

29758

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ELDEŞ-DERBENT- TEPEKÖY-SÖĞÜTÖZÜ
(KONYA) ARASININ JEOLJİSİ

Yaşar EREN
DOKTORA TEZİ
JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ
ANABİLİM DALI
KONYA-1993



I.C. YUSUF
KOMUNITAS MENEZI

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ELDEŞ-GÖKÇEYURT-DERBENT-SÜĞÜTÖZÜ
(KONYA) ARASININ JEOLOJİSİ

Yaşar EREN

DOKTORA TEZİ
JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu tez 22.1.1993 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından kabul edilmiştir.

İmza

Prof.Dr.Ihsan SEYMEH
(Danışman)

İmza

Prof.Dr.Ercin KASAPOĞLU
(Üye)

İmza

Prof.Dr.Baysal BATMAN
(Üye)

ÖZET

Doktora Tezi
ELDEŞ-DERBENT-TEPEKÖY-SÜĞÖTÜZÜ
(KONYA) ARASININ JEOLojİSİ

Yaşar EREN
Selçuk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman : Prof.Dr. İhsan SEYMEN
1992, Sayfa : 224

Jüri : Prof.Dr. İhsan SEYMEN
Prof.Dr. Erçin KASAPoğLU
Prof.Dr. Baysal BATMAN

Konya kuzeyinde Bozdağlar Masifi'nin jeolojisinin aydınlatılmasına yönelik bu çalışmada, masifin paraotokton-otokton ve allokton konumda birimleri kapsadığı gözlenmiştir.

Paraotokton-otokton özellikli, Öst Permiyen-Kretase yaşlı Gökçeyurt grubu, genelde sığ-denizel kökenli kayaları içeren Derbent, Aladağ ve Lorasdağı formasyonlarından oluşmuştur. Gökçeyurt grubunu tektonik olarak üstleyen allokton Ladik metamorfizmaları, Sızma ve Ardıçlı grubundan yapıdır. Siluriyen (?) -Alt Permiyen yaşlı Sızma grubu, resifal karmaşık niteliğindeki Bozdağ, genelde fliş-wild-fliş türü kayaları içeren Bağrıkurt formasyonu ve olasılıkla Hersiniyen orojenezine bağlı bir yay gelişimine ilişkin Karadağ metamagmatiklerinden ibarettir. Sızma grubunu açılı uyumsuz olarak örten Permo (?) -Mesozoyik yaşlı Ardıçlı grubu ise, karasal Bahçecik ve karışık kıyı çökelleri şeklindeki Ertuğrul formasyonlarını bünyesinde barındırmaktadır. Ladik metamorfizmaları altında bir tektonik pencerede gözlenen Mesozoyik yaşlı Çayırbağı ofiyoliti, yörenin al-

lokton konumlu diğer bir birimidir.

Masifin örtü oluşuklarını, Üst Miyosen-Alt Pliyosen Dilekçi grubuna ait karasal, gölssel ve volkanik kayalarla; alüviyal karmaşık niteliğindeki Pliyo-Kuvaterner Topraklı formasyonu ve Güncel alüvyonlar oluşturur.

Alpin dağ oluşumuna bağlı olarak Gökçeyurt, Sızma ve Ardıçlı grubuna ilişkin kayalar en az üç evreli kıvrımlanmaya, metamorfizmaya uğramış ve masif naplı-kırıklı bir yapı kazanmıştır. Genç-tektonik hareketlerden de etkilenen bölgede, önce Konya gölünün gelişimini sağlayan blok faylanmalar oluşmuş, sonra masife ait kayalar Dilekçi grubu üzerine bindirmiştir. Pliyosen sonrasındaki gravite faylanmalarından da etkilenen yöre, aşınma işlevleri sonucu bugünkü morfolojisini almıştır.

ANAHTAR KELIMELER : Yay gelişimi, tektonik pencere, çok evreli kıvrımlanma, blok faylanma.

ABSTRACT

Doctora Thesis
THE GEOLOGY OF THE ELDEŞ-DERBENT-
TEPEKÖY-SÜĞÜTÜZÜ (KONYA) REGION

Yaşar EREN
Selçuk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Geology Engineering
Supervisor : Prof.Dr. İhsan SEYMEN
1992, Page:224

Jury : Prof.Dr. İhsan SEYMEN
Prof.Dr. Erçin KASAPOĞLU
Prof.Dr. Baysal BATMAN

Located to the north of Konya, the Bozdağlar Massive consists of autochthonous (? parautochthonous) and allochthonous units.

Autochthonous U. Permian-L. Cretaceous Gökçeyurt group is divided into Derbent, Aladağ and Lorasdağı formations. The group consists mainly of metasedimentary rocks representing shallow-water environment with local metabasite intercalations. Allochthonous Ladik metamorphites, which overlie tectonically the Gökçeyurt group, include Sızma and Ardıçlı groups. The Silurian (?) -L. Permian Sızma group comprises, in ascending order, reefall Bozdağ, flyschoid Bağrıkurt formations and Karadağ metamagmatics related to an arc development during the Hercynian orogeny. Overlying the Sızma group unconformably the post-orogenic Permo (?) -Mesozoic Ardıçlı group comprises continental Bahçecik and shallow-marine Ertuğrul formations. The Mesozoic Çayırbağı ophiolite, as the other allochthonous unit, crops out in a tectonic window under the Ladik metamorphites.

The Bozdağlar Massive is overlain unconformably

by the U. Miocene-L. Pliocene Dilekçi group consisting of alluvial fan, lacustrine and volcanic rocks. The Plio-Quaternary alluvial complex of Topraklı formation and Recent alluvia unconformably rest on the older units.

Due to Alpine orogeny, the metamorphic rocks of the massive have undergone at least three phases of folding. Meanwhile the massive gained its fractured and imbricated structure. During neo-tectonic movements, firstly the Konya lake was formed by block-faultings, then the rocks of massive thrust over the Dilekçi group. Finally, uplifting and denudation gave the study area present morphology.

KEY WORDS : Arc development, tectonic window, phases of folding, block-faulting.



ÖNSÖZ

Konya ilinin kuzeyinde gerçekleştirilen bu inceleme, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü doktora programı çerçevesinde yürütülmüş ve Selçuk Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir.

Araştırmayı parasal açıdan destekleyen Selçuk Üniversitesi Rektörlüğüne, çalışmanın gerçekleştirildiği S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne ve araştırma olanacağı sağlayan S.Ü. Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü yöneticileri ile incelemeler esnasında ulaşım ve barınma açısından yardımlarını esirgemeyen Gökçeyurt, Derbent, Tepeköy, Yükselen belediye başkanları ve köy muhtarları ile yöre halkına teşekkürü bir borç bilirim.

Araştırmanın her aşamasında değerli yardım ve katkılarını gördüğüm, usta-çırak eğitim yöntemi çerçevesinde deneyimlerinden her zaman faydalandığım, tez yöneticisi kıymetli hocam sayın Prof. Dr. İhsan SEYMEN'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Laboratuvar çalışmaları esnasında karbonatlı kayaların determinasyonunda çok değerli yardımlarını gördüğüm, S.Ü. Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü öğretim üyelerinden hocam sayın Doç. Dr. Füsun ALKAYA'ya, magmatik ve metamorfik kayaların tanımında katkı sağlayan sayın Doç. Dr. Yüksel AYDIN ve Yrd. Doç. Dr. Muazzez ÇELİK'e en içten şükranlarımı sunarım.

Paleontolojik örneklerin determinasyonlarının yapılmasını sağlayan M.T.A. Genel Müdürlüğü ile Paleontoloji Servisi şefi sayın Şükrü ACAR ve paleontologlar sayın Meserret BAYDAR, Erol ÇATAL, Dr. Zeki DAĞER, Tufan SOER, Fahrettin ARMAĞAN ve T.P.A.O. Araştırma Merkezi paleontologlarından Murat KÜYLÜOĞLU'na ayrı ayrı teşekkür ederim.

Ayrıca, arazi incelemeleri esnasında stajyer öğrenci olarak çok değerli yardımlarını gördüğüm ve bugün

birer jeoloji mühendisi olan S.O. Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü öğrencileri ile ince kesitleri büyük bir titizlikle hazırlayan bölümümüz teknisyenlerinden sayın Hasan YAPICI'ya teşekkürlerimi belirtmeyi bir borç bilirim.

Son olarak, arazi çalışmalarından yazımına değin değişik aşamalardaki yardımı ve her türlü desteği ile araştırma gücümü arttıran eşim Jeoloji Mühendisi Nazmiye EREN'e de sonsuz sevgi ve şükranlarımı sunarım.



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
BAŞLIK.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iv
ÖNSÖZ.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Amaç, Materyal ve Metod.....	1
1.2. Yerleşim, Morfoloji, Akarsular, İklim ve Ulaşım.....	5
1.3. Önceki Çalışmalar.....	8
2. STRATİGRAFİ VE PETROGRAFİ.....	14
2.1. Gökçeyurt Grubu.....	14
2.1.1. Derbent formasyonu (Pd).....	16
2.1.2. Aladağ formasyonu (P _R a),.....	27
2.1.2.1. Mekeçal üyesi (P _R am).....	33
2.1.2.2. Kırankaya üyesi (P _R ak).....	35
2.1.2.3. Aratepe üyesi (P _R aa).....	37
2.1.2.4. Çakıllıkoyak olistolitleri (P _R aç).....	40
2.1.2.5. Değirmenlik metabaziti (P _R ad).....	42
2.1.3. Lorasdağı formasyonu (R-K1).....	45
2.2. Ladik Metamorfitleri.....	52
2.2.1. Sızma grubu.....	53
2.2.1.1. Bozdağ formasyonu (S-Cb).....	55
2.2.1.2. Bağrıkurt formasyonu (D-Pb).....	67
2.2.1.2.1. Mühendislitepe üyesi (D-Pbm).....	79
2.2.1.2.2. Ardıçlıtepe üyesi (D-Pba).....	81
2.2.1.2.3. Bahcesaray olistolitleri (D-Pbb).....	83
2.2.1.3. Karadağ metamagmatikleri (D-Pk).....	90
2.2.2. Ardıçlı grubu.....	98
2.2.2.1. Bahçecik formasyonu (PMzb).....	99
2.2.2.2. Ertuğrul formasyonu (PMze).....	109
2.3. Çayırbağı Ofiyoliti (Mzc).....	116
2.3.1. Karşıtepe bazaltı (Mzçk).....	117
2.4. Volkanik ve Tortul Ürtü Oluşukları.....	121
2.4.1. Dilekçi grubu.....	121

2.4.1.1. Sille formasyonu (Ts).....	123
2.4.1.2. Ulumuhsine formasyonu (Tu).....	126
2.4.1.3. Küçükmuh sine formasyonu (Tk).....	130
2.4.1.4. Sulutas volkanitleri (Tsu).....	132
2.4.1.5. Yürükler formasyonu (Ty).....	135
2.4.2. Topraklı formasyonu (TQt).....	138
2.4.3. Alüvyon (Qal).....	140
3. METAMORFİZMA.....	141
4. YAPISAL JEOLojİ.....	146
4.1. Kıvrımlar.....	147
4.1.1. Alpin kıvrımlar.....	147
4.1.1.1. Otokton alana ilişkin kıvrımlar.....	147
4.1.1.2. Allohton alana ilişkin kıvrımlar.....	160
4.1.2. Genç-tektonik döneme ilişkin yapılar.....	187
4.2. Kırıklar.....	189
4.2.1. Damarlar.....	190
4.2.2. Faylar.....	190
4.2.2.1. Bindirmeler.....	190
4.2.2.1.1. Alpin bindirmeler.....	190
4.2.2.1.2. Genç bindirmeler.....	196
4.2.2.2. Doğrultu atımlı faylar.....	198
4.2.2.3. Eğim atımlı faylar.....	199
4.2.3. Çatlaklar.....	201
5. JEOLojİ EVRİMİ.....	204
6. EKONOMİK JEOLojİ.....	211
7. SONUÇLAR.....	212
8. ÖZET.....	215
9. KAYNAKLAR.....	217

EKLER

EK-1: Eldeş-Derbent-Tepeköy-Söğütözü (Konya) Arasının Jeolojİ Harİtası.

EK-2: Eldeş-Derbent-Tepeköy-Söğütözü (Konya) Arasının Yapısal Harİtası-1.

EK-3: Eldeş-Derbent-Tepeköy-Söğütözü (Konya) Arasının Yapısal Harİtası-2.

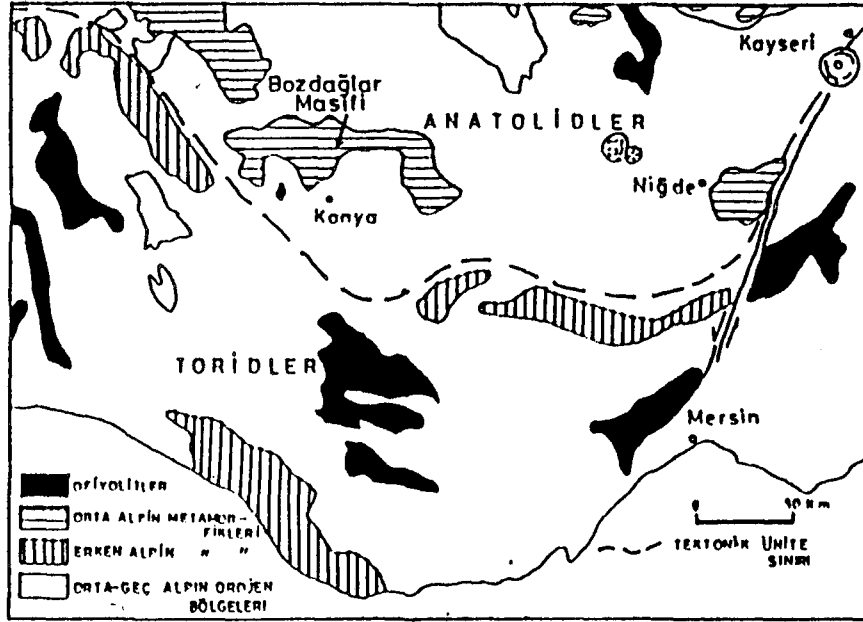
EK-4. Eldeş-Derbent-Tepeköy-Söğütözü (Konya) Arasının Jeolojİ Kesİtleri.

1. GİRİŞ

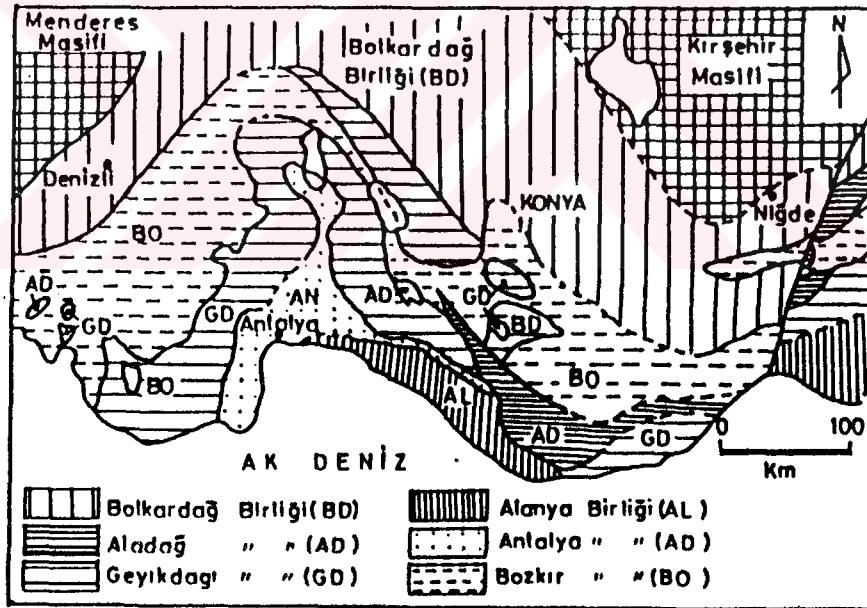
1.1. Amaç, Materyal ve Metod

Konya'nın kuzey ve kuzeybatısında yüzlek veren metamorfik kayalar 1/500 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritasında, büyük ölçüde "Paleozoyik metamorfik serileri (Pcr)" ve "Permo-Mezozoyik kalker ve mermerler (pM)" olarak ayırtlanmıştır. Bu litolojiler, tektonik konum açısından Ketin (1966) tarafından Anatolitler bünyesindeki Alpin metamorfikleri olarak tanımlanırken (Şekil 1.1.a), Üzgül (1976) tarafından ise, Orta Toroslar için gerçekleştirilen bölümlendirmede Bolcardağı birliğine dahil edilmiştir (Şekil 1.1.b). Söz konusu kayalar Şengör ve Yılmaz'a (1983) göre Anatolit-Torid platformunun Paleozoyik-Mezozoyik otokton ve paraotokton kayaları içinde yer almaktadır (Şekil 1.2.a). Okay (1986), yörede yine Anatolitler kapsamındaki "Afyon-Bolcardağı zonu" ile "Tavşanlı zonu"nu karakterize eden kayaların bulunduğunu söylerken (Şekil 1.2.b), Üzcan ve diğ. (1988) ise, bölgenin "Kütahya-Bolcardağı kuşağı" içinde yer aldığını vurgulamışlardır. Bingöl (1989), 1/2 000 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritasında bölgede yeşilist ve/veya glokofanitik yeşilist fasiyesinde metamorfize olmuş Paleozoyik ve Permo-Triyas yaşlı kayaların yaygın olarak gözlemlendiğini belirtmiştir.

Madencilik açısından ilginç olan bölgede incelemelerin büyük bir kısmı maden amaçlıyken (Schumacher 1937, Kovenko 1939, Kuru 1963, Höll 1964), bir kısmı petrografik ağırlıklı olmuştur (Bayıç 1968, Banger 1987). Yörede jeoloji ağırlıklı çalışmalar da gerçekleştirilmiştir (Niehoff 1961, Wiesner 1968, Göğür ve Kırıl 1969, Doğan 1975). Son yıllarda ise, bölgedeki kayaların stratigrafisi, yapısal jeolojisi ve jeoloji evrimi modern jeoloji kavramları ile açıklanmaya çalışılmıştır (Östündağ 1987, Üzcan ve diğ. 1988). Ancak, kimi yöresel kimi de bölgesel

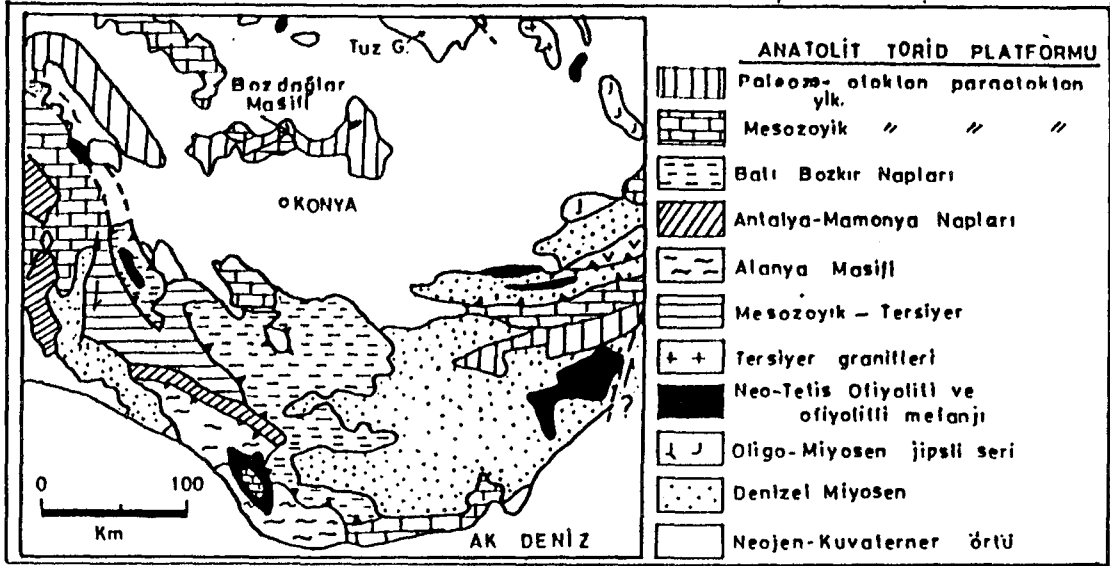


1a

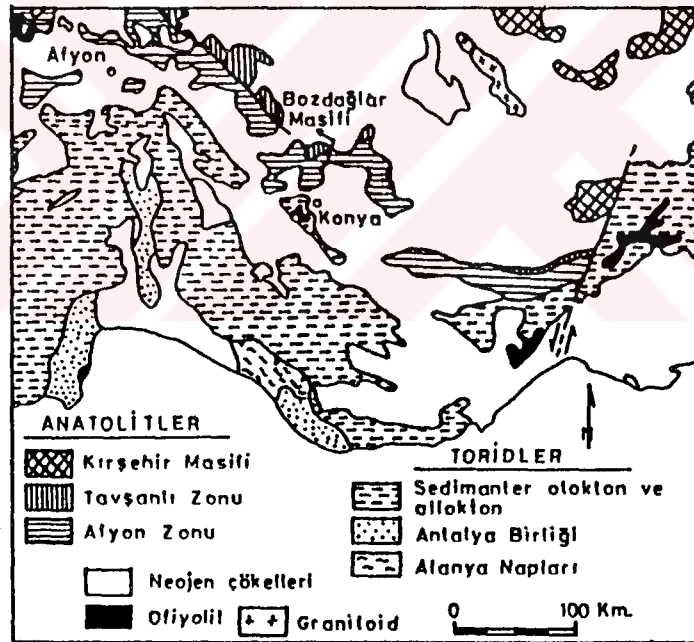


1b

Sekil 1.1. İnceleme alanının da içinde yer aldığı bölgenin a: Ketin (1966) ve b: Üzgül'e (1976) göre tektonik konumu.



2 a



2 b

Sekil 1.2. Çalışma alanının da içinde yer aldığı kuşağın a: Sengör ve Yılmaz (1983) ve b: Okay'a (1986) göre bölgedeki tektonik konumu.

olarak gerçekleştirilen bu çalışmalarda, yörenin jeolojik gelişimi hakkında kesin bir görüş birliği bulunmadığı gibi yöredeki kayaçların gerek bölümlendirilmesinde gerekse de adlandırılmasında araştırmacılar arasında birçok farklılıklar bulunmaktadır. Bu nedenle, araştırmalarımızda önceki çalışmalar da göz önünde bulundurularak, Bozdağları Masifi diye tanımlayabileceğimiz metamorfik bir kuşak içindeki (Şekil 1.1.a, 1.2.a ve 1.2.b) yörenin stratigrafik gelişimi ve yapısal özelliklerinin aydınlatılması amaçlanmıştır. Bu amaca yönelik olarak litostratigrafi ve litodem birim ayırtlama ilkelerine dayalı, yaklaşık 700 km²'lik bir alanın 1/25 000 ölçekli jeoloji ve yapısal haritaları hazırlanmıştır. Çalışmalar sırasında Hope marka Brunton tipi pusula kullanılmış ve Türkiye Stratigrafik Komitesi (1968) tarafından ortaya konan ilkelerin ışığında litostratigrafik ve litodem birimlerinin ayırtlanmasına ve tanımlanmasına gidilmiştir.

Masifin jeolojik gelişiminin açıklanabilmesi için seçilen birçok istasyonda gözlenebilen her türlü birincil ve ikincil düzlemsel ve çizgisel yapılar ölçülmüş, özellikleri tanımlanmıştır. Yine birimlerin stratigrafisi, metamorfizması ve yapısal özelliklerinin ortaya konması amacıyla yeterli sıklıkta örnek toplanmış ve gerekli görülenlerden ince kesitler hazırlanmıştır. Ayrıca, ayrıntılı yerel arazi gözlemlerine dayalı olarak, bu oluşukların yanal ve düşey değişimleri dikme kesitler üzerinde tanımlanmıştır.

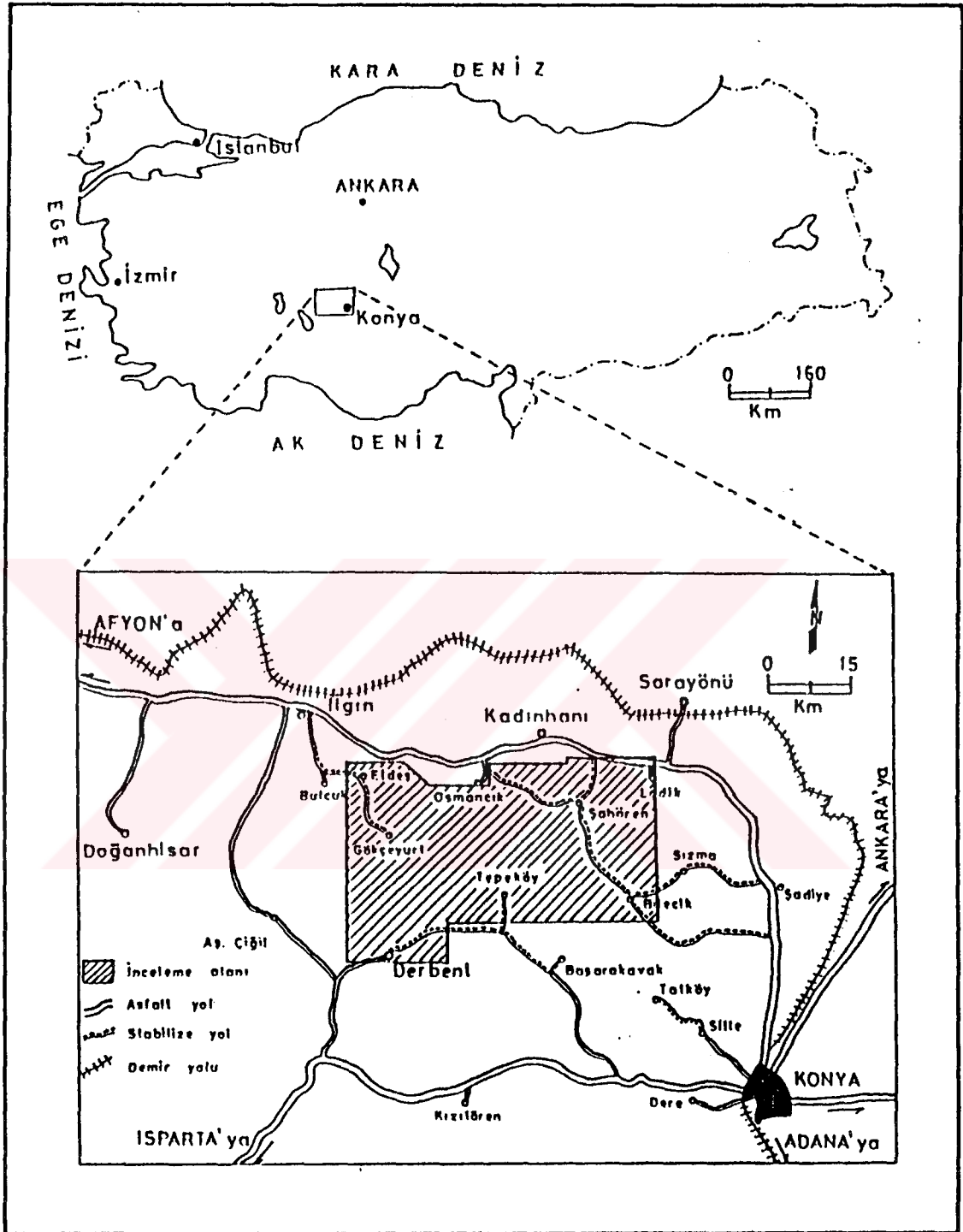
Masifin birbirinden farklı özellikli, görünürde otokton ya da para-otokton ve allokton kayaç gruplarını kapsaması nedeniyle, haritalanan alanlar asalanlara bölünmüştür. Yapısal veriler, herbir asalanda alt.yarı-küre izdüşüm diyagramları kullanılarak analitik yöntemlerle ayrı ayrı değerlendirilmiş ve konturlamalar Schmidt, eliptik sayıcı ve Melis yöntemlerine göre yapılmıştır. Yapısal değerlendirme ve yorumlamalar, Turner ve Weiss (1963), Ramsay (1967), Ramsay ve Hubert (1987, 1989) tarafından önerilen ilkelere dayatılmıştır. Petrografik incelemelere yönelik olmayan bu araştırmada, yöredeki litolojilerin açıklanması tanımsal olarak yapılmış; metamorfik kayaçla-

rın adlandırılmasında ve metamorfik fasiyeslerin yorumlanmasında Miyashiro (1973), Williams ve diğ. (1982); kumtaşlarının sınıflanmasında Pettijohn (1975), kireçtaşlarının adlandırılmasında Dunham (1962), Folk (1962) ve Embry ve Klovan (1971), magmatik kayaçların adlandırılmasında ise, IUGS (1973) sınıflaması kullanılmıştır. Söz konusu sınıflamalara dayalı kayaç adlamaları için gerekli kantitatif yaklaşımlarda, Compton'ın (1962) verdiği görsel yüzde a-baklarından faydalanılmıştır. Ayrıca, kalsit-dolomit ayrımı için alizerin red S testi uygulanmıştır.

1.2. Yerleşim, Morfoloji, Akarsular, İklim ve Ulaşım

İnceleme alanı Konya'nın kuzey ve kuzeybatısında Kadınhanı, Ilgın, Sarayönü ve Derbent ilçe sınırları içinde yer almaktadır (Şekil 1.3). Çalışma alanındaki önemli yerleşim merkezlerini Derbent ilçesi ve bu ilçeye bağlı Kalburcu ve Yeniköy; Ilgın'a bağlı Mahmuthisar, Beykonak, Gökçeyurt kasabaları ve Eldeş, Barakmuslu ve Güneypınar köyleri; Kadınhanı'na bağlı Osmancık kasabası ve Yağlıca, Koşmar, Pirali, Demiroluk, Hacıoflazlar, Şahören, Beykavağı, Çeşmecik ve Bulgurpınarı köyleri; Sarayönü'ne bağlı Ladik (Halıcı) kasabası ile Konya-Selçuklu ilçesine bağlı Tepeköy ve Bilecik kasabaları oluşturmaktadır (Ek-1, 2 ve 3).

Morfolojik olarak, çalışma alanının içinde yer aldığı kuşak, kuzey ve güneydeki geniş ovalık alanlara göre, genel anlamda doğu-batı uzantılı bir yükseltilidir. Ancak, ortalama yüksekliği 1600 m olan kuşağın kendi içindeki morfolojisi, gerek yapısal ve gerekse litolojik özelliklere bağlı olarak yerel değişimler sunar. Örneğin, 2150 m'ye ulaşan merkezi ana yükseltileri, genellikle aşınmaya karşı dirençli rekristalize karbonat kayaçları oluşturur. Buna karşılık, çalışma alanının batı kesiminde, yapısal gidişleri yansıtan morfolojiyi kuzeybatı-güneydoğu gidişli yük-



Şekil 1.3. İnceleme alanının yer bulduru haritası.

seltiiler ile, bu yükseltiilere paralel ve dik drenaj ağı izlenir. Çalışma alanının orta kesimlerinde ise, yükseltiiler genelde kuzey-güney yer yer doğu-batı uzanım sunarken, doğu kesimlerinde ise, genelde doğu-batı ve yer yer kuzey-güney gidişlidirler. Çalışma alanının kuzey kesimlerinde ise örtü çökelleri altında yükselen gömüktepeler, birer adatepe görünümündeki egemen morfolojiyi oluşturur. Böylece, inceleme alanının önemli yükselti zincirlerini batıdan doğuya Akdağ, Kocaçaldağ, Kızkayasası ve kısmen çalışma alanı sınırları içerisindeki Bozdağ belirler. En yüksek tepeler ise, önem sırasına göre, Kızkayasası (2141), Atağrı T. (2121), Çatal T. (2068), Aydalçatağı T. (2060), Lorukaya T. (2058), Bistilinkale T. (2050), Bişikkaya T. (2026), Morbel T. (1947), Dikmen T. (1932), Dikhoroş T. (1907) ve Konaktarla T. (1905) dir. Çalışma alanının en çukur kesimlerini ise genelde 1020-1100 m kotları arasındaki Ilgın, Kadınhanı ve Sarayönü ovaları oluşturmaktadır.

Yörede derelerin büyük bir bölümü kuru olmasına rağmen, sürekli olarak su bulunduran küçük akarsular da bulunmaktadır. Bunların en önemlileri, çalışma alanının güneybatısında Altınapa barajını besleyen kuzeybatı-güneydoğu akışlı Uzundere ve onun yan kolu Değirmenlik D., batı kesiminde Elmalıbağ, Kempos ve Tekke D., orta kesiminde Os-mancık göletini besleyen Atuçuran D., doğu kesimlerinde ise Üçpınar çayı ile Uludere'dir.

Bölgede tipik İç Anadolu iklimi hüküm sürer. Yazları sıcak ve kurak, kışları ise soğuk ve yağışlıdır. Yağışlar, kışın genellikle kar ve karla karışık yağmur, bahar aylarında ise yağmur şeklindedir. Bitki örtüsü bakımından fakir olan inceleme alanında, özellikle yükseltiilerin kuzeye bakan yamaçlarında yerel olarak korunmuş ve yamalar şeklinde yayılım sunan meşe, ardıç ve çam ağaçları bulunur. Son yıllarda yürütölen ağaçlandırma, koruma ve erozyonu önleme çalışmaları sonucunda bitki örtüsü bakımından yörede bir canlanmanın olduğu halk tarafından vurgulanmaktadır. Yörede, halkın esas geçim kaynağını öncelikle hayvancılık, ikinci derecede ise, tahıl, meyve ve sebze üretimi ile halıcılık karşılamaktadır. Ayrıca, yaz ve bahar

aylarında gençlerin büyük bir kesimi şehirlere geçici olarak çalışmaya gitmektedirler.

