görülmemesi gür bir bitki örtüsü meydana getirmiştir.

Bitkiler için hayati bir önem taşıyan toprak, Berta Çayı Havzası'nın büyük bir kesiminde pek derin değildir. Hatta birçok yerde toprak ana materyalin üzerinde çok ince bir tabaka halinde bulunur. Dolayısıyla bu toprakların su tutma kapasiteleri çok yüksek olmamaktadır. Buna karşın havzada her mevsimin yağışlı olması ve yağışın çoğu kesimde 750 mm'den fazla olması, su tutma kapasitesi gibi olumsuz yönleri ortadan kaldırmaktadır. Havzada hüküm süren iklim koşulları altında oluşan ve en geniş alana sahip olan toprak kireçsiz kahverengi orman topraklarıdır. Bu toprak üzerinde

---

süresinin başlama tarihini en erken 14 Nisan (1965) en geç 4 Mayıs olarak belirlerken, bu sürenin sona erme tarihini ise en erken 30 Eylül (1970), en geç 2 Aralık (1966) olarak tespit etmiştir.

nemli yayvan ve iğne yapraklı türler hakim vejetasyonu oluşturur. Organik maddece zengin ve sığ karakterdeki yüksek dağ çayır toprakları üzerinde ise Alpin ve Subalpin çayırları gelişme göstermiştir. Vadi kenarlarında çok dar bir alanda bulunan kolüvyal topraklar üzerinde otsu türler gelişirken, alüvyal topraklar üzerinde ise akarsu boyu bitkileri ve az da olsa tarım alanları mevcuttur.

Berta Havzası'nda iklim ve toprağın bitki yetişmesine direkt etkisine karşın relief koşullarının etkisi dolaylıdır. Dağların uzanış yönü, yamaçların uzun ya da kısa olması, yamaç eğimi, yükselti ve bakı gibi faktörler havzada bitki örtüsünün dağılışını belirleyen etkenler olarak göze çarpar. Havzayı NE-SW yönünden çevreleyen Karçal ve Yalnızçam Dağları ile, bunların arasında aynı yönde kurulmuş olan Berta vadisi arasında 3000 m'den fazla bir yükselti farkı vardır. Dolayısıyla bu alçak ve yüksek relief arasında kısa mesafedeki farka bağlı olarak sıcaklık ve yağış değiştiğinden, iklim istekleri birbirinden farklı türler ortaya çıkmıştır.

Reliefin bitki örtüsü üzerinde bir diğer dolaylı etkisi de eğimdir. Eğim değerlerinin çoğu kesimde % 40 dan fazla olması erozyonun şiddetlenmesine sebep olmakta ve bu kesimlerde bitki yetişmesini güçleştirmektedir. Ancak, havzada iklim faktörünün uygun ekolojik koşullar yaratmasına bağlı olarak eğim derecesinin % 70'den fazla olduğu kesimlerde bile bitki yetişme imkânı bulmuştur. Hatta, Gana ve Karçal Deresi vadileri boyunca toprak tabakasından mahrum, çok eğimli yamaçlarda bitki türlerinin gelişmiş olması, bu uygun iklim koşulları ile ilgilidir. Adı geçen vadi yamaçlarında kaya çatlakları yoluyla köklerini uzatabilen ladin gibi ağaç türleri de bu yamaçlarda tutunabilmiştir. Eğim değerlerinin % 40'dan fazla olduğu ve yamaç uzunluğunun kısa olduğu Karçal Dağları'nın havzaya dönük yamaçlarında bitki katları çok kısa mesafede değişmesinin yanı sıra iğne yapraklı türler ile yayvan yapraklı ağaç türleri de birbirine pek karışmaz. Öte yandan yamaçların nispeten uzun ve yamaç eğimlerinin % 15-35 arasında olduğu Yalnızçam Dağları'nın havzaya dönük kuzeye bakan yamaçlarında bitki katları kısa mesafede değişmemekte ve bitki türleri birbirine oldukça karışmış durumdadır. Ancak belirtilen örnekler oldukça genelleştirilmiş olduğundan diğer faktörler (klimatik, edafik, antropojen) de göz önüne alındığında, havzanın her kesiminde bulunan tepe, sırt ve yamaçlar üzerinde farklı durumların ortaya çıkacağı açıktır.

Günümüzden 3000-4000 yıl kadar önce tüm Anadolu'da olduğu gibi Berta Çayı Havzası'nda da bitki örtüsü üzerinde antropojen faktörlerin başladığı dönemdir (ATALAY, 1994, s; 99). Doğanın binlerce yılda oluşturduğu bitki örtüsü dağılış panoraması ve tür zenginliği, insanın sahneye çıkması ve sürekli artan ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla vazgeçilmeyen doğal kaynak olan ormana yönelmesi nedeniyle büyük ölçüde etkilemiştir. Bunun yanı sıra ekolojik dengenin bozulması sonucu yüzlerce çeşit flora ve fauna yok olurken, pek çok doğal sorunun da (Erozyon, heyelan, çığ gibi) ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Berta Çayı Havzası coğrafî konumu nedeniyle tarih boyunca birçok uygarlığa ev sahipliği yapmıştır. Havzanın, tarihi devirlerde stratejik bir saha olduğu, kısmen tahrip olmuş ve günümüze kadar kalmış olan kalelerden (Şavşat Kalesi, Meydancık Kalesi, Dutlu Kalesi, Bilbilan Kalesi gibi) anlaşılmaktadır. Ancak bu devirlerde havza ormanlarına verilen tahribat hiç bir zaman bugünkü kadar olmamıştır.

Bugün havzadaki ormanlara zarar veren faktörler arasında orman açma, kaçakçılık, ormanda hayvan otlatma, zararlı böcekler ve ekstrem klimatik (don, fırtına) faktörler sayılabilir. Mera ve Çayır alanlarında ise aşırı otlatma ve son yıllarda yaylalarda insan etkinliklerinin yoğunlaşarak çeşitlilik kazanması nedeniyle çayır alanları zarar görmektedir. Havzada doğal ekosistemin insan müdahalesi ile bozulması sonucunda her yıl birkaç bitki türü ya dar alanlarda kalmış ya da tamamen ortadan kalkmıştır. Yöre halkının ana geçim kaynağı başta ormancılık olmak üzere tarım ve hayvancılık gibi doğal kaynaklara dayalı bir ekonomik sistem olması doğal dengenin bozulmasında önemli ölçüde rol oynamıştır.

Havzada topoğrafya koşulları nedeniyle tarım alanlarının çok küçük parseller şeklinde olması insan ile orman arasında bir mücadeleyi daha da hızlandırmıştır. Artan nüfusun beslenmesi için daha fazla ormanlık saha tarıma açılmış, hayvan sayısının da artması çayır ve mera alanlarını önemli ölçüde dejenere etmiştir. Doğal dengenin sekteye uğraması, ormanların kendi kendini yenilemesini yavaşlatmış, aşırı otlatma mera ve çayırlardaki ot verimini azaltırken, yanlış tarım yöntemlerinin kullanılması da erozyonu hızlandırmıştır. Havzadaki 85 yerleşim biriminin birçoğu, orman içi veya orman kenarında kurulmuştur. Bu yerleşmelerdeki insanlar gerek yakacak-yapacak ihtiyacını temin etmek, gerekse tarım arazisi kazanmak amacıyla orman ekolojisine büyük zararlar vermişlerdir. Öte yandan, insanın daha özgür olma isteği nedeniyle

havzada birkaç meskenden oluşan mahalle yerleşmelerinin sıklığı bu tahribi daha da hızlandırmıştır. Şavşat ilçe merkezi hariç hemen hemen bütün yerleşmelerde, ev ve eklentilerinde tamamen ahşap malzemenin kullanılması yanında kullanılan bu malzemenin kereste olarak değil de tomruk şeklinde yapı malzemesi olarak kullanılması yapılan bu tahribi daha da artırmıştır .

Havzadaki doğal bitki örtüsü için bir diğer önemli sorun zararlı böceklerdir. Özellikle kabuklu bir böcek olan Dendroctonus micons Kug. havzadaki ladin ormanları için en ciddi tehlikedir. Türkiye'de ilk defa 1966 yılında Gürcistan ormanlarına bitişik Karanlık Meşe çevresinde (Posof ormanları) görülen D. Micans 1971'de Berta Havzası'na geçerek 5 000 ha'lık orman sahasının, ladin bulunan bütün meşcerelerinde büyük zararlara neden olmuştur. Bugün büyük bir hızla genişleyen tahribat alanı 20 000 ha'lık orman sahasında, ladin bulunan bütün meşcerelerinde büyük zarara neden olmuş ve hâlen bu tahribat devam etmektedir (BEŞÇELİ- EKİCİ, 1983, s; 1). D. Micans'a karşı mekaniksel ve kimyasal savaş başlatılmış olsa da pek başarı elde edilmemiştir. Yapılan mücadele de 57 682 âdet (35 339 m^3) ağacın kabukları soyularak yakılmıştır. Bunlardan çap sınıfına girmeyen 51 766 âdedi yakılırken, 268 562 ağaç da ilaçlanmıştır (ERDEM, 1982, s; 3).

Havzada daha önce sürdürülen madencilik faaliyetleri de bitki örtüsüne kısmen zarar vermiştir. Yine Deriner Barajı'nın tamamlanmasından sonra ve projesi hazır olan Bağlık ve Bayram Barajlarının da yapılmasıyla Akdeniz elemanları gibi relik türler bu kesimde ortadan kalkacaktır.

Şavşat orman işletme müdürlüğü ile kısmen Artvin, Ardanuç orman işletme müdürlükleri sınırları içinde kalan havzada amenajman (düzenli işletme tekniği) planı çalışmaları halen devam etmektedir[49]. Havzada Şavşat orman işletmesinin toplam alanı 1 343 36,5 ha'dır. Bunun 19 907,5 ha'ı normal koru, 48 80,5 ha'ı bozuk ve 363 875 ha'ı da çok bozuk olmak üzere 611 75,5 ha.'ı ormanlık sahadır. Diğer işletme verilerinin eklenmesiyle havzada en geniş yayılıma sahip formasyonun iğne yapraklı türler olduğu anlaşılmaktadır (Tablo 7.1).

[49] Şavşat Orman İşletme Müdürlüğü 1.01.1961 tarihinde kurulmuştur. Şavşat merkez, Meydancık, Veliköy, Akdamla, Yayla ve Tepeköy olmak üzere altı şefliğe ayrılmış olan işletmeye bağlı ormanlık sahalarda 1983-1984 yılında başlanılan amenajman planlarının 2003 yılında bitirilmesi hedeflenmiştir.

Tablo 7.1. Havzadaki Bitki Örtüsünün Alansal Dağılımı

Formasyon	Km^2	%'si
Akdeniz Bit., Kuru Orman. ve Çalı	48	2,8
Yayvan Yapraklı Türler	112	6,8
İğne Yapraklı Türler	663	39,5
Alpin ve Subalpin	280	16,7
Diğer	573	34,1

Kaynak: Artvin Orman Bölge Müdürlüğü Kayıtlarından.

Amenajman planlarına göre havza içinde 34 659 ha. ağaçlandırılacak saha ve 5 038 741 m^2 dikili gövde serveti bulunmaktadır. Artvin ili toplam orman sahasının yaklaşık % 18'i Berta Çayı Havzası içinde kalmaktadır. Dolayısıyla havzada ormancılık sektörü temel ekonomik gelir kaynağı olması yanında, göçü de kısmen engellemiştir.

Şavşat orman işletmesinde 1956 tarih 6831 sayılı kanuna[50] dayalı olarak ormancılık sektöründe çalışanların büyük bir kısmını yöre insanı oluşturur (ŞENTÜRK- ACAR. 1977, s; 42, ÇOŞKUN, 1999, s; 87). İşletmede daimi olarak 164 kişi çalışmaktadır. Ancak bu sayı özellikle damgalama ve kesim mevsimlerinde geçici işçilerin de katılmasıyla 500'e yaklaşır. Yöre insanı için büyük bir istihdam kapısı olan işletmenin bugün en ciddi sorunu emekliliği gelmiş işçi sayısının fazla olması ve bir türlü önüne geçilmeyen kaçak kesimlerdir (Şavşat Orman İşletme Müdürlüğü). Öte yandan havza içinde doğal hayatı korumak için 1994 yılında 3 304 ha'lık bir alanı bulunan Karagöl-Sahara çevresi milli park olarak kabul edilmiştir. Yine, 3 700 ha büyüklüğündeki Balıklı-Maden çevresi de yaban hayatı koruma sahası içine alınmıştır.

7.3. Doğal Bitki Örtüsünün Coğrafî Dağılışı

Buraya kadar ortaya koyulan sonuçlardan, havzanın her kesiminde iklim, relief ve kısmen toprak özelliklerinin büyük ölçüde farklılık oluşturduğu ortaya çıkmıştır. Özellikle dikey yönde kısa mesafede değişen ekolojik koşullara bağlı olarak bitki toplulukları ve tür sayısı çeşitlenmiş, endemik ve relik türlerle de, vejetasyon zenginliği artmıştır. Havzada, Berta vadisi ile Karçal ve Yalnızçam Dağları'nın yüksek zirve kesimlerine kadar dikey yönde sıralanmış dört ayrı kuşak halinde, farklı bitki formasyonları yer alır. Berta vadisinin aşağı kesiminde çok dar bir alanda bulunan Akdeniz bitki türleri de eklenirse dikey yöndeki kat sayısı beşi bulmaktadır. Dolayısıyla, Berta Çayı Havzası Çoruh Havzası'nın floristik bakımdan en zengin kesimlerinden birini oluşturur.

[50] 1956 tarih ve 6831 sayılı Orman Kanununun 40. maddesi özetle; Devlet ormanlarında ağaçlama, bakım, imâr, yol yapımı, kesme, toplama, taşıma, imal gibi orman işleri, iş yerinin ve işyerinde

Berta Havzası'nın güneydoğusunda, Berta Çayı ile Ferhatlı Çayı'nın birleştiği kesimden kuzeydoğuya doğru Bağcılar Köyü yakınlarına kadar uzanan dar ve derin vadi içinde Akdeniz fitocoğrafya bölgesine ait bitki türleri (*Olea sp., Arbutus Unedo, Platanus, Punica granatum* vb gibi) vardır. Akdeniz elemanlarının bulunduğu vadideki yüksek yamaçlarda, Berta vadisi boyunca kuzeydoğuya doğru, Meydancık Çayı ile Şavşat Çayı'nın birleştiği kesime kadar olan bir sahada Kuru Orman ve Çalı katı yer alır. Genellikle yükseklere doğru pek çıkamayan Kuru Ormanlar, Meydancık Çayı'nın aşağı kesiminde de olduğu gibi kuzeye bakan bazı yamaçlarda 1000 m'nin (Kukala Tepesi'nin kuzeye bakan yamalarında) üstüne çıkabilmektedir. Vadi içi ve yamacından pek uzaklaşamayan ve yarıkurak iklim koşulları altında yetişen bu ormanlar (*Quercus sp., Juniperus*) yer yer saf topluluklar oluşturmasına rağmen çoğu yerde tahribe uğraması sonucu step türleri (*Astragalus sp., artemisia sp., verbascum sp.*) kısmen hakim duruma geçmiştir. Köprüyaka köyü çevresindeki tepelerin (Kukula T., Erat T.) güneye bakan yamaçlarında ve Akdamla, Ilıca köyleri çevresindeki sırtlarda antropojen step türleri tamamen baskın durumdadır (Tablo 7.2).

Tablo 7.2. Yükselti Basamaklarına Göre Bitki Örtüsü Katları.

Akdeniz Elemanları	Zeytin, Kocayemiş, Ceviz,Nar	300-500 m.
Kuru orman ve çalı, kısmen step	Meşe, Ardıç, Geven, Sığır kuyruğu	400-1000 m
Yayvan Yapraklı Ormanlar	Gürgen, Akçaağaç, Kayın, Kızılağaç, Karaağaç	1000-1500 m
İğne yapraklı Ormanlar	Ladin, Sarıçam, Göknar	1500-2500 m
Alpin ve Subalpin	Çayır	1900-2750 m

Kaynak: Kısmen ANŞİN, 1981'den (sayfa 17-22) yararlanılmıştır.

Klimatik bakımdan nispeten kurak ve yarı kurak olan bu iki kattan sonra relief koşulları nedeniyle her kesimde aynı olmasa da 1000 ile 2600 m arasında nemli ve nemli soğuk bitki türleri yayılış gösterir. Üçüncü katı meydana getiren nemli-yayvan yapraklı ormanlar, kuru orman katı ile bazı yamaçlarda karışır ve tepelik alanlara doğru saf topluluklar halinde devam eder. Ancak, yüksek yamaçlarda yayvan yapraklı ağaç türleri (Fagus orientalis, Alnus barbata, Ulmus Montana, Tilia vb. gibi) ile iğne yapraklı türler tekrar karışık meşcereler[51] oluşturur.

Havzada en geniş yayılış alanına sahip soğuk-nemli iğne yapraklı ormanlar (Picea Orientalis, Pinus Silvestris, Abies normanniana) dördüncü katı meydana getirir.

çalışacakların hangi mülki hudut ve orman teşkilatı hudutları içinde kaldığına bakılmaksızın, öncelikle iş yerinde çalışacaklara iş verme önceliği orman köylülerine tanınmıştır.

[51] Meşcere: Etrafdaki ağaç topluluğundan ayrılacak derecede tür bileşimi, gelişimi, yaş ve yapı bakımından homojenlik gösteren, tipik bir lokal iklim meydana getirecek kadar geniş bir alana sahip bulunan, karşılıklı olarak birbirini etkileyen ağaçlardan oluşan bir topluluktur (YALTIRIK, 1997, s; 114).

Çoğu yamaçta ladin-sarıçam, ladin-göknar-sarıçam şeklinde karışık meşcereler[52] oluştursa da hemen her kesimde ladin ağacı üstünlük kurmuş durumdadır.

Kaldı ki, havzadaki iğne yapraklı ormanlarının yaklaşık % 40'nı (30 537 ha.) ladin ağaçları oluşturur. Karçal ve Yalnızçam Dağları'nın yüksek kesimlerine doğru az eğimli yamaçlar üzerinde yetişebilen Alpin ve Subalpin çayırları da havzadaki bitki katının son halkasıdır. Yalnızçam Dağları'nın havzaya dönük kuzey yaaçlarında 1800-2000 m'den başlayan çayır katı 2750 m'ye (Yığılı Yaylası) kadar çıkabilmektedir. Karçal Dağları'nın havzaya bakan güney yamaçlarında ise 2000 m'nin üstünde başlar 2500 m'ye kadar (Çukunet Yaylası, Kayalar Yaylası) yayılış gösterir.

Havzada coğrafî koşullara bağlı olarak yetişen yüzlerce çeşit bitki türleri yanında fauna bakımından da saha oldukça zengindir. Hemen burada memelilerden; pars (Panthera pardustuliana), yaban domuzu (Sus scorfa), tilki (Vulbes vulbes), bozayı (Ursus arctos), kuşlardan; Bıldırcın (Coturnix coturnix), Culluk (Scolopox rusticala). Gezgin Doğan (Falko peregrinus), Çakır kuşu (Accipiter gentilis), Uveyik (Stroptopelia tirtur), balıklardan, alabalık (Salma trutta), sazan (Cyprinus carpio) ve çeşitli sürüngen ile omurgasız canlı toplulukları sayılabilir. Ancak, daha sonra da belirtileceği gibi. hem flora hem de fauna türleri yok olma tehlikesiyle karşı karşıyadır.

7.3.1. Kuru Orman ve Çalı Formasyonu

Bu başlık altında ilk önce Akdeniz bitki türleri ele alınacaktır. Berta Havzası'nda Akdeniz fitocoğrafya bölgesine ait bitki türleri Berta Çayı vadisinin aşağı kesiminde, çok sınırlı bir alanda yayılış gösterir. Sadece havzanın bu kesiminde bulunan Liyas'a ait çok dirençli kayaları (bazalt andezit lav ve dasit) yaran Berta Çayı oldukça dar ve derin bir vadi meydana getirmiştir. İşte, soğuk hava koşullarına karşı korunaklı bir konumda olan bu vadi içinde Akdeniz'e ait bitki topluluğu yetişme ortamı bulmuştur. Paleoklimatik koşulların etkisini de yansıtan bu türler relik olarak kabul edilmektedir (ATALAY, 1985, s; 67).