Çalışma alanına ulaşım oldukça kolaydır. 300 nolu devlet karayolu sahanın hemen kuzey ve doğu kesiminden geçmekte olup, bu karayolundan ayrılan stabilize yollarla inceleme alanının kuzey ve orta kesimlerine yaz ve kış kolaylıkla ulaşılabilir. Ayrıca, Konya-Afyon demiryolu, bu karayoluna koşut olarak çalışma alanının yakın kesimlerinden geçmektedir. Çalışma alanının güney kesimine ise, 330 nolu Konya-Beyşehir karayolunun 20. kilometresinde sapak veren ve Derbent'e bağlantıyı sağlayan asfalt il yoluyla ulaşmak olasıdır (Şekil 1.3).

1.3. Önceki Çalışmalar

Çalışma alanı içinde bulunan civa madeni nedeni ile yöre, 20. yüzyıl başlarından beri birçok araştırmacının ilgisini çekmiştir. Maden amaçlı olan ilk çalışmalar, genellikle yabancı bilim adamları tarafından yürütülmüştür (Sharples 1908, Pilz 1937). Schumacher (1937), Sızma-Ladik civarındaki litolojileri, Paleozoyik yaşlı "fillitik sist" ve "bitümlü kalker" olarak tanımlamıştır. Lahn (1940) ise, bölgesel olarak gerçekleştirdiği incelemelerde, Paleozoyik-Tersiyer zaman aralığında çökelmiş kayaların varlığından söz etmiş ve bölgeyi üç tektonik bölüme ayırmıştır. Yörede, 1960'lı yılların başlarına kadar yapılan çalışmalarda (Kovenko 1939, Murdock 1958), genelde yerel jeolojik tanımlamalar yapılmıştır. 1960'tan itibaren ise, bölgenin jeolojik gelişimi de ele alınmaya başlanmıştır. Brennich (1954), Mehdili-Barakmuslu arasında "Permo-Karbonifer kalkerlerin", Derbent-Eldeş civarında "ayırtlanmamış Paleozoyiğin" ve Akdağ civarında ise, "Mesozoyik yaşlı kalkerlerin" varlığından bahsetmiştir. Niehoff (1961), Ost Devoniyen ve öncesi metamorfik temeli oluşturan sist-mermer ve "Paleozoyik ofiyolitler" üzerine fosilli Orta-Ost Permiyen'in büyük

bir diskordansla geldiğini belirterek, Permian, Mesozoyik ve Tersiyer yaşlı kayaların tanımlamalarını yapmıştır. Ayrıca, güneybatıdan kuzeydoğuya doğru metamorfizma derecesinin, dolayısıyla kristallenmenin arttığını belirtmiştir. Bu yıllarda, yörede yine civa madeninin oluşumu ile ilgili çalışmalarda gerçekleştirilmiştir. (Kuru ve Yıldız 1963, Petrascheck 1964, Maucher 1964, Wiesner ve Lehnert 1964). Kaaden (1966), Kadınhanı-Sızma civarında Devonian yaşlı porfiritik lavlarda glokofan ve stilpnomelan minerallerinin varlığını belirtmiş ve bu kayaların metamorfizmasının Hersinian jeosenklinealinin güneye doğru uzantısı ile ilişkili olarak gelişebileceğini düşünmüştür. Yöredeki ilk 1/25 000 ölçekli ayrıntılı jeolojik incelemeler, Wiesner (1968) ile başlamıştır. Wiesner (1968), çalışma alanındaki litolojilerin Silurian-Permian (Triyas ?) yaş aralığındaki metamorfik kayalardan oluştuğunu belirtmiştir. Ayrıca, yöredeki magmatik kayaları Alpin Orojenezi ile ilgili andezit ve andezit-porfirit olarak tanımlamıştır. Bayiç (1968) ise, yöredeki magmatik kayaların petrografik determinasyonlarını yaparak, bu kayaları metaporfirit (metatrakit) olarak adlandırmıştır. Glokofan ile stilpnomelan minerallerinin varlığına dayanarak, bu kayaların metamorfizmalarının yüksek basınç/düşük sıcaklıkta olduğunu vurgulamıştır. Göğer ve Kıral (1969), inceleme alanının yakın güneyinde Kızılören dolaylarında yaptıkları incelemelerde, paleontolojik bulgular ile Permian, Triyas ve Jura-Kretase yaşlı sedimanter ve ofiyolitik kayaların varlığını ortaya koyarak, Neojen yaşlı sedimanter ve volkanik kayaların bölümlendirilmesini gerçekleştirmişlerdir. Doğan (1975) ise, çalışma alanının doğu kesiminde yürüttüğü çalışmalarda, bu yörede ilk kez litostratigrafi kurallarına uygun formasyon adlamasını yaparak, yöredeki metamorfik kayaların Silurian-Karbonifer yaş aralığında çökeldiğini belirtmiştir. Pehlivan (1976), kısmen inceleme alanını da içine alan çalışmada, yöredeki magmatik kayaları metaporfirit, kuvarsdioritporfirit, diyabaz, biyotitli dasit ve biyotitli andezit olarak sınıflamıştır. Yörede hidrojeoloji ağırlıklı bir doktora tezi çalışması yapan Güzel

(1983), temeli Orta Devoniyen öncesi "ayırılanmamış temel karmaşığı" olarak nitelmiş ve bu karmaşığın üzerine uyumlu olarak diyoritporfirit damarları ile kesilmiş Kurşunlu formasyonuna ait kireçtaşlarının geldiğini belirtmiştir. Görmüş (1984), Kızılören dolaylarındaki yüksek lisans tezi çalışmasında, Ordovisiyen-Devoniyen yaşlı Aladağ formasyonunun görünür temeli oluşturduğunu belirtmiş ve Permiyen-Alt Jura yaşlı Kızılören formasyonunun bu birim üzerinde açılı uyumsuz olarak bulunduğunu söylemiştir. Östündağ (1987), inceleme alanının yakın doğusundaki çalışmasında, gerek stratigrafik gerek yapısal ve gerekse metamorfizma açısından bölgenin jeolojisine yenilikler getirmiş; yörede Erken ve Geç Hersiniyen ile Alpin dağoluşum hareketlerinin etkin olduğunu belirterek, masifin çok evreli bir deforasyon tarihçesine sahip olduğunu vurgulamıştır. Banger (1987) ise, Karadağ civarında yürüttüğü petrografik ağırlıklı çalışmasında "metamorfize ardalanmalı seri" olarak tanımladığı kayaçlar üzerindeki magmatik kayaçları split, rekristalize kireçtaşları arasında dayklar şeklinde izlenen kayaçları da kuvarslı diyorit olarak tanımlamıştır. Özcan ve diğ. (1988), bölgesel ölçekli çalışmalarında yörenin çevredeki ana jeolojik birimlerden farklı özellikler sunduğunu belirterek, "Kütahya-Bolkardağı kuşağı" olarak adlandırdıkları bu Hersiniyen temelini Geç Paleozoyikteki evrimini bir yay-ardı havzada tamamladığını söylemişlerdir. Ayrıca, Triyas-Kretase yaşlı oluşukların bu Hersiniyen temeli post-tektonik olarak örttüğünü vurgulamışlardır. Yine Özcan ve diğ. (1990), Afyon civarındaki incelemelerde, çalışma alanındaki litolojilerle korrele ettikleri kayaçların çok evreli bir metamorfizmaya uğradığını belirtmişlerdir. Umut ve diğ. (1990) ise, Kadınhanı-Sarayönü civarındaki çalışmalarında Kütahya güneyinden Konya kuzeyine kadar uzanan kuşak boyunca Karbonifer yaşlı metakırıntılıların varlığından söz etmişlerdir.

Yukarıda adı geçen araştırmacılarından, özellikle yörenin stratigrafik gelişimi hakkında önemli görülen çalışmalarına ait stratigrafik dikme kesitleri, bu çalışmada

ortaya konan otokton, paraotokton ve allokton şeklindeki yapısal bölümlendirmeye uygun olarak sınıflanmış ve Çizelge 1.1 ile Çizelge 1.2 de ayrı ayrı gösterilmiştir.

Sonuçta, bir kez daha görülebilmektedir ki, çoğu aynı kesimlere düşen değişik araştırmacıların verdikleri jeoloji gelişimleri, birbirleriyle oldukça çelişkilidir. Buna göre, yörenin jeolojisinin yeniden gözden geçirilmesi zorunluluğu somut olarak ortaya çıkmaktadır.



YAŞ		Göber ve Kırıl, 1969 Kızılören	Görmüş, 1984 Kızılören	Özcan ve diğ. 1988 Kütahya-Konya	
SENOZOYİK	KUVATERNER	Alüvyon Birikinti konisi Erek düğ. Seki malz. DİLEKÇİ FORMASYONU	Alüvyon		
	TERSİYER	Pliyosen	Sulutaz andezit liyesi Ulumuhsine kçt. " "	ERENLERDAĞ VOLKANIKLI. andezit-lasit tuf-aglomera	DİLEKÇİ FORMASYONU andezit, konglomera, kumtaşı, kireçtaşı
		Miyosen	Keçimuhsine agl. " "	Dilekçi formasyonu konglomera	
		Oligosen			
		Eosen			
		Paleosen			
MESOZOYİK	Kretase	Hatip formasyonu		Çayırbağı peridotit	
		Midostepe kireçtaşı		Hatip ofiyoli. mel.	
		Lorasdağı kireçtaşı	Lorasdağı kireçtaşı	Midos formasyonu kireçtaşı, kumtaşı, çörtlü kireçtaşı	
	Jura	Kızılören dolotaşı		Loras formasyonu kireçtaşı, dolomit	
	Triyas	Aladağ formasyonu çakıltası, kumtaşı kireçtaşı, şeyl	Kızılören formasyonu dolomit, kireçtaşı	Ardıçlı formasyonu metakumtaşı, meta- kgl., kireçtaşı	
PALEOZOYİK	Fermyen	Derhent formasyonu kireçtaşı, kuvarsit, şeyl		Eldes formasyonu krist. kçt., şist	
	Karbonifer				
	Devoniyen				
	Siluriyen				
	Ordovisiyen		Aladağ formasyonu kumtaşı, şeyl, kireçtaşı		

Çizelge 1.1. Çalışma alanının batı kesiminde yüzlek veren kayalara ilişkin önceki araştırmacıların stratigrafik bölümlendirmeleri.

YAS	Nienoff, 1961 Konya-Ilgin	Wiesner, 1968 Sizma-Ladik	Doğan, 1975 Sizma-Ladik	Pehlivan, 1976 Sizma-Ladik	Ustüncü, 1987 Sizma-Meydanöy	Özcan ve diğ., 1988 Kütanya-Konya
SENOZOYİK	Kuvaterner	Aliyön	Çarşaklı konglomerasi	Aliyön	Canavardere formasyonu	
	Pliyosen	Neojen üstü		dasit-andezit		Dilekli formasyonu
MESOZOYİK	Tersiyer					Çayırbağı perli. napt. Kıyıp öfilvolitli mel. Mudus formasyonu
	Kretase	kireçtaşı	kuvars diorit porfirizit	diyabaz kuvars diverit porfirizit	Doğudağ kireçtaşı	Loras formasyonu
	Jura	kalker, mermer	andezit andezit-porfirizit			
MESOZOYİK	Triyas		Gri-sarı kalker (?)			Ardıcılı formasyonu
	Parisiyen	kalker, kuvarsit, konglomera, spilit	acı-koyu kalkerli mermer, dolomit			Eldes formasyonu kristalize kireçtaşı, sist, metakumest.
PALEOZOYİK	Karbonifer	fillit, kuvarsit, mermer	kalker (kara sist) serisitli fillit serisitli kuvarsit kuvarsit kalkofillat (mor) serisitli fill. (yeşil) kalker, sarı-grı baz breşleri, kong- lomeralar	Sizma formasyonu Ardıcılı kireçtaşı Çalica kireçtaşı Süyükocak kireçt. Karadağ metapor- firizit Ertugrul kireçtaşı	Karadağ metaporfirizit	Kallacı grubu metakalsitler metavolkanikler kireçtaşı dokular:
	Devoniyen			Ladik formasyonu kireçtaşı, fillit	metaporfirizit kristalize kireçtaşı metakumest, meta- konglomera, sist fillit, metakmt. (Ob) kct. fillit, kg1(03)	
					fillit, kmt, kg1(02)	
	Siluriyen		kalkerli mermer (acı renkli) kalkerli mermer (koyu renkli) serisitli fillit kalkerli mermer	Bosdağ formasyonu kireçtaşı, fillit	kristalize kireçtaşı (D1) fillit (S2) fillit, kct (S1)	Bosdağ kireçtaşı

Çizelge 1.2. Çalışma alanının doğu kesiminde yüzlek veren kayalara ait önceki araştırmacıların stratigrafik bölümlendirmeleri.

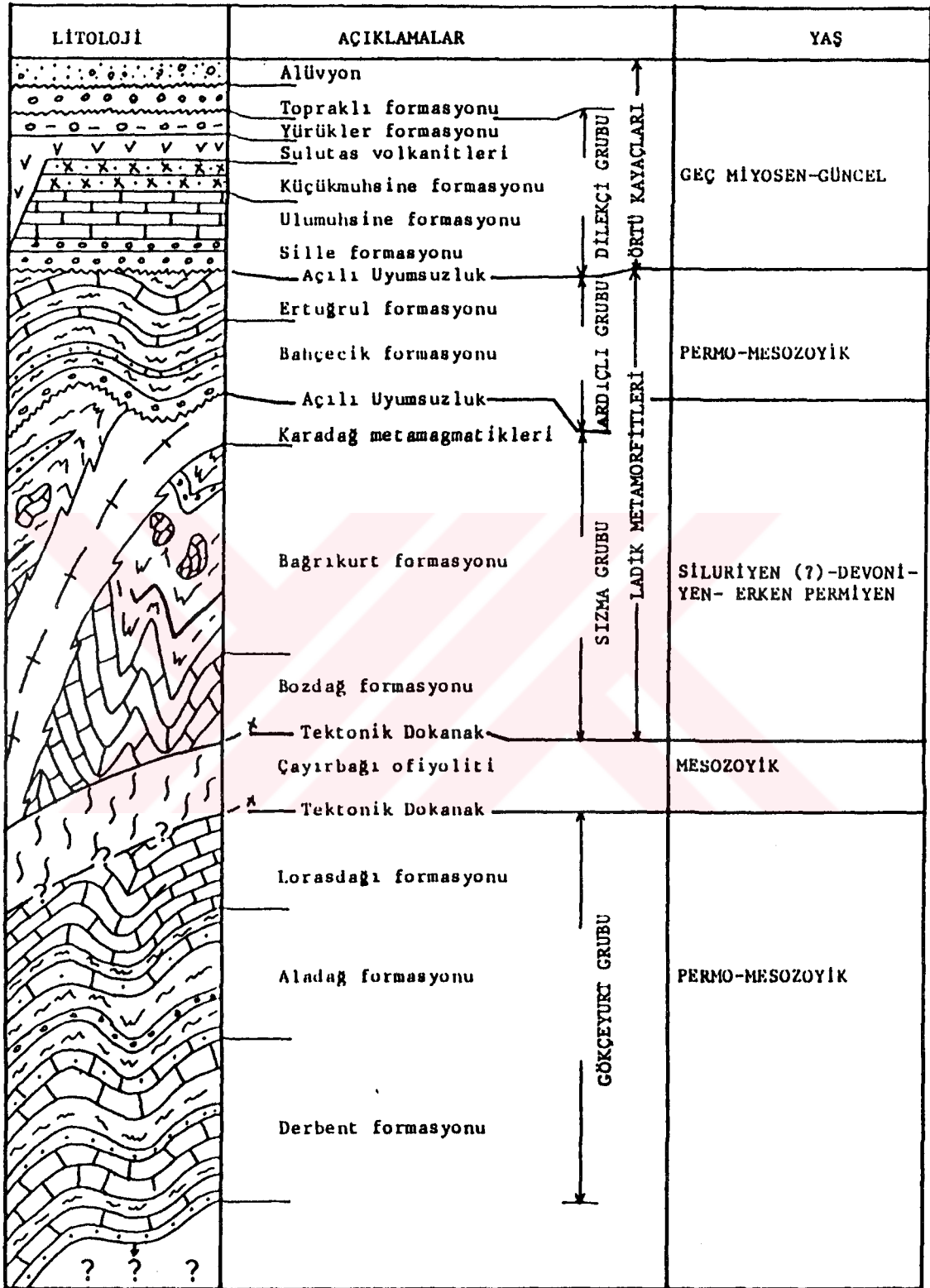
2. STRATİGRAFİ VE PETROGRAFİ

Konya'nın kuzeybatısında yer alan inceleme alanında, gerek stratigrafik gerekse yapısal açıdan birbirinden farklı özellikler sunan kaya-stratigrafi birimleri yüzeylemektedir (Şekil 2.1, Ek-1, 2 ve 3). Bu çalışmada haritalanan birimler, temel ve örtü oluşukları şeklinde iki ana topluluğa ayrılmıştır. Bunlardan Bozdağlar Masifi olarak adlanan temel kayaları, otokton ve allokton konumları açısından incelendiğinde, üç ana gruba bölümlendirilebilir. Buna göre, temeli görünürde otokton ya da paraotokton konumlu ve Permo-Mesozoyik yaşlı Gökçeyurt grubuna ait metamorfik litolojiler oluşturur. Çalışma alanının en yaygın litolojilerini, kesinlikle allokton konumlu Ladik metamorfikleri oluşturmakta ve bunlar Gökçeyurt grubunu Güneypınar-Tepeköy napı boyunca tektonik olarak üstlemektedir. Ladik metamorfikleri, en altta Siluriyen (?) -Devoniyen-Permiyen yaşlı Sızma grubu ve bu grubu açılı uyumsuz olarak örten Permo (?) -Mesozoyik yaşlı Ardıçlı grubundan yapılmıştır. Çalışma alanının diğer allokton konumlu topluluğunu ise, Çayırbağı ofiyolitine ilişkin magmatik kayalar oluşturur. Tüm bu birimler, yörede yaygın olarak izlenen Geç Miyosen-Kuvaterner zaman aralığında oluşmuş sedimenter ve volkanik birimler tarafından açılı uyumsuz olarak örtülür.

Bu bölümde, yukarıda kısa tanıtımları yapılmış ve birbirinden farklı özellikler sunan grup, formasyon ve üyeler jeolojik konumları da göz önünde bulundurularak alttan üste doğru incelenecektir (Şekil 2.1, 2, 17, 46, 59).

2.1. Gökçeyurt Grubu

Çalışma alanının batı kesiminde, Ilgın'ın 10 km

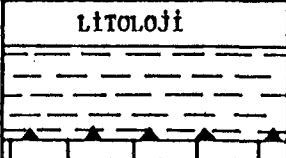
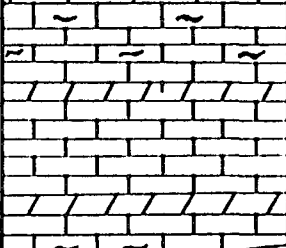

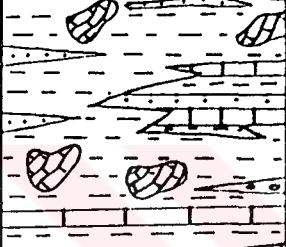
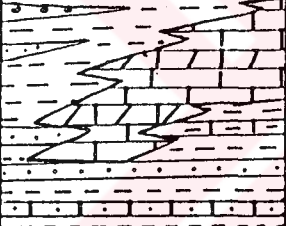
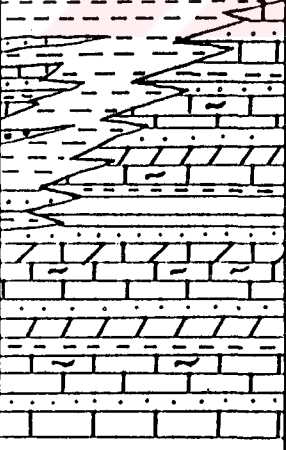


Sekil 2.1. Çalışma alanının genelleştirilmiş tektono-stratigrafik dikme kesiti (ölçeksiz).

güneyindeki Eldes köyü ile Derbent ilçesi ve Tepeköy kasabası civarında genel anlamda bir senklinoryum şeklinde yüzlek veren (Ek-1, 2 ve 3), görünürde otokton veya paraotokton konumlu metamorfik kayalar, bu çalışmada grup mertebesinde incelenmiş ve en iyi Gökçeyurt köyü ve çevresinde izlenebildiklerinden Gökçeyurt grubu olarak adlandırılmışlardır. Paleontolojik bulgulara göre Permo-Mesozoyik süreçte çökelmiş olan grup, alttan üste doğru Derbent formasyonu, Aladağ formasyonu ve Lorasdağı formasyonu şeklinde üç formasyona bölünmüş ve grubun stratigrafik gelişimi Şekil 2.2'de özetlenmiştir.

2.1.1. Derbent formasyonu (Pd)

İnceleme alanının batı kesiminde geniş alanlarda yüzlek veren ve kristalize kireçtaşı, mermer, dolomit, kalkışist, grafitışist, metakuvarsit ve az oranda da metaçörtlerden yapıllı bir metatortul istif, Gökçeyurt grubunun en yaşlı birimi olarak gözlenir. Bu istif, 1/500 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritasında kısmen "Permien (pm)" kısmen de "Paleozoyik metamorfik serileri (Pcr)" içinde gösterilmiştir. Niehoff (1961) tarafından "kısmen split arakatkılı, bitümlü ve sekonder olarak dolomitleşmiş kayalardan oluşan saptanmış Permiyen" olarak nitelendirilmiştir. Lebkuchner (1969) ise, bu litolojileri "kalker ve demir katkılı kuvarsitler" olarak tanımlamıştır. Göğer ve Kırıl (1969), çalışma alanının yakın güneyinde gerçekleştirdikleri çalışmalarında "şeyl ve kuvarsit arakatkılı kireçtaşı" olarak belirttikleri bu istifi ilk kez litostratigrafi kurallarına uygun bir şekilde "Derbent formasyonu" olarak adlandırmış ve tanımlamışlardır. Aynı formasyon, Özcan ve diğ. (1988) tarafından bölgesel ölçekli çalışmalarında rekristalize kireçtaşı, grafitışist, kalkışist, metakumtaşı ve metakonglomeralardan oluşmuş "Eldes formasyonu" adı altında incelenmiştir. Bu çalışmada, adlama önce-

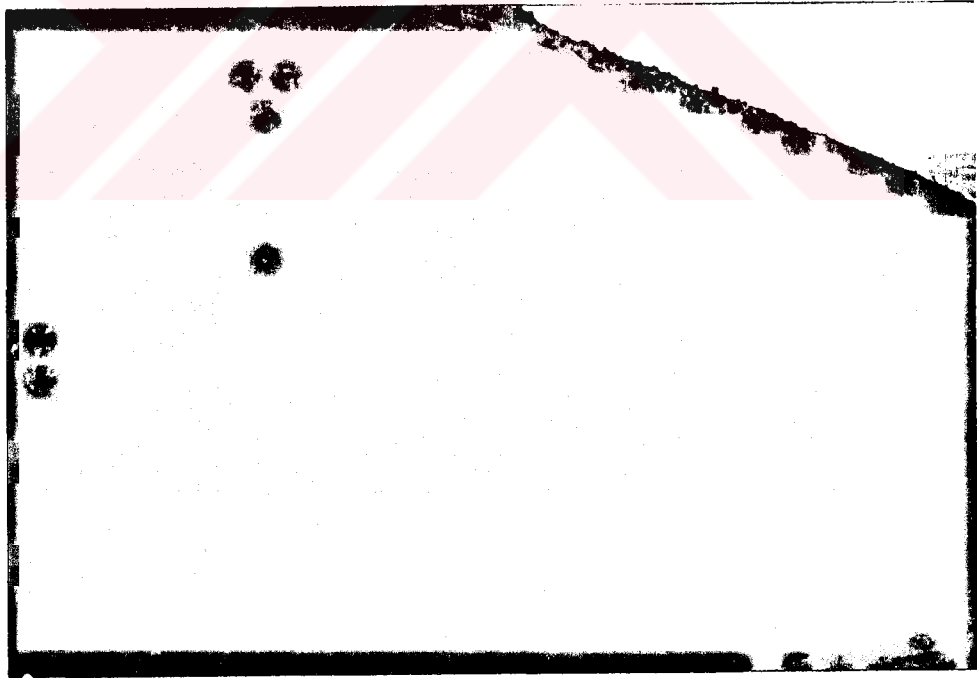
LİTOLOJİ	AÇIKLAMALAR	YAŞ
	LADIK METAMORFİTLERİ Tektonik dokanak	ERKEN PERMİYEN -DEVONİYEN
	LORADAĞI FORMASYONU Gri-mavi-boz-beyaz kit metaçört aratabakalı rekrystalize kireçtaşı, dolomitik kireçtaşı ve dolomit.	ERKEN KRETASE -GEÇ TRIYAS
	Aratepe Üyesi Yeşil-gri fillit, metakumtaşı, meta-konglomera, rekrystalize kireçtaşı. Değirmenlik metabaziti Çakılıkoyak olistolitleri	GEÇ TRIYAS -GEÇ PERMİYEN
	Mekeçal Üyesi Sarı-kahve rekrystalize kireçtaşı, fillit, metakumtaşı. ALADAĞ FORMASYONU Mor ve alacalı fillit, kalkışist, rekrystalize kireçtaşı, dolomitik kçt., dolomit, metakumtaşı, metakonglomera.	
	Kitankaya Üyesi Gri-koyu gri-mavi rekrystalize kireçtaşı, dolomitik kireçtaşı, dolomit.	
	DERBENT FORMASYONU Gri-siyah,kit metaçört aratabakalı rekrystalize kireçtaşı, mermer, dolomit, kalkışist, grafitışist, fillit, beyaz-pembe metakuvarsit, metakuvars-konglomera.	GEÇ PERMİYEN
? ? ? ?		

Şekil 2.2. Utokton Gökceyurt grubuna ilişkin birimlere ait genelleştirilmiş dikme kesit (ölçeksiz).

liği ilkesine uygun olarak Derbent formasyonu adı benim-
senmiştir.

Derbent formasyonu çalışma alanının batı kesimin-
de, genel anlamda büyük bir senklinoryumun kanatlarında
kuzeybatı-güneydoğu ve kuzey-güney gidişli olarak yüzlek
vermektedir (Ek-1, 2 ve 3). Formasyona Eldeş ve Gökçe-
yurt civarında Ardıçlı ve Ayı T. arasında, Barakmuslu ve
Tepeköy arasında, Derbent kuzeyinde Alaçam ve Tasmakıran
T. arasında ve Derbent doğusunda Harmanyolu sırtı civarın-
da geniş alanlarda rastlanılmaktadır (Ek-1).

Topoğrafik olarak genelde tepelerin yamaçlarında
yüzleyeyen Derbent formasyonu, düşey olarak fazla litolo-
jik değişim sunmazken yanal olarak önemli değişimler gös-
terir. Ayrıca, litolojilerinin çok sık kıvrımlanmasından
ötürü (Şekil 2.3) istiflenmesi çok iyi izlenemeyen formas-
yonun önce genel özellikleri ve sonra yerel değişimleri
açıklanacaktır.



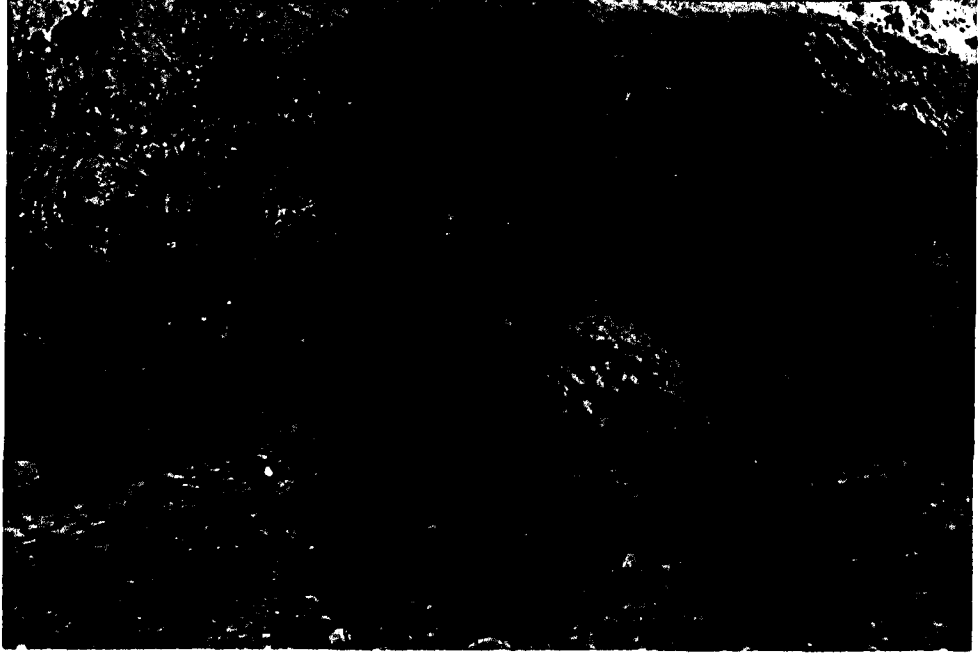
Şekil 2.3. Tepeköy kuzeyinde, Güneyçaltepe yamaçlarında
yüzlek veren Derbent formasyonuna ait sık kıvrı-
mlı rekrystalize kireçtaşı, fillit ve meta-
kuvarsit ardalanmasının batıdan doğuya doğru
görünümü.

Derbent ve Tepeköy civarında egemen litolojileri rekrystalize kireçtaşları, çörtlü kireçtaşları ve fillitlerden başka, formasyon içinde yaygın olarak metakuvarsit, az oranda metakuvarskonglomeraları ve grafitistler yer alır. Eldeş ve Gökçeyurt civarında ise, genelde kristalize yer yer tabakalı, metaçört araseviyeli kireçtaşı ve fillitten oluşur. Sivri T. batısında çok az yayıllımlı pizolitik demirtaşları bunlara eşlik eder. Formasyonun Barakmuslu ve Tepeköy civarındaki yüzleklerinde, ayrıca yaygın olarak kalkşistler, Mekeçal T. güneyinde ise dolomit ve dolomitik kireçtaşları olağandır.

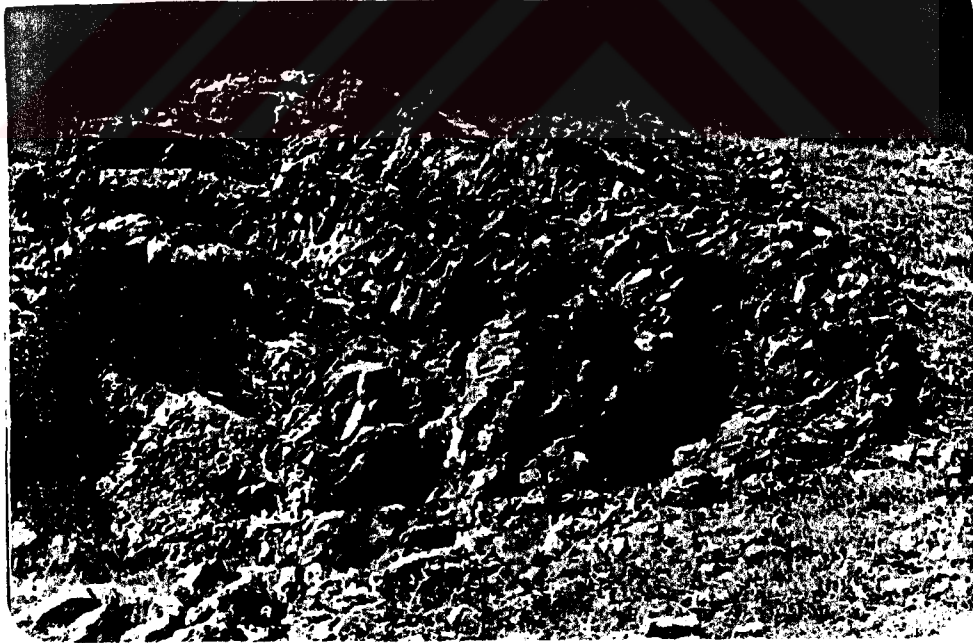
Yukarıdaki tanıtımından da g r ld ğ gibi, formasyonun egemen litolojisini genelde gri, siyah, ancak yer yer beyaz, sarı ve pembe renk tonlarında gözlenen rekrystalize kireçtaşı, dolomitik kireçtaşı, dolomit ve mermerler oluşturur. Ayrıntıda kireçtaşları çok bol fosil içeriklidir. Onların fosil içeriği diğer formasyonlara göre ayırtman olmasa bile tanıtman bir özellik taşımaktadır. içerdiği fosiller, başlıca fuzulinid, mercan, gastropod, brakiopod, bryozoer, krinoid ve alglerdir. Özellikle Eldeş güneyinde Ardıçlı T. civarında (2E) tümüyle fusulinidlerden yapılı kireçtaşlarına sıklıkla rastlanılır. Genelde iyi tabakalanmalı (şekil 2.4 ve 5) ve laminalı i yapılı olan kireçtaşları, özellikle Ardıçlı T. ve güneyinde masif görünümlüdür. Bu kesimde yaygın olarak, fakat küçük ölçekli mercan kolonileri olağandır.

iyi tabakalanmalı düzeylerde tabaka kalınlıkları 10 cm-1 m arasında değişir. Bu kireçtaşları içinde yer yer tabakalı, yer yer de tabakalanmayı kesen mercer ve yumruklar şeklinde diyajenetik metaçörtler de izlenebilir (şekil 2.5). Bunlar, genellikle koyu gri, siyah renkli olup, kalınlıkları 5-30 cm, uzunlukları ise 20 cm-2 m arasında değişim sunar.

Derbent formasyonu içinde dolomitik kireçtaşı ve dolomitler değişik yer ve düzeylerde sıklıkla g zlenmekteyse de, daha kalın topluluklar oluşturacak şekilde ve yaygın olarak Tekneçukuru T. (9T) güneyinde Aladağ formasyonu ile olan sınırdaki rastlanılır. Gri, koyu gri, siyah renk



Şekil 2.4. Tepeköy kuzeyinde Güneyçal T.'nin güney yamaçlarında yüzlek veren Derbent formasyonuna ait Z-geometrilili olarak kıvrımlanmış kireçtaşı, fillit, metakuvarsit ardalanması. Fotoğraf batıdan doğuya doğru çekilmiştir.



Şekil 2.5. Derbent formasyonu içindeki gri, siyah renkli ve metaçört aratabakalı rekrystalize kireçtaşlarının Tasmakıran T.'nin 1 km doğusunda kuzeyden güneye doğru görünüşü.

tonlarında gözlenen bu dolomitik düzeylerin kalınlığı görünürde 30 m'ye, yanal uzanımları ise 1,5 km'ye ulaşmaktadır. Söz konusu kayalarda yaygın olarak koyu ve açık renk tonları ile beliren laminasyonlara ve yer yer de breşik dokuya rastlanmaktadır. Ayı T. batısında (2J) yine formasyonun Aladağ formasyonu ile olan geçişinde, sarımsı, kırmızımsı renkli pizolitik kireçtaşı ve pizolitik demirtaşları bulunur. Yanal olarak fazla süreklilik göstermeyen bu kayaların tabaka kalınlıkları 20-50 cm arasında değişmekte ve toplam kalınlıkları 10 m'ye kadar varabilmektedir.

Derbent formasyonunun değişik kesimlerinden alınan kireçtaşı örneklerinin mikroskop altında incelenmesi, onların içindeki yeniden kristallenmelerin oldukça farklılıklar sunduğunu göstermiştir. Bazı kesitlerde rekristalizasyon nedeniyle kayacın ilksel dokusunun tümüyle değiştiği gözlenirken, bazı kesitlerde de ilksel dokunun kısmen veya tamamen korunduğu izlenir.

Rekristalize örneklerdeki orto ve allokimyasal bileşenler yassılmış, uzamış ve dokanaklarında basınç erimeleri gelişmiştir. Benzer olarak bu kayalarda, % 10 oranına kadar varabilen opak mineraller çevresinde basınç gölgeleri, % 5 oranına kadar çıkabilen detritik kuvarslarda yassılma ve uzama ile, onlardaki belirgin dalgalı sönme ve kalsit mikrodamarlarında kıvrımlanma yaygındır. Ayrıca, deformasyonla gelişmiş ikincil düzlemsel dokuları diyagonal olarak kesen stilolitleşmeler izlenmektedir. Bazı örneklerde ise, ilksel dokusunu tümüyle yitirmiş ve mermere dönüşmüş kayalar, özgün granoblastik bir doku kazanmışlardır. Bu tip örneklerde, kalsit kristallerinin boyutu ortalama 2-3 mm olup, bazen 1 cm'ye kadar varmaktadır.

Kısmen de olsa rekristalizasyondan etkilenmemiş birçok örnekte, çoğunluğunu fusulinid tip foraminiferlerin oluşturduğu allokemlerin oranı % 80-30 arasında değişmektedir. Bağlayıcılarını mikritin oluşturduğu bu kayaların bileşimi istiftaşı, vaketaşı veya başka bir deyişle biyomikrittir. İstiftaşı özelliğindeki kayalarda taneler birbirleriyle dokanak halindedir. Vaketaşı özel-

liğindeki kayaçlarda ise, yüzer durumlu allokemlerde herhangi bir yönlenme genelde izlenmez. Bu kayaçlarda, fusu-
linidlerin yanısıra brakiopod, gastropod, bivalv, krinoid
diskleri ve algler de izlenir. Benzer özellikli allokem-
lerin bulunduğu başka bir örnekte ise, tane destekli ka-
yacın bağlayıcısını sparit oluşturmaktadır ve kayaç biyo-
sparit veya tanetaşı özelliğindedir.

Ardıçlı T. civarından alınan mercanlı örneklerde
birbirleriyle dokanak halinde olmayan bireylerin arasını
mikrit doldurur, Bireylerin iç kesimleri ise, dolomit
kristalleri ile dolgulanmıştır ve kayaç engeltaşı (baf-
flestone, Embry ve Klovan 1971) özelliğindedir.

Ayı T. batısındaki pizolitik kireçtaşlarında,
pizolitlerin genelde dokunaklı olduğu ve bunların arasını
sparitik bir çimentonun doldurduğu izlenmiştir. Çapları
1 cm'ye kadar varabilen pizolitlerde derecelenme ve yön-
lenmelere de rastlanılır. Genelde yuvarlak veya elipsoi-
dal olan pizolitlerin çekirdeğinde kavkı parçaları veya
kalsit tanecikleri bulunur. Sargılar, genellikle koyu ve
açık renkli konsantrik laminalar şeklindedir ve koyu
renkli laminalar demirce daha zengindir. Taneler etrafın-
da ikincil sargı gelişimleri de görülür. Bazı kesitlerde
demir oranının artmasıyla pizolitik demirtaşlarına geçiş
izlenebilmektedir.

Tasmakıran T. (8T) kuzeyinden alınan örneklerde
ise, allokemlerin % 60-50'sini bivalv kavkı parçaları,
% 20-10'unu ise peloidler oluşturur. Genellikle kırıklı
ve üst üste istiflenmiş farklı boyutlardaki taneler mik-
ritle bağlanmıştır. Buna göre örnekler, pelbiyomikrit ya
da istiftaşı olarak tanımlanabilecektir.

Ayrıca, Tepeköy kuzeyinde Güneyçal T. civarında-
ki (180) bazı örneklerde, sparit ile bağlanmış kayaçta
allokemleri % 40-35 oranında fosil, % 20-15 civarında
intraklast, % 5 civarında ise oolitler oluşturur. Farklı
boyutlardaki allokemler dokanak halindedir ve intraklast-
lar yuvarlaklaşmıştır. Kayaç tümüyle dolomitleşmiştir ve
intrabiyodolosparit veya tanetaşı olarak adlandırılabil-
cektir.

Tekneçukuru T. güneyindeki dolomitlerden yapılan ince kesitlerde mozayik dokulu kayac, özgün şekilli ve 0.05-0.15 mm boyutlu dolomit kristallerinden yapılandır. Bazı örneklerde ise, dolomit kristalleri girift tane sınırı ilişkilidir. Ayrıca, bu örneklerde silik olarak yasılmış ve uzamış allokemler de gözlenir.

Formasyonun diğeri bir yaygın litolojisini kireçtaşları ve metakuvarsitler arasında aradüzeyler şeklinde gözlenen fillitik kayalar ve grafitistler oluşturur. Bunlar genelde siyah renkli olup (Şekil 2.6), yer yer kırmızı, bordo, yeşil, gri renk tonlarını da sunarlar. Siyah renkli grafitist ve kireçtaşı ardalınması, yine yörede Derbent formasyonunun ayırtıcı özelliklerindedir. Kireçtaşları arasında 2 cm-5 m arasında değişen aradüzeyler şeklinde görülürler. Alacalı renkli filitlere ise, genellikle formasyonun üst kesimlerinde Aladağ formasyonu ile olan geçişlerinde rastlanılır. Metapelitik kayalar karbonat oranının artmasıyla kalksistlere geçiş gösterirler. İyi yapraklanma kazanmışlar ve oldukça ayrılmışlardır.

Derbent formasyonunun içinde beyaz, gri, pembe renkli metakuvarsitlere sıkça ve metakuvarskonglomeralarına da daha az oranda rastlamak olağandır (Şekil 2.3 ve 4). Metakuvarsitlerin tabaka kalınlıkları 20 cm-1 m arasında değişir. Formasyon içinde metakuvarsit topluluklarının görünür kalınlıkları bazen 25 m'ye kadar varabilmektedir. Yer yer küçük boyutlu yer yer de yüzlerce metre süreklilik sunan mercekse geometride izlenir. Tabaka iç yapısı olarak paralel ve çapraz laminalanma izlenebilir. Formasyon içindeki metakuvarskonglomeraları metakuvarsitler arasında mercek şeklinde izlenir ve tane boylarının küçülmesiyle dereceli olarak metakuvarsitlere geçiş gösterirler. Konglomeraların çakılları genelde köşeli olup, tane boyu 2 mm-5 cm arasında değişir. Metakuvarsitler kireçtaşlarından bazen metapelitik aratabakalarla ayrılırken bazen de doğrudan kireçtaşlarıyla keskin ve düz bir dokanakla sınırdaş olurlar.

Metakuvarsitlerden alınan örneklerde, bileşenle-

rin % 95'ten fazlasını kuvars oluşturur. Ayrıca, bu kayalarda bazen % 2'ye varan oranlarda apatit, epidot, sfen, rutil ve turmalinden oluşan ağır mineral, ortalama % 1 oranında opak ve metakristler halinde klorit ve serisit toplulukları gözlenmektedir. Dalgalı sönmeli kuvarsların çok



Şekil 2.6. Tepeköy'ün 1.5 km kuzeyinde Güneyçal T.'nin batı yamaçlarında gözlenen rekrystalize kireçtaşı ve grafitüst ardalanmasının batıdan doğuya doğru görünümü.

büyük bir çoğunluğu tane kuvars şeklindedir. Bazı örneklerde granoblastik dokulu poligonal sınır ilişkiliyken, bazı örneklerde girift tane sınır ilişkilidirler. Taneler yuvarlak ve yarı yuvarlak olup, yer yer oldukça yuvarlak taneler de gözlenir. Ayrıca, bazı taneler etrafında bir demiroksit kılıfı olağandır. Boylanma, genelde orta-iyidir ve bunlarda silis çimento özgündür. Bazı kesitlerde ağır mineraller oldukça yoğun ince bantlar şeklinde gözlenir (plaser oluşum). Ayrıca, bu kayalar içinde yine metamorfizmayla ilişkili lifsi kuvars damarları bulunmaktadır.

Inceleme alanında tabanı görülemiyen Derbent for-

masyonu, üstten yanıl ve düşey olarak Aladağ formasyonuna geçiş gösterir. Bu formasyon Eldes ve Derbent civarında ise, Üst Miyosen-Güncel yaşı çökeller tarafından açılı uyumsuz olarak örtülür. Ayrıca, Tepeköy'ün kuzey ve batısında Derbent formasyonu, Aladağ formasyonu ile Üst Miyosen-Pliyosen yaşı volkanikler üzerine tektonik bir dokanakla itilmiş olarak yer alır (Ek-1, 2, 3 ve 4).

Çok bol fosil içeren formasyonun kireçtaşlarından Karakaya T.'den (3C) alınan örneklerde, Verbeekina verbeeki GEINITZ, Polydiexodina sp., Schwagerininae, Gymnocodicae, Bryozoa; Ardıçlı T.'den (2E) alınan örneklerde, Parafusulina sp., Verbeekina verbeeki GEINITZ, Sumatrina sp., Stafella sp., Yangcheinia sp., Mizzia sp., Hemigordius sp., Nankinella sp., Schwagerininae; Kembosgediği batısından (2F ve G) alınan örneklerde, Verbeekina sp., Schwagerininae, Polydiexodina sp., Yangcheinia sp., Permocalculus sp., Sumatrina ? sp., Clymacamina sp., Parafusulina sp.; Ayı T. batısından (2J) alınan örneklerde, Mizzia verebitana SCHUBERT, Globivalvulina vanderschmitti REICHEL, Paleotextularia sp., Paraglobivalvulina gracilis ZANINETTI ve ALTINER, Paleofusulina sp., Clymacamina sp., Nodosaria sp., Deckherella sp.; Derbent kuzeyi Leleçalı T.'den (6R) alınan örneklerde, Sumatrina sp., Verbeekina verbeeki GEINITZ, Mizzia verebitana SCHUBERT, Globivalvulina sp., Agathammina sp., Hemigordius sp., Glomospira sp. ve Tasmakıran T.'den (8T) alınan örneklerde, Yangcheinia sp., Sumatrina sp., Clymacamina sp., Nodosaria sp. fosilleri saptanmış, örneklere Murgabiyen (Üst Permiyen) yaşı verilmiştir (E. Çatal, 1988, yazılı görüşme).

Tepeköy batısındaki Dikmen T.'den (150) alınan örneklerde, Stafella sp. fosili ile Orta-Üst Permiyen, Güneyçal T.'den alınan örneklerde saptanan Permocalculus sp. ile de Permiyen yaşı verilmiştir (E. Çatal, 1990, yazılı görüşme). Ayrıca, Ardıçlı T.'den alınan mercanlı örneklerde ise, Waagenophyllum sp., Wentzelella sp. (Wentzelella cf. subtimorica HUANG) fosilleri ile yine Permiyen yaşı elde edilmiştir (M. Baydar, 1988, yazılı görüşme).

Bu bulgulara göre formasyonun yaşı kesin Murgabi-

yen (Üst Permiyen) dir.

Derbent formasyonu içinde saptanan fosiller ve kireçtaşlarının dokusal ve bileşim özellikleri, bu formasyonun sığ denizel bir ortamda çökelmiş olduğunu gösterir. Formasyon içindeki koyu renkli kireçtaşları ve kökünde siyah renkli şeyl/çamurtaşları, bu litolojilerin organik madde içeriği bakımından zengin olduğunu ve çökelimlerinin, genellikle sakin ve indirgeyici bir ortamda, olasılıkla bir self lagünü içinde geliştiğini kanıtlamaktadır. Yine formasyonun diğer bir egemen litolojisini oluşturan kuvarsitler gerek mineralojik gerekse fiziksel olarak oldukça olgundur. Bu tip olgun kuvarsit ve kireçtaşı araldanması, genellikle stabil bir kratonik platformda oluşmaktadır (Pettijohn, 1975). Buna göre, olasılıkla kıyı kumullarından kaynaklanan kuvarsit kumlarının yığılmasını canlı yaşamına oldukça elverişli bir kıta sahanlığında, daha kesin bir deyişle lagünde deniz seviyesinin periyodik alçalımı ve yükselimine bağlı olarak karbonatlı ve pelitik çökelmeye eşlik etmiş; karbonat, çamur ve kuvarsit ardışımı formasyonun egemen litolojilerini oluşturmuştur. Formasyon içindeki pizolitik kireçtaşları, böyle bir lagün ortamında dalga ve akıntıların etkin olduğu resif arası kanal ya da sedde gibi kesimlerde çökelmiştir. Bu esnada ortama bol miktarda demirin gelmesi de pizolitik demirtaşlarının çökelimini sağlamıştır. Ayrıca, çok bol miktarda fusulinid içeren vake-taşı ve istiftaşı özelliğindeki kireçtaşları berrak, hafif akıntılı ve sığ derinliklerde, birkaç metreden onlarca metreye ulaşan derinliklerde, su sirkülasyonuna açık bir lagüner ortamı; ve küçük topluluklar şeklinde mercan kolonileri içeren resifal kireçtaşı düzeyleri ise, yine böyle bir ortam içinde karbonat çamuru banklarını karakterize etmektedir (Wilson, 1975). Çalışma alanı içinde karbonat çökelimi enerji açısından Irwin'in (1965) X ve Y zonlarında gerçekleşmiştir. Sonuç olarak, Derbent formasyonunun çökelimi sıcak, sığ ve duraylı bir self üzerinde karbonat ve kırıntılıların devresel çökelmiş olduğu karışık kıyı (Selley, 1978) ortamında gerçekleşmiş olmalıdır.

Üst Permiyen yaşlı Derbent formasyonu, Bolkardağlarında Üst Permiyen yaşlı Dedeköy, Bolkardağları güneyinde

Permiyen yaşı Uşun formasyonu (Demirtaşlı ve diğ., 1984), Silifke ve Anamur civarında Üst Permiyen yaşı Kırtıldağı formasyonu (Demirtaşlı, 1984), Aladağlar yöresinde Üst Permiyen yaşı Karlığın-tepe ve Üst Permiyen yaşı Zindan-dere formasyonu (Ayhan ve Lengeranlı, 1986), Hadim güney-batısında ise Üst Permiyen yaşı Kahtepe ve Kuşakdağı formasyonları (Turan, 1990) ile yakın litolojik benzerlikler gösterir.

2.1.2. Aladağ formasyonu (P_R a)

Fillit, metakumtaşı, metakonglomera, kalkşist, rekrystalize kireçtaşı, dolomit ve dolomitik kireçtaşı ile az oranda metabazit arakatkılarından oluşmuş ve alacalı rengiyle özgün bir istif, çalışma alanının batı ve güney-batı kesimlerinde yaygın olarak izlenir. 1/500 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritasında daha önce tanımlanan Derbent formasyonu ile birlikte "Paleozoyik metamorfik serileri (P_{cr})" içinde gösterilen bu volkanik arakatkılı metatortul istif, Niehoff (1961) tarafından da "Paleozoyik kristalen kayaçları (P_{cr})" şeklinde ayırtlanmıştır. Göğer ve Kıral (1969), bu topluluğun Aladağ ve güneyinde en gelişik şekliyle yüzlek verdiğini belirterek, bu litolojileri ilk kez "Aladağ formasyonu" olarak adlandırmış ve tanımlamışlardır. Buna karşılık Özcan ve diğ. (1987 a, b ve 1988), değişik litostratigrafik niteliklerde olmasına rağmen hem bu istifi hem de diğer benzer litolojilerden oluşan, fakat bu çalışmada ayrı düzeylerde incelenecek olan birimleri de kapsayacak şekilde "Ardıçlı formasyonu" olarak adlandırmışlardır. Bu çalışmada ise, adlamada öncelik ilkesine sadık kalınmış ve sözü edilen alacalı kayaçlar topluluğunun Aladağ formasyonu adı altında incelenmesi uygun görülmüştür.

Aladağ formasyonu, stratigrafik gelişiminde yanal ve düşey olarak oldukça fazla değişim sunan ve birbirinden

farklı litolojik özellikli kayalardan oluşmuş bir birimdir. O nedenle, formasyon içinde yerel olarak süreklilik gösteren, fakat kendi aralarında bütünlük sunan ve arazide kendine has özellikleriyle komşularından ayrılabilen kayaç toplulukları yerine göre üye mertebesinde yerine göre daha alt birimler şeklinde görülmüş, haritalanmış ve adlandırılmıştır (Şekil 2.2, Ek-1 ve 2). Buna göre, Aladağ formasyonunun değişik düzeylerinde, karakteristik sarımsı-kahve renkli rekristalize kireçtaşı, fillit ve metakumtaşlarından oluşan litolojiler Mekeçal üyesi; tümüyle metakarbonatlardan oluşan kesim Kırankaya üyesi; rekristalize kireçtaşı blokları içeren metakırıntılılardan yapıları düzeyler Aratepe üyesi ve bu üye içinde çok az yayımlı, ancak formasyonun jeolojik gelişimi açısından önemli metabazik kayalar da Değirmenlik metabaziti olarak ilk kez bu araştırmada adlandırılmıştır. Ayrıca, yine Aratepe üyesi içinde olduğu gibi formasyonun genelinde ve değişik düzeylerinde gözlenen ekzotik metakarbonat blokları ise, haritalanmış ve Çakıllıkoyak olistolitleri adı altında incelenmiştir.

Genelde Aladağ formasyonu, çalışma alanının batı kesimlerinde tektonik gidışlere uygun olarak kuzeybatı-güneydoğu, yer yer kuzey-güney uzanım göstererek Eldeş güneyinde Suirkimi T. ve Ambayıt T. arasında, Barakmuslu güneyinde, Gökçeyurt çevresinde, Derbent kuzeyinde Morbel T. ve Mekeçaltepe arasında, Derbent güneyinde Coşnak sırtında, Tepeköy kuzeyinde Süpürgelik T., Güneyçal T. ve Uzun-derebaşı Mahallesi civarında yüzeyler (Ek-1, 2 ve 3).

Aladağ formasyonunun, altındaki Derbent formasyonu ile üstündeki Loğasdağı formasyonundan ayıran önemli özellikler, karakteristik mor, kırmızı, yeşil, gri ve sarı renklerle alacalı görünümü, egemen litolojilerini metakırıntılıların oluşturması ve arada yer yer olistostromal düzeylerin yer almasıdır. Ayrıntıda birim başlıca fillit, metakumtaşı, metakonglomera ve metakarbonatlardan yapılarıdır.

Formasyon içindeki metapelitik kayalar, genelde mor, kırmızı, pembe renkler sunarlar (Şekil 2.7). Arada



Şekil 2.7. Mabel T.'nin kuzey yamacında yüzlek veren mor renkli fillit, metakumtaşı, mekakonglomera ar-dalanması içinde mercek şeklinde izlenen metakuvarsitlerin batıdan doğuya doğru görünüşü.

yer yer yeşil, gri, sarı renkli kesimler de gözlenebilir. İyi yapraklanma sunan bu fillitik kayalarda bazen çok ince laminalanma da izlenir.

Formasyonun diğer bir yaygın litolojisini genelde mor, pembe, beyaz, yer yer yeşil gri renkli metakumtaşı araseviyeleri oluşturur. Bunlardan formasyonun alt düzeyinde mercekssel aratabakalar şeklinde gözlenen metakuvarsitlere, istiflenmenin görelisi olarak üst kesimlerinde rastlanmaz (Şekil 2.7). Fakat, başka özellikteki metakumtaşları, formasyonun her düzeyinde ve metapelitik kayalar arasında farklı kalınlıktaki seviyeler şeklinde bulunurlar. Kalın metapelitler arasında bazen 5-30 cm kalınlığında ince tabakalar şeklinde gözlenilirken, bazen de kalınlıkları fazla değişmediği halde toplam kalınlıkları 10 m'ye varan tabaka toplulukları şeklinde izlenirler. Bu metakumtaşları içinde yaygın olarak çapraz, ayrıca yer yer paralel laminalı (Şekil 2.8) ve yer yer de dereceli iç yapılar gözlenir. Bunların yanında tabaka alt ve üst yüzeylerinde



Şekil 2.8. Gökçeyurt güneyindeki Çomaklı T.'nin 500 m batısında izlenen Aladağ formasyonu içindeki çapraz tabakalı metakumtaşları. Fotoğrafın çekim yönü kuzeyden güneye doğrudur.

riplmarklara ve canlı izlerine rastlanılır. Genellikle alt ve üst yüzeylerinde metapelitik kayalarla keskin bir dokanak sunarlar ve bazen de üst yüzeylerinde dereceli olarak metapelitlere geçiş gösterirler.

Formasyon içindeki metakumtaşlarının ince kesitlerinde gözlenen bileşenleri, kuvars (% 70-30), feldispat (genelde K-feldispat, % 10-5), volkanik kayac (% 20), metamorfik kayac (% 2-1) ve kireçtaşı (% 60-30) parçaları ile sfen ve opak minerallerdir. Bunlarda lepidoblastik dokü egemendir ve bağlayıcı kalsittir. Taneler genelde az yuvarlak ve küt köşeli olup, kötü boylanmalıdır. Çoğunlukla konkavo-konveks ve bazen de girift sınır ilişkilidir. Bağlayıcı kalsit, taneler arasında grano-lepidoblastik dokü, poligonal sınır ilişkili berrak kristal toplulukları oluşturur. Kırankaya T. kuzeyindeki (3E) örneklerde gözlendiği gibi, kalsit taşın % 55'ini oluşturabilmekte ve özgün granoblastik dokü bu tip kumtaşlarında taneler, çimento içinde yüzer durumdadır. Kalsit oranı azaldıkça, Çalgüney T. güneyindeki (80) kaba taneli örneklerde oldu-

ğu gibi onların uzamış ve yassılmış, ikizlik lamelleri boyunca kinkleşmiş oldukları ve belirgin yönlenme sergiledikleri görülür. Bu kayalarda bağlayıcı durumundaki kalsitin azalması ya da artmasına göre % 5'ten daha az olmak üzere değişik oranlarda ve sinkinematik büyümelerinden ötürü taşlara silik bir foliasyonlu yapı kazandıracak şekilde yönlenme sunan

-klorit + serisit + albit + kuvars + kalsit +
stilpnomelan

metakrist toplulukları taşın diğer bir bağlayıcısı olarak ayrıca dikkati çeker.

Kayaçlar içindeki kuvarsların büyük bir çoğunluğunu tane kuvars oluşturur. Bol inklüzyonlu ve dalgalı sönmelidir. Bunlara dantelsi sınır ilişkili bileşik kuvars eşlik eder. Tane özellikleri ile bunların metamorfik ve volkanik kayaçlar ile kuvars damarlarından türediği söylenebilecektir. Morbel T.'den (6P) alınan örneklerde karşılaşıldığı gibi, benzer taneli K-feldispatlar kuvarsa eşlik etmekte ve yer yer taşın % 10'una ulaşan oranlarda gözlenebilmektedir. Metakumtaşlarındaki önemli bileşen olan kayaç kırıntıları bolluk sırasına göre kireçtaşı, volkanik ve metamorfik kökenlidir. Kireçtaşı parçaları küçük çakıldan kum boyutuna kadar değişir. Çeşitli oranlarda, mozayik dokulu sparit, kısmen mermer-yarımermer ve peloidal kireçtaşlarından kaynaklanmışlardır. Volkanik kökenli kayaç parçalarında ise ilksel doku bozulmuş ve demirce zengin görünüm verecek şekilde oksitlenmişlerdir.

Kırıntı bileşenlerdeki bolluğa göre formasyonun metakumtaşlarının kökeninde kuvars arenit-litik arenit arasında değiştikleri, yukarıda tanımlanan ve kökeninde pelitik ve karbonat içeriklerinden türeyen, metapelitik kristal topluluklarının artmasıyla kuvars fillitlere, kalsit içeriklerinin artmasıyla da kumlu yarımermerlere geçiş gösterirler.

Mor, pembe ve kahve renkli metakonglomeralar, formasyon içinde mercek geometrili ve alt yüzeyleri erozyonal olarak izlenirler, dolayısıyla kanal çökellerinden türedikleri anlaşılır. Üst kesimlerinde ise dereceli olarak meta-

kumtaşı ve fillitlere geçerler. Bunların çakıllarını genelde gri, beyaz ve siyah renkli kireçtaşı, siyah renkli metaçört, beyaz renkli kuvars ve kuvarsit, mor, pembe renkli ve olasılıkla formasyonun kendi litolojilerinden türeme fillit ve metakumtaşı çakılları oluşturur. Metakonglomeralarda bağlayıcıyı, genellikle metapelitik bir matriks oluşturur. Çoğunlukla tane destekli olan kayaçta çakıllar bazen de yüzer vaziyette izlenirler. Metamorfizma ve deformasyon nedeniyle matrikste yapraklanma, çakıllarda uzama ve yönlenmeler görülür.

Aladağ formasyonunun değişik düzeylerinde karakteristik olarak sarı, yer yer pembe, kırmızı, krem, gri ve beyaz renkli, mercekler şeklinde rekrystalize kireçtaşı, dolomit ve dolomitik kireçtaşı ile kalkışistlere de rastlanabilir (Şekil 2.9). Ayrıca, yine formasyonun alacalı fillitleri içinde Beykonak ve Barakmuslu köyleri güneybatısındaki yüzleklerinde, benekler şeklinde görülen beyaz renkli, oldukça yoğun dokulu metakarbonatlar; Uzunderebaşı Mahallesi güneybatısında da beyaz renkli ve şeker dokulu rekrystalize kireçtaşları yer yer yayılım gösterir. Haritalanamayacak kalınlıklardaki bu metakarbonatların tabaka kalınlıkları 20 cm-1 m arasındadır. Bazen bu kayaçlarda laminalı ve bresşik bir yapı gözlenebilir.

Aladağ formasyonu içinde metakarbonatlardan yapılan ince kesitlerde, bunların rekrystalize kireçtaşı, dolomitik kireçtaşı ve dolomit bileşiminde olduğu görülmüştür. Genellikle granoblastik dokulu bu metakarbonatlarda ilksel doku tümüyle bozulmuştur. Kristal boyutları ortalama 0.1 mm civarındadır. Bazı kesitlerde, bu kayaçların % 1-5 kuvars ve % 1-2 oranında da feldispat içerdikleri de gözlenmiştir.

Formasyonun yine alacalı renkli fillitleri arasında masif yapılı, yapraklanmaya paralel ve değişik kalınlıklarda süt kuvars damarları ile lifsi ve çubuksu kuvars toplulukları sık sık yer alır. Ayrıca Uzunderebaşı yakın doğusunda, yine bu fillitik kayaçlar içinde kökende demiroksit olan ve başkalaşım sonrası spekülait topluluklarına dönüşen oluşumlar da bulunur.



Şekil 2.9. Mekeçal T.'nin 2 km güneydoğusunda Aladağ formasyonu içinde gözlenen mercek şekilli ve yatık izoklinal kıvrımlı metakarbonatların güneyden kuzeye görünüşü.

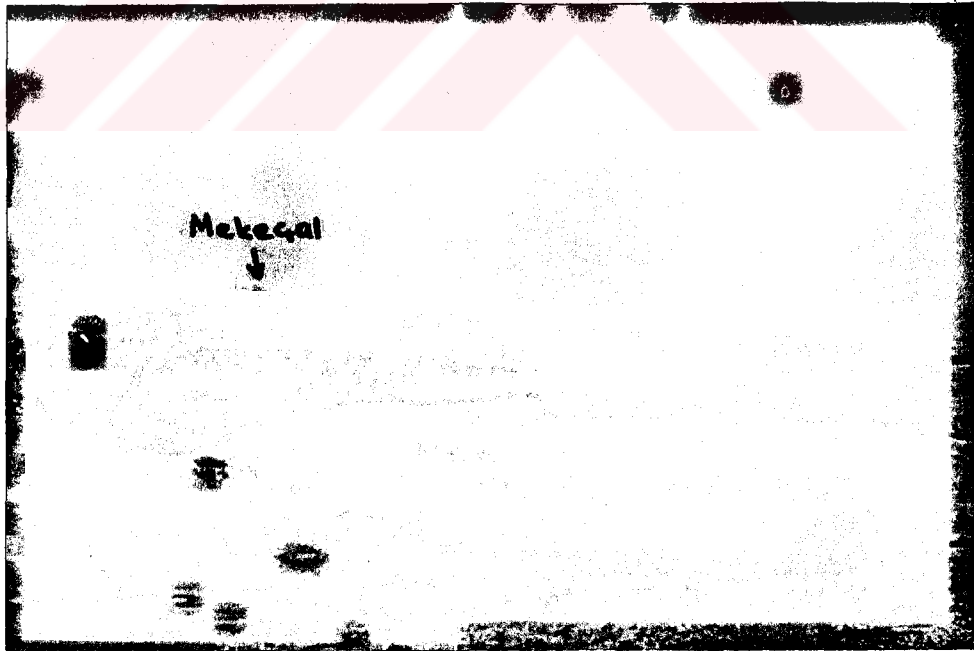
2.1.2.1. Mekeçal üyesi (P_R am)

Çalışma alanının güneybatı kesimlerinde Uzunderebaşı Mahallesi ve güneybatısında Aladağ formasyonu içinde haritalanabilen aradüzeyleler şeklinde görülen ve başlıca metakumtaşı, fillit aratabakalı rekrystalize kireçtaşı ve dolomitlerden oluşan kesim Göğür ve Kıral (1969) tarafından Aladağ formasyonu içindeki kireçtaşı mercekleri olarak haritalanmış, fakat adlandırılmamıştır. Çalışma alanında benzer litolojiler yine gerek topoğrafyadaki görünümü gerekse litolojik özellikleri açısından Aladağ formasyonu içinde kolaylıkla haritalanabilen bir düzey oluşturmaktadır (Şekil 2.10). Bu nedenle, söz konusu düzey, üye mertebesinde görülmüş ve en iyi izlendikleri yere göre de Mekeçal üyesi olarak adlandırılmıştır (Şekil 2.2, Ek-1 ve 2).

Bu üyeye Aladağ formasyonunun tabanında Konaktarla T. civarında ve formasyonunun üst kesimlerinde Mekeçal-tepe ile Tekneçukuru civarında rastlanılmaktadır (Ek-1).

Uzaktan bakıldığında sarı ve koyu sarı renk tonlarında dikkati çeken (Şekil 2.10) üyenin başlıca litolojilerini, taze yüzeyleri açık gri, gri, siyah, krem, bozuşma rengi ise sarı ve pembe renkli metakarbonatlar oluşturur. Genelde kalın tabakalı olup, tabaka kalınlıkları 25 cm-2 m arasında değişir. Kireçtaşları yer yer breşik özellikler sunarlar. Bu metakarbonatlı düzeyler arasında aratabakalar şeklinde fillit ve metakumtaşları da bulunur. Genelde 1-30 cm arasında değişen kalınlıklarda görülen bu metakırıntılılar sarımsı-pembemsi renk tonlarında gözlenirler.