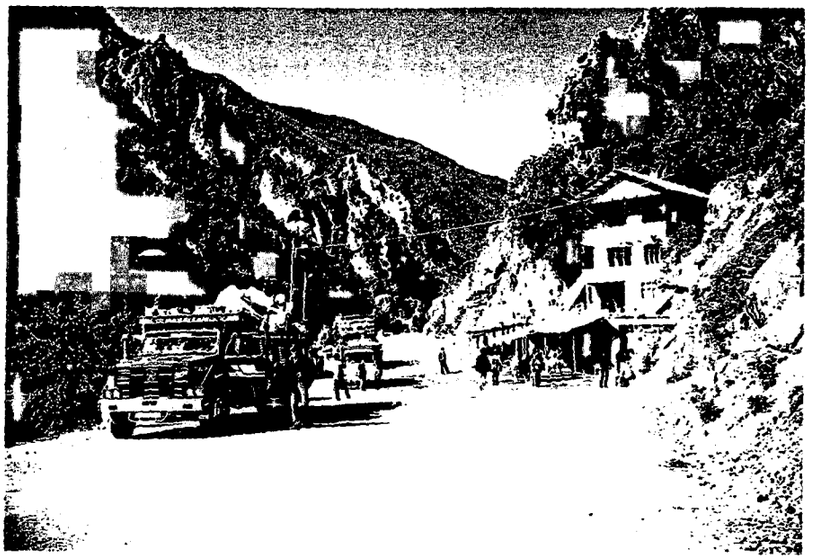
[52] Karışık Meşcere: Orman sisteminin bir alt sistemi ve yapıtaşıdır. Karışık meşcere, kimi özelliklerinden birini taşıyan iki ya da daha fazla türlerin oluşturduğu bir meşcere çeşididir. Başka bir anlatımla, meşcere tanımına uyan bir orman bölümünde belli işlev ve etkilerle iki ya da daha fazla türlerin yer aldığı en küçük orman birimine de karışık meşcere denilmektedir. Kimi durumda "karışık meşcere" kavramı yerine "karışık orman" ifadesi kullanılmaktadır. Kanımızca değişik türden birçok saf meşcerenin yan yana gelmesiyle karışık orman oluşabilir ama, ormanın yapıtaşı olarak nitelendirilen meşcereleri ise saf meşcere karakterindedir. Bu nedenle karışık meşcere kavramı yerine, karışık orman ifadesinin kullanılmaması gerekir (KAPUCU, 1988, s; 103).



Fotoğraf 7.4. Berta Vadisi 'nde zeytin ağaçlarının en son sokulduğu kesim. (Ortaköy yol ayrımı).

Berta Çayı ile Ferhatlı Çayı'nın birleştiği kesimden Bağcılar köyü yakınlarına kadar 300 m ile 500 m arasında yamaç döküntüleri ve sekiler üzerinde yetişen Akdeniz elemanları yer yer meşe ve ardıç toplulukları ile karışıktır. Ortalama yıllık sıcaklığın 10 °C'den fazla olduğu ve yılın en soğuk devresinde bile sıcaklık ortalamasının 0 °C'nin altına nadiren düştüğü bu kesimde yıllık ortalama yağış da 475 mm'den azdır. Yarıkurak ve yarınemli iklim koşullarının hüküm sürdüğü ve kahverengi orman toprakları üzerinde yetişen Akdeniz fitocoğrafya bölgesine ait başlıca türler şunlardır; çınar (*Platanus*), karaçalı (*Paliurus spina christi*), menengiç (*Pistacia*), sarıçiçekli yasemin (*Jasminum fruticans*), boyacı sumağı (*Costinus coggyria*), derici sumağı (*Rhus coriaria*) gibi odunsu ve otsu türler ile zeytin (*Olea sp,*) nar (*Punica granatum L.*), dut (*Morus sp.*), incir (*Ficus carica*), ceviz (*Juglans regia*) gibi meyva ağacı türleridir[53]. Bu kesimde yetişen zeytin ağaçlarının ekonomik bir değeri olmamasına rağmen, ailelerin yıllık zeytin ihtiyaçlarını karşılamaktadır (Fotoğraf 7.4). Bunun yanında üzüm, incir, ceviz ve nar da ek bir gelir kaynağıdır. Özellikle de Artvin-Ardahan devlet karayolundaki Soğukçeşme'de satılan ürünler, yolcular tarafından rağbet görmektedir (Fotoğraf 7.5).

[53] Diğer Akdeniz Türleri; Menengiç (*Pistacia*), hanımtuzluğu (*Berberis İntegerrima, Berberis vulgaris*), Cehri (*Rhamnus pallasi*), Kocayemiş (*Arbutus unedo*), çakal eriği, güvem çalısı (*Prunus spinosa, peruke çalısı* (*Cotinus coggyria*), sandal (*Arbutus andrachne*) (ATALAY, 1985, s; 67,).



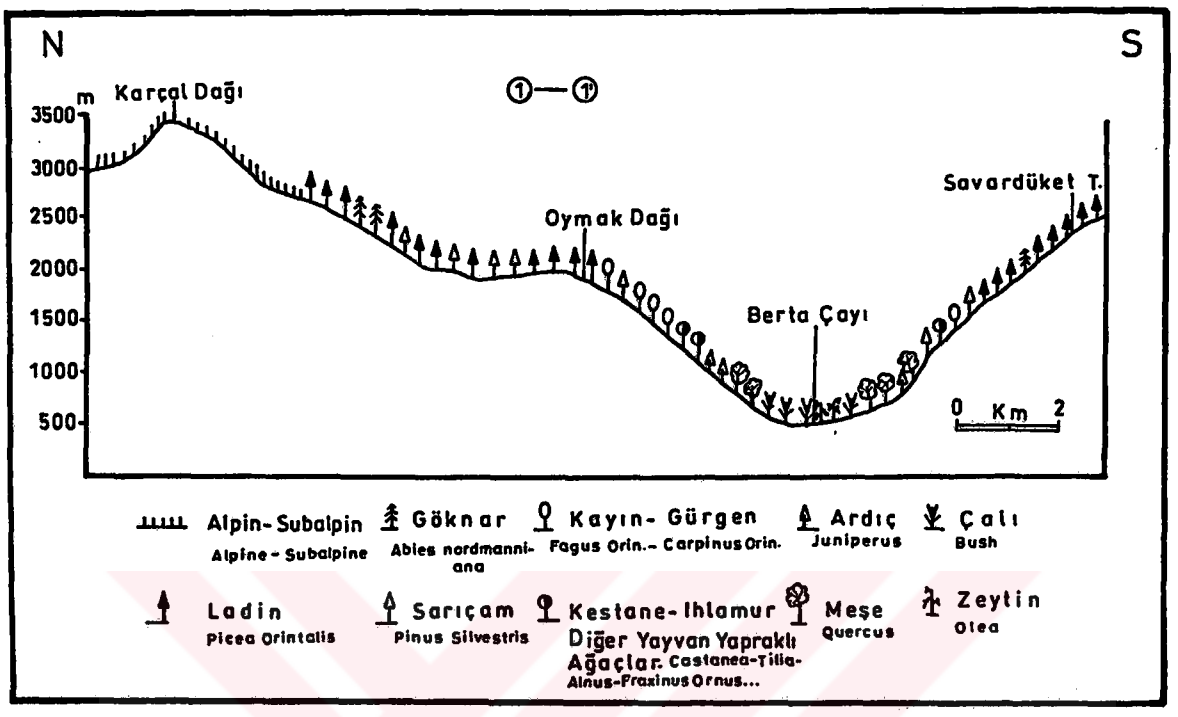
Fotoğraf 7.5. Soğukçeşme'den bir görünüş.

Daha önce de belirttiğimiz gibi inşaatı halen sürmekte olan Deriner Barajı'nda su tutulmaya başlanıldığı zaman bu kesimdeki Akdeniz türleri hemen hemen tamamı haritadan silinecektir. Böylece, havzadaki bitki topluluklarından bir kat ortadan kalkacağı gibi, biyolojik çeşitlikte kısmen azalmış olacaktır.

Akdeniz bitki türleri kuzeyde Oymak Dağı güneyde ise Savardüket Tepesi'nin Berta Çayı vadisine bakan yamaçlarında tamamen ortadan kalkar (Şekil 7.1). Berta Vadisi ve yamaçlarında kuru orman ve çalı formasyonu hakim vejetasyon durumuna geçer. Berta Çayı Alabalık ve Bağlık yerleşmelerinden sonra bu kesimde değişen litolojik farklılığa bağlı olarak vadi tabanı nispeten genişler. Üst Kretase'ye ait bazalt lav ve piroklastlar (K_3) ile Eosen'e ait andezit-bazalt lav ve piroklaslar (Ev) üzerinde kurulan Berta Çayı ve kolları en geniş vadi tabanını bu kesimde oluşturmuştur. Genişleyen vadi tabanında ve alçak yamaçlarda kuru orman ve çalı türleri topluluklar meydana getirmiştir. Meydancık Çayı ile Şavşat Çayı'nın birleştiği kesimden itibaren tekrar vadi daralmaya başlar. Doğuda Şavşat'a, kuzeyde ise Dutlu'ya kadar kuru orman ve çalı türleri yer yer görülür.

Ortalama yıllık sıcaklığın 7,5 °C ile 10 °C arasında değiştiği ve kış aylarında sıcaklığın -1 °C'nin altında düştüğü bu katta belli başlı bitki türleri; meşe (*Quercus sp.*), katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*), kokar ardıç (*Juniperus foetidissina*), muşmula

(*Crataegus orientalis*), yemişen (*Crataegus monogyna*), kuşburnu (*Rosa canina*), böğürtlen (*Rubus sp.*), kara çalı (*Paliurus spinachristi*) gibi ağaççıklardır.



Şekil 7.1. Berta Vadisi'nin aşağı kesiminde, kuzey-güney yönündeki bitki profili.

Kuru ormanların yayıldığı alanların büyük bir kısmının yollara yakın olması ve meşelerin yakacak olarak kullanılması nedeniyle önemli ölçüde tahrip vardır. Nitekim, bu bitki katının tahribe uğradığı alanlarda step türleri hakim duruma geçmiştir. Özellikle de Ciritdüzü Deresi'nin aşağı kesiminde, Ciritdüzü ve Kurudere yerleşmelerinin çevresinde ve Koçbavur Tepesi'nin yamaçlarında geven (*Astragalus sp.*), yavşan otu (*Artemisia sp.*) ve sığırkuyruğu (*Verbascum sp.*) gibi step türleri hemen hemen bütün yamaca yayılmıştır. Yine, bu kesimde ve Şavşat Çayı ile Berta Çayı vadisinin yukarı kesimlerinde sumak (*Cotinus sp.*) ve ansır otu yaygın türler olması yanında en yaygın bitki türünü kapari (kebere) oluşturur. Toprağı bağlayıcı özelliği olan kapari bitkisi (*Capparis spinosa L.* veya *C. ovata desf., Copporaceae*) (BAYTOP, 1994, s:166), özellikle yamaç molozlarının bulunduğu kesimlerden geçen karayoluna, toprağın kaymasını önlemek için dikilir. Havzada doğal olarak yetişebilen kapari bitkisi, erozyonu önlemede olumlu sonuçlar verdiğinden Ardanuç ve Susuz fidanlığında yetiştirilerek aktif erozyon alanlarında kullanılır.

Berta Çayı'nın orta ve yukarı kesiminde kuzeye bakan yamaçlarda meşe ağaçları oldukça gür bir topluluk oluşturur. Soğukçeşme'de kuzey yamaçlarda meşe yaygın tür

iken, güney yamaçlarda daha çok ardıç bulunur. Şavşat (Şartul) Çayı'nın kuzey yamacında kurulmuş Şavşat ilçe merkezinin kurulduğu kesimde bitki asimetrisi oldukça belirgindir. Yerleşmenin güneyinde Çurmul Tepe'nin kuzeye dönük yamaçlarda iğne yapraklı ağaç türleri (ladin, sarıçam, göknar) gür bir vejetasyon oluştururken, ilçenin kurulduğu güneye dönük yamaçlarda bir tek iğne yapraklı ağaç türü kalmamıştır. Bu kesimde sekonder olarak meşe ve çalı formasyonları hakim duruma geçmiştir. Çünkü tahrip edilen primer vejetasyon, klimatik ve relief koşullarının (bakı) uygun olmamasına bağlı olarak tekrar bu alanda yetişememiştir (Fotoğraf 7.6). Adı geçen sırtın kuzeye dönük yamaçlarında ise ladin ve sarıçam gibi iğne yapraklı ağaç türleri yamaçları örtmektedir. Ancak Ciritdüzü Deresi'nin güneye bakan kuzey yamaçları ile yine bir asimetri oluşturur. Orman formasyonlarından yoksun bu yamaçlarda step türleri hakim vejetasyon olup havzanın bitki örtüsü bakımından en fakir yerleri durumundadır. Öncelikli ağaçlandırma kapsamı içindeki bu yamaçlarda ağaçlandırma yapılmıştır. Aktif erozyon sahası olan yamaçlardan Şavşat Çayı'na oldukça fazla materyal taşınmaktadır.



Fotoğraf 7.6. Şavşat Vadisi'ndeki bitki asimetrisi.

Havzada bir diğer bitki asimetrisinin görüldüğü yer, kuzeyde Gana Deresi'nin iki büyük kolundan biri olan Arsiyan Deresi aşağı kesiminde bulunur. Akdamla ve Ilıca

yerleşmelerinin kurulduğu yamaçlarda bitki örtüsü büyük oranda tahrip edilmiştir. Akdamla Köyünün kurulduğu güneye bakan yamaçlar oldukça seyrek bir şekilde meşe ağaçları ile örtülü iken, kuzeye bakan yamaçlarda ladin ağaçları saf topluluklar oluşturur. Ilıca köyünün Ceylanlı mahallesinde ise Kuru ormanlar ve çalı formasyonları tahrip edilmesinin ardından başta geven olmak üzere step türleri hakimiyet kurmuştur (Fotoğraf 7.7). İğne yapraklı ve nemli iğne yapraklı ormanların tahrip edildiği kesimlerde meşe ve çalı türleri yayılış gösterirken, kuru orman alanlarının tahrip edilmesiyle de step türleri yamaçları kaplamaktadır. Klimatik, edafik ve relief faktörlerinin kısa mesafede değişmesi bitki katlarının karışmasına neden olduğu gibi, tahrip edilen bitki topluluklarının yerine diğer bir topluluğun gelmesini ve yayılmasını da büyük oranda yardımcı olmaktadır.



Fotoğraf 7.7. Meşe topluluklarının tahrip edildiği kesimlerde, başta gevenler olmak üzere step türleri hakimiyet kurmaktadır (Çermik Köyü).

Berta Çayı ve hemen bütün yan kollarındaki vadi tabanlarında bozuk drenaj ve taşkın genliğinin fazla olduğu kesimlerde suyu seven bitki türleri (higrofil) yaygınlık kazanır. Çoğunlukla ağaççık, çalı ve ot türlerinin bulunduğu vadi içlerinde biyolojik çeşitlilik dikkati çeker. Hatta bazı derin vadilerde (Karçal deresi, Gana Deresi. Göknar Deresi gibi) ladin, sarıçam, akçaağaç, kızılağaç, meşe, ardıç, söğüt, kavak, gibi türler aynı kesimde bir arada görülebilmektedir. Havzadaki akarsu boylarında bulunan en

yaygın türler; söğüt (*Salix sp.*), yabani iğde (*Hippophae rhamnides*), kavak (*Populus alba*) gibi ağaç türleri ile onlarca ot (*Phytolacca americana*-şekerci boyası , *Urtica-ısırgan, Sambucus ebulus* gibi) türüdür. Bu arada havzadaki en yaygın ot türü; Ansır, Ayı otu, Azı otu, Livor ve Cüce mürver olarak da tanınan *Sambucus ebulus*'dur (BAYTOP, 1994, s; 211) (Fotoğraf 7.8). Meydancık Çayı ile Şavşat Çayı'nın birleştiği kesimden Şavşat Çayı boyunca genişleyen vadi tabanında yer yer seracılık yapılmaktadır. Daha çok eski akarsu yatakları üzerinde ve yamaç molozlarının az eğimli kesimlerinde tarım alanları da kurulmuştur.



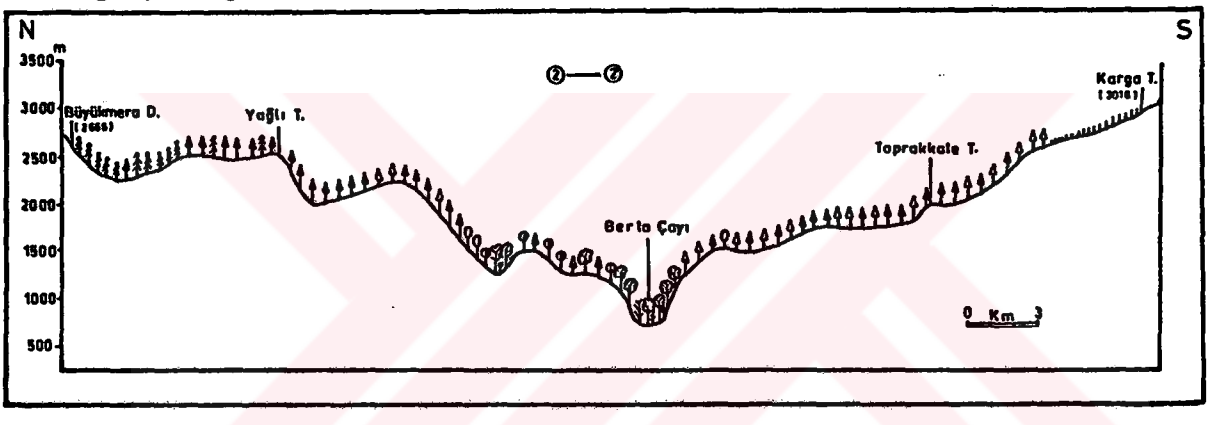
Fotoğraf 7.8. Kuru orman-çalı katından Alpin çayır katına kadar geniş bir alanda yetişebilen Ansır otu Berta Çayı Havza'ndaki en yaygın bitki türüdür.

7.3.2. Orman Formasyonu

Berta Çayı, Meydancık Çayı ve Şavşat Çayı vadilerinin yüksek yamaçlarından Alpin ve subalpin çayır katına kadar geniş bir alanda yayılış gösteren orman formasyonu, iki farklı bitki topluluğu meydana getirir. Vadi yamaçlarının üst kesimleri de ve tepelik alanlarda kuru ormanlarla karışık olarak başlayan nemli yayvan yapraklı ormanlar birinci grubu oluştururken, yüksekliğin artmasına bağlı olarak oluşan soğuk-nemli koşullar altında yetişen iğne yapraklı ormanlar da ikinci grubu meydana getirir (Şekil 7.2).

Yayvan yapraklı ormanların hakim vejetasyon oluşturduğu sahalarda, ortalama yıllık sıcaklık 5 °C'den az, yıllık yağış ise 1100 mm'den fazladır. Topoğrafik koşullar

nedeniyle hemen her yerde farklı yükseltide görülen yayvan yapraklı türler genellikle 1000 m'den sonra görülür. Ortaköy Deresi, Karçal Deresi, Meydancık Çayı ve Şavşat Çayı'nın yüksek yamaçlarında oldukça sık topluluklar halinde bulunan bu türler, yüksek tepelerin yamaçlarında gerek klimatik koşullar gerekse de eğimin artması sonucunda iğne yapraklı türlerle karışık meşcereler oluşturur. Kireçsiz kahverengi orman toprakları üzerinde yetişen başlıca türler şunlardır; kayın (*Fagus orientalis*), gürgen (*Carpinus betulus*), kızılağaç (*Alnus barbata, Alnus glutinusa*), karaağaç (*Ulmus montona*), akçaağaç (*Acer cappadocieum, Acar platanoides, Acer campestre*), ıhlamur (*Tilia Rubra*), kestane (*Castanea sativa*), dişbudak (*Fraxinus ornus*), kızılcık (*Cornus outralis*), fındık (*Corylus sp.*), kayacık (*Otsrya carpinifolia*) gibi Karadeniz ve Kolşik fitocoğrafya bölgesinin türleridir.



Şekil 7.2. Havzanın kuzey-güney yönündeki bitki profili.

Ortaköy Deresi'nin üst kesiminde ve özellikle Ortaköy çevresinde en yaygın türler kestane ve ıhlamurdur. Oldukça iri olarak üretilen kestaneler Artvin ve Şavşat'ta pazarlanarak yöre insanına ekonomik bir gelir getirmektedir. Meydancık Çayı'nın en büyük kolarından biri olan Gana Deresi boyunca uzanan vadi içlerinde ise kızılağaç ve karaağaç en yaygın türlerdir.

Nemli yayvan yapraklı ormanların bulunduğu kuşağın basamağı son derece dar olsa da biyolojik çeşitlilik bakımından oldukça zengindir. Nitekim, özellikle Karçal Dağları'nın havzaya dönük kuzey yamaçlarında çalı ve çok çeşitli otsu türlerinden oluşan ormanaltı florası çok sık topluluklar meydana getirmiştir[54]. Arpalı ve Susuz

[54] Yayvan yapraklı ormanların altında gelişen başlıca ağaççık ve çalı türleri; Prunus spinosa (Çakal eriği), Berberis vulgaris (Kırmızı meyvalı adi Karamuk), Cistus Creticus (Tüylü laden), Cornus mas., Copparis spinosa (Kebere-kedi dikeni), Fraxinus excelsior (adi diş budak), Prunus laurocerasuz (Yaka eriği), Perus malus (Yaban elması), Buxus semperivers (Şimşir), Smilax excelsa (Boylu Gıcır), Salix sp., Sorbus torminalis (Akçaağaç yapraklı üvez), Clematis vitalba (Adi orman asması), Laurocerasus officinalis (karayemiş), Sambucus nigra (Ağaç mürver), Cotoneaster (Muşmula), Viburnum opulus (Adi kartopu),

çevresinde yayvan yapraklı ormanlar büyük ölçüde tahrip edilirken, bugün bu alanları meşe ve çalı formasyonları kaplamıştır (Fotoğra 7.9). Mobilya imalatında aranan ağaç türü olan gürgen ise havzada kaçak kesimler sonucunda en fazla tahribata uğrayan ağaçtır.