İnceleme alanında bu üyenin metakarbonatlarından Konaktarla T. (8R) ve Mekeçal T. (9R) civarından alınan örneklerden yapılan ince kesitlerde, bunların genellikle rekrystalize olduğu, kalsit ve dolomit oranına göre de bileşimlerinin kristalize kireçtaşı, dolomitik kireçtaşı ve



Şekil 2.10. Mekeçal T. ve çevresinde yaygın olarak izlenen Aladağ formasyonu (P₈ a) ve bu formasyon içindeki Mekeçal üyesinin (P₈ am) batıdan doğuya doğru görünüşleri.

dolomit arasında değiştiği görülür. Ancak, Konaklarla T. civarındakilerinin bazılarında rekrystalizasyondan kısmen etkilenmiş oldukları ve yer yer pizolitik kireçtaşı özelliği sundukları saptanmıştır. Yine bu taşlarda, pelitik içeriğin metamorfizmasıyla ilişkili ve ufak topluluklar şeklinde yönlenme sunan

-klorit + serisit + kuvars + albit

metakristleri olağandır.

Konaklarla T. civarından alınan, üyenin metakumtaşı örneklerinin ince kesitte, lepidoblastik dokulu olduğu, bileşenlerinin % 85-75 kuvars, bileşik kuvars, % 2 civarında K-feldispat, çok az apatit, diğer kesimlerinin ise, yönlenme sunan ve taneler arasında bağlantıyı sağlayan

-serisit + kuvars + albit + stilpnomelan

metakristlerinden yapılı bulunduğu gözlenir. Kuvarslar kuvvetli dalgalı sönmeli ve bol inklzyonludur. Kayaçtaki bu detritik tanelerin tümü genelde köşeli ve farklı boyutludurlar.

ye içinde herhangi bir makro ve mikro fosile rastlanılmamıştır. yenin alt ve üst sınır ilişkisi ve Aladağ formasyonu içindeki yanal ve düşey yayılımı göz önüne alındığında formasyonun genelindeki gibi Ost Permiyen- Ost Triyas yaşlı olmalıdır.

2.1.2.2. Kırankaya yesi (P ak)

Çalışma alanının kuzeybatısında Eldeş, Gökçeyurt ve Barakmuslu köyleri arasında, Aladağ formasyonunun orta düzeylerinde gözlenen ve sadece metakarbonatlardan yapılı kayaçlar ilk kez bu çalışmada ayırtlanmış ve en iyi gözlendikleri Kırankaya T.'ye göre de Kırankaya yesi şeklinde adlandırılmıştır (şekil 2.2, Ek-1, 2 ve 3).

Aladağ formasyonu içinde farklı kalınlıklarda ve mercek şeklinde yüzlek veren üyeye Ayıtepe ve Gevendz T.

arasında ve Çaltepe civarında rastlanılmaktadır (Ek-1, 2 ve 3).

Üyenin başlıca litolojilerini, genelde orta-kalın tabakalı, bazen masif görünümlü, gri, siyah renkli yer yer oolitik rekristalize kireçtaşı, dolomitik kireçtaşı ve dolomitler oluşturur. Üye Aladağ formasyonu içindeki fillit-kireçtaşı ardalanması şeklindeki kesimi üzerinde, belirgin tabakalanmalı, gri, siyah renkli ve akma yapıları ile başlar. Üst kesimlerde kırmızı, kahve ayrışma yüzeyli, bol çatlaklı, yer yer şeker dokulu ve masif görünümlü kireçtaşları ile son bulur. Üst sınırında ise, yine dereceli olarak metakirintililerin ağırlık kazandığı kireçtaşı fillit ardalanmasına geçilir. Çalışma alanı içinde bu üyenin en önemli özelliklerinden biri, formasyonun değişik düzeylerinde yaygın olarak oolitik kireçtaşlarının gözlenmesidir.

Üyenin değişik düzeylerinden alınan rekristalize ve deforme örneklerde, allokemleri oluşturan fosil ve oolitler oldukça yassılmış ve uzamış, buna bağlı olarak kayacıkta düzlemsel bir tektonit doku gelişmiştir. Yine bu kayalarda yaygın stilolitleşmeler, opak mineraller çevresinde basınç gölgeleri, kalsit kristallerinde kinkleşmeler ve demirce zengin bir damarda basamak şeklinde budinajlanma izlenmiştir. Bazı örneklerde ise, rekristalizasyonla iç yapısı tümüyle kaybolmuş oolitler oldukça yassılmış ve uzamış olmasına rağmen krinoid disklerinde benzer bir durum görülmemiştir. Bu kayalarda yine metamorfizmayla ilişkili -klorit + serisit + kuvars + albit

metakristallerinden oluşmuş yönlü dokulu topluluklar da bulunur.

Kısmen rekristalizasyondan korunmuş bazı örneklerde ise, kayacıkın % 60-50 oranında oolit, %20-10 oranında foraminifer ve krinoid disklerinden oluşmuş fosil ve % 30-20 oranında sparitik bağlayıcı saptanmıştır. Biyoosparit veya tanetaşı özelliğindeki bu kayalarda, elipsoidal veya küresel şekilli oolitler konsantrik bir iç yapı sunarlar. Taneleri dokanak halinde olan kayacıkta derecelenme de bulunur. Fosil içermeyen benzer özellikli bazı kesitlerde ise

kayacın oosparit ya da tanetaşı özelliğinde olduğu, bazen de kayacın tümüyle dolomitleştiği görülmüştür. Ayrıca, bu kayalarda % 5 oranına varabilen detritik kuvars, % 2 oranında ise opak mineraller de izlenmiştir.

Kırankaya T. (4F) civarındaki bazı örneklerde % 15-10 oranında fosil ve % 30-20 oranında ise peloid içeren biyopelmikrit veya vaketaşı; Çardak T. (8H) civarından alınan bazı örneklerde ise % 30-25 gastropod ve krinoid diskinden oluşan fosil, % 20-15 oolit ve % 15-10 oranında da intraklast içeren intraoobiyomikrit veya başka bir deyişle istif taşı belirlenmiştir. Üyenin masif görünümlü düzeylerinden yapılan ince kesitlerde ise kayacın tümüyle 0.05-0.15 mm boyutundaki öz şekilli dolomit kristallerinden yapılı olduğu gözlenmiştir.

Kırankaya üyesinin alt kesimindeki rekrystalize kireçtaşlarından Suirkimi T. civarından (4F) alınan bir örnekte Schwagerinid yapı sunan fusulina izleri saptanmış ve birime Permien yaşı verilmiştir (E. Çatal, 1988, yazılı görüşme). Üyenin daha üst seviyelerinden Kırankaya T. batısından (5F) alınan örneklerde ise, Meandrospira pusilla (H0), Ammodiscus sp., Glomospirella sp. ile de Alt Triyas yaşı verilmiştir (Z. Dağar, 1988, yazılı görüşme). Bu lokalitede birimin daha üst düzeylerinden alınan diğer örneklerde belirlenen Meandrospira pusilla (H0), Cyclogyra sp., Glomospira sp. ile de Üst Skitiyen-Alt Anisiyen yaşı verilmiştir (F. Armağan, 1990, yazılı görüşme).

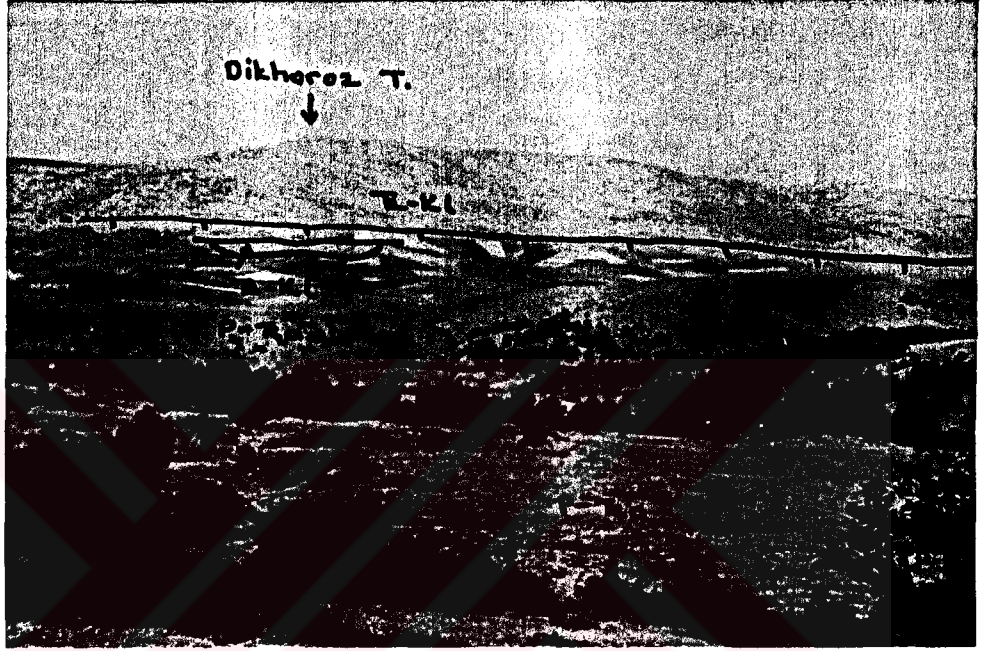
Bu bulgularla ve üyenin alt ve üst sınır ilişkileri göz önüne alındığında yaşı Üst Permien-Orta Triyas olmalıdır.

2.1.2.3. Aratepe üyesi (P_R aa)

Aladağ formasyonu içinde ve çalışma alanının batı kesiminde, olasılıkla türbidit ve olistostromal nitelikte

bir topluluk izlenir. İlk kez bu çalışmada haritalanan topluluk en iyi olarak izlendikleri yere göre de Aratepe üyesi olarak adlandırılmıştır (Şekil 2.2, Ek-1).

Oyeye kuzeybatı-güneydoğu gidisli olarak, Elmalı-bağ deresi, Değirmenlikdere ve Uzunderebaşı Mahallesi civarında rastlanılır (Şekil 2.11, Ek-1).



Şekil 2.11. Çalgüney ve Dikhoroz T.'leri civarında izlenen Aladağ formasyonu (P-R a) ile bu formasyon içindeki Aratepe Üyesi (P-R aa) ve Lorasdağı formasyonu (R-K1) arasındaki sınır ilişkilerinin Morbel T.'den görünüşü.

Oyenin egemen litolojilerini genelde yeşil, gri yer yer siyah renkli metakumtaşı, metakonglomera ve fillitler oluşturur. Uzunderebaşı civarında (120) ise, bu metakırıntılılar arasında ince tabakalı, koyu gri, siyah renkli ve genellikle breşik yapılu rekrystalize kireçtaşları da yer alır. Ayrıca, üyenin metakırıntılıları arasında çapları 10 m'ye kadar varabilen ve özellikle Derbent formasyonundan türeme metakarbonat blokları da olağandır.

Alt yüzeyleri metapelitik kesimler üzerinde keskin olarak yer alan metakumtaşı ve metakonglomeralar Üste

doğru dereceli olarak yine metapelitik kesimlere geçiş gösterirler. Tabaka iç yapısı olarak derecelenme ve yer yer de paralel laminalanma gözlenir. Tabaka kalınlıkları 5-20 cm arasındadır. Metakonglomeraların bileşenlerini genelde köşeli, siyah renkli metaçört, gri, siyah, beyaz renkli kireçtaşı çakılları oluşturur. Tane boyları iri çakıl ve kum boyutu arasında değişir.

Aratepe üyesi içindeki fillitik kayalardan yapılan ince kesitlerde lepidoblastik doku ve

-klorit + serisit + kuvars + albit + lökoksen şeklindeki metakrist topluluğu gözlenir. Buruşma klivajları boyunca mika minerallerinin bükülmüş oldukları izlenir. Ayrıca, buruşma klivajı yüzeyleri boyunca opak mineral dizilimleri zengindir. Arazi ve petrografik özelliklerine göre, bu kayaların genelde şeyllerden bir kısmı ise tüfitten türemedir.

Öye içindeki metakumtaşlarının bileşimleri litik vake-litik arenit ve feldispatik vake arasında değişmektedir.

Mikroskop altında lepidoblastik bir doku sunan litik vake ve litik arenit kökenli taş örneklerinin bileşenlerinin % 70'ten fazlasını mika-kuvarssist ve metakuvarsit kırıntıları oluşturur. Ayrıca, bu kayalarda metaçört, detritik plajioklas ve mika parçaları da yer alır. Taneler genelde köşeli ve yarı köşeli olup, boylanmaları kötüdür. Metakuvarsitlerden türeme tanelerde kuvarslar kuvvetli dalgalı sönmeli ve girift tane sınır ilişkilidirler. Kayaçta, özellikle matriksten türeme

-klorit + serisit + kuvars + albit + stilpnomelan
+ lökoksen

metakristlerinin paralel dizilimiyle yapraklanma gelişmiştir. Ana kayaçta gelişen yapraklanma olayı sırasındaki deformasyon, daha eski bir metamorfik temelden türeme kırıntılardaki ve özellikle mika ve kuvarssist parçalarındaki ilksel yapraklanmayı buruşturmuş ve mika minerallerini büküştür.

feldispatik vakeler, % 50-40 kuvars, % 30-25 feldispat ve % 20-10 oranında da kireçtaşı parçalarından ya-

pıllıdır. Bu kayaçlarda

-klorit + serisit + kuvars + albit + kalsit +
epidot + lökoksen

metakrist toplulukları gözlenebilmektedir.

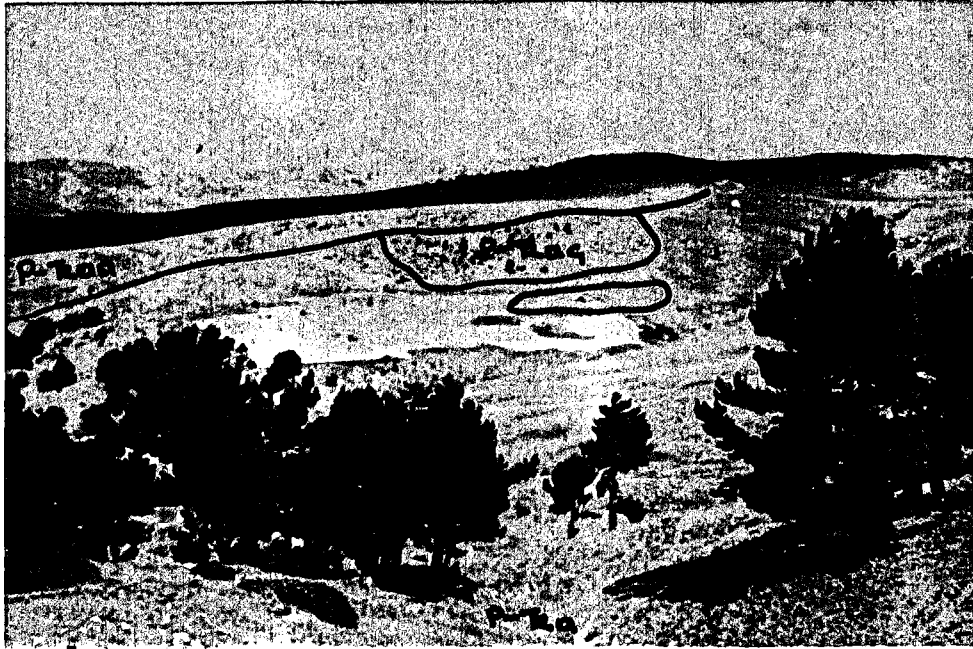
Kesin Üst Permiyen yaşlı metakarbonat blokları içeren bu üye, Aladağ formasyonunun nispeten üst seviyesinde yayılım göstermekte ve dereceli olarak Lorasdağı formasyonuna geçişi izlenebilmektedir (Ek-1). Sonuçta, üyenin dikey yayılımı, alt ve üst sınırları da göz önüne alındığında yaşı, Aladağ formasyonunun üst düzeyleri için benimsendiği gibi genelde Triyastır.

2.1.2.4. Çakıllıkoyak olistolitleri (P̄ aç)

Aladağ formasyonu ve Aratepe üyesinin değişik düzeylerinde bulunan farklı geometri ve boyuttaki metakarbonat blokları arazideki dağılımlarını sergileyecek şekilde haritalanmış ve en iyi izlendikleri Uzunderebaşı'nın 1 km güneybatısındaki Çakıllıkoyak T. civarındaki temsilcilerine göre Çakıllıkoyak olistolitleri olarak adlandırılmıştır.

Bu bloklara yaygın olarak Çakıllıkoyak ve Mantarlık T. dolayları ile, Morbel T. kuzeyi ve Asarlık T. güneyinde rastlanılır (Ek-1).

Bloklar, metakırıntılı kayaçlar arasında yüzer ve gömülü olarak bulunur ve komşu litolojilerden keskin sınırlarla ayrılırlar (Şekil 2.12). Formasyon içinde haritalanamayacak boyutlardan (bir veya birkaç metreden) yer yer 1 km'ye varabilen uzunluklarda gözlenirler. Genelde tabakalanmalıdır ve gri, siyah, sarı ve beyaz renklidirler. Çoğunun nereden kaynaklandığı bilinmemektedir. Ancak, bunlardan gri renkli, iyi tabakalanmalı ve bol krinoid içerenler Derbent formasyonundan; şeker dokulu ve beyaz renkli olanlar ise, büyük bir olasılıkla Aladağ formasyonunun kendi metakarbonatlarından türemiştir.



Şekil 2.12. Çalgüney T.'nin 2 km güneydoğusunda Aladağ formasyonunun üst kesimlerinde izlenen meta-karbonat blokları (P̄R aç) ve Aratepe Üyesine (P̄R aa) Morbel T.'nin doğusundan bir bakış.

Genelde mermer ve yarımermer özellikli bu olistolitlerin bazıları rekrystalizasyondan daha az etkilenmişlerdir. Bunların biyomikrit, intrabiyomikrit, biyointramikrit kökenli olduğu ve fosil içeriğinin fusulinid, bryozoe, mercan, alg, gastropod ve krinoid disklerinden oluştuğu saptanmıştır.

Aratepe üyesi içindeki olistolitlerden Uzunderebaşı batısından (110) alınan örneklerde, Paleotextularia sp., Pachyphloia sp., Pseudofusulina sp., Agathammina sp., Geinitzina sp., Dunbarulla sp., Clymacamina sp.; Parafusulina sp., Rauseralla ? sp. fosilleri ile Murgabiyen (E. Çatal, 1988, yazılı görüşme) ve aynı lokaliteden alınan mercanlı örneklerden Polythecalis sp. (Polythecalis cf. resiformis YOH ET HUANG) ile de Permiyen yaşı elde edilmiştir (M. Baydar, 1988, yazılı görüşme). Ayrıca, Tepeköy güneyindeki (19R) bloklarda saptanan Permocalculus sp. ile yine Permiyen yaşı bulunmuştur (E. Çatal, 1988, yazılı görüşme).

2.1.2.5. Değirmenlik metabaziti (PİR ad)

Aladağ formasyonu içinde ve özellikle Aratepe üyesinin tabakaları arasında çok az bir yayılım sunan, ancak yörenin jeoloji evrimi açısından önemli görülen metabazitler, ilk kez bu çalışmada haritalanmış ve en iyi gözlemlendikleri Uzunderebaşı doğusundaki Değirmenlik derenin kuzeydoğu yamaçlarındaki yüzleklerine göre de Değirmenlik metabaziti olarak adlandırılmışlardır (Şekil 2.2, Ek-1).

Metabazik kayalara Uzunderebaşının 1.5 km güneydoğusunda 20 m uzunluğunda mercek şekilli iki ayrı seviyede ve Kale T.'nin 1 km batısında yine mercek geometrili olarak tek seviyede 5-10 m kalınlıklarda birer lav akıntısı şeklinde rastlanılır (Ek-1).

Metabazitler uzaktan kahverengimsi ayrışma yüzeyleri ile dikkati çekerler. Kırıldıklarında ise, taze yüzeyleri yeşilimsi, grimsi renk tonları sunar. Kale T. civarından alınan bazı örneklerden yapılan ince kesitlerde blastoporfiritik dokulu kayacın kalık olarak sadece plajioklas ve gözenekli volkanik cam içerdiği görülmüştür. Gözenekler kuvars ve kalsitle sekonder olarak doldurulmuştur. Devitrifikasyon sonucu karbonatlaşmanın yaygın olarak izlendiği kayaç içinde anormal mavi girişim renkli klorit özgündür ve

-klorit + kalsit + epidot (pistasit) + kuvars metakristleri belirlenebilmektedir. Kayaç, olasılıkla kökende gözenekli bazaltdır. Aynı kesimden alınmış örneklerde benzer doku içinde kısmen albitize olmuş kalık plajioklas ve matriksten türeme kalabalık bir metakrist topluluğu izlenir. Büyük bir çoğunluğunu epidot ve anormal mavi girişim renkli kloritlerin oluşturduğu metakrist agregaları içinde ayrıca ince lif ve çubuklar şeklinde tremolit/aktinolit ile birlikte

-klorit + kalsit + epidot + prehnit + tremolit/
aktinolit + stilpnomelan + lökoksen

gözlenir.

Uzunderebaşı güneydoğusundaki metabazitlerden alınan örnekler ise, intersertal/ofitik dokuludurlar. Polisentetik ikizli bazik plajioklas, amfibol, piroksen ve opak mineraller bu kayaçların ilksel bileşenleridir. Ayrıca, zoisit, olasılıkla olivinden türeme serpantin (krizotil), klorit, prehnit ve pumpelliyit, bazı kesitlerde de bunlardan başka stilpnomelan ve kalsit metakristleri bulunmaktadır. Böylece

-klorit + zoisit + kalsit + prehnit + pumpelliyit
+ serpantin (krizotil) + stilpnomelan

metakrist topluluklarının özgün olarak gözleendiği kayaçların kökünde diyabazik/doleritik taşlar olduğu söylenebilir. Bu kayaçlarda, genelde ferromağnezyen minerallerin kloritleşmesiyle gelişmiş yapraklanmalı doku da olağandır.

Çalışma alanı içinde sadece Aladağ formasyonu bünyesindeki Aratepe üyesi içinde gözlenebilen metabazik kayaçların püskürme yaşının Triyas olduğu söylenebilir.

Aladağ formasyonu, Derbent formasyonu üzerinde uyumlu olarak yer almakta, üstten ise Lorasdağı formasyonu tarafından yine uyumlu olarak örtülmektedir. Ayrıca, inceleme alanının kuzeybatı ve güneybatı kesimlerinde Ost Miyosen-Kuvaterner yaşlı çökeller tarafından açılı uyumsuz, Tepeköy kuzeyinde ise Ladik metamorfite tarafından tektonik bir dokanakla üstlenir. Aladağ formasyonu, yine Tepeköy kuzeyindeki Süpürgeliktepe civarında Ost Miyosen-Alt Pliyosen yaşlı volkanik kayaçları tektonik olarak üstlemektedir (Ek-1, 2, 3 ve 4).

Aladağ formasyonunun yaşı hakkında önceki araştırmacılar arasında bir görüş birliği mevcuttur. Öyleki, inceleme alanının güneyinde Göğer ve Kıral (1969), bu formasyonun kireçtaşı mercekleri içindeki fosillere dayanarak Triyas yaşını vermişlerdir. Özcan ve diğ. (1988) ise, bu araştırmacıları izleyerek ve daha sonra belirledikleri fosillere göre Alt Triyas yaşını belirlemişlerdir. Bu çalışmada Aladağ formasyonunun metakristlileri arasında herhangi bir fosile rastlanılmamıştır. Ancak, formasyon içindeki Kıran-kaya üyesi Geç Permiyen-Orta Triyas yaş aralığını belgelemekte ve Aratepe üyesi ise Ost Permiyen (Murgabiyen) yaşlı

metakarbonat bloklarını içermektedir. Ayrıca, yaşı kesinlikle Üst Permiyen (Murgabiyen) olan Derbent formasyonu üzerinde uyumlu olarak yer alan ve Üst Triyas-Alt Kretase yaşlı Lorasdağı formasyonu tarafından yine uyumlu olarak örtülen formasyonun yaşınının, bu çalışmada Üst Permiyen-Üst Triyas olduğu öngörülmüştür.

Aladağ formasyonunun alt kesimleri kökünde şeyl/çamurtaşı, kumtaşı, konglomera ve kireçtaşı ardalanması şeklindedir. Bu litolojilerin renk, doku ve bileşim özellikleri, formasyonun alt düzeylerinin karadan bol miktarda malzeme alan (kısmen karasal ortamda çökelmiş, Özcan ve diğ. 1988) oldukça sığ bir denizel ortamda çökelmiş olduğunu gösterir. Özellikle formasyon içindeki kireçtaşı arakatkılarının da göz önüne alınmasıyla bu formasyonun bir karışık kıyı ortamında (Selley, 1978) çökelmeye başladığı söylenebilir. Formasyon içindeki karbonatlı araseviyelerinin bileşimleri ve bunların bazı seviyelerinde bolca rastlanılan gastropod kalıntıları dışında yok denecek kadar az fosil içermesi ve fosil içeriklerinin de çeşitlilik sunmaması bu kayaçların genelde sınırlı bir ortamda (olasılıkla lagüner) çökelmiş olduğunu belirtmektedir. Bunlarla beraber formasyon içindeki oolitlik kireçtaşı düzeyleri ise, kanal (inlet) ya da sedde gibi çalkantılı ortamlarda çökelmiş olmalıdır. Ayrıca, formasyon içindeki kaba kırıntılıların, Derbent formasyonu bünyesindeki kırıntılılara göre gerek fiziksel gerekse bileşim açısından çok daha az olgun olması, Derbent formasyonunun çökelişi sırasında duraylı olan kaynak bölgenin tektonik yönden hareketlenmeye başladığını belgelemektedir. Yine bu kırıntılıların petrografik tanımlamalarından izlenebileceği gibi, formasyon kendi litolojilerinin geçirdiğinden daha yüksek dereceli metamorfik bir temelden malzeme almıştır. Formasyon içinde daha üst seviyelere doğru gidildikçe, bloklu kesimlerin (Çakıllıkoyak olistolitlerinin) gözlenmesi, ortamın tektonik yönden giderek daha da hareketlendiğini; blokların gerek formasyon içinden kaynaklanması, gerekse Derbent formasyonundan ekzotik bloklar şeklinde türemesi, gelişen blok faylanmaların bu formasyonun çö-

kelme ortamını da etkisine aldığı kanıtlanmaktadır. Bu blok faylanmalara bağlı olarak, görecelikle derinleşen kesimlerde, kısmen türbidit ve kısmen olistostromal özellikli Aratepe üyesi gelişmiştir. Aynı zaman içinde söz konusu blok faylanmalara bağlı olarak aynı üyenin çökel kayaçlarına lav akıntıları şeklindeki Değirmenlik metabazitinin köken kayaçları eşlik etmiştir.

Aladağ formasyonu, Afyon-Sandıklı güneyindeki Permian-Liyas yaşlı Karatepe verrukano formasyonuna (Üngür, 1973), Silifke-Anamur civarındaki Alt Triyas yaşlı Kargıcak ve Üst Triyas yaşlı Murçukuru formasyonuna (Demirtaşlı, 1984), Bolkardağlarındaki Alt-Orta Triyas yaşlı Gerdekesyayla ve Bolkardağları güneyindeki Triyas yaşlı Karagedik formasyonuna (Demirtaşlı ve diğ., 1984), Aladağlar civarındaki Alt-Orta Triyas yaşlı Küçüksu formasyonu (Tekeli, 1984) ile yine Aladağlardaki Triyas yaşlı Kocatepe ve Dişdöken formasyonlarına (Ayhan ve Lengeranlı, 1986) ve Hadim güneybatısında Alt Triyas yaşlı Gökçepınar kireçtaşı, Alt-Orta Triyas yaşlı Göztaşı ve Orta-Üst Triyas yaşlı Beyreli formasyonlarından (Turan, 1990) oluşmuş topluluğa litolojik özellikleri açısından benzerlikler göstermektedir.

2.1.3. Lorasdağı formasyonu (R-K1)

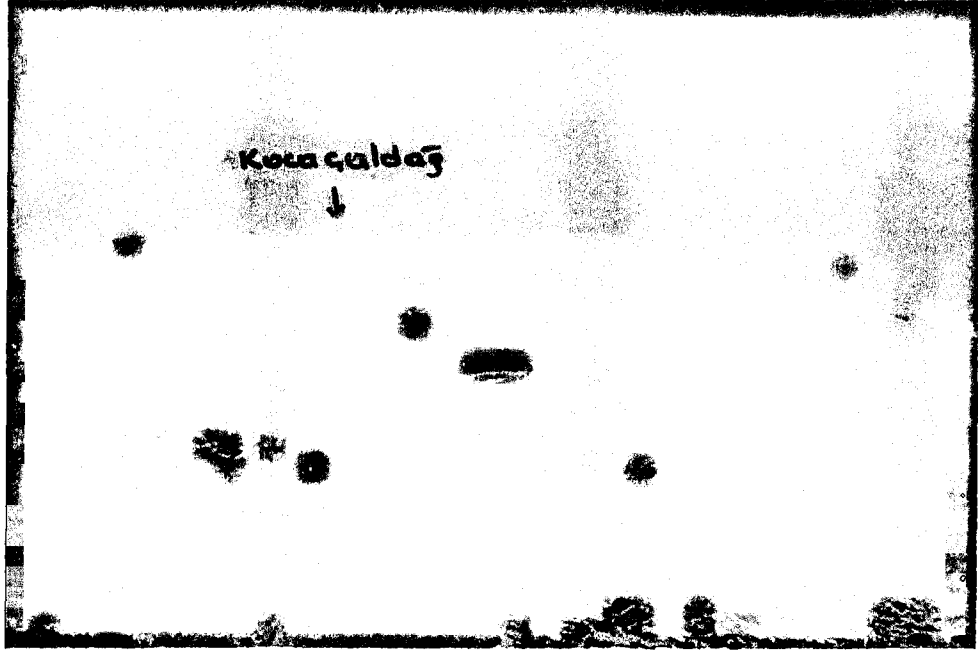
Çalışma alanının batı ve orta kesimlerinde değişik geometri ve konumlardaki kristalize karbonatlı kayaçlar, Gökçeyurt grubunun inceleme alanında görülebilen en üst birimini oluşturur. Bu kayaçlar 1/500 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritasında büyük ölçüde "Permian-Mezozoyik kalker ve mermerler (pM)" kısmen de "Üst Kretase (krÜ)" şeklinde iki ayrı seviye olarak ayırtlanmıştır. Göğer ve Kıral (1969) tarafından çalışma alanının yakın güneyindeki incelemelerinde "Lorasdağı kireçtaşı" olarak haritalanmış ve tanımlanmıştır.

Bu litolojiler Görmüş (1984) tarafından da aynı ad altında incelenmiştir. Özcan ve diğ. (1988) ise, bu litolojileri "Loras formasyonu" olarak tanımlamışlardır. İnceleme alanında Gökçeyurt grubunun en üst biriminin Lorasdağı formasyonu adı altında incelenmesi benimsenmiştir.

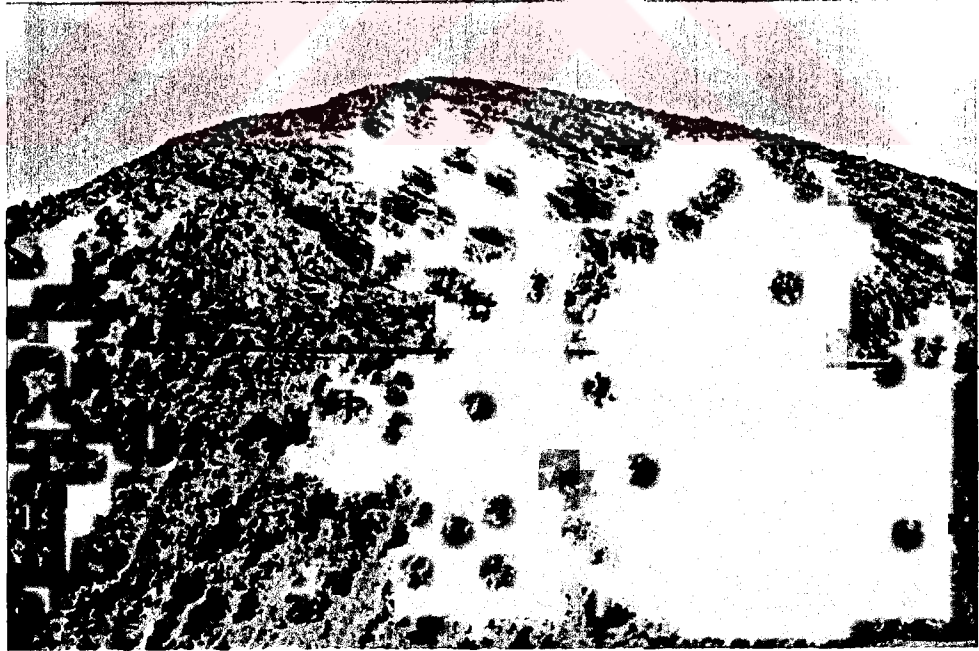
Sert ve dayanımlı kayalardan oluşan Lorasdağı formasyonu çalışma alanının batı ve orta kesimlerinde topoğrafik olarak büyük yükseltileri oluşturur. (Şekil 2.11 ve 13). Bu formasyon inceleme alanının kuzeybatı kesiminde kuzeybatı-güneydoğu gidişli olarak, Gökçeyurt doğusunda Akdağ ve Dikhoroz T. arasında (Şekil 2.11), Asarlık T. ve civarında, Uzunderebaşı doğusunda Dikmen T.'de, Tepeköy güneyinde ise, kuzey-güney (Şekil 2.12) ve doğu-batı gidişli olarak Kocaçaldağ yükseltisi ve civarında genelde küvet yapıları içinde yüzlek verir. Ayrıca, bu formasyona yalınmış yüzlekler şeklinde Alıpınarı, Atuçuran (Şekil 2.14), İtdişi, Pekmez, Kaşıkçı ve Güneyçalbaşı T.'leri civarında rastlanılabilir (Ek-1, 2.ve 3).

Lorasdağı formasyonunun litolojilerini uzaktan bakıldığında genelde grimsi, ancak yer yer kahve, kıvılcıklı renkli ayrışma rengi sunan metaçört aratabakalı rekristalize kireçtaşı, dolomitik kireçtaşı ve dolomitler oluşur.

Yanal olarak renk ve doku yönünden farklılıklar sunan Lorasdağı formasyonu, Akdağ'ın kuzey kesimlerinde Aladağ formasyonunun üstüne gelen 20 cm tabaka kalınlığındaki açık gri, gri renkli metakarbonatlar ile başlarken, güney kesimlerinde yine aynı formasyonun Aratepe üyesi üzerinde breşik görünümlü, gri, siyah renkli kireçtaşları ile başlar. Üste doğru koyu gri, siyah renkli ve kalın tabakalı kireçtaşları ile devam eder. Lorasdağı formasyonu en üstte bol çatlaklı, köşeli kırılmalı, beyaz, açık gri renkli, akma yapıları ve masif görünümlü metakarbonatlar ile son bulur. Kocaçaldağ civarında ise, yine Aladağ formasyonu üzerinde her yerdeki gibi uyumlu olarak siyah renkli metaçört aratabakaları içeren gri, siyah renkli, sık kıvrımlı (Şekil 2.15) ve kalın tabakalı kireçtaşları ile başlar. Üst kesimlere doğru yer yer



Sekil 2.13. Kocaçaldağ yükseltisinin Bişikkaya T.'den doğudan batıya doğru görünüşü (R-K1: Lorasdağı formasyonu, D-Pb: Bağrıkurt formasyonu).



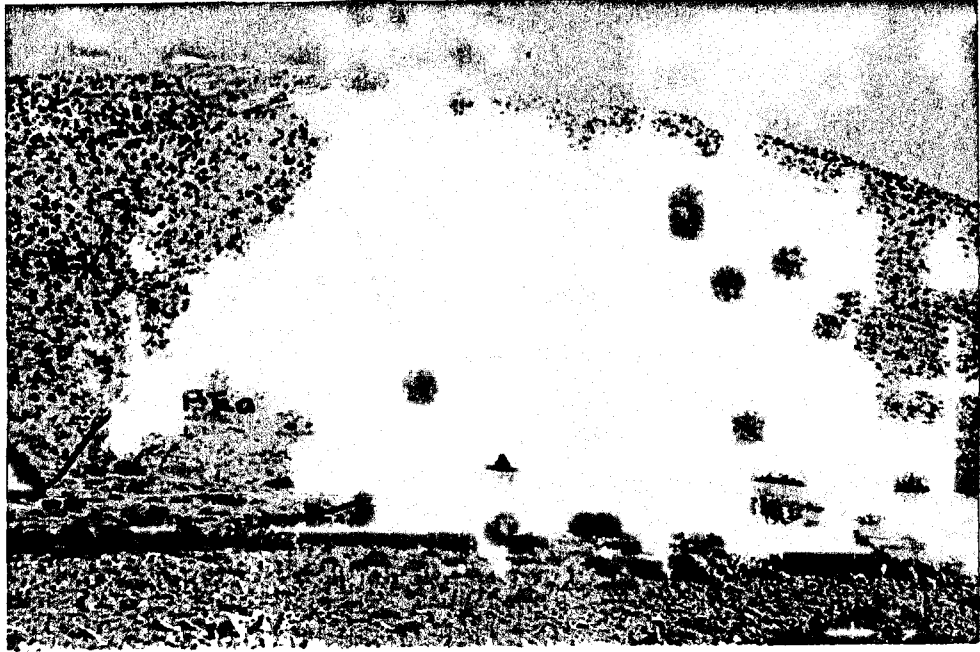
Sekil 2.14. Atuçuran T.'nin batı yamacında izlenen Lorasdağı formasyonu (R-K1) ve Aladağ formasyonunun (P_R a) Kuzucak T.'den batıdan doğuya doğru görünüşleri.

beyaz, sarı renkli, kahve, kırmızı ayrışma yüzeyli ve breşik araseviyeler (Şekil 2.16) içeren genelde masif görünümlü, bazen laminalı kireçtaşları ile devam eder. En üstte ise, kırıntıların yönlenme sunan kalsiruditler ile son bulur. Lorasdağı formasyonu Çatal T. (20N) güneyinde kalınlığı 2 m'ye varan ve genelde tabakalanmaya aykırı breşik seviyeler içerir. Bu breşik seviyeler tümüyle formasyon içinden türemiş metaçört ve kireçtaşı parçalarını kapsar. Kırıntıların boyu kum boyutu ile iri çakıl boyutu arasında değişmekte ve bağlayıcıyı yine karbonatlar oluşturmaktadır. Bu breşler olasılıkla çökme breşleri şeklinde gelişmiştir. Lorasdağı formasyonu İtidişi T. (17N) güneyinde ise Aladağ formasyonu üzerinde toplam kalınlığı 5 m'ye varan laminalı kireçtaşları ile başlar. Üste doğru sarı, kırmızı ayrışma yüzeyli ve masif görünümlü kireçtaşları ile son bulur. Suçıkan T. (18H) civarındaki yüzleklerinde ise, Lorasdağı formasyonu yaygın olarak beyaz renkli ve şeker dokulu rekrystalize kireçtaşları içerir. Ayrıca, Güneypınar-Tepeköy tektonik sınırı boyunca gözlenen Lorasdağı formasyonuna ait kireçtaşları yoğun akma yapılıdır.

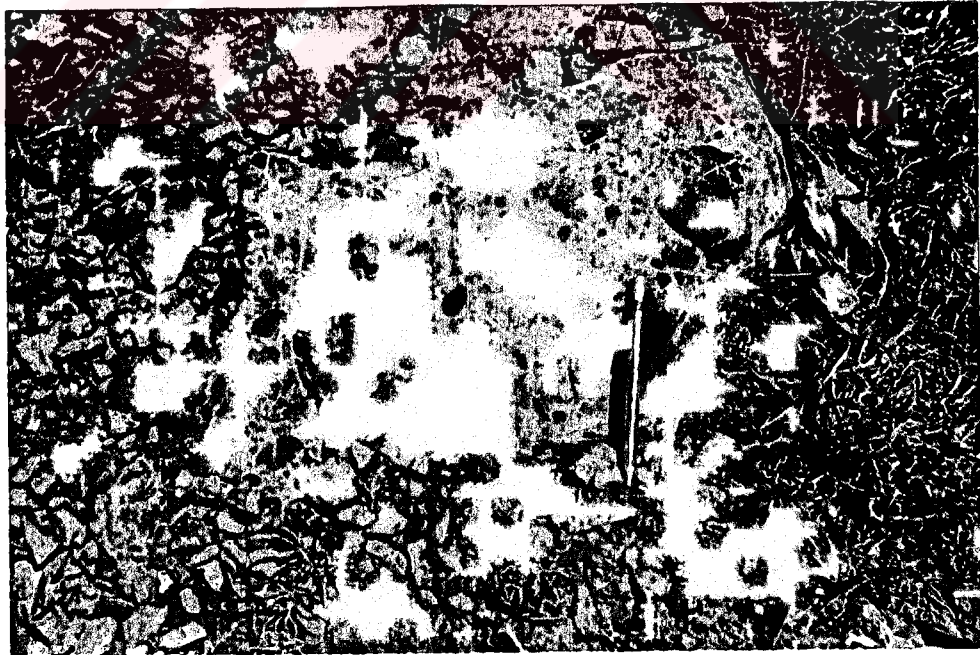
Aşınmaya karşı oldukça dirençli olan Lorasdağı formasyonunda çok az karstik mağaralar gelişmiştir. Ancak, formasyonun litolojilerinde sadece küçük ölçekli lapyalar ve yükseltilerin zirve kesimlerinde yine küçük ölçekli erime çukurları (dolinler) gözlenebilir.

Lorasdağı formasyonunun değişik düzeylerinde, metakarbonatlar arasında genelde tabakalanmaya uyumlu, ancak yer yer aykırı konumlu gri, siyah, beyaz renkli metaçörtler de izlenir. Kalınlıkları en fazla 15 cm civarında olan bu metaçörtler bazen 10-20 cm uzunluğunda yumrular şeklinde bulunurken, bazen de yanal olarak metrelerce süreklidirler.

Lorasdağı formasyonuna ait kayalardan yapılan ince kesitlerde, diğer formasyonlarda olduğu gibi rekrystalizasyon farklılıkları sunar. Bazı kesitlerde kayacın ilksel dokusunu tümüyle yitirdiği gözlenirken, bazı kesitlerde de



Şekil 2.15. Tepeköy'ün 3 km kuzeyindeki Lorukaya T.'nin kuzey yamacında izlenen Lorasdağı formasyonu (R-K1) ile Alıdağ formasyonu (P R a) arasındaki kıvrımlı sınıra ve bu formasyonların Küçükmuhsine formasyonu (Tk) olan tektonik sınırlarına Süpürgelik T.'den bir bakış.



Şekil 2.16. Aydalçatağı T. batısındaki Lorasdağı formasyonuna ait breşik kireçtaşlarının yakından görünümü.

ilksel doku tanınabilmektedir.

Formasyonun değişik düzey ve yüzleklerinden alınan örneklerde bu kayaların genelde mikrit veya çamurtaş ı özelliğinde olduğu saptanmıştır. Bazı örneklerde ise, bu kayalar biyomikrit ya da vaketaşı özelliğindedir. Kızılkoyak T. (5K) civarındaki biyomikrit örneklerinde % 30-40 oranında bivalv kavki parçası, Uyuz T. (19K) civarındakilerde ise, % 10-15 oranında foraminifer bulunmaktadır. Kızılkoyak T. civarından alınan örnekler, intrabi-yosparit veya başka bir deyişle istiftaşı özelliğindedir. Bu örneklerde bivalvlerin yanı sıra krinoid diskleri de gözlenmektedir.

Değişik kesimlerinden alınan örnekler, Lorasdağı formasyonunun dolomitik kireçtaşı ve dolomit seviyeleri de içerdiğini belgelemiştir. Rekrystalize bazı örneklerde ise, kayac içinde yassılmış ve deforme olmuş krinoid diski ve mercan bulunmaktadır. Krinoid diskleri çevresinde basınç gölgeleri oluşmuş ve akma nedeniyle kayacda düzlemsel tektonit doku gelişmiştir. Bazı örneklerde bu düzlemsel dokunun mikro ölçekte kıvrımlandığı da izlenmiştir.

Lorasdağı formasyonu alt kesimlerinde Aladağ formasyonu ile yan al ve düşey geçişler sunar ve üstten ise Üst Miyosen-Kuvaterner yaşlı sedimanter ve volkanik çökeller tarafından açılı uyumsuz olarak örtülür. Ayrıca çalışma alanının orta kesimlerinde, Güneypınar-Bulgurpınarı-Pirali ve Tepeköy arasında, Ladik metamorfilerine ait kayalar Lorasdağı formasyonu üzerinde tektonik bir dokanakla yer alır (Şekil 2.29, 37, Şekil 4.33, 34, 35, 36). Çalışma alanının yakın güneyinde Kızılören ve Lorasdağı çevresinde, bu formasyon uyumlu olarak Üst Kretase yaşlı Midostepe formasyonu tarafından örtülür (Göğer ve Kıral 1969, Özcan ve diğ. 1988).

İnceleme alanındaki görünür kalınlığının 500 m olduğu tahmin edilen bu formasyondan Tepeköy kasabası güneyindeki Milisenlik T.'nin 1.5 km güneyinde (17T) Aladağ formasyonu ile olan geçişinden alınan örneklerde saptanan Radiolaria ? sp., Glomospira ? sp., Aulotortus ? sp.

fosilleri ile olasılı Triyas yaşı verilmiştir. Yine formasyonun Üst seviyelerinden, Uyuz T.'den (19K) alınan bir örnekte ise Trocholina cf. alpina (LEUPOLD) saptanmış ve Jura-Neokomiyen zaman aralığı belirlenmiştir (F. Armağan, 1990, yazılı görüşme).

Lorasdağı ve Kızılören civarında benzer özellikli kayalara Göğer ve Kıral (1969) Lias-Alt Kretase; Görmüş (1984) Üst Jura-Üst Kretase; Özcan ve diğ. (1988) ise Loras formasyonu olarak tanımladıkları kayalara Orta Triyas-Alt Kretase yaşını vermişlerdir.

Üst Permiyen-Üst Triyas yaşlı Aladağ formasyonu üzerinde uyumlu olarak bulunan Lorasdağı formasyonunun çalışma alanındaki yaşı, yukarıdaki bulgular da göz önüne alındığında Üst Triyas-Alt Kretase olarak kabul edilmiştir.

Yoğun kıvrımlanmaya ve rekristalizasyona uğrayan Lorasdağı formasyonunun litolojilerini kireçtaşı, dolomit ve dolomitik kireçtaşları oluşturmaktadır. Formasyona bu çalışmada kesin bir kalınlık verilememesine rağmen, yaylılımları ve görünümleri açısından olasılıkla yüzlerce metre kalınlıktadırlar (Göğer ve Kıral 1969 ve Görmüş 1984'e göre yaklaşık 1000 m). Bu tip yaygın ve kalın karbonat istiflerinin genellikle sıg, sıcak ve duraylı karbonat platformlarında geliştikleri bilinmektedir. Buna göre Aladağ formasyonunun çökeliminin sonlarına doğru tektonik yönden duraylılaşan ortama, kaynak bölgenin düzçentik durumuna dönüşmesi ve su altı rölyefinin giderek silinmesiyle kırıntı gelimi son bulmuş; Konya batısında ve özellikle Loras Dağı'ndaki gelişimi de göz önüne alındığında (Görmüş, 1984) altta neritik üstte pelajik fasiyeste gelişecek şekilde transgresif olarak ve yüzlerce metre kalınlıkta Lorasdağı formasyonunu oluşturan karbonatlı kayalar çökelmiştir.

Lorasdağı formasyonu, Afyon-Kütahya civarındaki Jura-Kretase yaşlı Budağan kireçtaşı (Kaya, 1972), Bolkardağlarında Üst Triyas yaşlı Berendi ve Alt Jura-Üst Kretase yaşlı Üçtepeler kireçtaşlarını birlikte kapsayacak şekilde ve Bolkardağları güneyindeki Jura-Üst

Kretase yaşlı Cehennemdere formasyonu (Demirtaşlı ve diğ., 1984), Silifke-Anamur yöresinde Orta Jura-Alt Kretase yaşlı Tokmar formasyonu (Demirtaşlı, 1984), Aladağlar'da Jura-Kretase yaşlı Çobankaya formasyonu (Ayhan ve Lengeranlı, 1986) ve Hadim güneybatısında Malm-Alt Kretase yaşlı Cihandere kireçtaşı ve Üst Jura yaşlı Ovacık kireçtaşı (Turan, 1990) ile litolojik özellikleri yönünden denestirilebilecektir.

2.2. Ladik Metamorfitleri

Çalışma alanının kuzeydoğu, güneydoğu ve doğu kesimlerinde kökende birbirinden farklı ortam koşullarını yansıtan litolojilerden yapılı ve Gökçeyurt grubunu haritalanan kesimde tümüyle tektonik dokanakla örten metamorfik oluşuklar izlenir (Ek-1, 2 ve 3). Söz konusu oluşuklar Gökçeyurt grubunun birimleri ile, hem tektonostratigrafik ilişkileri yönünden, hem metamorfizma şiddeti açısından, hem de çökelmelerine ait yaş konakları bakımından farklılıklar sunmaktadır. O nedenle Gökçeyurt grubunun, bu metamorfik toplulukları kapsayamayacağı görülmüş ve bir üst grup niteliği taşımasından ötürü, ilk kez bu çalışmada Ladik metamorfitleri olarak ayırtlanmış ve adlanmışlardır. Gökçeyurt grubu üzerinde olduğu gibi, inceleme alanında ofiyolitik kayalar üzerinde tektonik bir dokanakla yer alırlar. Bozdağlar Masifi içinde allokton konumlu izlenen Ladik metamorfitleri Sızma ve Ardıçlı grubu olarak iki bölüme ayrılır. Sızma grubu, en altta rekrystalize kireçtaşı, dolomitik kireçtaşı ve dolomitlerden oluşmuş Bozdağ formasyonu; fillit, metakumtaşı, rekrystalize kireçtaşı, metaçört, şist ve metakarbonat olistolitlerinden oluşmuş Bağrıkurt formasyonu ile yer yer araseviye yer yer de dayklar şeklinde izlenen Karadağ metamagmatiklerinden yapılıdır. Sızma grubu üzerinde açılı uyumsuz olarak yer alan Ardıçlı grubu ise, en altta metakonglomera, fillit meta-

kumtaşı ve az oranda rekristalize kireçtaşlarıyla temsil olunan Bahçecik formasyonu ile metakarbonat ve metakırınıtlılar şeklindeki Ertuğrul formasyonundan oluşmuştur (Şekil 2.17).

2.2.1. Sızma grubu

Siluriyen (?)-Devoniyen-Alt Karbonifer yaşlı komprehensif karbonat istifli olan Bozdağ formasyonu, Devoniyen-Alt Permiyen yaşlı Bağrıkurt formasyonu ve yine aynı yaşlı Karadağ metamagmatiklerinden yapıtlı topluluk, Bozdağlar Masifi'nin en yaygın metamorfik istifini oluşturur. Bu topluluğun egemen kayaçlarını oluşturan türbidit ve olistostromal özellikli oluşuklar ile onun yanıl eşleniği olan Bozdağ formasyonuna ilişkin mekakarbonatlar, masifte ilk kez litostratigrafi kurallarına uygun şekilde adlamaya giden Doğan (1975) tarafından "Sızma formasyonu" olarak adlandırılmıştır. Özcan ve diğ. (1988) tarafından ise, Bozdağ formasyonu üzerinde açılı uyumsuz olarak düşündükleri aynı metasedimanter istif, yöredeki metamagmatik kayaçlarla birlikte "Halıcı grubu" adı altında tanımlanmıştır. Ancak, bu araştırmada Bozdağ formasyonu ile Bağrıkurt formasyonunun arazi gözlemleri ile, uyumlu bir sınır ilişkisi sergiledikleri görülmüş ve Karadağ metamagmatikleriyle birlikte jeolojik evrim açısından biribirlerini tümleyen oluşuklar oldukları ortaya konmuştur. Bunun sonucu olarak sözü geçen topluluk, bu çalışmada da grup mertebesinde bulunmuş; yayılımları, sınır ilişkileri ve gelişimleri açısından en iyi yüzlek verdikleri yöreye göre, adlama önceliğine de uyularak Sızma grubu adı altında incelenmiştir.

LİTOLOJİ	AÇIKLAMALAR	YAŞ
	ÖRTÜ OLUŞUKLARI	KUVATERNER -GEC MİYOSEN
	Açılı uyumsuzluk	
	ERTUĞRUL FORMASYONU Sarı-kahve-gri rekristalize kireçtaşı, dolomit, fillit, metakumtaşı, metakonglomera.	PERMO-MEZOZOYİK
	BAHÇECİK FORMASYONU Mor ve alacalı fillit, metakumtaşı, metakonglomera, rekristalize kireçtaşı, kalkşist.	
	Açılı uyumsuzluk	
	KARADAĞ METAMAGMATİKLERİ Yeşil-koyu yeşil metadasit, metariyolit, metatrakit, metaandezit, metadiyorit, metakuvars diyorit, metabazit, metatüf,	ERKEN PERMİYEN -DEVONİYEN
	BAĞRIKURT FORMASYONU Yeşil-gri-siyah fillit, sist, talkşist, metakuvarsit, metakumtaşı, metakonglomera, metaçört, rekristalize kireçtaşı.	
	Bahcesaray olistolitleri Mermer, yarı-mermer, dolomit.	
	Mühendislitepe Üyesi Siyah metaçört, fillit.	
	Ardıçlitepe Üyesi Rekristalize kireçtaşı, dolomit.	
	BOZDAĞ FORMASYONU Rekristalize kireçtaşı, mermer, dolomitik kireçtaşı, dolomit.	ERKEN KARBONİFER -DEVONİYEN - ? SILURİYEN
	x Tektonik dokanak	
	ÇAYIRBAĞI OFİYOLİTİ	MESOZOYİK
	GÖKÇEYURT GRUBU	PERMO-MEZOZOYİK

Şekil 2.17 Ladik metamorfittlerine ilişkin stratigrafik dikme kesit (ölçeksiz).

2.2.1.1. Bozdağ formasyonu (S-Cb)

Çalışma alanının kuzey ve güneydoğu kesimlerinde ana yükseltileri oluşturan (Şekil 2.18 ve 19) ve değişik geometri ve konumlarda izlenen metakarbonatlı kayalar 1/500 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritasında "Permien-Mezozoik kalker ve mermerler (pM)" olarak gösterilmiştir. Bu kayalar önceki çalışmacılar tarafından bölümlere ayrılmış ve farklı stratigrafik konumlarda farklı olarak adlandırılmışlardır. (Çizelge 1.2). Örneğin Wiesner, bu kayaları litostratigrafik adlamaya gitmeden ikisi Siluriyen-Alt Devoniyen ve biri Ost Permiyen yaşında olmak üzere üç stratigrafik düzeyde incelemiştir. Doğan (1975) ise, yine aynı metakarbonat istifini değişik stratigrafik konumlarda görerek önce Bozdağ formasyonu ve Ladik formasyonu, sonra Sızma formasyonu içinde incelediği Büyükocak kireçtaşı ile Çalica kireçtaşı üyeleri şeklinde dört seviye olarak tanımlamıştır. Pehlivan (1976), yine benzer bir şekilde bu metakarbonatları kronostratigrafi ilkesinden hareketle çok farklı yaşlarda, litostratigrafik adlamaya gitmeden bir çok bölüme ayırmıştır. Östündağ (1987) ise, bu kayaları Obruğuntepe formasyonu ve Kızkayası kireçtaşı şeklinde iki bölüme ayırarak tanımlamıştır. Son olarak Özcan ve diğ. (1988), çalışma alanının güneydoğusundaki yüzeylemelerini "otokton konumlu Bozdağ kireçtaşı" ve kuzey kesimdekilerini ise Halıcı grubunun metakırıntılıları arasında adlanmamış "allokton bloklar" olarak göstermişlerdir. Bu tezde ise, harita alımı sonrasında değişik bölümlendirilmeye uğratılan kalın metakarbonat istifinin komprehensif nitelikte ve tek bir formasyon özelliğinde olduğu görülmüş ve adlama önceliği ilkesine dayalı olarak da Bozdağ formasyonu (Doğan, 1975) adı benimsenmiştir.

Çalışma alanında yaygın olarak izlenen Bozdağ formasyonu, Osmancık ve Ladik arasında genç ova çökelleri altında gömüktepeler şeklinde Çaltepe, Karadağ, Dellal, Unluk, Yağbasan, Muratbağı, Ayyiles T.'lerinde (Şekil 2.

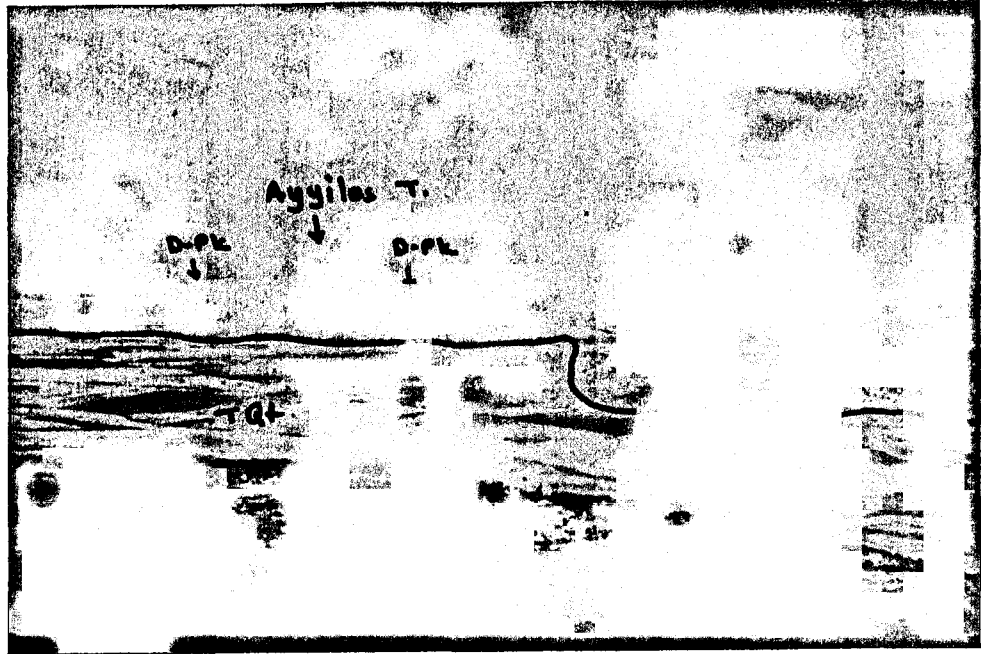
19) ve Bayamlıdağ civarında yüzeylerken, Beykavağı-Yükselen kasabası arasında Kızkayası yükseltisi ve civarında, ayrıca Yükselen doğusunda ise Adıgüzel T. ile Yarığın T. arasında sürekli yüzeyleme gösterir (Ek-1, 2 ve 3).

Bozdağ formasyonunun Osmancık-Ladik ve Yükselen arasındaki yüzleklerinde litolojilerini siyah, mavi, boz, koyu ve açık gri, krem ve beyaz arasında değişen değişik renk ve tonlarda rekrystalize kireçtaşı, dolomitik kireçtaşı, dolomit ve mermerler oluşturur. Uzaktan bakıldığında formasyon içindeki melakarbonatlar, koyu ve açık tonlarda renk birliği oluşturan topluluklar şeklinde gözlenir (Şekil 2.20).

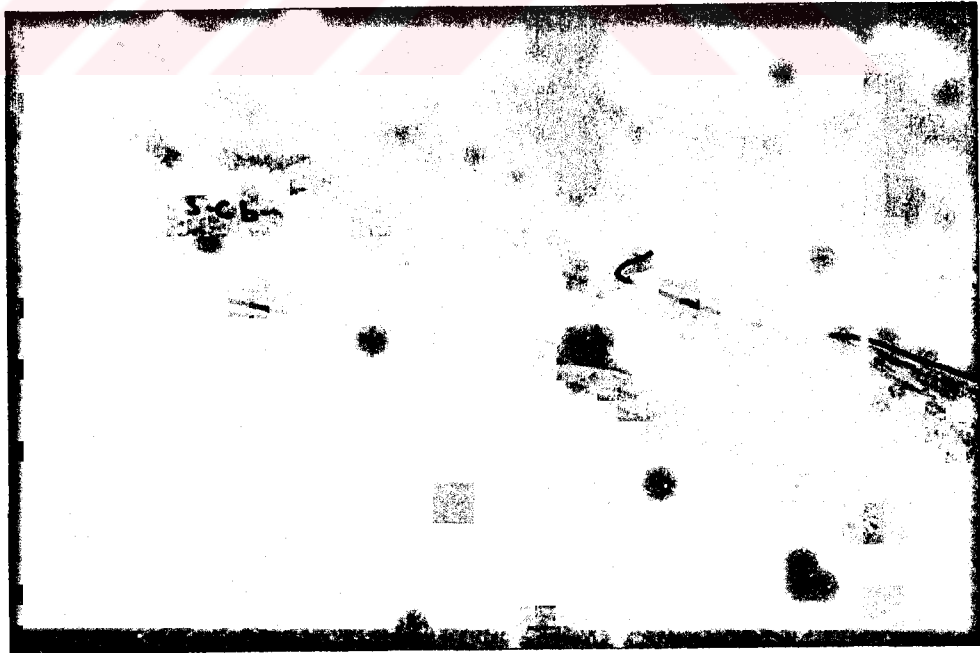
Koyu renkli metakarbonatlar çok iyi tabakalanmış olup, tabaka kalınlıkları 10-50 cm arasında değişir ve bu kesimdeki kayalarda yaygın olarak açık ve koyu renk tonlarıyla karakterize olan laminalanmalara sık sık rastlanılır (Şekil 2.21 ve 22). Kırıldıklarında bitüm kokan bu kayalar yaygın olarak mercan ve stromatoporoid içerirler (Şekil 2.23 ve 24). Genellikle biyostromlar şeklinde izlenen bu düzeylerin kalınlıkları 10 cm-1 m arasında de-



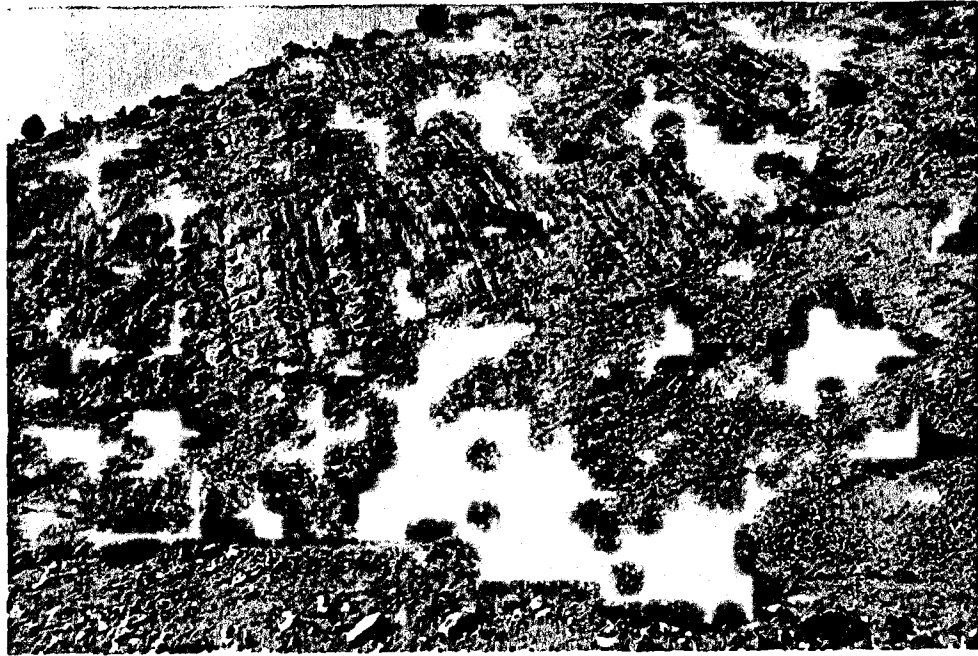
Şekil 2.18. Kızkayası yükseltisine güneyden kuzeye doğru bir bakış (S-Cb: Bozdağ formasyonu, D-Pk: Karadağ metamagmatikleri, PMzb: Bahçecik formasyonu, TQt: Topraklı formasyonu)



Şekil 2.19. Ladik batısında Topraklı formasyonu (TQt) altında gömüklepeler şeklinde yüzlek veren ve Karadağ metamagmatikleri içindeki dayklarla (D-Pk) yoğun olarak kesilmiş Bozdağ formasyonuna (S-Cb) batıdan doğuya doğru bir bakış.



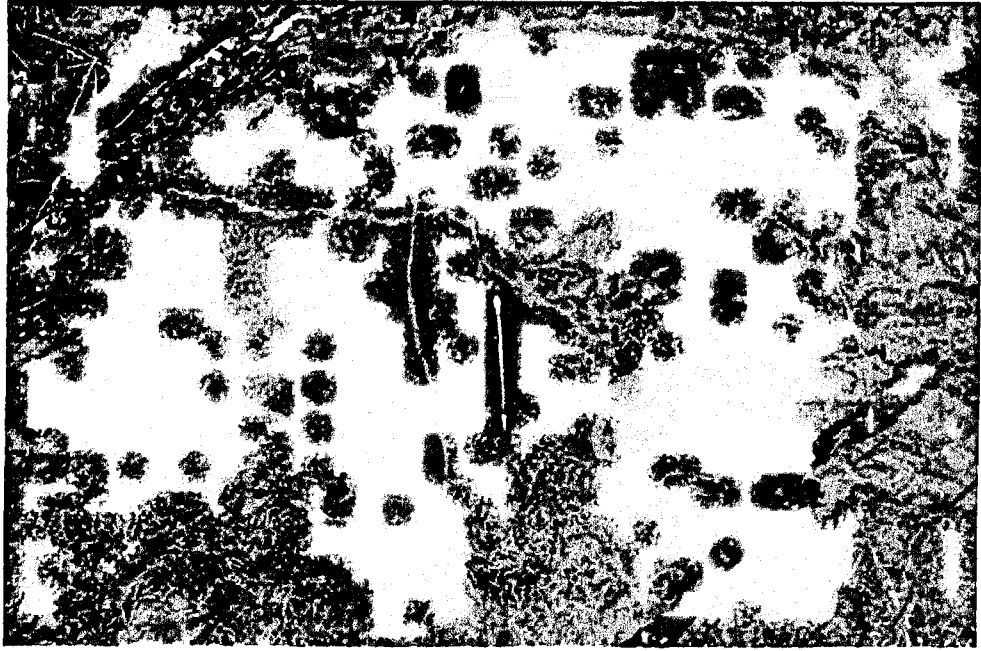
Şekil 2.20. Kızkayası yükseltisi güneyinde, Bozdağ formasyonuna (S-Cb) ait koyu ve açık renkli metakarbonatların batıdan doğuya doğru görüşleri (D-Pb: Bağrıkurt formasyonu).