Fotoğraf 7.9. Arpalı Köyü çevresindeki iğne yapraklı ormanlar antropojen baskılar nedeniyle tepelerin üst kesinine doğru çekilmiştir.

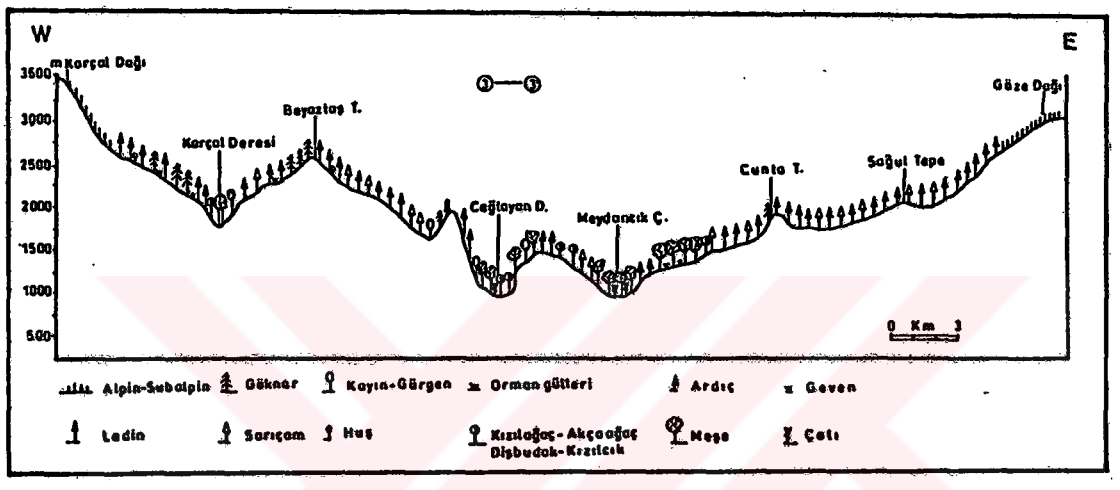
Berta Çayı Havzası'nda iğne yapraklı ormanlar oldukça geniş bir alanda yayılış gösterir. Karçal ve Yalnızçam Dağları'nın havzaya dönük yamaç ve sırtları ile yüksekliği 2000 m'yi bulan tepelerde yetişme ortamı bulan iğne yapraklılar Yalnızçam Dağları'nda (Çadır Dağı 3054 m. Göze Dağı 3167 m) yer yer 2400 m'ye kadar çıkar (ATALAY, 1985, s; 83, ANŞİN, 1983, s; 230). Genel bir ifade ile 1500-2400 m'ler arasında dağılım gösteren bu kuşakta, ortalama yıllık sıcaklık 2,5 °C civarında iken, kış aylarında sıcaklık –7 °C'ye kadar düşer.

Yıllık ortalama yağışın 1500 mm'den fazla olduğu bu alanlarda, kireçsiz kahverengi orman toprakları oldukça ince bir tabaka oluşturması yanında, eğim değerleri de, % 40'dan fazladır. İşte, bu ekolojik koşullar altında Karadeniz fitocoğrafya

---

otsu türler ise; Urticadioica (ısırgan otu), Salvi (adaçayı), Lilum (zambak), Fragaria (çilek), Viola odorata (menekşe), Scabiosa columbaria (uyuz otu), Prunella vulgaris (erikotu), Bromus sterilis (Brom), Ruscus aculeatus (Dikenli mersin, Tavşan memesi) Cichorum Intybus (Hindiba), Tifolium campeste, Geranius Collumbium, orchis simia), Melampyrum arvense gibi türlerdir (ATALAY, 1985, s; 80, BAYTOP, 1994, YALTIRIK, 1997, ODTÜ Şehir ve Bölge Planlama Böl. 1998-1999)

bölgesi için karakteristik olan ladin (Picea orientalis), sarıçam (Pinus silvestris), Göknar (Abies nordmanniana) gibi ağaçlar ile biyolojik çeşitliliğin zengin olduğu bir orman altı florası yetişme ortamı bulmuştur. Karçal Dağları'nın güneye bakan yamaçları akarsular tarafından (Ortaköy, D., Karçal D., Yanıklı D., Çağlayan D., Göknar D.) oldukça parçalandığından yamaç uzunluklarının az olması nedeniyle iğne yapraklı ormanlar yer yer kesintiye uğrarken, Yalnızçam Dağları'nın havzaya dönük yamaçlarında ise uzun yamaç ve sırtlar nedeniyle kesintisiz bir kuşak oluşturur (Şekil 7.3).



Şekil 7.3. Havzanın doğu-batı yönündeki bitki profili.

Gürcistan'da Kafkas Ladini, ülkemizde Doğu Ladini, yöresel olarak; da köknar, karaçam, doruk ve sakız ağacı gibi adlar ile tanınan ladin Berta Hazvası'nda köknar olarak tanınır. Picea Orientalis, Gürcistan'da Glowinks'in doğusundan başlayıp Büyük Kafkas Dağları'nın su bölümünden ilerleyerek güneye doğru 450 km kadar uzanır. Daha sonra Goril ve Tiflis arasından geçerek güneye doğru yönelir ve Küçük Kafkaslara ulaşır. Bu dağlardan güneybatıya yönelen ladin ormanları Kuzeydoğu Anadolu'ya girer. Türkiye-Gürcistan sınırına en yakın Şavşat, Posof ve Ardahan havzalarından başlayarak, Çoruh vadisi, Borçka, Murgul, Artvin, Oltu, İspir, Rize, Maçka, Trabzon, Espiye, Giresun, Ordu ve Mesudiye'ye kadar olan bir alanda 135,959 ha. saf olmak üzere 444.933 ha.'lık bir yayılış alanına sahiptir. Doğu Karadeniz Bölümü'nde optimal yetişme ortamı bulan Doğu Ladini Yalnızçam Dağları'nın kuzeye bakan yamaçlarından, Karçal Dağları, Kaçkar Dağı, Zigana Dağları ve Giresun Dağları boyunca denize bakan nemli-sisli yamaçlarda gür topluluklar oluşturur (ATALAY, 1994, s; 117, GÜNAL, 1997, s; 53, YÜKSEL, 1998, s; 6-7 ve AKYÜZ, 1997, s; 5). Picea Orinetalis'in dikey sınırı ise, Karadeniz'in hemen kıyısında, Sürmene'de 10-15 m, Değirmendere'de 100 m,

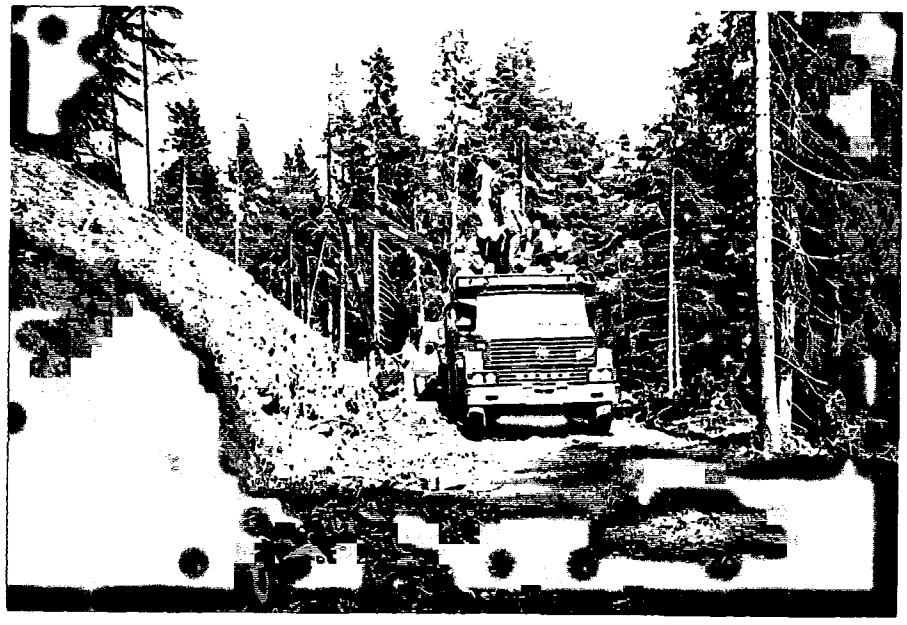
Giresun'da 250 m, Murgul'da 450 m, Ardeşen'de 700 m ve Karçal Dağların'da denize bakan yamaçlarda en fazla 1800 m'ye kadar çıkan doğu ladini, Yalnızçam Dağları'nda 2400 m'ye kadar çıkabilmektedir. Bu arada Berta Havzası'nda da olduğu gibi çoğu kesimde karışık meşcereler halinde bulunur.

Berta Havzası'nda en yaygın ağaç türü olan ladin, daha çok karışık meşcereler şeklinde olmasına karşın, hemen her yerde diğer türlere üstünlük kurmuştur. Ayrıca. Demirkapı Tepe (2372 m), Kibyat T. (2250 m), Ketmiser Dağı (2406 m) ve Çukant Tepe gibi yüksek tepelerin yamaçlarında saf topluluklar halinde bulunur. Dolayısıyla bu durum Berta Havzası'nın doğu ladini ormanları için en iyi ekolojik şartlara sahip olduğunu gösterir (GÜNAL, 1997, s; 55). Gerçekten de klimatik, edafik ve relief koşulları bakımından optimum koşullara sahip Berta Havzası'nda yetişen gür ladin ormanları hem yöre insanı, hem de ülke ekonomisi için önemli bir kaynaktır. Öte yandan ülkemizin pek çok bölgesinde olduğu gibi Doğu Karadeniz'de de gittikçe sınırları daralan Doğal Yaşlı Orman[55] havzada kısmen korunabilmiştir. Büyükmera Dağı, Kül Dağı, Karahisar Tepe ve Demirkapı Tepesi çevresindeki ladin ormanları ve karışık meşcereler, sınıra yakınlığı, dolayısıyla yasak bölge içinde kalmaları, yerleşmelerden uzak olmaları ve Şavşat Orman İşletme Müdürlüğü'nün henüz bazı kesimlerde maliyetin yüksek olması nedeniyle giremediği, sahalarda balta girmemiş (Bakir) ormanlar kalabilmiştir.

Henüz doğal kalmış bu ormanlık sahalarda arazi çalışmalarımız sırasında da tanık olduğumuz gibi ağaç kesimleri ne yazık ki başlatılmıştır (Fotoğraf 7.10). Bu kesimdeki ladin ağaçları çoğunlukla 40 m'den yüksek, çapları da 1-2 m kadardır. Ormanaltı biyolojik çeşitlilik o kadar zengindir ki, bitki türlerini saymak ya da toplamak mümkün olmamıştır. Dileğimiz bu ormanlık sahalara daha fazla zarar verilmeden bir an önce tabiatı koruma alanı içine alınmasıdır. Öte yandan, Yalnızçam Dağları'nın havzaya bakan kuzey yamaçlarında, Kocabey ve Meşeli yerleşmeleri çevresindeki hidrografik yapı ve vejetasyon zenginliğini koruma altına almak için 31.08.1994 yılında 3766 ha.'lık (3304 ha.) bir alan Karagöl-Sahara Milli Park'ı olarak ilan edilmiştir (DEMİRSOY,1996, s; 587).

---

[55] Doğal Yaşlı Orman: Son buzul çağından beri varlıklarını devam ettiren, hiçbir müdahaleye maruz kalmamış, doğal gelişim ve olgunluğunu serbestçe yapmış yaşlı ve olgun ağaçların çoğunlukta olduğu ormanlardır. Genel olarak kalın çaplı yaşlı ağaçların bulunduğu, ormancılık faaliyetlerinden etkilenmemiş ve oluştuğu zamandan günümüze dek doğal yapısında önemli bir değişime uğramamış ormanlardır (Doğal Hayatı Koruma Derneği Yay.,1996, s; 18).



Fotoğraf 7.10. Havzada, Doğal yaşlı ormanlar seyretme ve gençleştirme adı altında kesilerek yok edilmektedir (Sakarniyet Tepesi).

Karçal Dağları'nın güneye bakan yamaçlarında ladin ve karışık meşcereler altında en yaygın orman altı bitkileri, Rhododendrom ponticum, Pteridium aguilinum, İlex colchica, Ostrya carpinifolia türleri yanında mantarlar, yosunlar, eğreltiler, epifitler ve liken türleri sayılabilir (ATALAY, 1985, s; 88, BAYTOP,1994).

Berta Havzası'nda mantar türleri genel olarak bilinen şapkalı ve yumru mantarlardan başlayıp tek hücreli ve mikroskobik boyuttakilere kadar uzanmaktadır. Bunlardan şapkalı mantarların bir kısmı tarihi devirlerden beri besin maddesi olarak kullanılmasına karşın, bazı mantar türleri de zehirlenmelere yol açabilmektedir. Ancak bugün mantar yiyerek zehirlenen insanların sayısı yok denecek kadar azdır. Bugüne kadar tanımlanabilmiş 50 000 mantar olmasına rağmen, ülkemizde henüz mantar üzerindeki çalışmalar yeni olduğundan ancak 500'e yakın şapkalı mantar türünün varlığı tespit edilmiştir (OĞUZTÜZÜN, 1995, s; 33, Türkiye Çevre Vakfı Yay.,1993, s; 19). Yalnızçam Dağları ve Karçal Dağları'nın yamaçlarını örten ladin ve karışık meşcereler altında yetişen şapkalı mantarlardan en yaygın olanları; Amanita citrina, Amanita pholloides, Lepiota procera, Amanita muscario, Clothrus ruber, Pholiota squarrosa ve Calvetia utriformis gibi türlerdir (OĞUZTÜZÜN, 1995, s; 41, BAYTOP, 1994). Havzada özellikle ladin ve göknar ağaçlarının karışık meşcere oluşturduğu gölge ya da

karanlık ormanlar içinde yetişen yosunlar, genellikle ağaç gövdelerinin kuzeye bakan kenarlarında yer alırlar.

Havzada geniş bir alanda yayılış gösteren picea orientalis (255.37 ha.) aynı zamanda gerek insan müdahalesi gerekse zararlı böcekler tarafından en fazla tahribe uğrayan türdür. Yerleşmelerin hemen kenarında bulunan doğu ladini, gövdesinin uzun ve budaksız olması, kolay işlenmesi ve yakacak odun sağlaması nedeniyle oldukça tahrip edilmiş ve alanı daralmıştır. Berta Havzası'ndaki bütün yerleşmelerde (Şavşat hariç) kullanılan temel yapı malzemesi ahşap olması yanında, bu ahşap malzemenin büyük bir kısmı ladin ormanlarından elde edilir. Öte yandan ladin ormanlarından elde edilen tomrukların keresteye dönüştürülmeden kullanılması tahribatı daha da artırmıştır.



Fotoğraf 7.11. Havzadaki kırsal yerleşmelerin hepsinde ahşap malzeme kullanılmasının yanında, tomruk şeklinde kullanılması ormanlara büyük zarar vermiştir (Ilıca Köyü).

Gerçi, son yıllarda meskenlerin yapımında tomruk kullanımı pek görülmese de, hâla ahır ve merek (yaka)[56] gibi eklentilerde yapı malzemesi olarak tomruk kullanımı devam etmektedir. Bunun yanında, küçük parseller şeklindeki çayır ve mera alanlarında çok sayıda merek yapılması son derece ilginçtir. Örneğin havzanın kuzeyindeki Göknar Deresi vadi tabanındaki çok küçük çayır parselleri içinde ot depolamak için onlarca merek yapılmıştır. Meşeli ve Cevizli'de yerleşmelerde mera alanlarını çevirmek için

ladin ağaçları kullanılırken, hemen bütün yerleşme birimlerinde kaynak sularının değerlendirildiği çeşmelerde ladin ve göknar tomruklarının kullanıldığı kürünler[57] bulunmaktadır (Fotoğraf 7.11). Belirtilen örnekler havzada insanların ormanları ne ölçüde tahribe uğrattığını göstermesi bakımından önemlidir.



Fotoğraf 7.12 Havzada D. Micans binlerce genç ladinin kurumasına yol açmıştır.

Havzada başta ladin ağaçları olmak üzere iğne yapraklı ormanların karşı karşıya kaldığı en büyük sorun zararlı böceklerdir. Daha önce de belirtildiği gibi bu zararlı böceklerden en önemlisi Dendroctonus micans Kug.'dur. havzada geniş alanlara yayılan bu kabuklu böcek türü ladinlere % 60-70 oranında zarar verirken göknar ve sarıçam ormanlarında pek tahribata (% 1-2) yol açmaz (ERDEM, 1982, s; 9). Ladin gövdelerine

[56] Merek (Yaka); Gürcü dilinde Garaban denilen merekler, meskenlerin bitişiğinde veya otlak alanlarında ot balyalarını depolamak için yapılan samanlıktır. Genellikle ladin ağaçlarının kullanıldığı bu yapı tekniğinde binlerce ladin yok edilmektedir.

[57] Kürün; Kaynak sularını değerlendirmek amacıyla, ladin veya göknar tomruklarının içleri oyularak yapılan çeşmeler.

delik açan, bu delikten ağacın özüne ve köküne kadar ilerleyerek ağacın kurumasına neden olan D. Micans, havzada binlerce ağacın kurumasına neden olmuştur (Fotoğraf 7.12). Bu zararlılara karşı mekanik ve kimyasal mücadeleler yapılmasına rağmen, soruna bir çözüm getirilememiş, sadece bu böceğin popülasyonu kısmen azaltılmıştır (YÜKSEL,1998, s; 1). Bu yönde Veliköy-Karagöl çevresinde 1985 yılından beri, ladin gençleştirme alanlarında bu böceği karşı kimyasal bir savaş balatılmıştır. Özellikle Karagöl-Sahara Milli Parkı içinde kurulan tuzaklarda, D. Micans'ın çiftleşme döneminde çıkardığı kokuya benzer bir kimyasal karışım hazırlanarak bu böcekler yok edilmektedir. Ancak, bu uygulama çok pahalı olmasının yanında pek de başarı elde edilememiştir (Fotoğraf 7.13).



Fotoğraf 7.13. D. Micans' ın çoğalmasını engellemek için havzada yüzlerce tuzak kurulmuştur.

Havzada ladin ormanlarından sonra en yaygın iğne yapraklı ağaç türü pinus sylvestrisdir. Yaklaşık 25000 ha'lık (244,93 ha) bir alanda yayılış gösteren sarıçam çoğunca ladin ağaçları ile karışık meşcereler halinde bulunur. Çok farklı ekolojik koşullara uyum sağlayan sarıçam ağacı Berta Çayı vadisi yamaçlarından (800 m) Yalnızçam Dağları'nın yüksek kesimlerine (2400 m) kadar görülebilmektedir. Ülkemizde de 0 m. ile 2700 m arasında yetişebilen sarıçam, Of ve Sürmene'de deniz seviyesine kadar inerken, Kuzey Anadolu'da Ardahan, Oltu, Göle, Şenkaya ve

Sarıkamış çevresinde çoğunca saf olarak 2700 m'ye kadar yükselir (Orm. Arş. Enst. Yay. 1994, s; 35). Çok değişik iklim tiplerinde yetişebilen sarıçam, genel olarak karasal iklim koşullarının hüküm sürdüğü bölgelerde geniş kuşaklar oluşturur.

Karçal Dağları'nın güneye bakan yamaçlarında daha çok ladin ile karışık meşcereler oluşturan sarıçam ormanları, Yalnızçam Dağları'nın kuzeye bakan yamaçlarında nispeten saf topluluklar oluşturur. Öte yandan ladine göre güneşleme isteği fazla olan sarıçam çoğu kesimde sık ladin ağaçlarının gölgesinde kalarak boyları 20 m'yi pek aşmaz[58]. Meydancık çayı vadisinin aşağı kesiminde ve Çağlayan vadisinde de 10-15 m. boylanabilen sarıçam, Soğul T. (2253 m), Toprakkale Tepe (2050 m) ve Veliköy çevresinde seyrek orman alanlarında 30-40 m'ye kadar uzadığı görülür. Büyükmera Dağı (2666 m), Kibyat T. (2250 m) ve Ketmiser Dağı (2406 m) yamaçlarında ise sarıçam ağaçları pek görülmez.