Şekil 2.21. Karacamboğazi T. batısında Kuruçay deresinde yaygın olarak izlenen iyi tabakalanmalı ve laminalı Bozdağ formasyonuna ait metakarbonatlar (fotoğraf çekim yönü batıdan doğuya doğrudur).



Şekil 2.22. Imamçal T. güneybatısında izlenen Bozdağ formasyonuna ilişkin laminalı metakarbonatların yakından görünümü (Fotoğraf çekim yönü güneyden kuzeye doğru).



Sekil 2.23. Imamçal T. güneybatısında yaygın olarak izlenen bol fosilli ve yer yer taşınmış stromatolit parçaları içeren Bozdağ formasyonuna ait kireçtaşlarının güneyden kuzeye doğru görüşleri.



Sekil 2.24. Belgedik T. güneyindeki Kepez deresinde biyostromlar şeklinde görülen mercanlı ve stromatoporoidli kireçtaşlarının yakından izlenişleri (batıdan doğuya doğru)

gişir ve görünürde fosilsiz seviyeler içinde ardalanmalı olarak gözlenirler ve yer yer bu kayalarda az veya çok taşınmış stromatolit parçaları da olağandır (Şekil 2.23). Yoğun olarak deforme olmuş ve yeniden kristallenmiş kesimlerde, bu kayaların yaygın olarak akma geçirdikleri ve tektonit yapısı kazandıkları gözlenir.

Bazı kesimlerde, bu kayalar içinde mercek ve nodüller şeklinde siyah renkli, genelde tabakalanmaya uyumlu metaçörtlere de rastlanır. Olasılıkla diyajenetik kökenli metaçörtlerin uzunlukları en fazla 1 m, kalınlıkları ise 20 cm civarındadır.

Uzaktan açık renkli görünüşleri ile dikkati çeken metakarbonatlar taze yüzeylerinde beyaz, krem, açık gri, gri ve pembe renk tonları sunarlar. Genelde masif görünüm-lüdürler ve yaygın akma yapısı gösterirler. Açık renkli metakarbonatlarda yer yer yaygın olarak mercan, stromatoporo-id ve krinoid disklerine rastlanılır. Ayrıca bu tür kayalarda Karadağ (21C), Unluk T. (29E) ve Kızılkaya (35K) ile Kücekdere T. (34I) arasındaki yüzleklerinde izlendiği gibi yaygın ağsal ve dentritik yapıları, yanlı olarak onlarca metre süreklilik gösteren, fakat yeniden kristallenme sonucu tanımlanamayan fosiller olağandır. Diğer taraftan, Ladik ile Unluk T. arasında, metamagmatik dayklarla yoğun olarak kesilmiş kesimlerde, bu formasyon içindeki benzer görünüş-lü litolojiler, diğer kesimlere göre oldukça iri kristalli, şeker dokulu ve genelde beyaz, yer yer gri renkli yarım-mermer ve mermerler şeklindedir (Şekil 2.41, 42).

Bozdağ formasyonu, Yükselen kasabası doğusundaki yüzleklerinde, çok bol miktarda krinoid diskleri içeren gri, boz, beyaz renkli metakarbonatlardan yapıdadır. Yer yer tümüyle krinoid disklerinden oluşmuş bu metakarbonatlar, Bağrıkurt formasyonu ile olan sınırda belirgin tabakalanmalıdır. Tabaka kalınlıkları 30-100 cm arasında değişir. İç kesimlerde ise, masif görünüm-lüdürler, ancak bazı düzeylerde laminalanma sunarlar.

Bozdağ formasyonunun değişik kesimlerinden alınan örneklerin mikroskop altında incelenmesi ile, yine önceki formasyonlarda olduğu gibi rekrystalizasyonun for-

masyon içinde yanal ve düşey yönlerde değiştiği görülmüştür. Deforme olmuş kesitlerde makrofosil kavkıları yassılmış ve uzamıştır. Bazı kesitlerde ise, olasılıkla mercan kökenli fosiller rekrizalizasyon nedeniyle tümüyle tanınmaz hale gelmiştir. Yine bu kayalarda yaygın stilolitleşmeler ve ufak metakrist toplulukları şeklinde

-kuvars + albit + serisit

gözlenmiştir. Ayyiles T. (33C) ve Bayamlıdağ (35B) civarındaki şeker dokulu metakarbonatlardan alınan örneklerde, poligonal kalsit topluluklarının belirlendiği granoblastik doku özgündür. Bu taşlarda kalsitler yer yer girift sınırlıdır ve kristallerin boyutu 0.5-3 mm arasında değişir. Ayrıca % 1 oranında kuvars ve % 2 oranında da opak mineralin izlenebildiği bu taşlardaki kalsitler, ikizlik kaymaları, ikizlik lamellerinde de kinkleşmeler sergiler. Adıgüzel T.'den (35T) alınan örneklerde yine benzer özellikli kayalarda yaygın olarak deforme olmuş krinoid sap ve diskleri yer alır.

Bozdağ formasyonunun özellikle koyu renkli ve laminalı metakarbonatlarından alınan örneklerin bileşimi, genellikle dolomitiktir. Ayrıntıda ise rekrizalize olmamış bu örneklerde kayaların biyomikrit, pelbiyomikrit ve pelmikrit ile onların dolomitleşmişlerinden yapıldığı saptanmıştır. Bu kayalar, % 40-10 peloid ve % 25-20 arasında brakiopod ve bivalv kavkı parçaları içerir. Bazı örnekler ise, tüpsel (tubular) stromatoporoid içerir ve onların arasını mikritik bir bağlayıcı doldurur. Bunlara karşılık, yine koyu renkli düzeylerdeki dolomitik örnekler, tümüyle 0.1-0.5 mm boyutlu ve öz şekilli dolomit kristallerinden yapıldır. Üzgün mozayik dokunun gözlenebildiği bu örnekler, yer yer silik mercan ve stromatoporoid fosil izleri taşır.

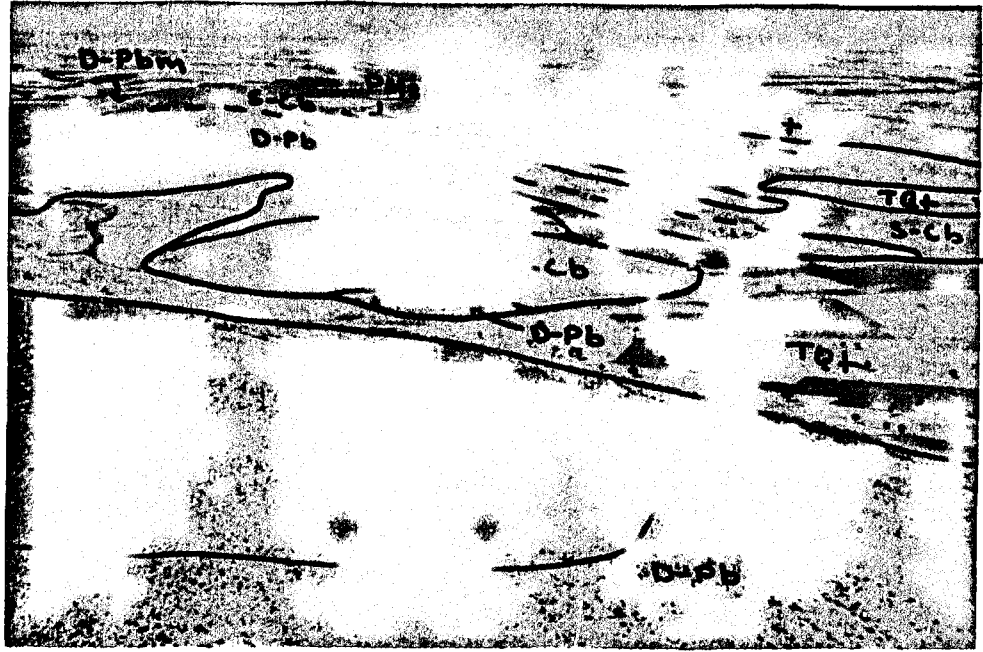
Bozdağ formasyonunun en alt stratigrafik sınırı inceleme alanında gözlenememiştir. Bağrıkurt formasyonu ile olan üst sınırı ise, incelenen alanın hemen her kesiminde benzer özellik gösterir. Öyleki, yoğun ve naplaşmaya varan yatık kıvrımlanma nedeniyle, Bozdağ formasyonu Bağrıkurt formasyonunun hem altında hem de üstünde

gözlenmektedir.

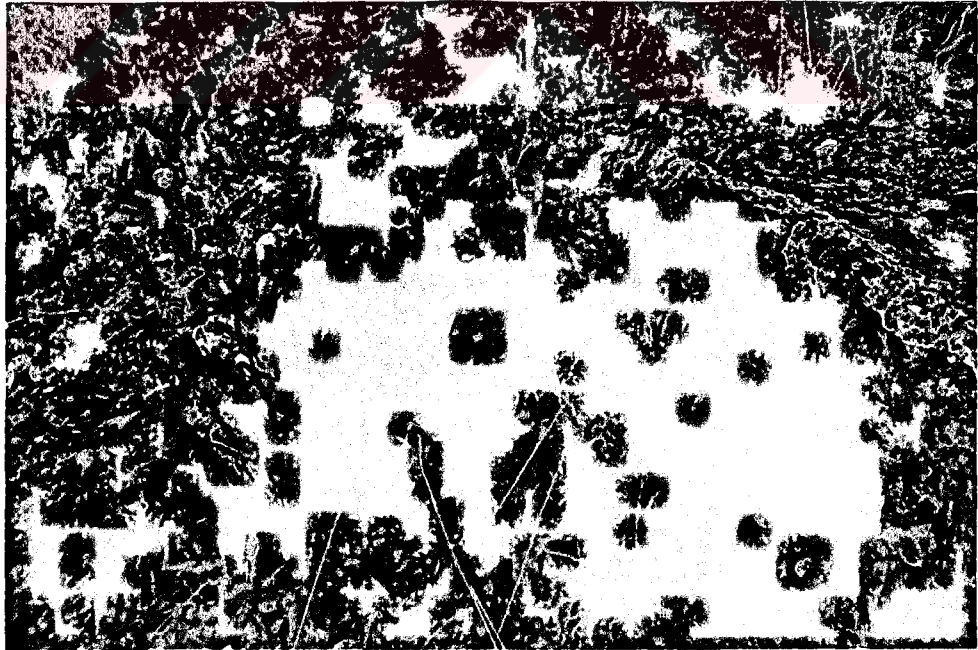
Bozdağ formasyonundan Bağrıkurt formasyonuna geçiş, yanal olarak izlendiğinde, yine birinden diğerine dereceli geçişler sunan üç ayrı özellik görülür i) Kimi yerde yüzlerce metre yanal uzanım sunan ve hem Bozdağ hem de Bağrıkurt formasyonu içindeki tabaka gidişlerine uygunluk gösteren metaçört-fillit ardışımı, iki birimin sınırını oluşturur (Şekil 2.25, 26, Ek-1, 2 ve 3). Bu tabakalı metaçörtler, fillitlerle ardalanma gösterdiği gibi aynı tabaka gidişinde olan Bozdağ formasyonunun metakarbonatlarıyla da yer yer ardalanma sunar. ii) Kimi yerde de pelitik ve karbonatça zengin laminalı metapelitik kayaçlar ya da kalkşistler (Şekil 2.27) iki formasyon arasındaki sınırı oluşturur. iii) Ayrıca, özellikle Karadağ kuzeyinde ve Ladik batısında gözlenebildiği gibi, yine her iki formasyonun geçişinde, Bozdağ formasyonunun metakarbonatları arasında Bağrıkurt formasyonuna ait fillit-metakumtaşı ardışımı; Kızkayası yükseltisinin güney ve kuzey kesimlerinde gözlenebildiği gibi de, Bağrıkurt formasyonunun metakırıntılıları arasında Bozdağ formasyonunun metakarbonatlarıyla benzer özellikli rekristalize kireçtaşları sınıra uyumlu gidişlerle dereceli geçişi simgeler (Ek-1).

Bu gözlemlere göre, Bozdağ formasyonunun Bağrıkurt formasyonu tarafından yanal ve düşey yönde geçişler sunarak örtüldüğü kesinlik kazanır. Diğer taraftan, Bozdağ formasyonu metamorfik Ardıçlı grubu ile açılı uyumsuz olarak örtülür. Ayrıca, özellikle çalışma alanının kuzey kesimlerinde, Ost Miyosen-Kuvaterner yaşlı tortul örtüler tarafından yine açılı uyumsuz olarak örtülmektedir (Ek-1, 2 ve 3).

Bozdağ formasyonunun tanıtımı bölümünde kısaca değinildiği gibi, bu formasyonun yaşı ve konumu hakkında önceki araştırmacılar arasında belirgin farklılıklar bulunur (Çizelge 1.2). Wiesner (1968), Yükselen kasabası ve çalışma alanının yakın doğusundaki Sızma kasabası güneyindeki kireçtaşlarının Siluriyen-Devoniyen yaşlı olduğunu belirtirken, Ladik-Beykavağı ve Osmancık civarın-



Şekil 2.25. Gedikkaya batısında Bozdağ formasyonu (S-Cb) ve Bağırkurt formasyonu (D-Pb) arasındaki sınır ilişkisi ve bu sınırda izlenen Mühendislitepe Üyesine (D-Pbm) Derral T.'den bir bakış (PMzb: Bahçecik formasyonu, TQt: Topraklı formasyonu)



Şekil 2.26. Gedikkaya'nın 250 m batısında Bağırkurt formasyonu içindeki Mühendislitepe Üyesine (D-Pbm) ait metaçörtler ve Bozdağ formasyonuna (S-Cb) ait metakarbonatların sınır ilişkisi.



Şekil 2.27. Gedikkaya'nın 25 m batısında Bozdağ formasyonu ile Bağrıkurt formasyonu arasındaki geçişte gözlenen kalsistler (fotoğraf çekim yönü doğudan batıya doğru).

daki kireçtaşlarının yaşını Ost Permiyen olarak nitelmiştir. Pehlivan (1976), yine çalışma alanı güneydoğusundaki metakarbonatların Siluriyen-Devoniyen yaşlı olduklarını ifade ederken, kuzey kesimdeki kayaçların (Ladik, Yükselen ve Osmancık arasındaki) Orta Devoniyen-Karbonifer yaş aralığında çökelmiş ve Siluriyen-Alt Devoniyen yaşlı litolojileri açılı uyumsuz olarak örtüğünü öne sürmüştür. Aynı şekilde Doğan (1975), Bozdağ civarındaki kayaçların Siluriyen yaşlı olduğunu belirtirken, Ladik doğusundaki kireçtaşlarının Devoniyen yaşlı olduğunu vurgulamış ve Siluriyen ile Devoniyen yaşlı kireçtaşları arasındaki sınırın gözlenemediğini ifade etmiştir. Ayrıca, Kızkaya'sının devamı şeklinde görülen kireçtaşlarını, Sızma formasyonu (bu çalışmada Bağrıkurt formasyonu) içinde Karbonifer yaşlı üyeler olarak göstermiştir. Ostündağ (1987), yine çalışma alanı yakınındaki kireçtaşlarını temeli oluşturan Siluriyen-Devoniyen yaşlı Obruğuntepe formasyonu olarak tanımlarken, Kızkaya-

sı yöresindeki metakarbonatları ise, Karbonifer yaşlı Kızkayası kireçtaşı olarak ayırtlamıştır. Son olarak, Özcan ve diğ. (1988), diğer araştırmacılarla uygun olarak Bozdağ ve civarındaki Siluriyen-Devoniyen yaşlı kireçtaşlarının yörenin temelini oluşturduğunu ve bunların üstüne Halıcı grubunun (Bu çalışmada Bağrıkurt formasyonu) açılı uyumsuz olarak yer aldığını belirtmişlerdir. Ladik ve Kızkayası civarındaki metakarbonatları ise, Karbonifer yaşlı Halıcı grubu içinde ekzotik bloklar olarak düşünmüşlerdir.

İnceleme alanının kuzey kesimlerinde yüzeyleyen ve Wiesner'in (1968) Üst Permiyen yaşını verdiği metakarbonatlar için Wiesner'in (1968) ileri sürdüğü Üst Permiyen yaşını destekleyebilecek herhangi bir bulgu edilememiştir. Ayrıca, bu araştırmacının "Permiyen fosil lokaliteleri" olarak belirttiği bir çok kesimden aldığımız örneklerde daima Devoniyen veya Karbonifer yaşını belgeleyen fosiller saptanmıştır. Ayrıca, Doğan (1975), bu çalışmada elde edilenlerle uygun Devoniyen ve Karbonifer yaşını veren paleontolojik bulguları elde etmiştir. Pehlivan (1976) ise, bu litolojilerde Devoniyen ve Karbonifer yaşlarını saptamış, fakat litostratigrafi kurallarına aykırı olarak bu kayalar sadece fosil bulgularına göre farklı seviyelere ayırmıştır. Bunlarla birlikte, ayrıntılı haritalama ve saha gözlemleri ile çalışma alanının kuzey kesimlerinde yüzlek veren metakarbonatların, gerek litolojik benzerlikleri gerekse yanal süreklilikleri açısından tek bir formasyonu oluşturduğu saptanmış ve bu kayaların yanal ve düşey olarak bazı değişimler sunduğu sonucuna varılmıştır.

Ancak, çalışma alanının güneydoğusunda ve Bozdağ civarındaki kireçtaşları ile kuzey kesimlerdeki kireçtaşları görünürde bir süreklilik sunmamaktadır. Bu nedenle önceki araştırmacıların tümü, bu kayaları farklı iki formasyon şeklinde ele almışlardır. Yine ayrıntılı arazi gözlemleri ve haritalama çalışmalarıyla gerek Bozdağ gerekse kuzey kesimlerdeki kireçtaşlarının, Bağrıkurt formasyonu (Doğan'ın Sızma formasyonu, Özcan ve

diğ.'nin Halıcı grubu) benzer bir sınır ilişkisi sunduğu, yani stratigrafik olarak aynı düzeyleri oluşturduğu görülmüştür (Ek-1, 2 ve 3). Bu verilere göre her iki kesimdeki metakarbonatlar yine tek bir formasyon özelliğindedir ve sadece yanal olarak mikrofasiyes değişimleri dışında stratigrafik açıdan herhangi bir değişim sunmamaktadır. Ayrıca ilk kez bu çalışmada, çalışma alanının güneydoğu kesiminde yer alan bu kayaçlarda saptanan paleontolojik bir bulgu da, gerek kuzey ve gerekse güneydoğuda yüzlek veren metakarbonatlı kayaçların yaş açısından da ilişkili olduklarını ortaya koymaktadır. Bu bulgulara göre, formasyonun metakarbonatları Özcan ve diğ.'nin (1988) öne sürdüğü gibi, "kuzey kesimlerde allokton, güney kesimlerde otokton" değil, her iki kesimde de benzer sınır ilişkisi sunarak Bağrıkurt formasyonu ile örtülen ve onun altından devam eden sürekli bir karbonat istifini olmalıdır.

Nitekim, bu çalışmada Karadağ (21C) ve Karaçamboğazı T.'de (32I), Thamnopora reticulata (de' BLAINVILLE) ile Kuviniyen-Frasniyen; Belgedik T. (32K), Karaçamboğazı T. ve Kayaagılı T.'den (30D) alınan örneklerde, Amphipora ramosa (PHILIPS) ile Jivesiyen; Karadağ, Kançalı T. (24D) ve Dellaal T.'de Thamnopora cervicornis (de'BLAINVILLE) ile Jivesiyen-Frasniyen ve yine Dellaal T.'den alınan diğer bir örnekte Amphipora sp. ile Orta Devoniyen yaşı verilmiştir (M. Baydar, 1990-1991, yazılı görüşme). Ayrıca, yine bu kayaçlardan Bistilinkale T. güneyinden alınan (36K) örneklerde Syringopora sp. ve Yarığın T. güneyinden (36R) örneklerde Caninia sp. saptanmış ve bu örneklerle Alt Karbonifer yaşı verilmiştir (M. Baydar, 1991, yazılı görüşme). Bunlarla birlikte Doğan (1975), çalışma alanının yakınında bu kayaçlarda Dunlu T.'de (arazi dışı) Plectogyra sp., Tetrataxis sp., Nodosariidae, polypiere, Anthracoporellopsis machaevii (MOSLOW) ile Alt Karbonifer; Çalıcınbaşı T.'de (arazi dışı) Auloclisia ? sp. ile yine Alt Karbonifer ve Medrese civa ocakları civarında (arazi dışı) Lithostrotion sp. ile de Alt-Orta Karbonifer yaşı veren fosilleri bulmuştur. Sızma güneyinde

ise Wiesner (1968) bu birim içinde, Orthoceras sp., Murchisonia sp. ve ilkel konodontlar saptamış ve birime Siluriyen-Alt Devoniyen yaşını vermiştir. Yukarıdaki bulgulara dayanılarak Bozdağ formasyonunun çökelim yaşı için kesin Alt Devoniyen-Alt Karbonifer yaş aralığı düşünülmüştür. Ancak, Siluriyen'e kadar inebileceği de gözden uzak tutulmamalıdır (Gedik 1981, İç Anadolu'nun jeolojisi simpozyumu Tartışmalar bölümü).

Bozdağ formasyonunu oluşturan kayaçların gerek litolojik özellikleri ve gerekse fosil içeriği, bu formasyonun bir resif karmaşığı şeklinde geliştiğini belgeler. Özellikle formasyon içindeki koyu renkli, laminalı, peloid içeren ve genellikle dolomitik özellikli kayaçlar bu resif karmaşığının resif gerisi çökellerini karakterize ederler. Bunlarla birlikte, özgün olarak resif gerisi ortamlarda gözlendiği vurgulanan (Wilson, 1975) Amhipora ve bu fosillerin biyostromları, söz konusu fasiyes içinde yaygın olarak izlenir. Yine formasyon içinde yaygın olarak izlenen tabulat mercanlardan Thamnopora, çoğunlukla resifal nitelikli kayaçlarda bulunur (Wilson, 1975). Bozdağ formasyonunun Bağrıkurt formasyonu ile olan sınır ilişkisi gözönüne alındığında, bu formasyonun Atlantik-tipi bir kıta kenarında gelişmiş bir şelf kenarı resif karmaşığı olduğunu göstermektedir.

Bozdağ formasyonu, Mut-Silifke yöresinde Orta Devoniyen yaşlı Büyükeceli formasyonu (Demirtaşlı, 1984), Aladağlar yöresinde Devoniyen yaşlı Ayraklıtepe formasyonu (Ayhan ve Lengeranlı, 1986) ve Hadim güneybatısında ki Üst Devoniyen yaşlı Gölboğazı kireçtaşı üyesi (Turan, 1990) ile deneştirilebilir.

2.2.1.2. Bağrıkurt formasyonu (D-Pb)

Konya'nın kuzey ve kuzeybatısında yaygın alanlarda yüzlek veren ve genelde yeşil, gri, koyu gri renk

tonlarında izlenen, değişik petrografik özellikli metamorfik kayaçlar, 1/500 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritasında "Paleozoik metamorfik serileri (Pcr)" olarak ayırtlanmıştır. Wiesner (1968), bu litolojileri farklı stratigrafik düzeylerdeki "serisit fillat, kalkerli fillat (mor)-serisitli fillat (yeşil)" olarak nitelendirirken, Doğan (1975) tarafından ise, "Sızma formasyonu" içinde ve Bahçecik formasyonunu da kapsayacak şekilde "Sızma fillit üyesi" olarak adlandırılmış ve tanımlanmıştır. Aynı kayaçları Güzel (1983), "ayırtlanmamış temel karmaşığı" içinde göstermiştir. Bu litolojiler Östündağ (1987) tarafından, "Bağrıkurt formasyonu" olarak adlandırılmış ve stratigrafik açıdan sınırdış birimlere göre uygun bir bölümlendirilmesi gerçekleştirilmiştir. Yine bu araştırmacı tarafından formasyon içindeki metaçört seviyeleri "Mühendislitepe üyesi", formasyon içindeki ekzotik kireçtaşı blokları ise "Bahcesaray olistostromal üyesi" olarak isimlendirilmiştir. Bu kayaçlar, Özcan ve diğ. (1988) tarafından ise, yöredeki metamagmatik kayaçları kapsıyacak şekilde "Halıcı grubu" adı altında incelenmiştir. Değişik araştırmacılarca farklı litolojileri kapsıyacak şekilde, farklı farklı adlandırılan bu formasyon, Doğan'ın (1975) öngördüğü Sızma formasyonu adı, bu çalışmada grup mertebesinde kullanıldığından, yine adlama önceliği ilkesine dayalı olarak Bağrıkurt formasyonu adı altında incelenmiştir. Buna paralel olarak formasyon içindeki metakarbonat araseviyeleri Doğan'a (1975) göre Ardıçlıtepe üyesi, ince fillit aratabakalı metaçört seviyeleri Mühendislitepe üyesi ve ekzotik metakarbonat blokları ise Bahcesaray olistolitleri adı altında tanımlanmıştır.

Topoğrafyada genelde yamaç ve yumuşak meyilli tepeler oluşturan ve inceleme alanının en yaygın birimi olan Bağrıkurt formasyonuna, inceleme alanı içinde genelde doğu-batı ve yer yer kuzey-güney gidişli olarak çalışma alanının kuzey kesiminde Güneypınar ve Ladik arasında; çalışma alanının güney kesimlerinde ise, Tepeköy-Beykavağı ile Beykavağı-Yükselen arasında ve Yükselen güneydoğusunda yaygın olarak rastlanılır (Ek-1, 2 ve 3).

Yoğun kıvrımlanmaya ve metamorfizmaya uğrayan ve yerel olarak ta litolojik farklılıklar sunan Bağrıkurt formasyonunun alttan üste doğru olan litolojik gelişimi, ancak çalışma alanınının değişik kesimlerindeki ayrıntılı gözlemlere dayalı olarak anlatılabilecektir.

Bağrıkurt formasyonu, Kızkayası yükseltisinin batısında Yanışlı sırtı (29J) ve çevresinde, stratigrafik olarak Bozdağ formasyonu üzerinde uyumlu olarak laminalı metakumtaşı, fillit ardalanmasıyla başlar. Üste doğru metakuvarsit, fillit ardalanması ile devam eder. Daha üst kesimlerinde ise yer yer bloklar şeklinde rekrystalize kireçtaşı ve mermer içeren fillit, metakumtaşı, metakonglomera ve metaçört ardalanması izlenir (Şekil 2.28). Daha sonra bu ardalanmaya metaçört araseviyeleri içeren rekrystalize kireçtaşları da eşlik eder. Daha üst kesimlerde Karakaya doğusunda (23L) bu formasyon içinde değişik özellikli dev metakarbonat blokları gözlenir (Şekil 2.29). Bu kesimde en üstte ise, mercekler şeklinde metakuvarsit içeren formasyon Tepeköy-Güneypınar napı ile kesintiye uğrar.

Osmançık ve Söğütözü civarında ise, Bağrıkurt formasyonu ile Bozdağ formasyonu sınırında yaygın olarak yer yer fillit aratabakalı metaçörtler izlenir. Üst kesimlerde fillit, metakumtaşı ve metaçört ardalanmasına (Şekil 2.30) yaygın olarak gözenekli metavolkanik araseviyeleri eşlik eder (Şekil 2.31). Ayrıca, bu civarda formasyon içindeki metakumtaşları arasında çapı 3 mm'ye varan elipsoidik şekilli demir tanecikleri içeren fillitler de gözlenir (Şekil 2.32). Çaltepe ve kuzeyinde yine fillit, metakumtaşı, metakonglomera, metaçört ardalanması şeklindeki istifte, metaçört aratabakalı kireçtaşı mercekleri, değişik boyut ve geometrilerde ekzotik metakarbonat blokları ve volkanik araseviyeleri izlenir. Barakmuslu ve Bulgurpınarı arasında Bağrıkurt formasyonunun yaygın metakırıntılı litolojileri arasında yine olasılıkla türbidit kökenli kırıntılı kireçtaşları sık sık izlenir. Bu civarda formasyonun üst kesimlerinde pembe, kırmızı renkli, çapraz tabakalı metakumtaşları ve fillit-



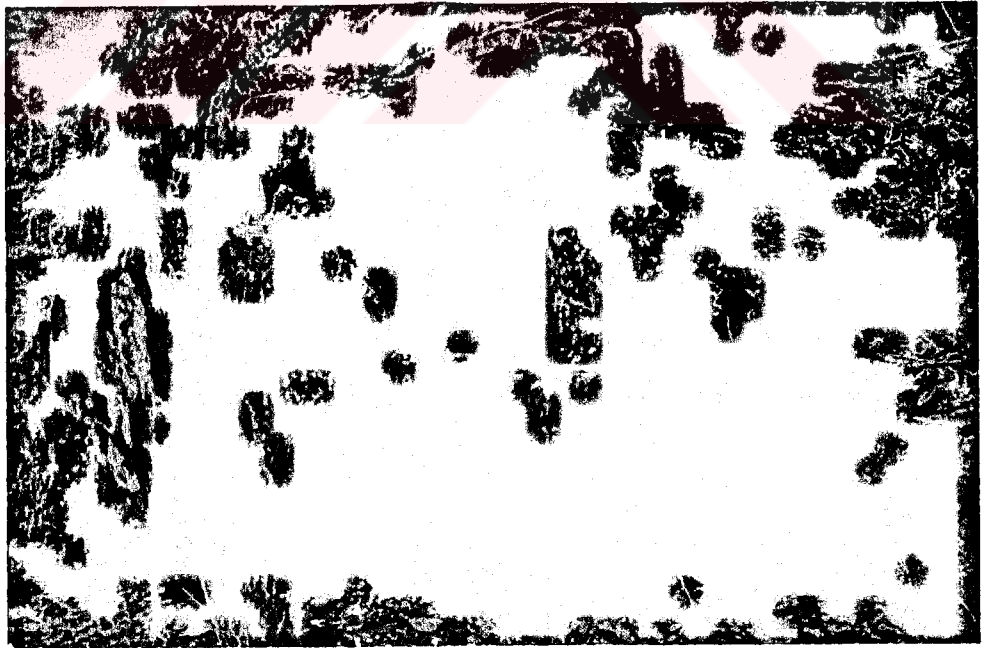
Şekil 2.28. Cimboz T. 'nin 500 m batısında Mahsen deresinde yüzlek veren Bağrıkkurt formasyonuna ait sık kıvrımlı metakumtaşı-fillit ardalanması.



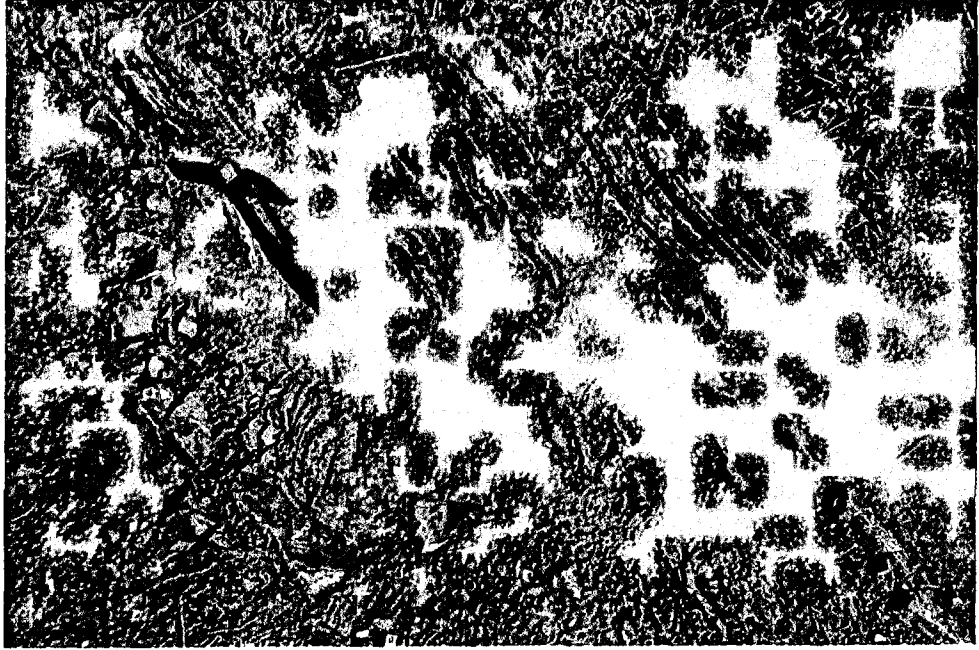
Şekil 2.29. Karakaya doğusunda, Lorasdağı formasyonu (R-K1) üzerinde tektonik olarak yer alan Bağrıkkurt formasyonu (D-Pb) ve bu formasyon içindeki Bahçesaray olistolitlerine (D-Pbb) kuzeybatıdan güneydoğuya doğru bir bakış.