Berta Çayı Havzası'nda iğne yapraklı ağaç türlerinden yayılış alanı en az olanı (163,13 ha.) göknardır. Doğu Karadeniz veya Kafkas Göknarı olarak isimlendirilen abies nodmanniana havzada ortalama sıcaklığının 5 °C'den az ve yıllık yağış miktarının 1500 mm civarında olduğu yüksek alanlarda, ladin ve sarıçam ile karışık meşcereler halinde bulunur. Ancak, daha çok ladin ağaçları ile birlikte yayılış gösterir. Podzolümsü kahverengi orman topraklarının bulunduğu sahalarda saf topluluklar oluşturan abies nodmanniana, Karagöl çevresinde ve havzanın kuzeybatısında Gürcistan sınırını oluşturan yamaçlarda oldukça yaygındır (Fotoğraf 7.14). Bu arada Berta vadisi boyunca görülmeyen göknar, Şavşat vadisinin kuzeye bakan yamaçlarında yetişme ortamı bulmuştur. Havzada *abies norndmannianan'ın* en alçak seviye indiği yer Elmalı çevresidir. Yalnızçam Dağları'nın yamaçlarında pek sık görülmezken, Göknar Deresi vadi yamaçları oldukça gür göknar ormanları ile örtülüdür. Özellikle bu kesimdeki göknar ağaçlarından toplanan kozalar bir takım işlemlerden geçirildikten sonra Avrupa ülkelerine ihraç edilmektedir. Göknar ağaçlarından toplanan kozalar Susuz Fidanlığı içindeki hangarlarda bir süre kurutması için bekletilir. Daha sonra kozadan ayrılan göknar tohumları torbalara koyularak ya ülke içindeki fidanlıklara gönderilir ya da Avusturya, Almanya gibi Avrupa ülkelerine ihraç edilir. Ancak son birkaç yıldır ithalatçı ülkelerin Gürcistan'a yönelmesi tohum satışlarını azaltmıştır.

[58] Genel olarak,iğne yapraklı ağaç türlerinden olan sarıçam ışık ağacı, ladin yarı gölge ağacı, göknar ise gölge ağacı olarak kabul edilir (Orman Arş. Enst. Yay.,1989, s; 101).



Fotoğraf 7.14. Göknar Vadisi yamaçları saf Göknar ormanları ile kaplıdır.

Havzada, her yıl gençleştirme, seyreltme ve kuruyan yaşlı ağaçlar kesilmektedir. İlgili şefler tarafından kesilmesine karar verilen ağaçlar damgalanarak kesilir ve tomruk şeklinde kamyonlara yüklenerek Çiftehanlar deposuna gönderilir (Fotoğraf 7.15). Arazinin çok engebeli olması nedeniyle kesim maliyeti yüksek olması yanında, gerek yol açma esnasında gerekse kesim sırasında bitki örtüsüne zarar verilmektedir.

7.3.3. Alpin ve Subalpin Çayırları

Postglasyal devrede, Karçal ve Yalnızçam Dağları'nın yüksek yamaçlarında, buzulların tamamen ortadan kalkmasının ardından bu alana doğru iğne yapraklı ağaç türleri genişlemeye başlamıştır. Bu arada, kısa vadeli iklim değişmeleri orman sınırına yakın meşcerelerin kısmen seyrekleşmesine ve bazı bodur çalı türleri ile ot türlerinin yetişmesine neden olmuştur. Dolayısıyla potansiyel orman sınırı doğal yollar ile aşağıya inerken, binlerce yıldır insan tarafından yapılan tahripler yüzünden, bugün ormanın üst sınırı olması gerektiğinden oldukça aşağıya çekilmiştir. Yalnızçam Dağları'nın havzaya bakan kuzey yamacında 1750-1850 m'ler arasında bulunan Sahara düzlükleri bir zamanlar ormanlar ile kaplı iken bugün bu sahalar çayır otları ile örtülüdür.

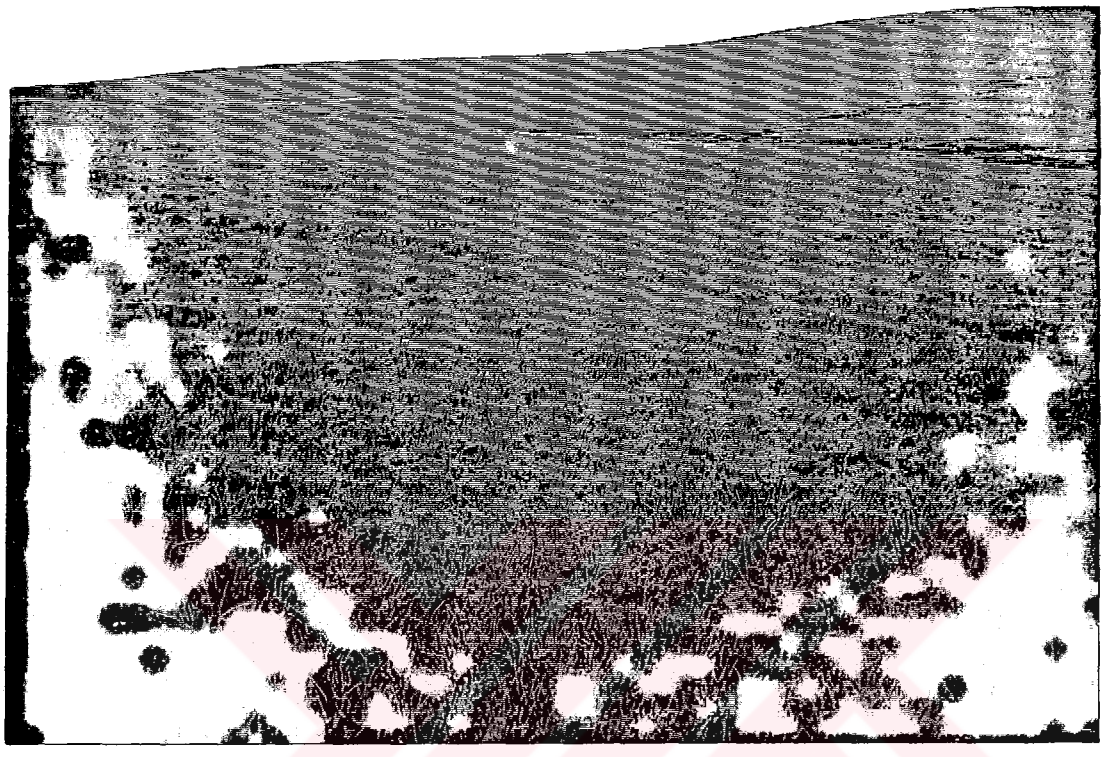


Fotoğraf 7.15. Berta Vadisi'nin orta kesiminde bulunan Çiftehanlar odun deposu.

Bilindiği üzere ağaç sınırı genellikle orman sınırının üstünde bulunur ve insan müdahalesi olmadığı sürece bir ağacın yetiştiği yerin hemen yakınında diğerleri de yetişebilir (ÇOLAK-PİTTERLE, 1999, s; 190). Karçal Dağları'nda antropojen etkilerin ulaşamadığı bazı kesimlerinde potansiyel orman sınırı ile ağaç sınırı (Büyükmera Dağı, Kül Dağı gibi) belirgin bir şekilde görülürken, Yalnızçam Dağları'nda ise ağaç sınırını belirlemek şöyle dursun, orman sınırı bile yüzlerce metre aşağı itilmiştir.

Havzada, klimatik, topoğrafik ve edafik koşullara, kısmen de antropojen faktörlere bağlı olarak oluşan Alpin ve Subalpin çayır katı yaklaşık 300 km^2'lik bir alanda yayılış gösterir. Ortalama yıllık sıcaklığın 0 °C civarında olduğu Alpin çayır katında donlu gün sayısı 250 den fazladır. Haziran sonlarında kar örtüsünün kalkmasıyla yeşermeye başlayan otsu vejetasyon eylül ayında sıcaklığın düşmesi ve kar yağışlarının başlamasıyla vejetasyon süresini tamamlar (Fotoğraf 7.16). Alpin çayırların toprağı oldukça sığ olmasına rağmen organik madde miktarı bakımından zengindir. Zirve kesimlerine yakın eğimli yamaçlarda, donma-çözülme olaylarına bağlı olarak yamaç akmalarının aktif halde devam etmesi, biriken moren depoları ve molozlar nedeniyle

toprak profilinin oluşmadığı kesimlerde Alpin çayırları yayılış göstermez (ATALAY. 1985, s; 119,120).



Fotoğraf 7.16. Yalnızçam Dağları'ndaki Alpin çayır katı (Yavuzköy yaylası yakınları).

Karçal ve Yalnızçam Dağları'nın 2000 m'den yüksek yamaçlarındaki Alpin zonda genel olarak Avrupa-Sibirya fitocoğrafya bölgesine ait çayır formasyonları yaygındır. Devamlı yeşil çayırlar halinde olan bu Alpin yaylalarda yüzlerce çeşit ot ve çiçek türü bulunmaktadır[59]. Zirve kesimlerinde ise, özellikle de eğimin arttığı taşlı alanlarda seyrek ve cılız bir örtü yer alır. Yılın büyük bir bölümünde kar altında kalan

[59] Alpin çayır ekosisteminde bulunan ot ve çiçek türlerinin en yaygın olanları şunlardır; Thymus sp. (dağ kekiği), Primula virgida (Çuha çiçeği), Centaurea sp. (peygamber çiçeği), Papaxer rhogos (gelincik), Bromus toctorum (püsküllü çayır), Ranunculus oreophilus (düğün çiçeği), Festuca elatior (yüksek çayır yumağı), Polygonum bistora (Çoban değneyi), Stochys macrontho (dağ burçağı), Alopecurus grardii (çayır tilki kuyruğu), Veronica gentianoides (yavşan otu), Carduus adpressus, Potentilla lazica, Campanula loctiflora, Crepis Sp., Sylvaticum, Rhododendron flavum, Geum coccineum, Hypericum orientale, helychrysum graveolens, Geronium cinereum, Trifolium polypyılum (Çayır üçgülü), Gageasp., Lolium rigidum, Jassionne pontica, Vicia balancae, campanula tridentata, Hypericum pruntiatos (koyun kıran), Festuca alpina, Geranium sylvaticum, sedum spurium, primula elatior, Astragalus vicifolius (sakız gevenigil), Ranunculus caucasicus), Potantilla ruprechtii, Draba polytricha, Daphane pontica, Alchemilla caucasica, (aslan pençesi), Bellis (koyungözü), Agropyrum (ayrık), Alyssum campestre (altınçiçek), Festuca ovina. L., Phleum alpinum, Aster alpinus (Yıldız çiçeği), Festuca varia (Koyun yumağı), Acanthus diascordies (ayı pençesi) Conium maculatum (baldıran otu), Poa pratensis vb.dir (ATALAY. 1994, s; 178, ATALAY, 1985, s; 122, 123, GÜNER, 1997, s; 98, 99, ODTÜ Şehir ve Bölge Pln. Böl.,1998-1999, s; 11, KOÇMAN, 1978, s; 254 ve ANŞİN, 1981, s; 22).

ve mayıs sonlarına doğru tekrar yeşeren çayır katı hayvancılık ekonomisi bakımından önemlidir. Doğu Karadeniz'deki yaylacılık faaliyetlerinden pek farklı bir yaylacılığın yapılmadığı havzada, haziran ayında önce mezralara çıkılır, daha sonra havzaların iyice ısınması ve kar örtüsünün yüksek kesimlerden kalkmasının ardından, yaylalarda hayvan otlatılmaya başlanır. Dönüşler de yine kademeli şekilde olup eylül sonu ekim başlarında olmaktadır. Yılın ancak 3-4 ayında kullanılan bu yayla sahalarında hayvan otlatılmasının erken başlatılması ot verimini düşürmektedir. Öte yandan yaylaya çıkan nüfusun buraların doğal taşıma kapasitesinin çok üzerine çıkması, hayvan sayısının da çok artması sonucunda doğal çayır ve otlaklarda bitki örtüsü zayıflamakta ve bazı bitki tür sayısı da azalmaktadır. Ayrıca, hayvanlar için besleyici değeri son derece yüksek yem bitkilerinin yerini daha değersiz türler almaktadır (GÖRÇELİOĞLU, 1997, s; 34). Son zamanlarda artık gelenek haline gelen ve yayla sahalarında yapılan festival, (Şavşat Sahara pancar festivali Temmuz ayının üçüncü haftası yapılır, Bilbilan ve papart şenlikleri gibi) etkinlikleri de çayır sahalarına zarar vermektedir.

7.4. Zoocoğrafya

Berta Çayı Havzası, floristik bakımdan olduğu kadar fauna açısından da ülkemizin en zengin havzalarından biridir. Ancak, ne yazık ki havzadaki bitki ve hayvan gruplarından oluşan biyolojik çeşitlilik büyük ölçüde tahrip edilmiştir. Doğal bitki örtüsünün tahrip edildiği sahalarda yosun, liken, mantar ve eğreltilerin bazı türleri yok olurken, bozulan ekosisteme bağlı olarak omurgalı ve omurgasız hayvan türleri de bu ortamdan uzaklaşmıştır. Bununla birlikte, yıllarca sürdürülen usulsüz ve kaçak avlanma nedeniyle bugün havzada memeliler, balıklar bazı kuş türleri yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalırken ekolojik denge de kısmen bozulmuştur. Örneğin, son yıllarda zararlı böceklerin ormana verdikleri tahribatın artması bu böcekleri yiyerek beslenen bazı böcekçil kuş türlerinin (ağaçkakan) azalmasıyla ilgili olduğu düşünülebilir. Yanlış arazi kullanımı ve bitki örtüsünün tahribi erozyonu artırarak suyun daha fazla kirlenmesine ve bulanık akmasına neden olarak alabalıkların yaşama ortamı yok edilmiştir. Berta, Meydancık ve Şavşat Çaylarında yaşayan alabalıklar yerini sazan balıklarına terk ederken bugün bu balıklar yalnızca Karçal Deresi ve Göknar Deresi gibi berrak ve temiz sularda doğal olarak yaşamlarını sürdürebilmektedir. Havzada yaklaşık 2000 m'ye kadar olan sahada fauna çeşitliliği ve sayısı azalmış olmasına rağmen, bu yükseklikten itibaren özellikle de Karçal Dağları ve Türkiye-Gürcistan sınırını oluşturan (Kül Dağı,

Sarıçayır Dağı, Karahisar T., Demirkapı T.) dağların havzaya dönük yamaçlarında fauna çeşitliliği oldukça zengindir. Bu kesimlerde reliefin arızalı ve bitki örtüsünün sık olması insanların buralara ulaşmasını engellemiştir. Ayrıca, sınıra yakınlık nedeniyle yasak bölge olan kesimler nispeten bakir olarak kalabilmiştir.

Örneğin Doğu Karadeniz'de nesli tükenmekte olan bozayı (Ursus arctos), vaşak (Lynx lynx) ve çengel boynuzlu Dağ Keçisi (Rupicapra rupicapra) nispeten bu alanlarda korunabilmiştir.

Havzada, gerek besleme ihtiyacını karşılamak gerekse postları nedeniyle, nesli tükenmiş veya tükenmekte olan grubu memeliler (mammolia) oluşturur. Karçal ve Yalnızçam Dağları'nın yüksek zirve kesimlerinde ve sık bitki örtüsüyle kaplı yamaçlarda bugün yaşamını sürdürebilen başlıca türler; boz ayı (Ursus arctos), vaşak (Lynx lynx), tilki (Vulpes vulpes), kurt (Canis lupus), yaban domuzu (Sus scrofa), Çakal (Canis aureus), tavşan (Lepus europaeus), gelincik (Mustela nivalis), sincap (Sciurus anomolus), kirpi (Erinaceus europaeus), yarasa (microchirop tera), çengel boynuzlu dağ teçisi (Rupicapra rupicapra), dağ keçisi (Copra aegoprus), tarla faresi (Microtus arvalis), ağaç sansar (Martes martes) ve bazı geyik türleridir. Bu türlerden bazıları Karagöl-Sahara milli parkı içinde kaldığından kısmen koruma altına alınmış olsa da, diğer sahalarda alınan bütün önlemlere rağmen usulsüz ve kaçak avlanma devam etmektedir.

Havza, önemli yırtıcı kuş göçü yolu ve üreme alanı içinde kaldığından özellikle Karçal Dağları'nın yüksek kesimlerinde, kaya kartalı (Aquila chrysaetos), atmaca (Accipitridae), şahin (Buteo buteo), ve doğan (Falcopregrinus) gibi yırtıcı kuşlar bulunmaktadır. Ancak havzada devamlı olarak yaşayan kuş (aves) türleri ve sayısı daha fazladır. Besin değeri yüksek olan bazı kuş türlerinin sayısı azalmıştır. Bu nedenle, Balıklı-Maden çevresinde yaşayan Yaban horozu (Tetraonidae) ve yaban tavuğunu koruma altına almak için 3700 ha.'lık bir saha Yaban Hayatı Koruma alanı olarak ilân edilmiştir. Havzada yaşayan diğer kuşlar ise; Kafkas ur kekliği (Tetreogallus caucasicus), bıldırcın (Coturnix coturnix), üveyik (Stroptopelia tırtur), çulluk (Scolopax rusticolo), çakır kuşu (Accipiter gentilis), leylek (Ciconia ciconial), sığırcık (Sturnus vulgaris), serçe (Posser domesticusl, bülbül (Locustella luscinoides), kırlangıç (Hirundo rupertris), ağaçkakan (Picus canus, Picus viridis), arı kuşu (Merops apiaster), baykuşlar (Strigidae) ve çeşitli ördek (Anatidae) türlerdir. Havzada, memelilerden sonra nesli

tükenmeye yüz tutan ikinci grubu kuşlar oluşturur. Yukarda da belirttiğimiz gibi ekolojik dengeyi oluşturmada çok büyük görev üstlenen kuşların yok edilmesi, telafisi olmayan zararlara yol açması kaçınılmazdır.

Berta Çayı ve kollarında önceleri doğal koşullarda yaşayan alabalık bugün yapay tesislerde üretilmektedir. Bugün sadece Karçal Deresi, Göknar Deresi, Gana Deresi ve Ciritdüzü Deresi'nin yukarı kesimlerinde temiz ve berrak sularda yaşama ortamı bulan alabalık (Salma trutta) çoğu akarsu da yerini sazan balığına terk etmiştir. Dolayısıyla havzada en uygun balık türü sazan (Cyprinus carpio) dır. Bu arada Karagöl (Meşeli)'de sazanın yanında, bazı kırmızı renkli akvaryum balıkları da bulunmaktadır. Karçal ve Yalnızçam Dağları'ndaki sirk göllerinde yaşayan alabalıklar ise kullanılması kesinlikle yasak olan tekniklerle (dinamit patlatılması, elektrik verilmesi gibi) avlanıldığından balık miktarı oldukça azalmıştır.

Havzada, diğer fauna türlerini ise kurbağalar (Amphibia), sürüngenler (Reptilia) ve kelebekler oluşturur.[60] Adı geçen türlerin, bugün nesillerinin tükenmesi söz konusu değildir. Ancak, bu hayvanlarla beslenen canlıların yok edilmesi (kuşlar ve memeliler) gizli bir tehdit oluşturur. Özellikle, başta tarım ürünleri olmak üzere bitki türleri için zararlı olan bazı sürüngen ve böceklerdeki popülasyon artışını mekanik ve kimyasal yollarla önlemek güçtür.

7.5. Bitki Örtüsü ile İlgili Başlıca Sorunlar

Berta Çayı Havzası, flora ve fauna çeşitliliği bakımından ülkemizin en zengin havzalarından biridir. Ancak, bu biyolojik zenginliği oluşturan pek çok bitki ve hayvan türü yok olma tehlikesiyle karşı karşıya bırakılmıştır. Özellikle de, havzada doğal kaynaklara dayalı bir ekonomik faaliyetin sürdürülmesi, başta orman ekosistemi olmak üzere birçok sisteme büyük ölçüde zarar vermiş ve ekolojik denge kısmen bozulmuştur.

Türkiye'nin orman varlığı 19,8 milyon ha. olup bunun ancak, 6,2 milyon ha. iyi nitelikli koru ormanıdır (ÇOLAK- PITTERLE, 1999, s; 182). Bu ormanlar da gerek bilim dışı yasal düzenlemelerin uygulanması gerekse orman köylüleri tarafından yoğun baskı altındadır. Bu nedenle, ülkemizin yok olan ormanlarına karşı hâla bakir olarak

---

[60] Zoocoğrafya başlığı altında belirtilen hayvan türlerinin büyük bir kısmı yöre insanı ile yapılan görüşmelerden ve arazi çalışmaları sırasında karşılaşılan türlerdir. Söz konusu hayvanların bilimsel adları ise DEMİRSOY-1996'dan ve Türkiye Çevre Vakfı Yay. ,1993'den yararlanarak kullanılmıştır. Doğu Karadeniz Bölümü ve Çoruh Havzası'na yönelik hazırlanmış olan rapor, ve broşürler ile Artvin valiliği tarafından hazırlanan ili tanıtıcı dergilerden de kısmen faydalanılmıştır.

kalan havza ormanları vakit kaybetmeden gerekli önlemleri alarak koruma altına alınması gerekir. Havza'da Karçal Dağları ve Türkiye-Gürcistan sınırını oluşturan dağların havzaya dönük yamaçlarındaki doğal yaşlı ormanların, ormancılık faaliyetleri sonucu gelecekte tamamen kaldırılmasını engellemek amacıyla, bu ormanlar arasında en az zarar görmüş olanları koruma altına almak doğa koruma açısından son derece önemli ve gereklidir.

Ormanların binlerce yıldır, insanlara yiyecek, yakacak, sığınak, biyolojik, ekonomik değerleri ve bunların yanı sıra psikolojik yararları ile vazgeçemeyeceğimiz doğal güzellikleri, görsel çekiciliği, estetik ve rekreatif potansiyelin çok yük olması nedeniyle Berta Havzası, alternatif turizm etkinlikleri için hedef durumundadır. Ancak turizme açılan birçok yörenin durumu göz önüne alındığında, havzanın turizme kazandırılmasının pek de rasyonel bir girişim olmadığı söylenebilir.

Ülkemizde ve havzada orman alanları her geçen gün daralmakla birlikte dağlık sahalara doğru çekilmektedir. Bu yüksek yamaçlardaki ormanlarda hem kesim maliyeti yükselmekte hem de bitki örtüsüne verilen tahribat daha da artmaktadır. Şavşat Orman İşletme Müdürlüğü tarafından her yıl binlerce niteliksiz ağaç kesilmektedir. Eğimli ve yüksek yamaçlardaki ağaç kesimi ve nakliyatı önemli bir sorundur. Bu arada yöre halkı ile yapılan görüşmelerde, orman işletmesinin ormanı koruma işini aldıktan sonra ormanlık sahalara yapılan talanın arttığı ifade edilmiş, yanlış idare ve kesim politikası yüzünden doğal yapının büyük ölçüde değiştiği belirtilmiştir. Öte yandan *Rusketiya*, denilen izinle yöre halkı odun ve kereste ihtiyacını düşük bir fiyatla (1994'de 4 milyon, 2001'de 6 milyon) ormandan karşılamaktadır. Şavşat Orman İşletme Müdürlüğüne ücret yatırıldıktan sonra, kışlık ihtiyacı kadar ormandan ağaç kesilebilmektedir. Ancak, her ne kadar işletme, belirlediği sahalarda kesim yapılmasına izin verse de, bazı açgözlü insanlar hem ihtiyacından fazla ağaç kesmekte hem de nitelikli ağaçları devirmektedir. Alınan bütün tedbirlere rağmen kaçak kesimlerin önüne bir türlü geçilememiştir. Yöre insanı ormanı odun ve kereste hammaddesi olarak algıladığı sürece veya bu doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı için uzun vadeli ekonomik yatırım moddeleri hazırlanmadığı sürece, bu tahribatlar daha da artacaktır. Bunun yanında doğal felaketlerin (çığ, heyelan,) ve özellikle de erozyon gibi tehditlerin ormanların azaltılmasıyla ilgili olduğunu bazı orman köylüleri henüz kavrayamamıştır. Çünkü, erozyon gibi bazı doğal felaketlerin yarattığı tehlike hemen belli olmaması yine,

havzadaki su rejimini ve su ekonomisini düzenlemede orman ekosisteminin üstlendiği rol gözle görülmediğinden algılanması güçtür. Şiddetli ve uzun süreli sağnak yağışlardan sonra meydana gelen toprak kaymaları ve sel felâketleri bu sinsi ve gözle görülmeyen hataları açığa çıkaracaktır.

Havzada bir diğer sorun, özellikle sık ormanlık sahalarda ağaçların devrilmesidir. Bu sahalarda ağaçların birbirine çok yakın olması uç dallarının daralmasına, buna bağlı olarak da köklerde kısalma olmaktadır. Toprağa bağlanma gücü zayıflayan ağaçlar, eğimin de çok fazla olması nedeniyle ağırlığını taşıyamaz ve devrilir. Böylece köklerden kurtulan toprak yüzey suları ile derelere taşınırken, devrilen ağacın gövdesi de zararlı böceklere barınma sağlamaktadır. Havzada sık bitki örtüsüne rağmen önemli sorunlardan biri de erozyondur. Özellikle yerleşme alanlarına yakın ormanların tahrip edilmesiyle bu kesimlerde daha etkili olan erozyon, yüksek yamaçlarda şimdilik ciddi bir tehdit oluşturmaz.

Havzadaki ormanlar için en büyük tehditlerden biri de zararlı böceklerdir. Daha önce de belirtildiği gibi D. Micans (Büyük Kabuk Böceği) gerek kimyasal gerekse mekanik olarak kontrol altına alınması oldukça güçtür. Mekanik yöntem uygulandığı zaman ağaçların kesilmesi ve köklerinin sökülmesi gerekmektedir. Bu durum, şüphesiz geniş sahaların açılmasına, erozyon tehlikesinin ortaya çıkmasına ve büyük ağalandırma masrafları ile karşılaşılmasına yol açacaktır. Diğer taraftan, ormana yapılacak aşırı müdahaleler bu böcek türünün popülasyonunun artmasını kolaylaştırdığı görülmüştür (BESCELİ-EKİCİ, 1973, s; 1). Geniş sahalara yayılmış olan D. Micans'a karşı kimyasal yöntemler ise oldukça pahalıdır[61]. Komşumuz Gürcistan'da bu zararlı böcek salgını daha büyük boyutta olmasına ve daha fazla ağacın kuruduğu bilinmesine rağmen ülke, bu konuda henüz bir çalışma yapmamıştır. Bu arada özellikle bu zararlı böcek türünün doğal düşmanı olan ağaçkakanların kesinlikle avlanılmaması ve sayısının artırılması sağlanmalıdır (ALATAY, 1968, s; 21).

Havzada geniş bir yer tutan yaylalar, özellikle son yıllarda ana amacının dışında kullanılmaya başlanmıştır. Her yıl binlerce insan bazı festival ve şenlikler adı altında bu

[61] Bu zararlı böceğe karşı mekanik ve kimyasal mücadele de başarısız kalınması nedeniyle son yıllarda biyolojik savaş başlatılmıştır. Artvin Orman Bölge Müdürlüğüne bağlı 7 daimi ve 5 geçici laboratuvarlarda üretilen Rhizophagus grondis Gyll. (Yırtıcı böcek) türü böcekler D. Micans'ları yuvalarına bırakılarak etkili bir mücadele yapılmaktadır. Çalışmalar 165000 ha.lık bir alanda halen devam etmektedir (Artvin Orman Böl. Müd. Çalışma Programı 1998).

sahalarda düzenledikleri etkinlikler nedeniyle çayır alanları zarara uğratıldığı gibi, biyolojik çeşitlilik te azalmaktadır.

SONUÇ

Bu çalışmada, Berta (Okçular) Çayı Havzası'nın fizikî coğrafya özellikleri ile bu fizikî faktörlerin hem kendi aralarındaki ilişkileri hem de beşerî ve ekonomik faaliyetler üzerindeki etkisi ortaya konulmaya çalışıldı. Havzada yerleşme ve tarım yapmaya uygun arazilerin sınırlı olması, başta ulaşım olmak üzere alt yapı yatırımlarını güçleştiren litolojik yapı ve topoğrafik koşulların baskısı ile oluşan gerilim alanları belirlendi. Bunun yanında yapay çevrenin giderek artan doğal çevre üzerindeki baskısının yarattığı çevresel sorunlar da tespit edilmiştir.

Araştırma konusunu oluşturan Berta (Okçular) Çayı Havzası su bölümü kriterine göre sınırlandırılan hidrografik bir havzadır. Havza, yaklaşık 1700 (1676,54) km² yüzölçümü ile büyük akarsu kategorisi içerisinde kalır.

Doğu Karadeniz Dağları'nın jeotektonik evrimi ile ilişkili olarak havzanın paleocoğrafyası oldukça karışıktır. Mesozoik'ten başlayan ve Neojen'e kadar süren Paleotektonik ve Orta Miyosen'de başladığı kabul edilen Neotektonik hareketlerle morfometrisi kısmen beliren havzanın, bugünkü morfolojik görünümünü kazanması bu son dönemdeki tektonik (orojenez, epirojenez, volkanizma) olaylarla başlamıştır. Sözü edilen tektonik hareketlerle aynı dönemlere rastlayan ve Jura'dan Pliyosen'e kadar periyodik olarak devam eden volkanizma nedeniyle havzada en yaygın kayaç topluluğunu volkanik ve volkano-sedimentler oluşturur. Yer yer üstü açılarak yüzeye çıkan plütonik (granit, granitoid) kayaçlar ile asit ve bazik lavların katılaşmasıyla oluşan çok dirençli volkanitler Berta (Okçular) Çayı ve kollarının yana aşındırmasını güçleştirmesi sonucunda çok dar ve derin akarsu vadileri ile dik ve keskin sırtlar meydana gelmiştir. Dolayısı ile temeli oluşturan bu litolojik yapı, havzadaki haşin-sarp topografyanın ortaya çıkmasında rolü büyüktür.

Havzadaki volkanik kayaçlar, inşaat temellerinde, istinat duvarlarında ve kırsal yerleşmelerde ise daha çok meskenlerin ocak ve bacalarında kullanılmaktadır. Diğer taraftan havza, metalojenik kuşak üzerinde yer aldığından bakır, kurşun, çinko ve manganez gibi metalik maden bakımından zengindir. Bununla beraber madenlerin açık işletmeye uygun olmaması, rezervlerinin az ve tenörlerinin düşük olması gibi nedenlerden dolayı hemen tamamen terkedilmiştir. Bölgede yakın bir zamana (1970) kadar istihdam yaratan maden ocaklarının kapatılması kısmen göçü hızlandırmış olsa da, ekolojik denge bakımından isabetli olmuştur. Çünkü maden ocaklarının bulunduğu

kesimlerde (Talat'ın madeni, Kaya'nın madeni, Hasan'ın açması gibi) bitki örtüsü önemli ölçüde tahrip edilmiş ve toprak erozyonu hızlanmıştır. Litolojik yapı ve eğim koşulları göz önünde tutulmadan yapılan yollar şev açılarını bozduğundan kütle hareketlerinin meydana gelmesine neden olmuştur.

Berta (Okçular) Çayı Havzası'nın üçüncü derece deprem kuşağı üzerinde yer alması ve sağlam zemin koşulları nedeniyle deprem riski oldukça azdır. Bu, havzada yapılacak barajlar için de önemlidir. Havzada kırık hatlar boyunca çıkan, debisi ve sıcaklığı fazla olmayan maden suyu ve kaynaklar da bulunmaktadır. Bunlardan romatizmal hastalıkların tedavisi için önerilen Çermik termal kaynağının sıcaklığı 36 °C'dir.

Bugünkü yüzey şekillerinin başlangıcı olarak kabul edebileceğimiz şekillenme, Neotektonik hareketlerin etkisiyle Miyosen sonu-Pliyosen başlarında meydana gelmiştir. Pliyosen'de havzanın tamamen dış drenaja bağlanmasının ardından yükselmeler şeklinde etkili olan genç tektonik hareketler ve iklim koşullarına bağlı olarak akarsular yataklarını derin bir şekilde kazarak dar ve derin vadiler oluşturmuştur. Gerek genç tektonik hareketlerle ve gerekse farklı morfoklimatik (glasiyal, periglasiyal, flüviyal) koşullar altında bugün havzada farklı topografik şekiller ortaya çıkmıştır. Dağlık alanlar ve bunların yüksek zirve kesimlerinde görülen buzul topografyasına ait şekiller, bozulmuş ve sık bitki örtüsüyle gizlenmiş periglasiyal şekiller, parçalanmış bazalt platoları, dar ve keskin sırtlar üzerindeki aşınım yüzeyleri, aşınım artığı tepeler ve son olarak tabansız genç "V" profilli vadiler, havzadaki jeomorfolojik birimleri meydana getirir.

Havzada akarsuların yarılma derecesinin fazla ve vadi yoğunluğunun sık olması relief amplitüdünü artırırken, eğim değerlerinin de yüksek olmasına yol açmıştır. Az eğimli seki ve plato düzlükleri bir tarafa bırakıldığında, havzada hemen hemen yerleşme ve tarım arazisi oluşturacak vadi tabanı veya ova düzlüğü bulunmamaktadır. Bu nedenle yerleşmeler vadi yamaçlarında veya etek düzlüklerinde kurulurken, tarım alanları ise genellikle tarım yapmaya uygun olmayan eğimli yamaçlarda yapılmaktadır.

Jeomorfolojik koşulların beşerî ve ekonomik faaliyetler üzerindeki baskısı sonucunda bugün kırsal yerleşmelerin büyük bir kısmı boşalmıştır. Nitekim Şavşat İlçesi'nin nüfusu 1970'de 48 453 iken, bu nüfus 1997'de 26 124'e kadar düşmüştür. Yöre insanının geçim sıkıntısı çekmesi, tarım arazilerinin sınırlı ve hayvanları otlatacak

çayır-mera alanlarının yeterli olmaması doğal çevreyi düzenleme yönünde etkili olmuştur. Bu düzenlemenin de ormanların tahrip edilmesi ve akarsu yataklarının daralması yönünde olması toprak erozyonu ve kütle hareketlerinin oluşmasına yol açmıştır.

Nemli Karadeniz iklimi ile Doğu Anadolu'nun karasal iklimi arasındaki geçiş kuşağı içerisinde yer alan araştırma sahasının, sıcaklık ve yağış koşulları göz önüne alındığında Karadeniz iklimine yakın özellikler gösterdiği tespit edilmiştir. Ancak kısa mesafelerde yükseltinin artması ve bakı koşulları nedeniyle sıcaklık ve yağış dağılışındaki fark yüksektir. Bunu, havza içerisindeki bitki örtüsü katlarından ve dağılışından da anlamak mümkündür. Nitekim, Akdeniz iklimini karakterize eden bitki türlerinden (nar, zeytin), soğuk-nemli iklimde yetişebilen iğne yapraklı ormanlara (sarıçam, ladin, göknar) ve Alpin çayırlara kadar birkaç ekosistem ortaya çıkmıştır. Bunun yanı sıra havzada vejetasyon süresi, hasat zamanı ve hayvanları çayır-mera alanlarını çıkarma zamanı 2-3 haftalık bir ara ile yapılmaktadır. Yaylaya çıkış ve inişlerde dikey yöndeki sıcaklık değişmelerine bağlı olarak iki aşamalı yapılmaktadır.

Havzanın iklim tipini ortaya koymak için ERİNÇ, KÖPPEN, DE MARTONNE ve THORNTHWAİTE gibi kuraklık ve yağış etkinliğine dayanan formüller uygulanmıştır. Bunlardan çıkan ortak sonuç; havzanın nemli ve su noksanı olmayan bir iklim tipine sahip olduğu ve vejetasyon tipinin de orman olduğu tespit edildi. Bu nemli iklim koşulları, doğal bitki örtüsünün sık ve çeşitli olmasını sağlarken, kütle hareketleri ve erozyon gibi çevre sorunlarına ise ivme kazandırmıştır. Karçal ve Yalnızçam Dağları'ndaki Alpin çayır katında kar örtüsünün geç kalkması aşırı otlamaya, yüksek kesimlerdeki tepe ve sırtların eğimli yamaçlarında meydana gelen çığlar da ormanlara zarar vermektedir. Yaz aylarında meydana gelen konvektif yağışlar ise orman ve köy yollarını bozmaktadır.

Havzanın akarsu şebekesini Berta Çayı ve iki büyük kolu olan Meydancık ve Şavşat Çayı meydana getirir. Bu akarsular bir bütün olarak dantritik drenaj sistemini oluştursa da, bunların yan kollarında sentripetal, paralel ve yarı paralel drenaj ağları da görülmektedir. Berta Çayı'nın rejiminde yağmur, Meydancık Çayı'nın akım rejiminde ise kar baskın olmasına rağmen, havzadaki akarsular nispeten bozulmuş karlı-dağ rejimindedir. Havzada vadi yoğunluğunun sık olması yer altı tablasının genişlemesini engellese de, litolojik yapı ve iklime bağlı olarak birçok soğuksu kaynağı

bulunmaktadır. Gerek iklimin nemli olması gerekse yüzey ve kaynak sularının bol olması nedeniyle, belirli kesimler hariç havzada su sıkıntısının olmadığı tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra akarsuların derin vadiler içinde akması ve sık orman örtüsü taşkın ve sel gibi sorunların yaşanmasını engellediği de anlaşıldı.

Aşağı Çoruh Havzası Enerji Projesi kapsamı içinde Berta Çayı ve kolları üzerinde Bağlık, Bayram, Meydancık ve Şavşat Barajlarıyla çok sayıda regülatör yapılması planlanmıştır. Bu arada havzayı da kısmen etkileyen Deriner Barajı'nın inşaatı, başta ulaşım olmak üzere sorunlu bir şekilde devam etmektedir. Söz konusu barajların buradaki ekolojiyi değiştireceği kesindir. Diğer barajların inşaatına başlanmadan önce mutlaka servis yolları tamamlanmalı ve barajların yaratacağı çevresel etkiler de göz önünde tutulmalıdır. Barajların; enerji darboğazı içindeki ülkemize elektrik üretmesi, istihdam yaratması, balıkçılık ve rekreasyon gibi getirileri olabileceği gibi, flora ve faunanın yok edilmesi, ulaşım sorunları ve az da olsa yerleşmelerin değiştirilmesi gibi sakıncalar da doğuracaktır.

Havzanın değişik kesimlerinde oluşan heyelan gölleri ile Karçal ve Yalnızçam Dağları üzerindeki sirk gölleri doğa turizmi bakımından büyük bir potansiyel oluşturur. Bunun yanında Gana Kanyonu ve Karçal Vadisi doğa güzellikleri ön planda olan vadilerdir. Havzadaki temiz ve berrak akan akarsular alabalık üretimi için uygundur.

Berta Çayı Havzası'nda iklim, bitki örtüsü ve relief faktörlerinin etkisiyle oluşan ve en geniş alana (1069 km^2), sahip olan kireçsiz kahverengi orman toprağıdır. Azonal ve intrazonal topraklar ise sınırlı bir alanda bulunmaktadır. Göknar Deresi'nin yukarı kesimlerinde ve Karagöl (Meşeli) çevresinde pozolümsü kahverengi orman toprakları da vardır. Bunun yanında, Karagöl çevresinde ve Yalnızçam Dağları'nın üzerindeki eski göl ya da mevsimlik göl tabanlarında turbalık veya organik topraklar da tespit edildi.

Havzada, relief ve nemli iklim koşullarının doğal erozyonun meydana gelmesinde oldukça uygun özellikler taşıdığı belirlendi. Buna karşın Alpin çayır katında ve yüksek kesimlerde sık orman örtüsüyle kaplı yamaçlarda toprak erozyonu ya hiç ya da az olduğu görüldü. Diğer taraftan yerleşme ve tarıma açılan alanlar ile ormanın tahrip edildiği sahalarda toprak erozyonu hızlandırılmıştır. Havzada bugün toprak erozyonu ciddi bir tehdit oluşturmaz. Ancak gelecekte ormana yönelik baskılar devam ederse dönüşü olmayan önemli sorunların ortaya çıkacağı kesindir. Erozyonu önlemek için

yapılan ağaçlandırmanın da bu yönde etkisinin az olduğu anlaşıldı. Eğimin fazla olması, bol yağışlar ve dikilen ağaçların yavaş gelişmesi bunda etkilidir.

Havzada, relief ve iklim koşullarının birbiriyle ilişkili olarak kısa mesafelerde değişmesi flora ve fauna çeşitliliğini artırarak, birkaç ekosistemin oluşmasını sağladığı görüldü. Nitekim, Berta Vadisi'nin aşağı kesiminde Akdeniz bitki türleriyle (zeytin,nar, karaçalı) başlayan bitki basamağı; Kuru orman-çalı (meşe, ardıç, geven), nemli yayvan yapraklı ormanlar (kayın, gürgen, kestane), nemli-soğuk iğne yapraklı ormanlar (sarıçam, ladin, göknar) ve Subalpin-Alpin çayır katı olmak üzere beş kat meydana geldiği belirlendi. Bunun yanısıra havzada endemik flora ve fauna da bulunmaktadır.

Buradaki insanların temel geçim kaynağı ormancılıktır. Bu sektör birçok istihdam yaratarak göçü kısmen engellemiştir. Diğer taraftan işsizlik, geçim sıkıntısı, tarım alanlarının sınırlı ve hayvancılığın yeterli olmaması ormanları baskı altında bırakmıştır. Orman Kanunun ön gördüğü koşulların dışına çıkan orman köylüsü, bilinçsiz ve usulsüz yöntemler kullanarak kesimlere devam etmektedir. Ekonomik sıkıntının gittikçe arttığı yörede arıcılık, ceviz ve kestane üretimi gibi sosyal ormancılık mutlaka geliştirilmelidir. Bunun yanında çıra, çam balı ve çam sakızı gibi bugün sadece yörede pazarlanan orman ürünleri modern atölyelerde işlenerek bölge illerine pazarlanmalıdır. Öte yandan Havzadaki birçok yerleşmeye (20 köy) bitki adlarının verilmesi de oldukça dikkat çekicidir (Bakınız Harita 1.4).

Bugün Berta Çayı Havzası'nda en önemli sorun ormanların yok edilmesidir. İstihdam kapısı olan, su rejimini düzenleyen ve toprak erozyonunun sigortası ormanlar bir yandan beşerî ve ekonomik baskılarla tahrip edilirken, diğer yandan da bir türlü önüne geçilemeyen zararlı böcekler (D. Micans) tarafından kurutulmaktadır.