Sekil 2.30. Kara T.'nin (23H) 250 m doğusunda Bağrıkurt formasyonu içindeki laminalı metaçört-meta-kumtaşı ve fillit ardalanmasının yakından görünümü.



Sekil 2.31. Karadağ'ın 1.5 km kuzeyinde Bağrıkurt formasyonu içinde arakatkılar şeklinde izlenen haritalanamayacak boyutlu gözenekli metavolkanitler.



Şekil 2.32. Yassı sırtı (20C) batısında Bağrıkurt formasyonu içinde ince tabakalı metakumtaşı ve elipsoidal demir tanecikleri içeren fillit ardalanması.

ler egemen duruma geçer.

Kızkayası'nın güney kesiminde yine, Bozdağ formasyonu üzerinde metakumtaşı ve fillit ardalanması ile başlayan formasyonun bu geçiş kesiminde, merclekler şeklinde rekrystalize kireçtaşları ve yer yer metakuvarsitler bulunur. Üst kesimlerde ise metaçört ve metavolkanik arakatkıları içeren fillit, metakumtaşı ve metakonglomera ardalanması sıkça izlenir. Ayrıca, bu kesimlerde formasyon içinde çok ince seviyeler şeklinde olasılıkla türbidit kökenli rekrystalize kireçtaşı aratabakaları (Şekil 2.33) ve ekzotik kireçtaşı blokları da gözlenir.

Çalışma alanının güneydoğusunda yine Bozdağ formasyonu üstünde fillit, metaçört ardalanması şeklinde başlayan istifin, üst kesimlerinde metakonglomera ve metakumtaşları oldukça yaygınlık sunar. Yine bu düzeylerde formasyon içinde haritalanamayacak boyutlarda Bozdağ formasyonundan türeme bloklar da izlenir.

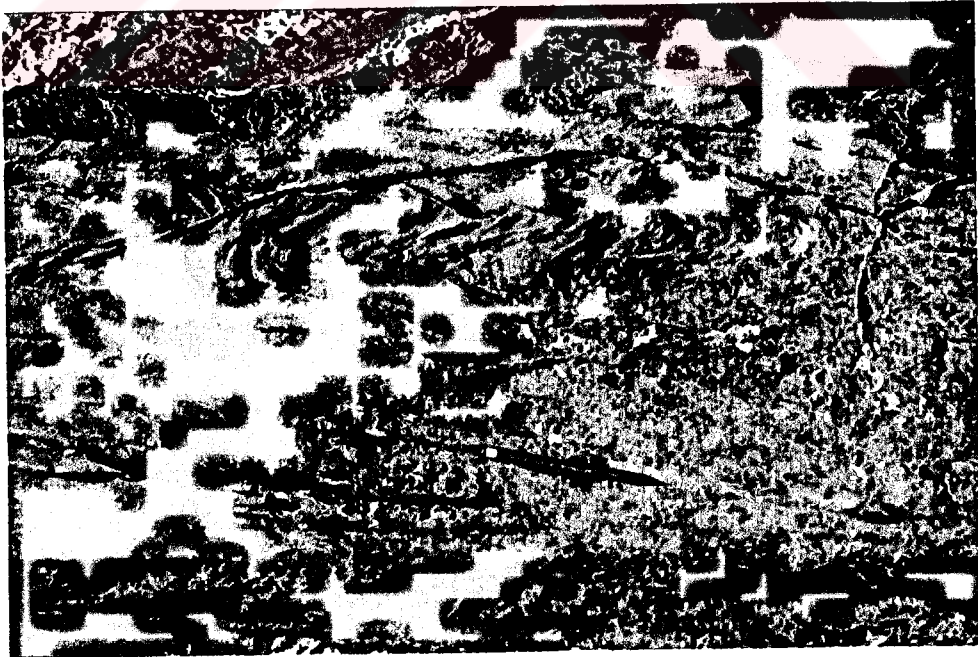
Yukarıda istifleniş açısından tanımlanan Bağrı-

kurt formasyonunun litolojilerini fillit, sist, metakumlaşı, metakonglomera, metaçört, metavolkanikler, metakarbonatlar ve ekzotik kireçtaşı blokları oluşturur. Bu görünümüyle özgün bir wild-flis istifini anımsatır.

Formasyonun egemen litolojisini oluşturan fillitler genelde açık yeşil, yeşil, koyu yeşil, gri, yer yer siyah renk tonlarında izlenirler ve formasyona karakteristik görünümünü kazandırır. Kahverenkli ayrışma yüzeyli bu litolojilerde yapraklanma çok iyi olarak gelişmiştir. Ancak, yer yer ilksel tortullaşma özelliklerinden olan laminalanmalara rastlamak olağandır. Pelitik kökenli kayalardan veya tüflerden türeme bu kayalarda yaygın olarak buruşma klivajı ve lineasyonları ile kink bandı gelişimleri izlenir.

Değişik petrografik özellikler sunan fillit nitelikli kayalarda mikroskop altında lepidoblastik bir doku gözlenir. Bu kayalardaki lepidoblastik dokuyu yönlendiren

-klorit + serisit (muskovit) + kuvars + albit + kalsit + stilpnomelan + opak mineral



Şekil 2.33. Bişikkaya T.'nin 250 m doğusunda Bağrıkurt formasyonu içinde gözlenen kalsitürbiditler ve bu kayalar içindeki foliasyon içi kıvrımların güneyden kuzeye doğru görünüşleri.

metakristleri oluşturur. Metakristlerin ortalama tane boyu 0.1-0.3 mm arasındadır. Bazı örneklerde, bu metakristlerin oluşturduğu zemin içinde tane boyu 0.8-1 mm arasında değişen detritik kökenli kuvars, plajiyoklas ve K-feldispat taneleri ile bazı örneklerde çapı 3 mm'ye varan yuvarlak ve elipsoidik şekilli demir kapaenimleri bulunur. Kayaçlarda izlenen opak mineraller çevresinde basınç gölgeleri gelişmiştir. Ayrıca, bazı örneklerde kayaç içine metamorfizma öncesinde yerleşmiş bir kuvars damarında taneler uzamış ve birbirleriyle girift tane sınır ilişkilidirler. Yine bu kayaçlarda mikroskopik olarak ta gözlenen buruşma klivajları boyunca mika mineralleri bükülmüştür. Tane ve bileşik kuvars şeklinde izlenen detritik kuvarslar dalgalı sönmeli ve bol inklüzyonludurlar. Detritik feldispatlar da ise, albit ve karlsbat ikizlenmeleri olağandır.

Formasyon içindeki şistler ise, talkşist, kalkşist, kuvars-muskovitsist, kloritşist ve stilpnomelanşist bileşimindedirler.

Hacıoflazlar kuzeyinden alınan talkşist özelliğindeki lepidoblastik dokulu örneklerde taşın bileşenlerini

-talk + klorit + serisit + kuvars + opak mineraller oluşturur. Kayaçtaki talk mineralleri yer yer kafes yapısı oluşturacak şekilde iki farklı yönde dizilmişlerdir.

Egemen bileşenlerini kuvars, muskovit ve klorit minerallerinin oluşturduğu kayaçlarda ise, lepidoblastik ve granoblastik dokular özgündür. Bu kayaçların metamorfik mineral bileşenlerini

-klorit + muskovit + kuvars + albit + stilpnomelan + lökoksen + opak şeklindedir. Bazı örneklerde kuvars ve mikaca zengin seviyelerden oluşmuş bantlı bir yapı görülür. Granoblastik dokunun izlendiği kuvarsa zengin seviyelerde taneler yapraklanmaya paralel olarak yassılmış ve uzamıştır.

Şiddetli deforme olmuş bu taşlarda sık buruşma klivajları ve yapraklanma kıvrımcıkları gelişmiştir.

Stilpnomelanın önemli bir bileşen olarak ortaya çıktığı ve olasılıkla piroklastik kökenli kayalardan türeme örneklerdeki metakrist topluluklarını

-stilpnomelan + klorit + muskovit + kuvars + albit

oluşturur. Stilpnomelan metakristleri yer yer yapraklanmaya paralel yer yer de aykırı olarak yönlenmişlerdir.

Genelde yeşil, gri yer yer üst düzeylerde pembe, kırmızı ve mor renk tonlarında izlenen metakumtaşlarının tabaka kalınlıkları metapelitik düzeyler arasında lamina boyutu ile 50 cm arasında değişir (Şekil 2.28 ve 32). Alt yüzeyleri keskin olup, üst seviyelerde dereceli olarak fillitlere geçiş gösterirler. Bu kayalarda, tabaka iç yapısı olarak dereceli tabakalanma, paralel ve çapraz laminalanma, alt kesimlerinde oygu-dolgu ve kaval yapıları bulunmaktadır. Formasyonun alt kesimlerinde Yanışlı sırtı civarında izlenen metakuvarsitler koyu gri, siyah renkli fillitler arasında, tabaka kalınlıkları 15-30 cm arasında değişen şekillerde gözlenirler. Yanal olarak süreklilik sunan beyaz, gri renkli bu kayalarda çapraz laminalanmalar izlenir. Bağrıkurt formasyonunun üst düzeylerinde bulunan beyaz, kirli sarı renkli metakuvarsitler ise, yer yer kalınlığı 10 m'ye varan merccekler şeklindedir.

Bağrıkurt formasyonunun değişik seviyelerinden alınan çok sayıda örneğin mikroskop altında incelenmesi, bu kayaların genelde litik ve feldispatik vake ile yer yer kuvars arenit ve litik arenit özelliğinde olduğunu belgelemiştir.

Formasyonun alt ve üst seviyelerinde izlenen metakuvarsitlerin bileşenlerini % 95-90 kuvars, % 5-2 feldispat, yaklaşık % 2 kireçtaşı kırıntıları, % 3 opak ve % 1 sfen, zirkon ve turmalinden oluşmuş ağır mineraller oluşturur. Ayrıca, bu kayalarda matriksten türeme

-serisit (muskovit) + kuvars + albit + kalsit

metakristleri de bulunur. Genelde granoblastik poligonal bir doku sunan bu kayaçlarda, dantelsi sınır ilişkilerinin gözlenmesi de olağandır. Dalgalı sönmeli kuvarslar tane ve bileşik kuvars şeklindedir ve orta boylanmalıdır.

Litik arenit özelliğindeki örneklerde lepidoblastik bir doku egemendir. Bu kayaçların bileşenlerini % 55-25 kuvars, %50-5 çört, % 55 oranına kadar çıkan kireçtaşı parçaları, % 15 feldispat, % 20-5 metamorfik ve az oranda da opak ve ağır minerallerden ibarettir. Taneler, genellikle köşeli ve yarı köşeli olup, yer yer yarı yuvarlak ve yuvarlak taneler de gözlenir ve genelde kötü boylanmalıdır. Çaltepe batısından (17D) alınan ve kireçtaşı kırıntılarının egemen olarak bulunduğu kayaçlarda granoblastik doku egemendir. Bağlayıcısını da kalsitin oluşturduğu bu örneklerde kuvars kristalleri taş içinde yüzer durumdadırlar ve kuvars kristalleri kalsit kristalleri tarafından ornatılmıştır. Diğer örneklerde ise taneler arasındaki bağlantıyı matriksten türeme

-serisit (muskovit) + kuvars + albit + kalsit + stilpnomelan

metakristleri sağlar.

Dalgalı sönmeli kuvarslar genellikle tane ve bileşik kuvars şeklindedir. Yer yer bol oranda inklüzyon içerirler. Tane kuvarslar genellikle metamorfik, damar ve volkanik kuvars tipindedirler. Bileşik kuvars tanelerinin bir kısmı dantelsi sınır ilişkili kuvars toplulukları şeklindeyken, bir kısmı ise granoblastik dokulu ve poligonal sınır ilişkili kuvarslar şeklindedir.

Adıgüzel T. doğusundan (35T) alınan örneklerde taşın ana bileşenlerini oluşturan metaçört parçaları mikroskopik olarak formasyon içindeki metaçörtlere yakın bir benzerlik sunarlar ve büyük bir olasılıkla formasyon içinden türemediler. Çört kırıntılarının bir kısmı opak mineralce zengin mikrokristalen kuvarslardan oluşmuş ve koyu renkli taneler şeklindeyken, bazıları ise serisitçe zengin ve açık renkli mikrokristalen kuvars toplulukları

halindedir.

Feldispatların bir kısmını oluşturan plajfoklaslar, polisentetik ikizli ve bol inklüzyonludur. K-feldispatlarda ise karlsbad ikizlenmeleri gözlenir. Feldispatlar genelde bozuşmuşlardır.

Bu taşların ilginç bileşeni olan, metamorfik kayaç parçaları kuvars ve muskovitsistlerden türeme kırıntıları şeklindedirler. Ve olasılıkla bu taşlar içine daha yüksek dereceli metamorfik bir kaynaktan gelmişlerdir.

Litik vake özelliğindeki kayaçlarda bileşenleri % 50-20 kuvars ve bileşik kuvars, % 50-10 çört, % 50-20 metamorfik kayaç parçaları, % 10-2 feldispat ve % 1'den az opak ve ağır mineraller oluşturur. Bu taneler, kayaç içinde yer yer % 40 oranına varabilen ve bu kayaçlardaki özgün lepidoblastik dokuyu oluşturan matriksten türeme

-klorit + serisit (muskovit) + kuvars + albit + kalsit + stilpnomelan + opak

metakristlerin oluşturduğu zemin içinde genelde yüzer olarak izlenirler. Genellikle kötü boylanmalı olan taneler köşeli, yarı köşeli ve yarı yuvarlaktır. Ancak, bazen oldukça yuvarlak taneler de gözlenmiştir. Bu kayaçlarda mikroskop altında da derecelenmeler izlenir. Bu kayaçlardaki tanelerde daha önce litik arenitlerde tanımlanmış özellikler görülür. Yine bu kayaçlar, kökünde, gerek formasyon içinden gerekse önceki bir metamorfik temelden ve volkanik kaynaktan türeme kırıntıları yaygın olarak içerirler.

Yine lepidoblastik bir dokunun izlendiği feldispatik vake özelliğindeki örneklerde bileşenleri % 70-55 kuvars ve bileşik kuvars, % 30-25 feldispat, %15-5 metamorfik kayaç parçaları ve az oranda da opak ve ağır mineraller oluşturur. Genelde yüzer durumdaki bu bileşenlerin arasını yine matriksten türeme

-klorit + serisit (muskovit) + kuvars + albit + kalsit + stilpnomelan

metakristleri doldurur. Kuvars ve kalsit metakristlerinin toplu olarak bulunduğu bazı kesimlerde, bu metakrist top-

lulukları granoblastik ve poligonal sınır ilişkileri sunarlar. Yine kötü boylanmalı olan detritik taneler köşeli ve yarı köşelidirler. Kale T. (27J) doğusundan alınan bazı örneklerde ise, bu taşlarda sekonder demir girişimleri görülür. Diğer kumtaşlarındaki benzer özellikli bileşenler içeren bu kayaçlarda feldispatlar yine plajioklas ve K-feldispat türündedir.

Formasyonun diğer bir bileşenini oluşturan metakonglomeralar, yine fillitler arasında yeşil, gri ve kahve renk tonlarında gözlenirler. Genelde mercemek şekilli olarak izlenen metakonglomeraların çakılları bazı kesimlerde metapelitik bir matriks içinde yüzer durumda izlenirler. Bu kesimlerde tane boyutu blok boyutuna kadar varmaktadır. Metakonglomeraların bileşenlerini çoğunlukla siyah renkli metaçört, gri, siyah, beyaz renkli kireçtaşı, yer yer kahve, gri metakumtaşı ve formasyon içinden türeme kökünde çamur, metamorfizma sonrası fillitleşmiş klastar oluşturur. Tabakalanmaları pek belirgin olmayıp, matrikste iyi yapraklanma gelişmiştir. Deformasyonun yüksek olduğu kesimlerde çakıllar oldukça yassılmış ve matriks-teki yapraklanmaya paralel olarak dizilmişlerdir. Çalışma alanının güneydoğusunda yaygın olarak izlenen iyi tabakalanmalı metakonglomeraların çakıllarının büyük bir çoğunluğunu yine bu kesimlerde yaygın olarak izlenen siyah ve açık gri renkli metaçört çakılları ile, yine formasyon içinden türeme gri, yeşil, siyah renkli fillit çakılları oluşturur. Bu metakonglomeraların tabaka kalınlıkları 10-50 cm arasında değişir ve tane boylarının dereceli olarak küçülmesiyle metakumtaşlarına geçiş gösterirler. Tepeköy doğusundan (210) alınan örneklerde tanelerin büyük bir çoğunluğunu metaçört, kuvars-bileşik kuvars oluşturur. Lepidoblastik dokulu kayaçta taneler arasında matriksten türeme

-klorit + serisit (muskovit) + kuvars + albit + stilpnomelan

bulunur. Kayaçta yine buruşma klivajları izlenir. Bileşik kuvarsların bir kısmı metamorfik uzamış kuvars, bir kısmı ise poligonal sınır ilişkili kuvarslar şeklindedir. Ayırı-

ca kayaç içinde az oranda plajiolklas ve zirkon bulunur. Gerek metakristler içindeki, gerekse detritik kökenli kuvarslar dalgalı sönmelidirler.

Bağrıkurt formasyonu içinde dikkati çeken önemli bir özellik te, yine fillitler arasında özellikle formasyonun orta kesimlerinde merccekler şeklinde kırıntılı yapıllı kireçtaşlarının yer almasıdır (Şekil 2.33). Çalışma alanının değişik kesimlerinde izlenebilen olasılıkla türbidit nitelikli bu kayaçlara Bulgurpınarı, Barakmuslu köyleri arasında sıkça rastlanılır. Bazen laminalı ve akma yapıllı olarak gözlenebilen bu kayaçlar, fillitler arasında kalınlıkları 1-10 m'ye ulaşan aradüzeyler oluşturur. Ayrıca, Bağrıkurt formasyonu içinde Karakaya'nın kuzeyinde toplam kalınlıkları 5 m'ye varan araseviyeler şeklinde çörtlü kireçtaşlarına da rastlanılır. Taze yüzeyleri gri, siyah renkli ve akma yapıllı kireçtaşları kahverengi ayrışma yüzeyleri sunarlar. Tabaka kalınlıkları 5-20 cm arasındadır. Bu kayaçlar arasında izlenen metaçörtler de formasyon içindeki diğer metaçörtlere benzer bir şekilde gri, siyah renkli ve ince tabakalıdır.

2.2.1.2.1. Mühendislitepe üyesi (D-Pbm)

Bağrıkurt formasyonunun önemli bir özelliği de formasyonunun özellikle alt ve orta düzeylerinde genelde siyah renkli ve ince fillit aratabakalı metaçörtlere sık rastlanmasıdır. Ostündağ (1987) tarafından, bölgenin jeotektonik evrimi açısından önemli görülen bu kayaçlar, çalışma alanının yakın doğusunda Bağrıkurt köyü çevresindeki Mühendisli T.'de yer alan yüzleklerine izafeten Mühendislitepe üyesi olarak adlandırılmıştır. İnceleme alanında, Bağrıkurt formasyonunun değişik seviyelerinde gözlenen, fakat her yerde haritalanamayan bu kayaçların, özellikle Bozdağ formasyonu sınırındaki yüzlekleri stratigrafik açıdan da önemli görülmüş, yer yer abartılı

olarak haritalanmış ve adlama önceliği ilkesine dayalı olarak da Mühendislitepe Üyesi adı altında incelenmiştir.

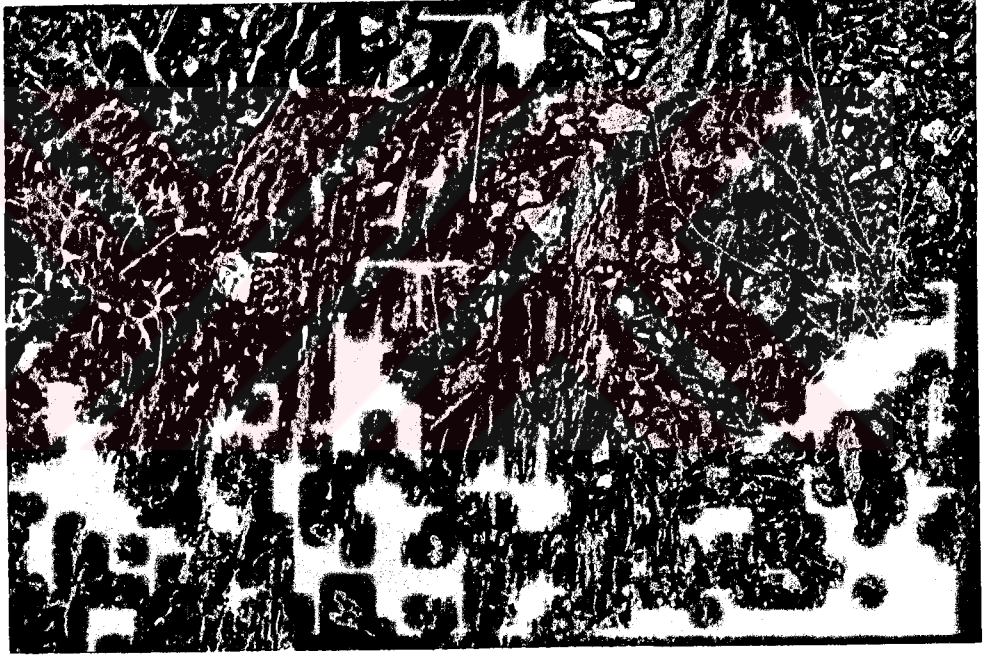
Mühendislitepe Üyesi, çalışma alanının kuzey kesimlerinde Karadağ ve Dellal T. civarında sık sık yüzlek verir (Ek-1, 2 ve 3).

Metaçörtler, genellikle Bağrıkurt formasyonunun koyu gri, siyah renkli fillitleri arasında yer alır ve yine milimetre-santimetre mertebesinde siyah renkli fillit araseviyeleri içerir. Genelde koyu gri, siyah renk tonlarında izlenen bu kayaçlar, özellikle çalışma alanının güneydoğusunda açık gri renk tonlarında da gözlenmektedirler. Tabaka kalınlıkları lamina boyutu ile 15 cm arasında değişir (Şekil 2.26 ve 34). Toplam kalınlıkları 15 m'ye kadar varabilmektedir. Dayanımlılıkları nedeniyle gerek Bağrıkurt formasyonu içinde gerekse bu formasyonun Bozdağ formasyonu ile olan sınırında çıkıntılar şeklinde görülürler. Çalışma alanının güneydoğusunda Adıgüzel T. civarındaki yüzleklerinde, bu kayaçlar yanıl olarak izlendiklerinde yaygın olarak breşleşmeler sunarlar. Ancak, yoğun olarak deformasyona uğramış bu kayaçlardaki breşleşmelerin slump yapılarıyla mı, yoksa tektonik deformasyonlarla mı ilişkili olduğunu belirlemek oldukça güçtür.

Karadağ kuzeyinde bu üyeden alınan örneklerde mikroskop altında kayacı, tane boyu 0.1-0.01 mm arasında ve ortalama 0.03 mm civarındaki poligonal sınır ilişkili mikrokristalen kuvarslar oluşturmaktadır. Ayrıca, kayaç içinde % 5-15 arasında değişen oranlarda 0.01 mm boyutlu opak mineraller de bulunur. Bazı kesitlerde tanelerde bir yönde yassılmalar gözlenir. Ayrıca, yine bu tip örneklerde ufak boyutlu, yassılmış ve elipsoidik taneler, olasılıkla ilksel özelliklerini rekrystalizasyonla kaybetmiş radyolarya olarak yorumlanmıştır. Bazı kesitlerde ırsınsal şekilli kuvars sferülitleri de izlenir. Ayrıca, kayaç içinde önceden yer almış daha iri kristalli kuvars damarları kıvrımlanmıştır. Ve bu damarlar içindeki kuvars kristalleri birbirleriyle girift tane sınır ilişkisi kazanmışlardır. Gerek damar, gerekse kayacı oluşturan

kuvars kristalleri dalgalı sönmelidirler. Çalışma alanının güneydoğusundaki açık gri renkli metaçörtlerden yapılan ince kesitlerde yine mozayik dokulu poligonal sınır ilişkili mikorkristalen kuvarların arasında ağsal bir yapı oluşturacak şekilde farklı iki yönde dizilmiş serisit metakristleri bulunur. Kuvars kristallerinin boyu 0.02 mm'den küçüktür. Ayrıca, kuvars damarlarının kenarlarında stilpnomelan pulcukları olağandır.

Mühendislitepe üyesine ait metaçörtler, göreli olarak Bağrıkurt formasyonunun üst düzeylerine doğru azalmaktadır.



Şekil 2.34. Karadağ'ın 1.5 km kuzeyinde Bozdağ formasyonu ile Bağrıkurt formasyonu arasındaki sınırda sık sık izlenen Mühendislitepe Üyesine ait ince tabakalı metaçörtlerin yakından görünüşü.

2.2.1.2.2. Ardıcılıtepe Üyesi (D-Pba)

Bağrıkurt formasyonunun, yine Bozdağ formasyonu ile olan geçişinde mercerler şeklinde rekrystalize kireç-

taşlarına rastlamak olağandır. Bu metakarbonatlar ilk kez Doğan (1975) tarafından yöredeki ekzotik metakarbonat bloklarını kapsayacak şekilde "Ardıçlıtepe üyesi" olarak adlandırılmıştır. Bu çalışmada ise, formasyon içinde arakatkılar şeklinde izlenen metakarbonatların yine Ardıçlıtepe üyesi olarak incelenmesi uygun görülmüştür.

Ardıçlıtepe üyesini oluşturan metakarbonat aratabakalarına, özellikle Kızkayası yükseltisi'nin kuzey (Şekil 2.35) ve güney yamaçlarında değişik mostra genişliklerinde rastlanılır (Ek-1).



Şekil 2.35. Kızkayası yükseltisinin kuzeyinde Bağrıkkurt formasyonu (D-Pb) içinde mercekler şeklinde izlenen Ardıçlıtepe üyesine (D-Pba) ilişkin metakarbonatların Topraklı böğürme T. çevresinde güneydoğudan kuzeybatıya doğru görünümleri.

Ardıçlıtepe üyesini oluşturan metakarbonatlar taze yüzeylerinde gri, koyu gri, siyah renkli olup, yaygın akma yapılarıdır. Üyeye ait metakarbonatlar geçiş kesimlerinde fillit aratabakaları içerirler. Genelde iyi tabakalanmışlardır ve tabaka kalınlıkları 20-50 cm ci-

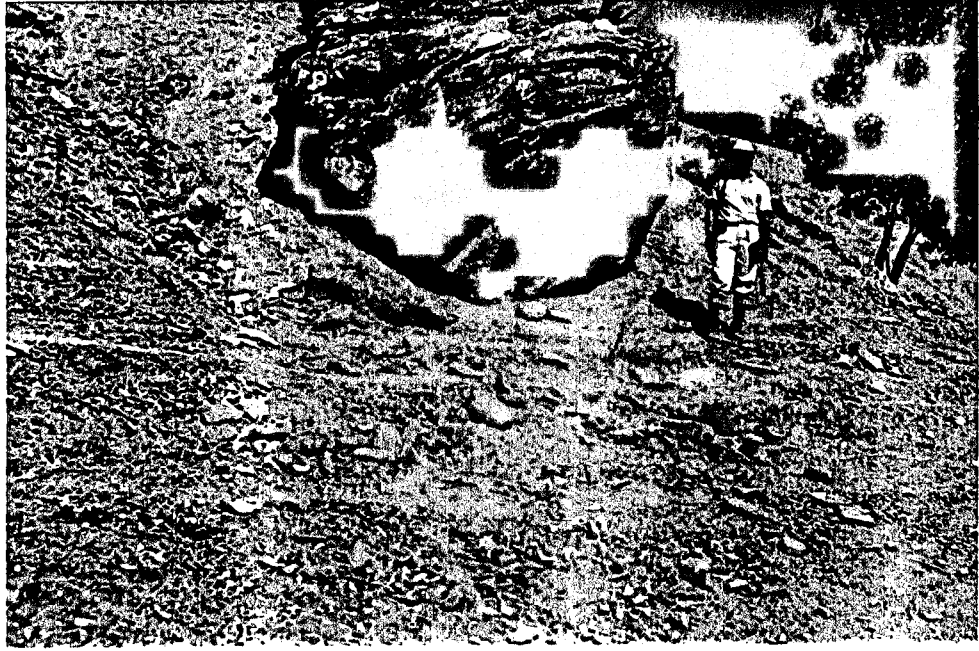
varındadır. Toplam kalınlıkları ise, görünürde 1-50 m arasında değişir. Bu rekrystalize kireçtaşlarının önemli bir özelliği bol miktarda krinoid diski içermeleridir. Ayrıca, Topraklı böğürme T. (36G) civarındaki yüzleklerinde bu kayalar içinde tanımlanamayan kristalize mercan fosilleri bulunur.

Bu üyeden Böğürme T (34G) civarından alınan örneklerde kayacın 0.05 mm boyutlu kalsit kristallerinden oluştuğu gözlenmiştir. Arada çok az oranda yassılmış, yönlene kazanmış ve dalgalı sönmeli kuvars metakristalleri bulunur. Bistilinkale T. (36K) güneyinden alınan örneklerde ise, bu taşlarda allokem olarak bol miktarda krinoid diski bulunmaktadır. Rekrystalizasyondan daha az etkilenmiş kesimlerde kayacın mikritik dokulu olduğu izlenir. Osmancık güneyinden (15F) fillitler arasında izlenen metakarbonatlardan alınan, yine mikritik dokulu kayacıkta çok az oranda fusulinid bulunur. Yer yer dolomitleşmiş kayacıkta az oranda da opak mineral gözlenmiştir.

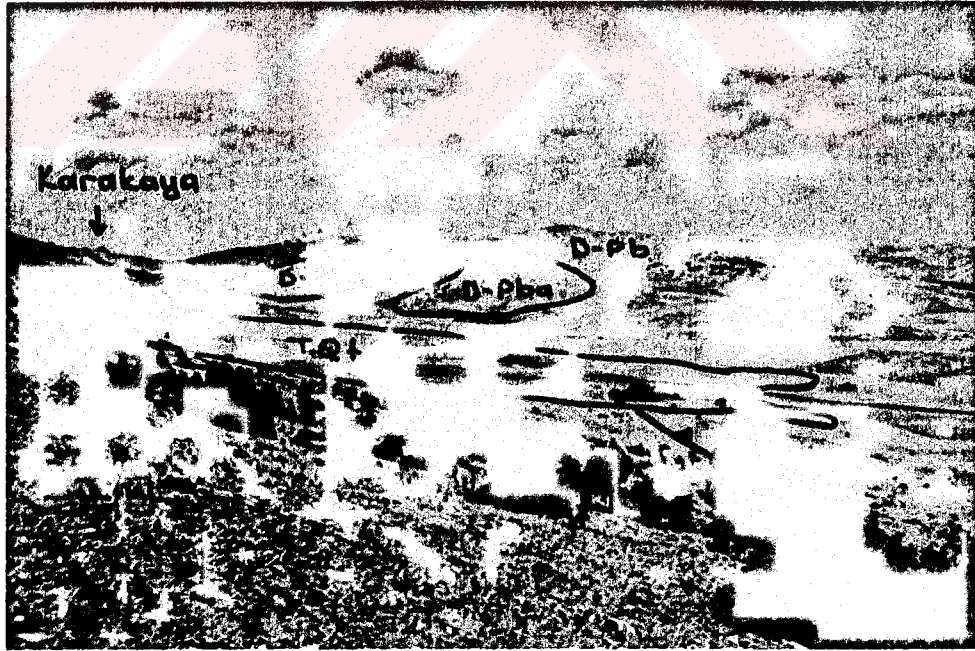
Ardıçlıtepe üyesini oluşturan metakarbonatların stratigrafik yerinin görece olarak Bozdağ formasyonunun üst, Bağrıkkurt formasyonunun ise orta düzeylerine karşılık geldiği hem arazi gözlemleri hem de paleontolojik bulgular ile belirlenmiştir. Genelde, Bozdağ formasyonunun Bağrıkkurt formasyonuna geçiş seviyelerinde gözlenen bu üyenin tabaka konumları yine Bozdağ formasyonundakilerle uyumludur. Ayrıca, üyenin metakarbonatları alt ve üst kesimlerinde fillit ve kalkşist aratabakaları içerirler. Üye bu özellikleri ile Bağrıkkurt formasyonu içindeki ekzotik karbonat bloklarından kolayca ayrılabilirler.

2.2.1.2.3. Bahçesaray olistolitleri (D-Pbb)

Bağrıkkurt formasyonunun yöredeki en önemli özelliklerinden biri de formasyonun değişik seviyelerinde, farklı boyut ve geometrilerde (Şekil 2.29, 36 ve 37) ve



Sekil 2.36. Uyuz T.nin 1.5 km batısında Şaban deresinde Bağrıkurt formasyonu içinde gözlenen ekzotik konumlu bir metakarbonat bloğunun kuzeyden güneye doğru görünüşü.



Sekil 2.37. Karakaya mevkisi güneydoğusunda Bağrıkurt formasyonu (D-Pb) içindeki Bahçesaray olisitolitleri (D-Pbb) ve bu formasyonla Lorasdağı formasyonu (R-K1) arasındaki sınır ilişkisi.