Her şeye rağmen Berta Çayı Havzası doğal yaşlı ormanları, bakir kalmış kesimleri ve doğal güzellikleri ile ön planda olan bir havzadır. Geleceğe yönelik düşünülen plan ve projeler havzanın coğrafî yapısı göz önüne alınarak uygulanmalıdır. Bu koşullar çerçevesinde çevresel kalkınma ve koruma-kullanma dengesini sağlayan gelişme modellerine dayalı düzenlenmeler getirilmelidir.

KAYNAKLAR

ACAR, H., ŞENTÜRK, N., 1999, *Artvin Yöresindeki Orman İşçilerinde İşçi Sağlığı Üzerine Bir Araştırma.* İst. Üniv. Orm. Fak. Der. Seri. B. Cilt. 49, Sayı: 1, s. 25-39. İSTANBUL.

ACUN, E., 1985, *Doğu İllerinde Arazi Kullanımında Yapılan yanlışlıklar ve Sonuçlar.* Karadeniz Üniv. Orman Fak. Cilt: 8, Sayı: 1-2, s.113-128, TRABZON.

ADAMIA, SİALANU, A,V. KLOSHVIK, S., SHENGELAIA, G., 1995, *The Main Features of the Seismetoc tonics of Georgia.* MTA proceeding off the international Symposrum on the geology off the black Sea region September 7-12 1992, s., 300-307, ANKARA.

AKBAŞ, F., AKAVCI, Y., 2001, *Kışın Yayla Keyfi (Winter on the Plateau).* The Gate. TAV'ın Ücretsiz Dergisi. Sayı: 10, s. 28- 33, İSTANBUL.

AKGÜL, E., 1975, Türkiye'de Doğu Ladininin (Picea Orientalis Link ve Carr.) Yayılış Sahası Topraklarında Tespit Edilen Başlıca Özelliklerle Bunlar Arasındaki İlişkiler. Ormancılık Arş. Enst. Yay. Teknik Bül. Serisi No: 71, ANKARA.

AKKAN, E., 1970, Bafra Burnu-Delice Kavşağı Arasında Kızılırmak Vadisinin Jeomorfoloisi. Ankara Üniv. DTCF Yay. No: 191, ANKARA.

AKKAN, E., TUNÇEL, H., 1993, *Esence (Keşiş) Dağlarında Buzul Şekilleri.* Ankara Üniv. Türkiye Coğ. Arş. ve Uyg. Mer. Der. Sayı : 2, s. 225-239, ANKARA.

AKMAN, Y., 1990, İklim ve Biyoiklim. Polme Yay. Müh. Serisi 103, ANKARA.

AKYOL, H., 1944, *Türkiye'de Basınç, Rüzgârlar ve Yağış Rejimi.* Türk Coğ. Der. Yıl: 2. Sayı: 5-6, s. 1-34. İSTANBUL.

AKYOL, H., 1945, *Atmosfer Sarsımları ve Türkiye'de Hava Tipleri.* Türk Coğ. Der. Yıl: 3, Sayı: 7-8, s.1-36. İSTANBUL.

AKYOL, İ.H., 1947, *Türkiye'de Akarsu Sistemleri ve Rejimleri.* Türk Coğ. Der. Sayı: 9-10, s. 1-36, İSTANBUL.

AKYOL, İ.H., 1949, *Türkiye'de Akarsu Rejimleri.* Türk Coğrafya Der. Sayı: 11-12, s. 1-34, İSTANBUL.

AKYOL, Z., 1969, Artvin Berta Çayı ile Bülbulan Yaylası Arasındaki Stratigrafik Dik Kesit. M TA Raporu, No:4448, ANKARA.

ALATAY, A., 1968, *Türkiye'de Yeni Bir Ladin Tahripçisi Dendroctonus micans Kug.* İst. Üniv. Orman Fak. Der. Seri A Cilt XVIII. Sayı :1, s.18-36 İSTANBUL.

ALTINLI, E., 1966, *Doğu ve Güneydoğu Anadolu'nun Jeolojisi.* MTA Dergisi, Sayı: 67, s.4-20, ANKARA.

ALTINLI, E., 1986, Yer Bilimleri Sözlüğü. MTA Yay. No.195, ANKARA.

ANA BRİTANNİCA, 1992, ÇORUH Maddesi.

ANŞİN, R., 1981, *Doğu Karadeniz Bölgesi Sahil ve İç Kesimlerdeki Yetişen Ana Vejetasyon Tipleri.* KTÜ. Orman Fak. Der. Cilt: 5. Sayı:1, s.14-25. TRABZON.

ANŞİN, R., 1983, *Türkiye'nin Flora Bölgeleri ve Bu Bölgelerde Yayılan Asal Vejetasyon Tipleri.* Karadeniz Üniv. Orm. Fak. Der. Cilt: 6. Sayı: 2, s.318-339, TRABZON.

ANŞİN, R., ÖZKAN, Z.C., 1986, *Bitki Coğrafyası ve Bitki Sosyolojisine İlişkin Bazı Temel Bilgiler.* Karadeniz Üniv. Orman Fak. Cilt: 9, Sayı: 1-2, s. 43-65. TRABZON.

ARDEL, A., 1963, *Samsun'la Hopa Arasındaki Kıyı Bölgesi'nde Coğrafi Müşahedeler.* İst,Üniv, Coğ. Enst. Der. Cilt:7, Sayı: 14, s.36-49, İSTANBUL.

ARDEL, A., 1973, Klimatoloji. İst. Üniv. Yay. No: 146. Coğ. Enst. Yay. 7, İSTANBUL.

ARDEL, A., KURTER, A., DÖNMEZ, Y., 1969, Klimatoloji Tatbikatı. İst. Üniv. Yay. No: 1123. Ed. Fak. Coğ. Enst. Yay. No: 40, İSTANBUL.

ARDOS, M., 1979, Türkiye Jeomorfolojisinde Neotektonik. İst. Üniv. Coğ. Enst. Yay. No. 113, İSTANBUL.

ARDOS, M., 1994, Jeomorfoloji Sözlüğü (Kısmen Yerbilimleri) İst.Üniv. Edb. Fak. Yay. No: 3397, İSTANBUL.

ARDOS, M., 1996, Jeolojik Temel Bilgiler (Coğrafya Açısından). İst. Üniv. Yay. No:3943, Edb. Fak. Yay. No: 3043, İSTANBUL.

ARDOS, M., 1996, Türkiye'de Kuaterner Jeomorfolojisi. Çantay Kitabevi, İSTANBUL.

Artvin ili arazi Varlığı, 1990, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müd. Yay., İl Raporu, No: 08, ANKARA.

Artvin İli Merkez İlçesi Pervet Mevkii Jeotetnik Araştırma Roporu, 2000, SOİLTEK, Müh. Sondajcılık ve Zemin Araştırma Hizmetleri.

Artvin Orman Bölge Müdürlüğü 1998 Yılı Çalışma Programı.

Artvin Orman Bölge Müdürlüğü Şavşat Orman İşletme Müdürlüğü Şavşat, Meydancık, Veliköy, Yayla, Akdamla ve Tepebaşı Bölgesi Amenajman Planları. 1984-2004.

Artvin ve Artvinlilerin Bursa Rehberi, 1991, BURSA.

ASLANER, M.,VAN, A., YALÇINALP, B., 1995, *General Features of Pontıde Metallogenıc Belt.* MTA Proceeding of the international Symosium on the Gelogy of the Black See Region September 7.12. 1992, s., 209-213, ANKARA.

ASLANKARA, M.S., 1988, Cumhuriyetimizin 75. Yılında Ormancılığımız. Orman Bak. Yay. Daire Başkanlığı. ANKARA.

ATALAY, A., 1982, Oltu Çayı Havzasının Fizikî Coğrafyası ve Amenejmanı. Ege Üniv. Sos. Bil. Enst. No: 11, İZMİR.

ATALAY, İ., 1974, *Yüzeysel Akışa Geçen Su Miktarının Tayin Edilmesi.* Türk Coğ. Der. Sayı : 26, s. 135-143, İSTANBUL.

ATALAY, İ., 1976, *Türkiye'de Vejetasyon sürelerinin Dağılışı.* Atatürk üniv. Ed. Fak. Arş. Der. Sayı: 7, s. 247-279, ANKARA.

ATALAY, İ., 1984, Doğu Ladini (Picea Orientalis L.) Tohum Transfer rejiyonlaması. Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Arş. Müd. Yay. 2. ANKARA.

ATALAY, İ., 1984, *Mescid Dağının Glasiyal Morfolojisi.* Ege Coğ. Der. Sayı : 2, s. 129-138, İZMİR.

ATALAY, İ., 1986, *Kuzeydoğu Anadolu'nun Büyük Toprak Grupları.* Toprak İlmi Derneği. 9. Bilimsel Toplantı Tebliğleri Yay. No: 4. Sayı: 7-1, s. 7-15, ANKARA.

ATALAY, İ., 1986, Uygulamalı Hidrografya Ege Üniv. Edebiyat Fak. Yay. No: 38. İZMİR.

ATALAY, İ., 1989, Toprak Coğrafyası. Ege Üniv. Edb. Fak. Yay. No: 8, İZMİR.

ATALAY, İ., 1994, Türkiye Vejetasyon Coğrafyası. Ege Üniv. Basımevi, İZMİR.

ATALAY, İ., 1992, Kayın (Fagus Orientalis Lipsky) Ormanlarının Ekolojisi ve Tohum Transferi Yönünden Bölgelere Ayrılması Orman Bakanlığı Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araş. Enst. Müd. Yay. No. 5 ANKARA.

ATALAY, İ., 1996, *Pleistosen Sonu ve Holosen Başlarında Anadolu'nun Paleocoğrafya Şartlarına Genel Bir Bakış.* Atatürk Kültür, Dil ve Tar. Yük. Kur. Coğrafya Bil. Ve Uyg. Kolu Coğrafya Arş. Sayı : 4, s. 7-18, ANKARA.

ATALAY, İ., 1996, *Toros Dağlarında Karstlaşma ve Toprak Teşekkülü Üzerine Bazı Araştırmalar.* Jeo. Der. Sayı: 5 (Özel Sayı), s. 135-151, ANKARA.

ATALAY, İ., KOÇMAN, A., 1979, *Kuzeydoğu Anadolu'nun Jeotektonik ve Morfotektonik Evriminin Ana Çizgileri.* Jeo. Der. Sayı: 8, s.41-76, İSTANBUL.

ATALAY, İ., TETİK, M., YILMAZ, Ö., 1985, Kuzeydoğu Anadolu'nun Ekosistemleri. Ormancılık Arş. Enst. Yay. Teknik Bülten Seri No: 141, ANKARA.

ATALAY,İ., 1987, Türkiye Jeomorfolojisine Giriş. Ege Üniv. Edb. Fak. Yay. No: 9, İZMİR.

AVCI, N., 1993, *Türkiye'nin Flora Bölgeleri ve "Anadolu Diagonali" ne Coğrafi Bir Yaklaşım.* Türk Coğ. Der. Sayı: 28, s. 225-248. İSTANBUL.

AXİS 2000, Büyük Ansiklopedi, 1999 Milliyet Hachette Sayı: 2, s. 186 (Baraj Maddesi).

BAYAR, O.A., 1981, *Yüzey Sularda Hidrometrik Rasatlar ve Hidrolojik Çalışmalar.* Enerji ve Tabii Kay. Bak. DSİGM Su ve Toprak Kaynaklarının Geliştirilmesi Konferansı Bildiriler Cilt I. s; 119-140 ANKARA.

BAYTOP, T., 1994, Türkçe Bitki Adları sözlüğü. Türk Dil Kurumu Yay. No: 578. ANKARA.

BEKTAŞ, O., 1985, *Doğu Pontid Ark-Ark Gerisi Bölgelerinde Paleostres Dağılımı ve Çok Safhalı Riftleşme.* MTA Der. Sayı: 103/104, s.25-39, ANKARA.

BERET, B., 1955, *Çakırgöl Dağında Glasyal İzler.* Türk Coğ. Der. Sayı : 15-16, s. 115-125, İSTANBUL.

BEŞÇELİ, Ö., EKİCİ, M., 1973, Dendroctonus Micans Kug.'a Karşı Kimyasal Savaş Olanakları Üzerine Araştırmalar. Orman Arş. Enst. Yay. Teknik Bült. Seri. No. 69, s.1-5, ANKARA.

BİLGİN, T., 1960, *Kaz Dağı Üzerindeki Periglasyal Şekiller Hakkında.* Türk Coğ. Der. Sayı : 20, s. 114-123, İSTANBUL.

BİLGİN, T., 1969, Gavurdağ Kütlesinde Glasyal ve Periglasyal Topoğrafya Şekilleri. İstanbul Üniv. Yay. No : 1757, Coğ. Enst. Yay. No : 69, İSTANBUL.

BİLGİN, T., 1971, Genel Kartoğrofya II. İst. Üniv Yay: 1676, Coğ. Enst. Yay: 64, İSTANBUL.

BİLGİN, T., 1972, *Munzur Dağları Doğu Kısmının Glasyal ve Periglasyal Morfolojisi.* İstanbul Üniv. Yay. No : 1757, Coğ. Enst. Yay. No : 69, İSTANBUL.

BİLGİN, T., 1996, Genel Kartoğrafya II. Filiz Kitabevi , İSTANBUL.

BİRAND, H., 1996, Alıç Ağacı ile Sohbetler. TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları 35, ANKARA.

BRINKMANN, R., 1976, Türkiye Jeolojisine Giriş. Ege Ünv. Fen Fak. Kütüphanesi Serisi No:53. İZMİR.

CEYLAN, S., 1995, Artvin Yöresinin Coğrafi Etüdü. Atatürk Üniv. Sos. Bil. Enst. (Yayınlanmamış Dok. Tezi). ERZURUM.

ÇAĞATAY, M.N., BOYLE, D.R., 1980 *Geology, Geochemistry and Hydrothermal Alteration of the Madenköy Massive-Sulpide Deposit, Eastern Black Sea Region, TURKEY:* Proceedings of the Fifth Quardrennial IAGOD, Sympososium E. Schweizerbartsche Verlagbuchhadl. (Nagele ve Obermiller), s. 653- 677, GERMANY.

ÇAĞLAR, Y., 1995, *Artvin Olağanüstü Bir flora.* Focus Dergisi Sayı: 3, s.92-96, İSTANBUL.

ÇEPEL, N., 1984, *Ekosistem Kavramı ve Ekosistem Amenajmanı.* İst. Üniv. Orm. Fak. Der. Seri. B. Cilt: 34. Sayı: 2., s. 21-30, İSTANBUL.

ÇİÇEK, İ., 2000., *Türkiye'de Termik Dönemlerin Yayılışı ve Süreleri.* Ankara Üniv. Dil ve Tarih-Coğrafya Fak. Der. Cilt: 40. Sayı: 1-2, s. 189-212, ANKARA.

ÇOLAK, H., PITTERLE, A., 1999, Yüksek Dağ Silvikültürü (Cilt I-Orta Avrupa) Genel Prensipler. İSTANBUL.

ÇOŞKUN, A.A., 1999, *Türkiye'de Ormanlardan Yararlanmanın Yasal Esasları.* İst. Üniv. Orm. Fak. Der. Seri A. Cilt: 49. Sayı: 1., s. 83-106. İSTANBUL.

DAVIS, P.H., 1965-1988, *Flora of Turkey and The East Aegean Islands.* Vol. 1-10. Edrnburg.

DEMİRCİ, C., 1994, Yanıklı Bölgesindeki Volkanik Kayaçların Jeolojisi ve Petrografisi. ARTVİN. Kuzeydoğu Türkiye. ODTÜ. Fen. Bil. Enst. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), ANKARA.

DEMİRSOY, A., 1996, Genel ve Türkiye Zoocoğrafyası. ANKARA.

DEMİRSU, A., 1954, Çıldır-Posof-Şavşat-Kemalpaşa Bölgesinin Jeolojik Etüdü Hakkında Memuar. MTA Enst. Rap. No: 2377 (Yayınlanmamış), ANKARA.

DİE, 1995, Türkiye İstatistik Cep Yıllığı

DİE, 1998, 1997 Genel Nüfus Tespiti İdari Bölünüş, ANKARA.

DİZDAR, M.V., 1987, Topraklarımız. Tarım ve Köy İşleri Bak. Köy Hizmetleri Gen. Müd. Etüd ve Prj. Dai. Başkanlığı ANKARA.

DOĞAN, E.,ÖZTAN, O., ÖZGEN, G., 1995, Harita Bilgisi. İSTANBUL.

DOĞANAY, H., 1998, Ekonomik Coğrafya 2 Enerji Kaynakları. Şafak Yay. Evi, ERZURUM.

DOĞANAY, H., 1997, Türkiye Beşerî Coğrafyası. Milli Eğt.Bak.Yay. No.2982 Bilim ve Kültür Eserleri Dizisi Eserleri Dizisi : 877, Eğitim Dizi; 10, İSTANBUL.

DOĞANAY, H., 1993, Coğrafya'da Metodoloji Genel Metodlar ve Özel Öğretim Metodları. Öğrt. Kitapları Dizisi: 187, İSTANBUL.

Doğu Anadolu Su Havzaları Rehabilitasyon Projesi Mera Islahı Eğitim-Uygulama Semineri, 1999, Orm. Bak. Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolu Genel Müd. ERZURUM.

DOĞU KARADENİZ BÖLGESİ ORMAN MÜLKİYET SORUNLARI SEMPOZYUM BİLDİRİ METİNLERİ (8-10 Ekim) Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü ve KTÜ Orman Fakültesi.

Doğu Karadeniz'in Doğal Yaşlı Ormanları, 1996, Doğal Hayatı Koruma Derneği Yay. İSTANBUL

DOĞU, A.F., 1993, *Sandıras Dağındaki Buzul Şekilleri.* Ankara Üniv. Türkiye Coğ. Arş. ve Uyg. Mer. Der. Sayı : 2, s. 261-274, ANKARA.

DOĞU, A.F., ÇİÇEK, İ., GÜRGEN, H., TUNÇEL, H., 1996, *Üçdoruk (Verçenik) Dağında Buzul Şekilleri, Yaylalar ve Turizm.* Ankara Üniv. Türkiye Coğ. Arş. ve Uyg. Mer. Der. Sayı : 5, s. 29-51, ANKARA.

DOĞU, A.F., GÜRGEN, H., TUNÇEL, H., ÇİÇEK, İ., 1997, *Bulut-Altıparmak Dağlarında Buzul Şekilleri, Yaylalar ve Turizm.* Ankara Üniv. Türkiye Coğ. Arş. ve Uyg. Mer. Der. Sayı : 6, s. 63-91, ANKARA.

DOĞU, A.F., GÜRGEN, H., TUNÇEL, H., SOMUNCU, M., 1994, *Göller (Hunut) Dağında Buzul Şekilleri, Yaylalar ve Turizm.* Ankara Üniv. Türkiye Coğ. Arş. ve Uyg. Mer. Der. Sayı : 3, s. 193-218, ANKARA.

DOĞU, A.F., SOMUNCU, M., ÇİÇEK, İ., TUNÇEL, H., GÜRGEN, H., 1993, *Kaçkar Dağında Buzul Şekilleri, Yaylalar ve Turizm.* Ankara Üniv. Türkiye Coğ. Arş. ve Uyg. Mer. Der. Sayı : 2, s. 157-183, ANKARA.

DOĞU, A.F., TUNÇEL, H., GÜRGEN, H., 1999, *Akdağ'ın Jeomorfolojisi ve Bunun Beşeri Faaliyetler Üzerindeki Etkisi (Fethiye-Muğla).* Ankara Üniv. Türkiye Coğ. Arş. ve Uyg. Mer. Der. Sayı : 7, s. 95-120, ANKARA.

DÖNMEZ, Y., 1973, *Kuzeydoğu Anadolu'da Bir Yerleşme-Karaağaç köyü,* İstanbul Üniv. Coğ. Enst. Cilt 10, Sayı :18-19, s. 87-110. İSTANBUL.

DÖNMEZ, Y., 1984, Umumî Klimatoloji ve İklim Çalışmaları. İstanbul Üniv. Yay. No. 2506. Coğ. Enst. Yay. No: 102, İSTANBUL

DÖNMEZ, Y., 1985, Bitki Coğrafyası. İst. Üniv. Yay. No: 3319. Coğ. Enst. Yay. No: 3213. İSTANBUL.

DSİ, 1981, Su ve Toprak Kaynaklarının Geliştirilmesi Konferansı Bildirileri. Cilt 1, ANKARA.

DSİGM, 1994, Türkiye Akarsu Havzaları Maksimum Akım Frekansı Analizi (MAFA). ANKARA.

DSİGM, 1999, Haritalı İstatistik Bülteni ANKARA.

EFE , R ., 1999, *Çevre sorunlarını Çözümünde Coğrafyanın Rolü.* Marmara Üniv. Sos.Bil. Enst. Der. Cilt:2, Sayı: 11 , s. 81-85,İSTANBUL.

EFE, R., 1996, *Yuntdağ ve Çevresinde Doğal Bitki Örtüsünün Ekolojik Şartları.* Türk Coğ. Der. Sayı: 31, s. 77-114. İSTANBUL.

EİEİ, 1982, Çoruh Nehri Havzası Master Plânı Raporu. Cilt I-II, ANKARA.

EİEİ, 1996, Türkiye Akarsularında Su Kalitesi Gözlemleri. Yayın. 96-4, ANKARA.

EİEİ, Aylık Ortalama Akımlar (1935-1990), ANKARA

ENGİN, İ., AYDINÖZÜ, D., 1998, *Artvin'in İklim Özellikleri.* Türk Coğ. Der. Sayı: 33, s. 377-387, İSTANBUL.

ERDEM, P.N.,1974, *Türkiye'de Ofiyolitik Seriler.* MTA Enst.Der. Sayı: 83, s:131-144, ANKARA.

ERDEM, R., 1982, *Türkiye'de Orman Korumasının Ana Sorunları ve Çareleri.* İst. Üniv. Orm. Fak. Yay. Seri A Cilt: 32, Sayı 1.,s. 7-16, İSTANBUL.

ERENTÖZ, C., 1974, 1/ 500 000 Ölçekli Jeoloji Haritası, Kars Paftası ve İzahnemesi. MTA. Enst, Yay., ANKARA.

ERER, S., 1977, Simav Depresyonu ve Çevresinin Jeomorfolojisi. İst. Üniv. Edb. Fak. Yay. No:2028, Coğ. Enst. Yay. No: 86, İSTANBUL.

ERGENE, A., 1993, Toprak Biliminin Esasları. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ders Kitapları Serisi No: 42. ERZURUM.

ERİNÇ, S., 1938, Doğu Karadeniz Dağlarında Glasyal Morfoloji Araştırmaları. İst. Üniv. Ed. Fak. Yay. Coğ. Enst. Dok. Tez. Serisi No : 1, İSTANBUL.

ERİNÇ, S., 1948-1949, *Uludağ Üzerinde Glasyal Morfoloji Araştırmaları.* Türk Coğ. Der. Sayı : 11-12, s. 79-92, İSTANBUL.

ERİNÇ, S., 1951, *Glasiyal ve Postglasiyal Safhada Erciyes Glasiyesi.* İst. Üniv. Coğ. Enst. Der. Cilt : 1, Sayı : 2, s. 82-90, İSTANBUL.

ERİNÇ, S., 1952-1953, *Van'dan Cilo Dağlarına.* İst. Üniv. Coğ. Enst. Der. Sayı: 3-4, s. 84-106, İSTANBUL.

ERİNÇ, S., 1953, Doğu Anadolu Coğrafyası. İst. Üniv. Yay. No: 572. Coğ. Enst. Yay. No: 15. İSTANBUL.

ERİNÇ, S., 1954, *Karadeniz ve Çevresinin Morfolojik Tekamülü ile Pleistosen İklim Tehavülleri Arasındaki Münasebetler.* İst. Üniv. Enst. Der. Cilt 3, Sayı: 5-6,İSTANBUL

ERİNÇ, S., 1955, *Glasiyal ve Periglasiyal Morfoloji Bakımından Honaz ve Bozdağ.* Türk Coğrafya Der. Sayı : 13-14, s. 25-40, İSTANBUL.

ERİNÇ, S., 1957, *Tatbikî Klimatoloji ve Türkiye'nin İklim Şartları.* İst. Tek. Üniv. Hidrojeoloji Enst. Yay. No: 2. İSTANBUL.

ERİNÇ, S., 1957, *Uludağ Periglasiyali Hakkında.* İstanbul Üniv. Coğ. Enst. Der. Cilt : 4 Sayı : 8, s. 265-268, İSTANBUL.

ERİNÇ, S., 1957. *Türkiye'de Akarsu Rejimlerine Toplu Bakış.* Türk Coğ. Der. Cilt. 13. Sayı: 17, s. 93-117. İSTANBUL.

ERİNÇ, S., 1961, *Doğu Karadeniz Kıyılarında Fön ve Termik Tesirleri Hakkında,* Türk Coğ. Der. Sayı: 21, s. 15-29. İSTANBUL.

ERİNÇ, S., 1965, *Türkiye'de Toprak Çalışmaları ve Türkiye Toprak Coğrfyasının Ana Çizgileri,* İst. Üniv. Coğ. Enst. Der. Sayı: 15, s.1-39, İSTANBUL.

ERİNÇ, S., 1971, Jeomorfoloji I. İst.Üniv. Yay. No: 1628, İSTANBUL

ERİNÇ, S., 1973, *Türkiye'nin Şekillenmesinde Neotektoniğin Rolü ve Jeomorfoloji-Jeodinamik İlişkileri.* Jeo. Der. (Özel Sayı) Sayı : 5, s. 15-25, ANKARA.

ERİNÇ, S., 1977, Vejetasyon Coğrafyası. İst. Üniv. Yay. No: 2276. Coğ. Enst. Yay. No: 92. İSTANBUL.

ERİNÇ, S., 1984, Ortam Ekolojisi ve Degradasyonal Ekosistem değişiklikleri. İst. Üniv. Deniz Bil. ve Coğ. Enst. Yay. No: 1 İst. Üniv. Yay. No: 3213. İSTANBUL.

ERİNÇ, S., 1993, *Türkiye Fiziki Coğrafyasının Ana Çizgileri.* İ.Ü.Deniz Bil. ve Coğ. Enst. Bült. Sayı: 10, s. 1-10, İSTANBUL.

ERİNÇ, S., 1996, Klimatoloji ve Metodları. AIFA Bas. Yay. Dağıtım (Genişletilmiş 4. Baskı). Yay. No: 276, İSTANBUL.

ERİNÇ, S., BENER, M., 1963, *Türkiye'de Toprakaltı Suhunetleri.* İst. Üniv. Coğ. Enst. Der. Cilt. 7. Sayı: 13, s. 14-15, İSTANBUL.

ERİNÇ, S., BİLGİN, T., 1956, *Türkiye'de Drenaj Tipleri.* İst. Üniv. Coğrfya Enst. Der. Sayı: 7-8, s. 124-156. İSTANBUL.

ERİNÇ, S., BİLGİN, T., BENER, M., 1961, *Ilgaz Üzerinde Periglasyal Şekiller.* İst. Üniv. Coğ. Enst. Der. Cilt : 6 Sayı : 12, s. 151-160, İSTANBUL.

ERİNÇ,S., 1982, Jeomorfoloji II. İst.Üniv. Yay. No: 2931, İSTANBUL.

EROL, O., 1979, Dördüncü Çağ (Kuaterner) Jeolojisi ve Jeomorfolojisinin Ana Çizgileri. Ankara Üniv. DTCF Coğ. Arş. Enst. Yay., ANKARA.

EROL, O., 1980, *Türkiye'de Neojen ve Kuvaterner Aşınım Dönemleri, Bu Dönemlerin Aşınım Yüzeyleri ile Yaşıt (Korelan) Tortullara Göre Belirlenmesi.* Jeo. Der. Sayı : 8, s. 1-41, ANKARA.

EROL, O., 1982, 1 / 2 000 000 Ölçekli Türkiye Jeomorfoloji Haritası. MTA Matbaası, ANKARA.

EROL, O., 1983, *Türkiye'nin Genç Tektonik ve Jeomorfolojik Gelişimi.* Jeo. Der. Sayı : 11, s. 1-22, ANKARA.

EROL, O., 1985, Jeomorfoloji I. Ders Notları. Ankara Üniv. Ders Notları, ANKARA.

EROL, O., 1991, Genel Klimatoloji. Gazi Büro Kitabevi (4. Baskı) ANKARA.

EROL, O., 1993, *Ayrıntılı Jeomorfoloji Haritaları Çizim Yöntemi.* İ.Ü.Deniz Bil. ve Coğ. Enst. Bült. Sayı: 10, s. 19-38, İSTANBUL.

EROL, O., 1993, *Saroz Körfezi Kuzey Kıyısında, İbrice Dolayının Jeomorfolojisi.* Türk Coğ. Der. Sayı : 28, s. 29-43, İSTANBUL.

EROL, O., 1999, *Polonezköy Dolayının Jeomorfolojisi ve Çevresinin Evrimi.* Ege Coğ. Der. Sayı : 10, s. 15-38, İZMİR.

EROL, O., 1994, *Türkiye'nin Doğal Yöre ve Çevreleri.* Ege Coğ. Der. Sayı :7, s. 13-41, İZMİR.

EROL, O., ŞENCAN, A., 1996, *Çınarcık ve Güneyinin Jeomorfolojisi.* Atatürk Kültür, Dil ve Tar. Yük. Kur. Coğrafya Bil. ve Uyg. Kolu Coğrafya Arş. Sayı : 4, s. 71-82, ANKARA.

ERTUNÇ, A., 1991, *Çoruh Nehri Üzerinde Tasarlanan Baraj Projelerine Heyelanların Etkileri,* Türkiye 1. Ulusal Heyelan Sempozyumu Bildirileri. KTÜ Müh. Mim. Fak. Hey. Arş. Merk., s. 342-355, TRABZON.

FARIMAZ, N., 1990, Ulaş Havzasının Fizikî Coğrafyası. Atatürk Üniv. Sos. Bil. Enst. (Yayınlanmamış Dok. Tezi) ERZURUM.

GATTINGER, T.E., 1962, 1/ 500 000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası, Trabzon Paftası ve İzahnamesi. MTA. Enst Yay., ANKARA.

GEMİCİ, Y., SEÇMEN, Ö., 1990, *Kuzeydoğu Anadolu Ormanları Üzerinde Ekolojik Gözlemler.* Ege Coğ. Der. Sayı: 5., s. 94-109, İZMİR.

GEMİCİ, Y., SEÇMEN, Ö., EKİM, T., LEBLEBİCİ, E., 1992, *Türkiye'de Endemizm ve İzmir Yöresi'nin Bazı Endemikleri.* Ege Coğ. Der. Sayı: 6, s. 61-83, İZMİR.

GİRGİN, M., 1991, Eleşkirt Ovası ve Çevresinin Fizikî Coğrafyası. Atatürk Üniv. Sos. Bil. Enst. (Yayınlanmamış Dok. Tezi) ERZURUM.

GİRGİN, M., 1996, *Aşkale Heyelanı (ERZURUM),* Türk Coğ. Der. Sayı:31, s.155-166, ANKARA.

GİRGİN, M., 1997, *Güzeldere Yarmavadisi (Ağrı- Eleşkirt).* Atatürk Üniv. KKEF Coğ. Eğt. Böl. Doğu Coğ. Der. Sayı:2, s.115-129, ERZURUM.

GÖKBULAK, F., 1997, *Otlamanın Otlak Ekosistemi İçin Önemi.* İst. Üniv. Orm. Fak. Der. Seri: B Cilt 47, Sayı: 1-2-3-4, s. 57-61, İSTANBUL.

GÖKBULAK. F., 1999,*Aşırı otlatılmış Bir Otlaktaki Vejetasyon Çeşitliliği.* iss. Üniv. Orm. Fak. Der. Seri a, Cilt: 49, sayı: 1, s. 111-116, İSTANBUL.

GÖKÇEN, A.İ., 2000, *Yalnızçam Dağları.* Skylife Der. Sayı:10, s.62-71. İSTANBUL.

GÖRÇELİOĞLU, E., 1997, *Dağlık Arazi Kullanımında Yayla ve Ormanlar.* İst. Üniv. Orm. Fak. Der. Seri B. Cilt: 47, Sayı: 1-2-3-4, s. 29-38. İSTANBUL.

GÖRÇELİOĞLU, E., 1997, *Ormanların Erozyon ve Sedimentasyona Etkileri.* İst. Üniv. Orm. Fak. Der. Seri B. Cilt. 47, Sayı: 1-2-3-4, s. 1-12. İSTANBUL.

GÖRÜR, N., 1985, *Türkiye'nin Apsiyen'deki Paleocoğrafik Evrimi.* TJK Ketin Simpozyumu, 20-21 Şubat 1984, s.95-97, ANKARA.

GÜLAS, C., 1994, *Maçahel (Camili) Sınırda Bir Köy.* Atlas Der. Sayı: 12. Sayfa: 54-66. İSTANBUL.

GÜNAL, N., 1995, *Gediz Havzasının İklimi.* Türk Coğ. Der. Sayı: 30, s. 67-91 İSTANBUL.

GÜNAL, N., 1997, Türkiye'de Başlıca Ağaç Türlerinin Coğrafi Yayılışları, Ekolojik ve Floristik Özellikleri. Çantay Kitabevi. İSTANBUL.

GÜNER, A., GÜLAŞ, C., 1997, *Kaçkar'ın Çiçekleri,* Atlas Der. Sayı: 51, s. 92-104, İSTANBUL.

GÜNEY, Y., EMRE, Ö., 1983, *Erciyes Dağında Pleyistosen Buzullaşması ve Volkanizma ile İlişkisi.* Jeo. Der. Sayı: 11, s. 23-24, ANKARA.

GÜRER, İ., 1996, *Snow Avalanche Problem In Turkey.* Atatürk Kültür, Dil ve Tar. Yük. Kur. Coğrafya Bil. ve Uyg. Kolu Coğrafya Arş. Sayı : 4, s. 223-234, ANKARA.

GÜRER, İ., TUNÇEL, H., 1995, *Türkiye'de Çığ Sorunu ve Bugünkü Durumu.* Ankara Üniv. Türkiye Coğ. Arş. ve Uyg. Mer. Der. Sayı : 4, s. 1-17, ANKARA.

HOŞGÖREN, M.Y., 1983, Akhisar Havzası Jeomorfolojik ve Tatbikî Jeomırfolojisi. İst Üniv. Edb. Fak. Yay, No: 3038,İSTANBUL.

HOŞGÖREN, M.Y., 1984, Hidrografya'nın Ana Çizgileri. İstanbul Üniv. Edebiyat Fak. Der. Yay. No. 2619. İSTANBUL.

İLHAN, E., 1976, Türkiye Jeolojisi. Müh. Fak. Yay. No: 51, ANKARA.

İMLA KILAVUZU,1996, Türk Dil Kurumu Yayınları: 525, ANKARA.

İNANDIK, H., CÖNTÜRK, 1960, *Türkiye Akarsularının Bazı Hidrolojik Özellikleri.* Türk Coğ. Der. Sayı: 20, s. 65-70, İSTANBUL.

İNANDIK. H., 1969, *Akarsularımızın Düzensizlik Katsayıları.* İst. Üniv. Coğ. Enst. Der. Cilt: 6, Sayı: 11, s,43-50 İSTANBUL.

İZBIRAK, R., 1958, Jeomorfoloji Analitik ve Umumî. Ankara Üniv. Dil ve Tarih-Coğrafya Fak. Yay. No: 127. Coğrafya Enst. No: 6. ANKARA.

İZBIRAK, R., 1969, Sistematik Jeomorfoloji. HGK Yay, ANKARA.

İZBIRAK, R., 1976, Bitki Coğrafyası. Ankara Üniv. DTC Fak. Yay. No: 266. ANKARA.

İZBIRAK, R., 1978, Hidrografya Akarsular ve Göller. Ankara Üniv. Dil ve Tarih-Coğrafya Fak. Yay. ANKARA.

İZBIRAK, R., 1986, Coğrafya Terimleri Sözlüğü. Millî Eğitim Basımevi, Öğretmen Kitapları Dizisi: 157, İSTANBUL.

İZBIRAK, R., 1996, Türkiye I., Öğretmen Kitapları Dizisi. İSTANBUL.

İZBIRAK, R., 1958, Jeomorfoloji Analitik ve Umumî. Ankara Üniv. DTCF Yay.127, Coğ. Enst. No: 6, ANKARA.

KALAY, Z., KARAGÜL, R., 1992, *Doğu Karadeniz Bölgesinde Ekolojik Bozulma, Orman Tahribi, Sel ve Toprak Erozyonu.* Ekoloji Çevre Dergisi. Sayı:5, s. 23-29 İZMİR..

KAPUCU, F., 1988, *Doğu Karadeniz bölgesinde Doğal Karışık Meşcereler, Kuruluşları ve Kavranmasında Kimi Parametrelerin Uygulanması.* İst. Üniv. Orm. Fak. Der. Seri B., Cilt: 38. Sayı 1, s.102-117, İSTANBUL.

KARAKÖSE, C., ASUTAY, H.J. VERGÖK, A.F.,AKBAŞ, B., DALKILIÇ, H., MENGİ, H., KARA, H., PAPAK, İ., KESKİN, İ., 1994, Ardahan-Posof Dolayının Jeolojisi. MTA. Jeoloji Etüdleri Dairesi. ANKARA.

KAYAN, İ., 1997, *Yeni Yaklaşımlarla Türkiye'nin Plio-Kuaterner Paleocoğrafyası.* Ankara Üniv. Türkiye Coğ. Arş. ve Uyg. Mer. Der. Sayı : 6, s. 189-197, ANKARA.

KELEŞ, R., HAMAMCI, C., 1993, Çevrebilim. İmge Kitabevi. ANKARA.

KETİN, İ., 1966., *Anadolu'nun Tektonik Birlikleri.* MTA Der. No: 66, s. 20-43, ANKARA.

KETİN, İ., 1977, *Türkiye'nin Başlıca Orojenik Olayları ve Paleocoğrafik Evrimi.* MTA Der. Sayı: 88, s.1-5, ANKARA.

KETİN, İ., 1983, Türkiye Jeolojisine Genel Bir Bakış. İst. Tek. Üniv. Kütüphanesi, Sayı: 1259, İSTANBUL.

KETİN, İ., 1993, Genel Jeoloji Yerbilimlerine Giriş. İst. Tek. Üniv. Vakfı Yay. No: 22, İstanbul

KOÇ, A., YEŞİL, A., 1996, *Orman Alanlarının Envanterinde Coğrafi Bilgi Sistemlerinden Yararlanma Olanakları.* İst. Üniv. Orm. Fak. Der. Seri A Cilt. 46, Sayı 1., s. 83-101, İSTANBUL.

KOÇ, T., 1999, *Kuzeybatı Anadolu'nun Doğal Mevsim Özellikleri.* Türk Coğ. Der. Sayı: 34, s. 527-548, İSTANBUL.

KOÇ, T., 1999, *Sayılı Günler yöntemi ile Doğal Mevsimlerin Belirlenmesi.* Ege Coğ. Der. Sayı: 10, s. 305-344. İZMİR.

KOÇ, T., 1998, *Coğrafya Çalışmalarında Kullanılması Önerilen Ortak Birimler*, Balıkesir Üniv. Sos. Bil. Enst. Der. Cilt. 1, Sayı :1 , s.38-51, BALIKESİR.

KOÇMAN, 1979, Yukarı kura Nehri Havzası'nın Fiziksel Coğrafyası. Atatürk Üniv. Ed. Fak. (Yayınlanmamış Doktora Tezi), ERZURUM.

KOÇMAN, A., 1984, *Bozdağlar ve Çevresinin İklimi.* Ege Coğ. Der. Sayı: 2, s. 57-107. İZMİR.

KOÇMAN, A., 1984, *Yukarı Kura Nehri Havzasının Toprakları*, Ege Üniv. Ege Coğ. Der. Sayı: 2, s. 151-176, İZMİR.

KOÇMAN, A., 1989, Uygulamalı Fizikî Coğrafya Çalışmaları ve İzmir-Bozdağ Yöresi Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniv. Edb. Fak. Yay. No: 49. İZMİR.

KOÇMAN, A., 1990, *Kura Nehri Yukarı Havzasında Doğal Bitki Toplulukları ve Yetişme Ortam Özellikleri* (NEAnadolu). Ege Coğ. Der. Sayı: 5, s. 44-52. İZMİR.

KOÇMAN, A., 1993, Türkiye'nin İklimi. Ege Üniv. Ed. Fak. Yay. No: 72, İZMİR.

KODAY, S., 2000, Murgul Çayı Havzasının Coğrafyası. Atatürk Üniv. Yay. No. 912. Fen-Ed. Fak. Yay. No: 98. Araştırma Serisi No: 69. ERZURUM.

KODAY, Z., 1999, *Çoruh Vadisi'nde Zeytin Alanları.* Türk Coğ. Der. Sayı: 34, s.263-282,İSTANBUL.

KOPRİVİCİA, D., 1978, *Şavşat'ın Batısında Kalan Alanın Jeolojisi, Yapısal Özellikleri ve Sülfit Yatakları (NE Türkiye).* MTA Der. Sayı: 91, s.13-15, ANKARA.

KOPRİVİCİA, D., 1976, *Hopa-Arhavi Bölgesinin Jeolojisi, Yapısal Özellikleri ile Sülfit ve Manganez Zuhurları (NE Türkiye),* MTA Der. Sayı: 87, s. 1-20, ANKARA.

KOPRİVİCİA, D., NONOVİC, T., PAKRAJAC, S., 1973, Report of Geological- Structural Mapping in 1: 10 000 Scale with Special Review on the Sulphide (Cu, Zn, Pb), Occurrences in the Area NW of the ŞAVŞAT Place. MTA. Yay. (Yayınlanmamıştır), ANKARA.

KORKMAZ, S., TÜYSÜZ,N., ER, M., MUSAOĞLU, A., KESKİN, İ., 1995, stratigraphy of the Eastern pontides NE. Turkey. MTA Proceeding of the İnternational Symposium on the Gelogy of the Black Sea Region. September 7-12. 1992, s. 59-68, ANKARA.

KÖSE, A., 1991, İspir ve Çevresinin Bölgesel Coğrafya Etüdü. Atatürk Üniv. Sosyal. Enst. (Yayınlanmamış Dok. Tezi). ERZURUM.

KRONBERG, P., 1970, *Doğu Karadeniz Dağları'nın (Kuzeydoğu Türkiye) Tektoniği Üzerinde Fotojeolojik Veriler.* MTA Der. Sayı: 74, s. 57-66, ANKARA.

KURTER, A., 1979, Türkiye'nin Morfoklimatik Bölgeleri. İst. Üniv. Coğ. Enst. Yay. No: 106, İSTANBUL.

KURTER, A., 1971, Kastamonu ve Çevresinin İklimi. İstanbul Üniv. Yay. No: 1627, Coğ. Enst. Yay. No. 62, İSTANBUL.

KURTER, A., HOŞGÖREN, M.Y., 1986, Jeomorfoloji Tatbikatı.İst.Üniv. Ed. Fak. Yay. No: 1944, İSTANBUL.

KÜÇÜK, M., 1998, Kürtün (Gümüşhane) Örümcek Ormanlarının florası ve Saf Meşcere Tiplerinin Floristik Kompozisyonları. Orman Bakanlığı Doğu Kar. Arş. Enst. Teknik Bült. No: 5, TRABZON.

MALİK, A., TEVFİK, A., 1934, Jeoloji. Devlet Matbaası. İSTANBUL.

MATER, B., 1995, Toprak Oluşumu, Erozyon ve Koruması, İst. Üniv. Yay. No: 3465. Deniz Bil. ve Coğ. Enst. Yay. No: 6, İSTANBUL

MTA, 1993, Büyük Dünya Atlası, ANKARA.

MTA, 1980, Türkiye Maden Envanteri. Yay No: 179, ANKARA.

MUNSUZ, N., ÜNVER, İ., ÇAYCI, A., 1999, Türkiye Suları. Ankara Üniv. Yay. No: 4505. Ders Kitabı No: 459, ANKARA.

NASRATTINOĞLU, İ.U., 1998, *Gürcistan.* Türkiye Kooperatifçiler Kurumu. Karınca Dergisi Sayı: 742, s. 36-40, ANKARA.

NİŞANCI, A ., 1974, *Türkiye İklim Bölgeleri ve Yağış Özellikleri.* Atatürk Üniv. Edebiyat fak. Arş.Der. Sayı:5, s. 139-151, ERZURUM.

NİŞANCI, A ., 1976, *Türkiye'de Kurak (yada nemli) Alanların Dağılışı.* Atatürk üniv. Edebiyat Fak. Araştırma Der. Sayı : 7, s.235-247, ANKARA.

NİŞANCI, A., 1975, Sıklık Dağılışları ve Hava Durumlarına Bağlılıkları İçinde Türkiye'nin Yağış Şartları'nın İncelenmesi. Atatürk Üniv. Yay. No: 381, Ed. Fak. Yay. No: 73, Arş. Seri. No: 62, ERZURUM.

NİŞANCI, A., 1986, *Türkiye'nin Kurak Aylar sayısına Göre Belirmiş Bölgeleri ve Bitki Örtüsü.* Atatürk Üniv. Fen-Ed. Fak. Yay. Fasikül. 2. Sayı: 15, s.73-88. ERZURUM.

OAKES, H., 1958, Türkiye Toprakları. Türk Yüksek Zir. Müh. Birliği. Yay. Sayı: 18, İZMİR.

ODTÜ, Artvin ve Çevresi Planlama ve Tasarım Stüdyosu (1998-1999), ODTÜ Şehir ve Bölge Pln. Böl. Elemanları ve 2. Sınıf Öğrencileri.

OĞUZTÜZÜN, C, 1995, *Yalnızçam Sisler Geçiti.* Atlas Der.Sayı: 32, s.26-42, İSTANBUL.

Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, 1989, Doğu Ladini, El Kitabı Dizisi: 5. ANKARA.

Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, 1994, Sarıçam. El Kitabı Dizisi: 7. ANKARA.

OSWALD, F., 1912, Armenien. Handbuck der Regionalen Geologie. H. 10, HEİDELBERK.

ÖZDEDE, D., 1990, Karçal'dan Sahara'ya Şavşat. Yeni Büyük Dağıtım. Kol. Şirketi.

ÖZEY, R ., 1998, Jeopolitik ve jeostratejik Açıdan Türkiye. Marifet Yayınları. İSTANBUL.

ÖZEY, R., 1999, Dünya ve Türkiye Ölçeğinde Siyasi Coğrafya. Aktif Yayınevi. İSTANBUL.

ÖZEY, R.,1996, 21. Asrın Ufkunda Türkiye (sorunlar-çözümler). Marifet Yayınları. İSTANBUL.

ÖZGÜÇ, N., TÜMERTEKİN, E, 2000, Coğrafya, Geçmiş Kavramlar Coğrafyacılar. Çantay Kitabevi, İSTANBUL.

ÖZGÜR, N., PALACIOS, C.M., 1990, *Türkiye'nin Kuzeydoğusunda Doğu Karadeniz Metalojenik Kuşağı, Murgul Volkanik Kökenli Bakır Yataklarının Jeokimyasal Kaynağa Yakınlık Belirteçleri.* MTA Der. Sayı: 111, s. 119-133, ANKARA.

PEJATOVİÇ, S., 1971, *Doğu Karadeniz-Küçük Kafkasya Bölgesi'ndeki Metalojenik Zonlar ve Bunların Metalojenik Özellikleri.* MTA Der. Sayı: 77, s.10-21, ANKARA.

PINAR, N., LAHN, E., 1955, *Anadolu'nun Tektoniği Hakkında Yeni Müşahede ve Düşünceler.* TCK Sayı: 2, Coğ. Mes. Haf. Serisi:1 9. Coğ. Mes. Haf. 22-29 Aralık 1954, s. 15-32, İSTANBUL.

PLANHOL, X de., BİLGİN, T., 1961, *Karagöl Kütlesi Üzerinde Pleistosen ve Aktüel Glasiyasyon ile Periglasyal Topoğrafya Şekilleri.* İst. Üniv. Coğ. Enst. Der. Sayı : 12, s. 127-146, İSTANBUL.

POPOVIC, R., 1975, *Doğu Pontitlerdeki Demirsiz Metallerin Zonal Degılımı ile Yapısal ve Jenetik Özelikleri.*MTA Der. Sayı: 85, s. 92-98, ANKARA.

SARAÇOĞLU, H., 1990, Bitki Örtüsü Akarsular ve Göller. Öğrt. Kip. Dizisi: 177, İSTANBUL.

SCHNEIDERHÖHN, H., 1955, *Die Kupfererzlagerstöttle Murgul im Schwarzmeer-Küstengebiet, Provinz Çoruh, Nordost- Türkei,* Erzmetall, VIII., s. 468-478.

SCHULTZE-WEESTRUM, H.H.,1961, *Giresun Civarındaki Aksu Deresinin Jeolojik Profili-Kuzeydoğu Anadolu'da Doğu Pontus Cevher ve Mineral Bölgelerinin Jeolojisi ve Maden Yatakları ile İlgili Mütâalar.* MTA. Der. No: 57, s. 63-71, ANKARA.

SEREZ, M., 1979, *Türkiye'de Dendroctonus Micans (Kugelann) Üzerinde Araştırmalar.* KTÜ Orman Fak. Cilt: 2, Sayı :1, s. 106-134, TRABZON.

SEVİM, M., 1955, *İklim-Toprak teşekkülü Münasebetleri, Klimatik Toprak Tipleri ve Başlıca Özellikleri.* İst. Üniv. Orman Fak. Der. Seri B. Cilt: 5, Sayı: 2, s. 222-228, İSTANBUL.

SEZEN, N., 1981, *Su ve Toprak Kaynaklarının Geliştirilmesi ile İlgili Olarak Bugüne Kadar Yapılan Çalışmalar.* DSİGM Su ve Toprak Kaynaklarının Geliştirilmesi Konferansı Bildirileri Cilt 1, s. 85-97, ANKARA.

SEZER, L.İ., 1990, *Türkiye'de Ortalama Yıllık sıcaklık Farkının Dağılışı ve Kontinentalite Derecesi Üzerine Yeni Bir Formül.* Ege Coğ. Ders. Sayı: 5, s.110-155, İZMİR.

SEZER, L.İ., 1993, *Güneş Lekeleri İle İklim Unsurları Arasındaki İlişkiler Üzerine Bir İnceleme: İzmir Örneği (1942-1963).* Ege Coğ. Der. Sayı: 7, s. 161-187. İZMİR.

SOYKAN, F., MUTLER, M., 1996, *Türkiye'de Madencilik ve Maden Yataklarının Coğrafi Dağılışı.* Ege Coğ. Der. Sayı : 8, s.37-56, İZMİR.

SOYLU, M., 1994, Dereiçi (Savşat- Artvin) Cu, Pb, Zn Yataklarında Arama Jeolojisi. ODTÜ Fen Bil. Enst. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), ANKARA.

SÖZER, A.N., IŞIK, Ş., MUTLUER, 1990, Karadeniz Bölgesi. Ege Üniv. Ed. Fak. Coğrafya Böl. Ders Notları No: 6. İZMİR.

SÜR, A., 1977, Alanya'nın İklimi. DTCF Yay. No: 152, ANKARA.

ŞAHİN, C., 1985, *Aşınım Yüzeylerinin Türkiye'de Tarım Toprakları Olarak Önemi.* Jeo. Der. Sayı : 13, s. 37-41, ANKARA.

ŞENGÖR, A.M.C., 1985, *Türkiye'nin Tektonik Tarihinin Yapısal Sınıflaması.* TJK Ketin Semp., 20-21 Şubat, s. 37-63, ANKARA.

ŞENGÖR, A.M.C., YILMAZ, Y., KETİN, İ., 1980, *Remmants of a Pre- La Jurrassic Ocean in Northern Turkey: Fregments of a Permian Triassic Paleo- Tethys.* Geol. Sos. A.M.,Bull. Sayı: 91, s. 599-609, LONDON.

TABBAN, A., 1998, Kentlerin Jeolojisi ve Deprem Durumu. İmar ve İskan Müdürlüğü, ANKARA.

TANOĞLU, A., 1943, *Türkiye'de Büyük su İşlerinin Bugünkü Durumu ve Türkiye'nin Su Davası.* Türk Coğ. Der. Sayı: 3-4, s. 288-308, İSTANBUL.

TARKAN, T., 1970, *Çoruh Vadisinin İskan Özellikleri.* Atatürk Üniv. Ed. Fak. Arş. Der. Cilt.1, S:1, s.247-279, ERZURUM.

TARKAN, T., 1973, Orta ve Aşağı Çoruh Havzası Beşerî ve İktisadî Coğrafya Bakımından Bir Bölge Araştırması. Atatürk Üniv. Yay. No: 166. Edb. Fak. Yay. No: 37. Arş. Serisi No: 29 ERZURUM.

TATAR, Y., 1995, Jeolojik Harita Bilgisi. Fırat Üniv. Yay. No. 43, ELAZIĞ.

TEMUÇİN, E., 1990, *Aylık Değişim Oranlarına Göre Türkiye'de Yağış Rejim Tipleri.* Ege Coğ. Der. Sayı: 5, s. 160-183, İZMİR.

TETİK, M., 1986, Kuzeydoğu Anadolu'daki Saf Sarıçam (Pinus silvestris L.) Ormanlarının Ekolojik Şartları. Atatürk Üniv. Fen-Edb. Fak. Coğ. Böl. (Basılmamış Doktora Tezi). ERZURUM.

TONBUL, S., 1997, *Bingöl Dağında Buzul Şekilleri.* Ankara Üniv. Türkiye Coğ. Arş. ve Uyg. Mer. Der. Sayı : 6, s. 347-374, ANKARA.

Topraksu, 1984, Çoruh Havzası Toprakları, Topraksu Genel Müd. Yay. 576. Havza No: 23, Raporlar Serisi 34, ANKARA

Topraksu, 1981, Doğu Karadeniz Havzası Toprakları, Köy İşleri ve Koop.Bak. No: 230, Topraksu Gen. Müd. Yay. No: 310, Raporlar Serisi:92 (Havza 22), ANKARA.

TORUN, 1998, Her Yönüyle Artvin ve Örnek Bir Köy İncelemesi. Doruk Basım Yay. Reklamcılık. ADAPAZARI.

TUNCEL, M., 1992, İslam Ansiklopedisi. Artvin Maddesi.

TUNÇDİLEK, N., 1987, Geoekoji'nin İlkeleri Doğal Bölgeler. İst. Üniv. Yay. No: 3417 Deniz Bil. ve Coğ. Enst. No: 5. İSTANBUL.

TUROĞLU, H., 1997, *İyidere Havzasının Hidrografik Özelliklerine Sayısal Yaklaşım.* Türk Coğ. Der. Sayı: 32, s. 355-364, İSTANBUL.

TÜKEL, T., HATİPOĞLU, R., 1999, Çayır Mera Amenajman ve Islahının Esasları. AGM Doğu Anadolu Su Havzaları Rehabilitasyon Projesi Mera Islahı Eğitimi-Uygulama Semineri. ERZURUM.

TÜRKEŞ, M., 1993, *Karadeniz Yağışları.* Bilim ve Teknik Dergisi, Sayı: 364, s. 58-59, İSTANBUL.

Türkiye Çevre Vakfı Yayını, 1993, Türkiye'nin Sulak Alanları, ANKARA.

Türkiye Çevre Vakfı Yayını, 1995, Türkiye'nin Çevre Sorunları, ANKARA.

Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası İndeks Yerleşim Birimleri ve Deprem Bölgeleri, 1996, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müd. Deprem Araştırma Dairesi Başkanlığı, ANKARA.

Türkiye Topraklarının Aşınıma Duyarlık Faktörünün (K) Belirlenmesi, 1984, Köy Hizmetleri Ankara Arş. Enst. Müd. ANKARA.

TÜRKİYE' DE I. ULUSAL HEYELAN SEMPOZYUMU, 1991, KTÜ Müh-Mim. Fak. Hey. Arş. Mer., TRABZON.

Türkiye'de Yaşayan Kuşlar, 2000, Milli Parklar ve Av Yaban Hayatı Genel. Müd. Per. Güç. Vakfı. Yay. No: 001. ANKARA.

UMAR, B., 1993, Türkiye'deki Tarihsel Adlar. İnkilâp Kitabevi İSTANBUL.

USLU, O., 1993, Çevresel Etki Değerlendirmesi. Türkiye Çevre Vakfı yay. ANKARA.

UZUN, A., 1990, Masat Çayı Havzası'nın Fizikî Coğrafyası. Atatürk Üniv. Sos. Bil. Enst. (Yayınlanmamış Dok. Tezi) ERZURUM,

UZUN, A., 1993, *Nişantaşı Yarmavadisi (BAYBURT),* Türk Coğ. Der. Sayı:28, s.165-179, ANKARA.

UZUN, A., 1995, Gerze-Alaçam Arası Kıyı Bölgesi'nin Jeomorfolojisi. Öz Eğitim Yayınları No : 3, KONYA.

VUJANOVİÇ, V., 1974, *Doğu Karadeniz Bölgesi Kıyı Kesiminde Bulunan Sülfit Maden Yataklarının Jeokimyasal Kaynağa Yakınlık Belirteçleri.* MTA Der. Sayı: 82, s. 21-35, ANKARA.

YALÇINLAR, İ., 1951, *Kaçkar ve Mescit Dağı Silsilelerinin Glasyasyon Şekilleri.* İst. Üniv. Coğ. Enst. Der. Cilt : 1, Sayı : 2, s. 20-55, İSTANBUL.

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU DOKÜMANTASYON MERKEZİ

YALÇINLAR, İ., 1955, *Akbaba Dağı ve Bordağı Üzerinde Pleistosen Glasyasyon Şekilleri.* Türk Coğ. Der. Sayı 15-16, s. 151-180, İSTANBUL.

YALÇINLAR, İ., 1996, *Türkiye'de Akarsu ve Vadiler.* Atatürk Kültür, Dil ve Tar. Yük. Kur. Coğrafya Bil. ve Uyg. Kolu Coğrafya Arş. Sayı : 4, s. 1-5, ANKARA.

YALTIRIK, F., 1997, Orman ve Park Ağaçlarımız, Geniş Yapraklılar, Atlas Der. Yay. Cep Kitabı. İSTANBUL.

YALTIRIK, F., 1997, Orman ve Park Ağaçlarımız, İğne Yapraklılar. Atlas Der. Yay. Cep Kitabı. İSTANBUL.

YALTIRIK, F., 1997, Orman ve Park Ağaçlarımız, Süs Çalıları ve Sarılıcılar. Atlas Der. Yay. Cep Kitabı. İSTANBUL.

YAZICI, H., 1997, *Tercan Ovası ve Çevresinin Başlıca Hidrografik Özellikleri.* Atatürk Üniv. KKEF Coğ. Eği. Böl. Doğu Coğ. Der. Sayı: 2, s. 181-217, ERZURUM.

YENİ TÜRKİYE ATLASI , 1997. M.S.B Harita Genel Müd. ANKARA.

YILDIZ, B., 1984, *Doğu Karadeniz Bölgesi'nde Cu-Pb-Zn Cevherleşmeleri Uzay Görüntülerinden Saptanan Çeşitli Yapılar İle İlişkisi.* MTA Der. Sayı: 99/100, s.92-98, ANKARA.

YILDIZ, K., SİPAHİOĞLU, Ş., YILMAZ, M., 2000, Çevre Bilimi. Gündüz Eğitim ve Yayıncılık. ANKARA.

YILMAZ, B.S., GÜLİBRAHİMOĞLU, İ., YAZICI, E.N., YAPRAK, S., SARALOĞLU, A., KONAK, O., KÖSE, Z., ÇUVALCI, F., TOSUN, C.M., 1998, Artvin İlinin Çevre Jeolojisi ve Doğal Kaynakları. MTA Genel Müd.Jeoloji Etüdleri Dairesi, ANKARA.

YILMAZ, Ö., 1980, Kuzeydoğu Anadolu'nun Fiziki Coğrafyası ile Büyük Toprak Grupları Arasındaki İlişkiler (Basılmamış Doktora Ön Çalışması) Atatürk Üniv. Ed. Fak. Coğ. Böl, ERZURUM.

YİĞİTBAŞIOĞLU, H., 2000, *Finike ve Yakın Çevresinin İklim Özellikleri.* Ankara Üniv. DTCF Der. Cilt: 40, Sayı: 1-2, s. 106-135, ANKARA.

Yurt Ansiklopedisi Türkiye İl İl Dünü, Bugünü, Yarını, 1982. Artvin Maddesi s. 885-965.

YÜKSEL, B, 1998, Doğu Ladini Ormanlarında Zarar Yapan Böcek Türleri ile Bunların Yırtıcı ve Parazitleri I-II. Orman Bak. Doğu Karadeniz Ormancılık Arş. Enst. Teknik Bült. No: 6, TRABZON.

ZENGİN, E., KAMALOV , N., 1999, *Çevre sorunlarının Çözümünde Gönüllü Katılım ve Gönüllü Kuruluşlar Dünya Uygulamaları ve Türkiye Örneği,* Akademik Arş. Der. Sayı:3, s. 139-169, İSTANBUL.

ÖZGEÇMİŞ

SEVER, 03.12.1968 yılında Malatya'da doğdu. Sırasıyla Malatya Sümer İlkokulu, Sümer Ortaokulu ve Muğla Turgut Reis Lisesi'nde ilk ve ortaöğretimini tamamladı.

Yüksek öğrenimine 1990'da Atatürk Üniversitesi Kâzım Karabekir Eğitim Fakültesi Coğrafya Eğitimi Bölümü'nde başlayan SEVER, 1994 tarihinde bu fakülteden mezun oldu. Aynı yıl Malatya İli Pütürge İlçesi'ne bağlı Çamlıdere Köyü İlkokulu'na atandı. Bu sırada Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsünde master öğrenimine de başlar. Araştırma görevliliği sınavında başarılı olması üzerine, bir yıl kadar (10 ay 22 gün) yaptığı öğretmenlik mesleğine son veren SEVER, 1995 yılında Atatürk Üniversitesi'nde akademik hayatına başladı.

SEVER, Aşkale Yöresi'nin Fiziki Coğrafya Etüdü (Küçük Geçit-Aşkale Boğazı Arası) adlı yüksek lisans tezi ile 1996 yılında master öğrenimini tamamlar. Aynı yıl doktora öğrenimine başlayan SEVER, hâlen Kâzım Karabekir Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Sosyal Bilgiler Öğretmenliği Eğitimi Anabilim Dalı'nda görevini sürdürmektedir. Evli ve iki çocuk babası olan SEVER, İngilizce bilmektedir.

Ramazan SEVER