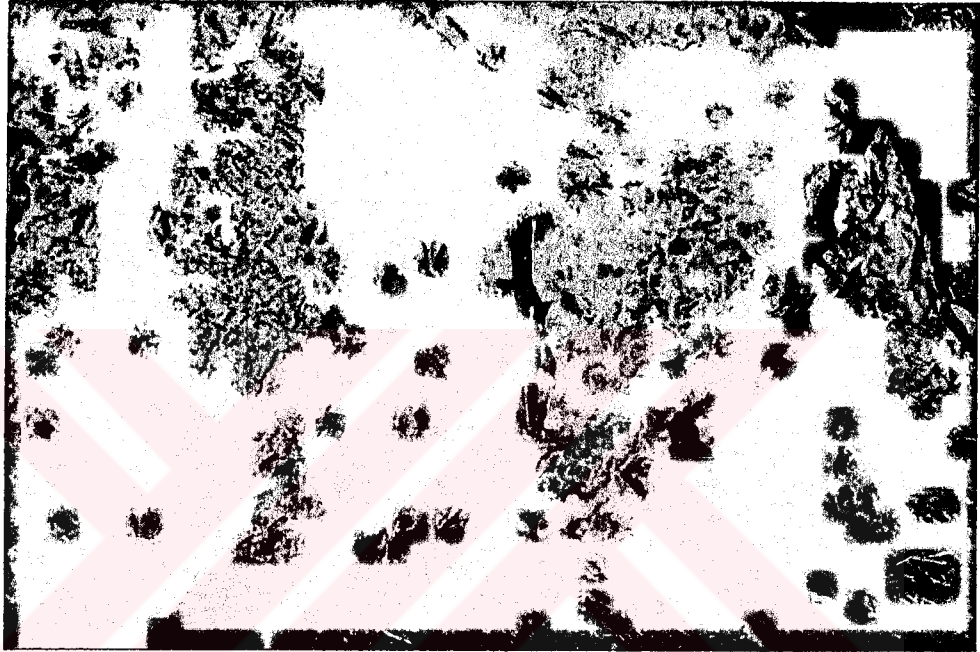
değişik özelliklerde rekrystalize kireçtaşı ve mermer bloklarının gözlenmesidir. Önceki araştırmacılar (Wiesner 1968, Doğan 1975) tarafından Bağrıkurt formasyonu içinde aratabakalar şeklinde düşünülen bu blokların, ekzotik konumlu oldukları ilk kez Üstündağ (1987) tarafından çalışma alanının yakın doğusundaki araştırmalarında ortaya konmuş ve en iyi gözlendikleri Bahcesaray köyü ve çevresine göre de "Bahcesaray olistostromal üyesi" olarak adlandırılmıştır. Çalışma alanı içindeki ekzotik konumlu bu blokların, Üstündağ'ın adlamasına da uyularak Bahcesaray olistolitleri adı altında tanımlanmasının daha uygun olacağı benimsenmiştir.

Formasyon içinde yaygın olarak bulunan bu bloklara, özellikle çalışma alanının batı kesiminde Bulgurpınarı ile Osmancık arasında ve kuzey kesiminde ise, Karakaya doğusunda sıkça rastlanılır (Ek-1).

Bulgurpınarı ile Osmancık arasındaki metakarbonat bloklarının boyutu 3 km ile birkaç metre arasında değişir. Bu bloklardaki metakarbonatlar gri, siyah renkli ve sık akma yapılarıdır. Yine araseviyeler şeklinde beyaz, gri ve siyah metaçört tabakaları içerirler ve belirgin tabakalanmalıdırlar. Yine bu civarda formasyonun üst kesimlerinde Pekmez T. civarında (16L) izlenen haritalanamayacak boyutlardaki metakarbonatlar bol miktarda fusulinid tip fosiller içerirler.

Karakaya doğusunda izlenen blokların boyutu ise, 1 km-25 m arasındadır. Bağrıkurt formasyonu ile genellikle keskin sınırlar sunan bloklar, yer yer dairesel genelde elipsoidal geometrilidirler (Şekil 2.29). Bu yöredeki blokların bazı kesimleri şeker dokulu, masif görünümlüdürler ve uzaktan kahverengi ayrışma yüzeyleri ile dikkati çekerler (Şekil 2.29 ve 37). Bu masif görünümlü metakarbonatlar bazı seviyelerde siyah, gri renkli ve metaçört aratabakalıdırlar. Ayrıca, kendi içlerinde ince tabakalı rekrystalize kireçtaşlarına geçiş gösterirler. Blokların diğer birtürü de, bol miktarda fakat deformasyonla yassılmış krinoid diskleri içeren oldukça akma yapıllı mermerlerdir. Ayrıca, yine bu kesimlerde, uzaktan

parlak açık rengi ile dikkati çeken beyaz, bal ve siyah renkli, tümüyle mermerleşmiş kireçtaşı blokları kıt da olsa olağandır. Beykavağı güneyinde (26H) gözlenen bir blok ise, bol miktarda mercan, gastropod, brakiopod ve ammonoid fosilleri içerir. Ayrıca bu blokta, onkolitik ve stromatolitik biyoklastlar da izlenir (Şekil 2.38).



Şekil 2.38. Beykavağı'nın 500 m güneyinde görülen bol fosilli, onkolitik ve stromatolitik yapıları bir kireçtaşı bloğunun yakından izlenişi.

Burada makroskopik özellikleri tanımlanan belli başlı olistolitler yanısıra, tanımları Bozdağ formasyonunda yapılan karbonat kayalarına benzer ve büyük bir olasılıkla adı geçen formasyondan türeme bloklara da sık sık rastlanır.

Karakaya civarındaki masif görünümüne metakarbonatlardan alınan örneklerde, kayac tümüyle 0.5-1 mm boyutlu dolomit kristallerinden yapıdadır. Metaçört araseviyeleri içeren kesimlerden yapılan kesitlerde, bunların allokem olarak bol miktarda krinoid diski, bryozoer ve tanımlanamayan fusulinid içerdikleri saptanmıştır. Aynı

mevkide yüzlek veren açık renkli mermer bloklarından yapılan ince kesitlerde granoblastik dokulu kayacıkta kalsit kristalleri girift tane sınır ilişkilidirler. Oldukça deforme olmuş kayacıkta düzlemsel tektonit doku belirgindir.

Formasyonun nispeten üst kesimlerindeki bloklardan Kaşıkçı T. güneydoğusundan (16L) alınan örneklerde, rekrystalizasyondan korunmuş kesimlerde kayacığın biyomikrit, intrabiyomikrit ve biyoosparit özelliğinde olduğu görülür. Bu kayacıklar, fosil olarak bol miktarda fusulinid, gastropod ve krinoid diski içerirler.

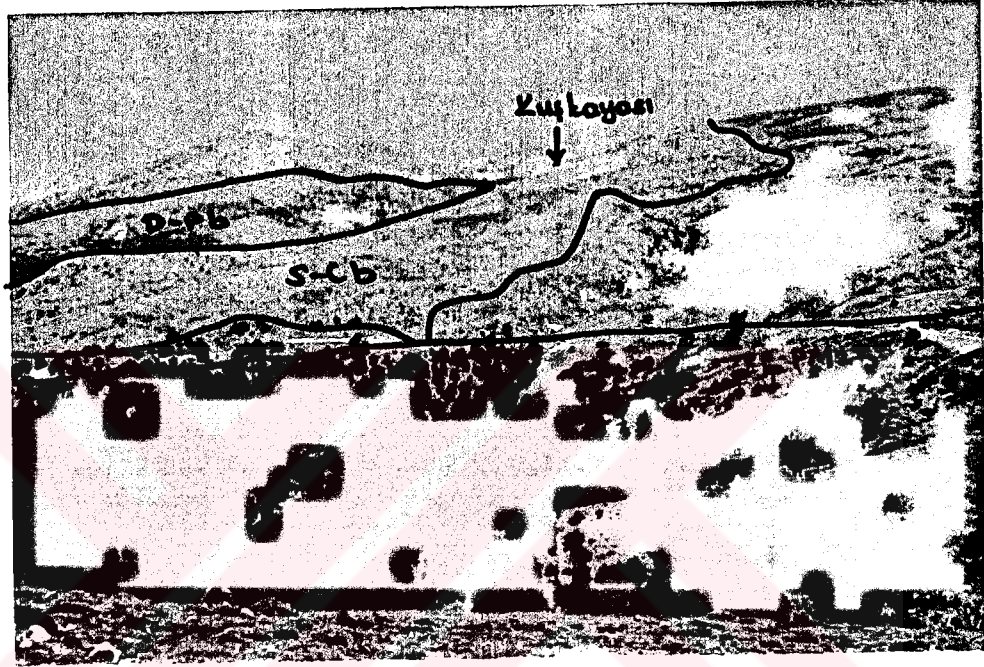
Sonuç olarak, Bağrıkkurt formasyonu değişik düzeylerinde olistostromal gelişimlere bağlı olarak büyük bir çoğunluğu sığ ortam koşullarını yansıtan ve bir kısmı açık deniz özellikli metakarbonat blokları içermektedir.

Bozdağ formasyonu ile yanıl ve düşey geçişler sunan ve bu birimi uyumlu olarak örten Bağrıkkurt formasyonu, üst kesimlerinde Bahçecik formasyonu (Şekil 2.39), bu formasyonun gelişmediği kesimlerde ise Ertuğrul formasyonu tarafından açılı uyumsuz olarak örtülür. Ayrıca, çalışma alanının kuzey ve güney kesimlerinde Üst Miyosen-Kuvaterner yaşlı sedimanter ve volkanik kayacıklarla yine açılı uyumsuz olarak örtülmektedir. Çalışma alanının orta kesimlerinde ise, Bağrıkkurt formasyonu Tepeköy-Güneypınar arasında tektonik bir dokanak boyunca Gökçeyurt grubuna ait litolojileri üstlemektedir (Şekil 2.29, 37, Şekil 4.33, 34, 35, 36).

Bağrıkkurt formasyonuna Wiesner (1968) Siluriyen-Karbonifer, Doğan (1975) Karbonifer, Östündağ (1987) Üst Devoniyen-Alt Karbonifer, Özcan ve diğ. (1987a) Siki-tiyen (Alt Triyas) ve Özcan ve diğ. (1987b, 1988) Karbonifer yaşını öngörmüşlerdir.

Bu çalışmada, Bağrıkkurt formasyonu içinde ara-katkılar şeklinde gözlenen kireçtaşlarından Osmancık güneyinden (15F) alınan bir örnekte, Endothyra sp. saptanmış ve Karbonifer-Triyas yaşı verilmiştir. Ayrıca, Kaşıkçı T. güneydoğusundaki (16L) bloklardan alınan örneklerde saptanan Plectofusulina ? sp., Permodiscus sp.,

Archaediscus sp. ile Orta Karbonifer, Fusulinanae ile Karbonifer-Permien; Schwagerininae (Parafusulina ? sp.) ile de Permien (Orta-Üst, E. Çatal 1990, yazılı görüşme) yaşı verilmiştir. Yine Bağrıkurt formasyonu içinde Özcan ve diğ. (1988), Karbonifer yaşını veren fosilleri saptamışlardır.



Şekil 2.39. Kızkayası yükseltisinin batı kesiminde Kuşkoyası ve civarında yüzlek veren Bozdağ formasyonu (S-Cb), Bağrıkurt formasyonu (D-Pb) ve bu formasyonları örten Bahçecik formasyonu (PMzb) arasındaki sınır ilişkilerinin Yapraklıbaş T.'den görünümü.

Devoniyen-Alt Karbonifer yaşlı kireçtaşları ile gerek Devoniyen, gerekse Alt Karbonifer yaşlı fosillerin saptandığı seviyelerde yanıl ve düşey geçişler sunan Bağrıkurt formasyonunun yaş konağı Devoniyen'den itibaren başlamalıdır. Formasyon içindeki ekzotik bloklarda ise, en genç Orta-Üst Permien yaşını veren fosiller saptanmıştır. Buna göre, Devoniyen'den başlayan formasyonun yaş konağı Permien'e kadar çıkmalıdır. Bu formasyonu açılı uyumsuz olarak örten Bahçecik ve Ertuğrul

formasyonları, çalışma alanının batısında yüzlek veren ve yaşı fosil bulgularına göre Üst Permian (Murgapiyen)-Triyas olan Aladağ formasyonuna yakın litolojik benzerlikler sunmaktadır. Bu veriler göz önüne alınarak bu çalışmada, Bağrıkurt formasyonunun yaşı Devonian-Alt Permian (Murgapiyen öncesi) olarak kabul edilmiştir.

Çok değişik özellikli kayalardan yapıları Bağrıkurt formasyonu, metamorfizmaya ve çok evreli kıvrımlanmaya uğramıştır. Ancak, yayılımı açısından olasılıkla yüzlerce belki de binlerce metre kalınlıktadır. Birimi oluşturan kayaların litolojik özellikleri, bu formasyonun türbidit, olistostromal, pelajik ve olasılıkla sığ ortam koşullarını yansıtan kayaları bünyesinde barındırdığını göstermektedir. Özellikle formasyonun görece olarak alt ve orta düzeylerinde yaygınlık sunan ve bu birimin yöredeki karakteristik topluluklarından olan siyah renkli metaçört ve fillit aralanması aç-havza (starved basin) oluşukları şeklinde derin deniz koşullarında çöklerler. Ve sığ denizel-pelajik ortam arasında geçişi gösteren klasik anlamda fliš-öncesi (pre-fliš) çökelleri şeklinde gelişirler (Pettijohn, 1975). Bozdağ formasyonunu oluşturan meta-karbonatlarla yanal ve düşey geçişler sunan kökende çört ve şeyl özellikli kayalar ofiyolitlerle değil, çörtlü kireçtaşları ve türbidit çakıltası, kumtaşı ve kalsitürbiditlerle birlikte gözlenirler. Bu tip birliktelik eski, pasif kıta kenarı sekanslarında tipiktir ve bu kayalar çökmüş (foundered) karbonat platformu üstünde bulunurlar (Tucker, 1991). Bu çökellerin resifal karmaşık özelliğindeki kayalarla ilişkisi göz önüne alındığında, başlangıçta var olan bir karbonat platformunun çöktüğünü ve parçalandığını, sonuçta Atlantik-tipi bir kıta kenarının geliştiğini söyleyebiliriz. Söz konusu parçalanmış kıta kenarında topoğrafik yükseltilerde resifal özellikli karbonat yığılmasını çökelişini sürdürürken, derinleşen kesimlerde ise kıta yamacı ve kıta eteği çökelleri şeklinde sözü geçen türbidit ve pelajik kayalar gelişmiştir. Daha üst kesimlere doğru gidildikçe karbonat çökelişinin sona ermesi, türbidit ve olistostromal fasiyeslerin ağır-

lık kazanması ortamın tektonik yönden hareketlendiğini gösterir. Türbidit özellikli kumtaşlarının petrografik tanımlamalarından görülebileceği gibi, bu kayalar önceki bir metamorfik kaynaktan malzeme almışlardır. Bu kayaların, yine detritik kökenli K-feldispat içermeleri de, kaynağın büyük bir olasılıkla su üstüne çıkan bir magmatik veya ada-yayı olduğunu belgeler. Buna göre sözü geçen Atlantik-tipi bir pasif kıta kenarı levha devinimlerinin terslenmesi sonucu aktif bir kıta kenarına dönüşmüş ve fliš, wild-fliš niteliğindeki kayalar Bağrıkurt formasyonunun bünyesine eklenmiştir. Birimin üst düzeylerinde izlenen kökensei olarak kuvarsit ve pembe, kırmızı renkli, çapraz tabakalı kumtaşları ise olasılıkla sığ denizel ortam koşullarında gelişmiştir. Böylece flišoid nitelikli kayaların hızla depolanması ile ortam sığ bir özellik kazanmış ve Bağrıkurt formasyonu gelişimini tamamlamıştır.

Bağrıkurt formasyonu, Aladağlar'da Alt Karbonifer yaşlı Nohutluktepe istifini (Aksay, 1980) veya Alt Karbonifer yaşlı İhsaniye metamorfik karmaşığı (Üzcan ve diğ., 1990), Hadim güneybatısında Triyas yaşlı Zindancık karmaşığı (Turan, 1990) ile litolojik özellikleri açısından karşılaştırılabilir.

2.2.1.3. Karadağ metamagmatikleri (D-Pk)

Çalışma alanının kuzey ve kuzeydoğu kesimlerinde, değişik boyut ve geometrilerde metamorfizmaya uğramış magmatik kayalar izlenir. Bağrıkurt formasyonu içinde stok, sil, dayk ve lav akıntıları; Bozdağ formasyonu içinde ise, ince uzun dayklar şeklinde yüzlek veren bu metamagmatik kayalar, 1/500 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritasında "Paleozoyik ofiyolitli seri (Pof)" olarak ayırtlanmış ve Nihoff (1961) tarafından, "sodyumkeratofir, spilit" olarak adlandırılmıştır. Aynı kayac-

ları Wiesner (1968), "andezit-porfirit ve andezit" olarak tanımlamış, Bayıç (1968) ise bu kayaçları kökende trakit bileşimli "metaporfirit" olarak nitelendirmiştir. Doğan (1975), Bağrıkkurt formasyonu içindeki magmatik kayaçları metaporfirit, metakarbonatlar içindeki daykları ise "kuvarsdioritporfirit" olarak belirtmiş ve metaporfiritler, ilk kez onun çalışmasında "Karadağ metaporfiriti" olarak adlandırılmıştır. Pehlivan (1976), bu kayaçları adlandırmadan yine metaporfirit ve kuvarsdioritporfirit şeklinde incelemiştir. Üstündağ (1987), Erken Hersiniyen Orojeneziyle ilişkili gördüğü bu kayaçların bileşiminin metakuvarsdiyorit, metapiroksenli diyorit, metaandezit, metakuvarsporfirit, metatraki-andezit, metariyodasit ve kuvarsdioritporfirit arasında değiştiğini vurgulamıştır. Aynı kayaçlar Banger (1987) tarafından ise, "metaspilit ve metakuvarslı diyorit" olarak tanımlanmıştır. Son olarak Özcan ve diğ.'nin (1988), bölgesel ölçekli çalışmalarında, Halıcı grubu içinde düşünülen bu kayaçlar, bileşimlerine göre "asidik (metariyolit, metariyodasit, metagranit porfir) ve bazik (metatrakit, metadiyabaz, metagabro)" kayaçlardan oluştuğu belirtilmiştir. Yukarıdaki araştırmacıların tanımlarından görülebileceği gibi kökende çok değişik bileşimli kayaçları bünyesinde barındıran bu topluluğun metaporfirit adı altında tanımlanması yeterli değildir. Bu nedenle, yöredeki başkalaşıma uğramış magmatik kökenli kayaçların, adlama önceliği ilkesine de uyularak Karadağ metamagmatikleri adı altında incelenmesinin daha uygun olacağı kanısına varılmıştır.

Bu kayaçlara çalışma alanında, Bağrıkkurt formasyonu içinde haritalanabilir boyutlarda, doğu-batı, batıgüneybatı-doğukuzeydoğu ve batıkuzeybatı-doğugüneydoğu yönelimli olarak Paykavağı ve Göğem T. güneyinde, Bişikkaya T. ve Başkoyak sırtı çevresinde ve Imamçal T. güneyinde rastlanılır. Ayrıca, bu kayaçlar Ladik batısında genelde batıkuzeybatı-doğugüneydoğu yönelimli dayk kümeleri şeklinde Bayamlıdağ, Ayyiles T. ve Mishavan T. çevresinde (Şekil 2.19 ve 40) ve daha az sıklıkta Unluk T., Kayaagılı

T., Karacamboğazı T., Küçükçal T. ve Dellal T. civarında izlenir.

Taze yüzeylerinde yeşil, koyu yeşil, mavimsi yeşil, gri ve siyahımsı renk tonları sunan bu kayalar, kahverengi, pembe ve mor ayrışma rengi sunarlar. Genelde iyi yapraklanmalıdırlar. Ancak, bazı kesimlerde kaba yapraklanmalı bazı kesimlerde ise masif görünümlü olarak ta izlenebilirler. Bağrıkkurt formasyonu içinde arakatkılar şeklinde izlenenler ve özellikle iyi yapraklanmalı olanlar, aralarında yer aldıkları metakırıntılılardan oldukça güç ayırt edilirler. Fakat, dayanımlılıkları ve aşınmaya karşı dirençleri nedeniyle, bazen çıkıntılar şeklinde uzaktan dikkati çekerler (Şekil 2.31). Yantaşları kesenlerinde boyu 5-6 cm'ye varabilen ve genelde yapraklanmaya paralel dizilmiş plajiolit kristallerine rastlamak da olağandır. Bu kayaların yapraklanması komşu formasyonlardaki kayaların yapraklanmasına koşut olarak gelişmiştir. Bağrıkkurt formasyonu içinde boyut olarak 4 km uzunlukta 1 km genişlikteki stoklardan haritalanama-



Şekil 2.40. Ladik batısında Bayamlıdağ ve Ayyiles T. civarında Bozdağ formasyonu (S-Cb) içinde dayk kümesi şeklinde izlenen Karadağ metamagmatiklerine (D-Pk) ilişkin kayalar.

yacak kadar küçük kafalar şeklinde bulunmaktadırlar.

Genelde metakarbonatları kesen dayklar şeklindeki metamorfik damartaşları, görünürde 3 km'den daha uzun olabilmektedir. Genelde 2-10 m mostra genişliklerinde yer yer özgün dayk kümeleri şeklinde izlenen ve abartılı olarak haritalanan bu kayaların kalınlıkları Ayyiles T. güneyinde (33C) 50 m'ye kadar varabilmektedir (Ek-1, 2 ve 3). Dayklarla sınırdaş kireçtaşları daha iri kristalli ve açık bir renk sunar (Şekil 2.41 ve 42). Ayrıca, bu daykların kantağında yaygın olarak kuvars ve demir damarları da izlenir. Bu kayalarda soğansı ayrışmalara da rastlamak olağandır (Şekil 2.42)

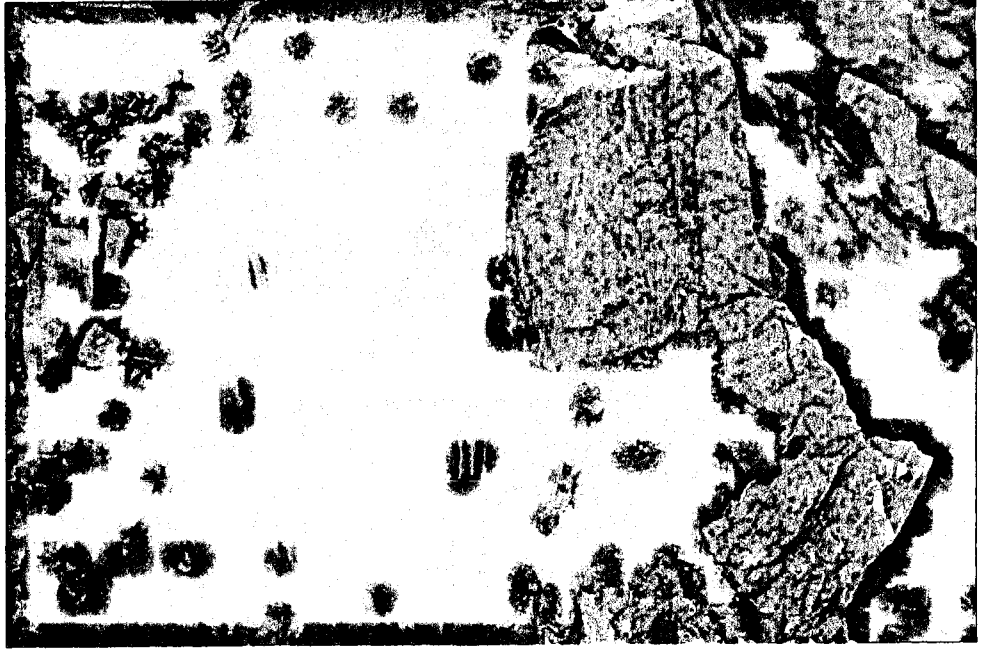
Dedetepe batısında (23P), Bağrıkurt formasyonu içinde arakatkılar şeklinde izlenen, olasılıkla bazik kökenli kayalardan alınan örneklerde blastoporfiritik ve lepidoblastik dokular görülür. Bu örneklerdeki plajioklas, piroksen ve amfiboller orjinal taştan kalma bileşenlerdir. Ayrıca, bu örneklerde kalabalık metakrist toplulukları şeklinde anormal mavi ve kahve renkli klorit, lifsi tremolit/aktinolit, çukulata tableti şeklinde budinajlanmaların izlendiği pistasit, eğik sönmeli (-18, -20) pumpelliyyit ile birlikte

-klorit + tremolit/aktinolit + pistasit + pumpelliyyit + prehnit + kalsit + talk + serisit (muskovit) + kuvars + lökoksen

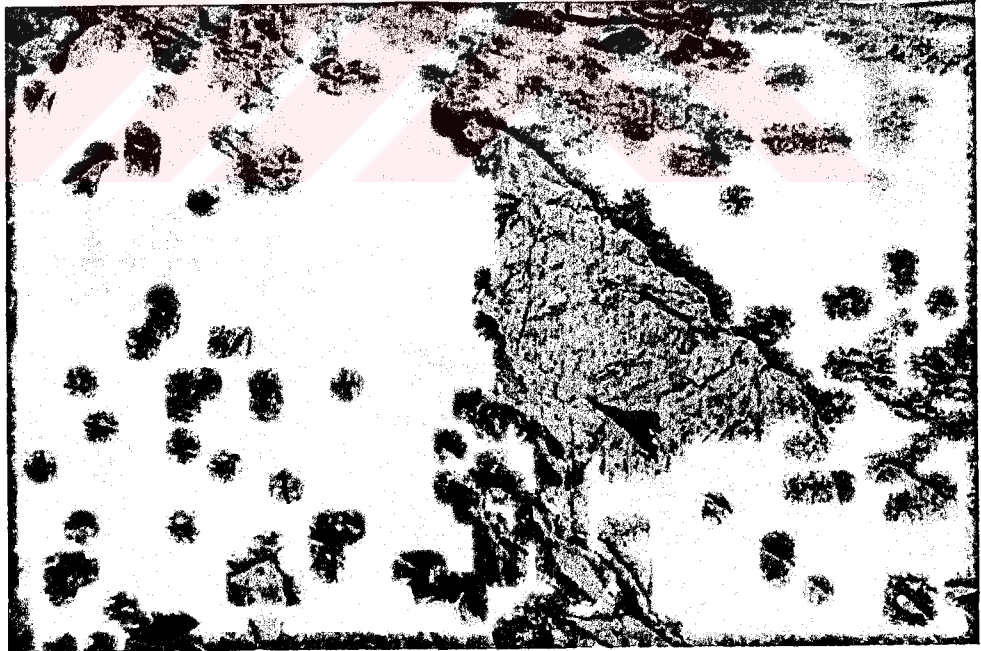
mineralleri olağandır. Kartal T. kuzeybatısından (15G) alınan lepidoblastik dokulu ve kalık olarak sadece hornblend içeren kayaçta

-klorit + epidot + kalsit + talk + kuvars metakristleri bulunur.

İmamçal güneyinden (23B) alınan örneklerde yine kayaçta kalık olarak epidotlaşmış piroksen ve plajioklas bulunur. Bazı kesitlerde tümüyle kloritleşmiş ve yuvarlak veya elipsoidik gözenekler içeren kayaçta, gözenekler sekonder olarak içe doğru gidildikçe irileşen kuvars kristalleri ile dolgulanmıştır. Yine, gözenek kenarlarından içe doğru büyüyen çubuksu aktinolit ve damar dolguları şeklinde stilpnomelan metakristleri de gözlenir.



Şekil 2.41. Bayamlıdağ'ın 1km kuzeybatısında izlenen Karadağ metamagmatiklerine ilişkin dayklarla Bozdağ formasyonuna ait metakarbonatların sınır ilişkisi.



Şekil 2.42. Aynı mevkide gözlenen soğansı ayrışmalı metamagmatik kayalarla Bozdağ formasyonuna ait beyaz renkli ve şeker dokulu metakarbonatlar arasındaki sınır ilişkilerinin doğudan batıya doğru izlenişi.

Gözeneklerdeki kuvars kristalleri dalgalı sönmeli ve girift tane sınır ilişkilidir. Kökende olasılıkla gözenekli bazik volkanik bileşimli bu taşlarda

-klorit + epidot + aktinolit + stilpnomelan + kuvars

metakristleri olağandır.

Bozdağ formasyonunu dayklar şeklinde kesen damar kayalarının birincil dokusu holokristalindir. Bu kayalardan Dellal T. kuzeydoğusundan (29B) alınan bir örnekte kayaç tümüyle

-klorit + kalsit + albit + kuvars

metakristallerine dönüşmüştür. Kayaç içinde çok silik ve oldukça bozmuş plajioklas lataları izlenir. 0.02-0.2 mm boyutlu kuvars ve albit ile 0.01-0.05 mm boyutlu kalsit kristallerinin oluşturduğu zemin içinde 1-2 mm boyutlu topluluklar şeklinde izlenen anormal mavi-kahve renkli kloritler kayaca porfiroblastik bir doku kazandırmıştır. Aynı kesimdeki diğer damarlardan alınan holokristalin eş taneli kayacın orjinal bileşenlerinden öz şekilli amfibol ve yaklaşıklıkla eş boyutlu ve polisentetik ikizli plajioklaslar bulunur. Ayrıca kayaçta

-klorit + epidot + prehnit + kuvars + opak

metakristleri saptanmıştır. Optik yöntemlerle tayin edilen anortit (An_{18}) oranına göre kayaç orijinalde diyorit bileşimli bir kayaktır. Aynı kayalardan Karaçamboğazi T. civarından alınan örneklerde ise, relikt olarak klinopiroksen, amfibol ve çoğunlukla kile dönüşmüş plajioklas gözlenir. Ayrıca, piroksen kenarlarında bazen tüm piroksen kristallerini çevreler şekilde glokofana rastlanılır. Kayacın metakrist topluluğunu

-klorit + epidot + glokofan + kuvars + lökoksen mineralleri oluşturur.

Ayyiles T.'den (33D) alınan holokristalin eş taneli örneklerde çoğunlukla serisitleşmiş ve kloritleşmiş plajioklas, piroksen ve hornblend relikt kristalleri oluşturur. Kayacın metamorfizmayla ilişkili minerallerini ise

-klorit + aktinolit + pumpellyit + kalsit +

prehnit + kuvars

metakristleri oluşturur. Kayaç olasılıkla kökende kuvars-diyorit bileşimlidir.

Kızılkaya batısından (28N) alınan bazı örneklerde ise, kayaçta relik olarak amfibol, magmatik korroziona uğramış plajiolit izlenir. Blastoporfiritik dokulu kayaçta metakristleri

-klorit + pistasit + albit + kuvars

oluşturur. Kayaç kökende, olasılıkla dasitik bileşimlidir ve anaç taneden türemeye dalgalı sönmeli kuvars toplulukları poligonal sınır ilişkisi sunarlar.

Demirölük güneyinden (24H) Bağrıkkurt formasyonu içinden alınan lepidoblastik dokulu ve metatüf özellikli kayaçlarda mikroskop altında

-glokofan + stilpnomelan + serisit + kuvars

metakristleri izlenir. Ayrıca kayaçta relik olarak iri muskovit kristalleri bulunur.

Bu kayaçların yaşı Niehoff (1961) ve Kaaden (1966) tarafından Devoniyen, Wiesner (1968) tarafından ise Alpin olarak düşünülmüştür. Östündağ (1987), Erken Hersinien Orojenezi ile ilgili olduğunu belirttiği metamagmatik kayaçların yaşını, Erken Karbonifer sonrası Geç Permiyen öncesi; Özcan ve diğ. (1988) ise Karbonifer olarak vermişlerdir. İnceleme alanında Karadağ metamagmatiklerinin daykları Devoniyen-Alt Karbonifer yaşlı Bozdağ formasyonuna ait metakarbonatları kesmektedir. Bununla beraber, yine Devoniyen-Alt Permiyen yaşlı Bağrıkkurt formasyonunun değişik seviyelerinde, yine bu kayaçları ara-katkılar şeklinde izlemek olasılıdır. Çalışma alanı içinde söz konusu metamagmatik kayaçlara Permo (?) - Mesozoyik yaşlı Bahçecik ve Ertuğrul formasyonları içinde rastlanılmamıştır. Ayrıca, çalışma alanının güneydoğusunda Paykavağı ve Göğem T. civarında Büyük bir kütle şeklindeki metamagmatik kayaçlarla Bahçecik formasyonunun sınırdaş olduğu kesimlerde (Şekil 2.43), metamagmatik kayaçlar Bahçecik formasyonunu kesmemektedir (Ek-1, 2 ve 3). Yerel arazi gözlemleri de Bahçecik formasyonunun litolojilerinin bu sınır boyunca kesintiye uğramadığını göstermiştir.



Şekil 2.43. Yükselen kasabası kzeydoğusundaki Gölcek T. T.'nin 1 km kuzeybatısında izlenen Karadağ metamagmatikleriyle (D-Pk) Bahçecik formasyonu (PMzb) arasındaki sınır ilişkisinin güneyden kuzeye doğru görülmüü.

Bununla beraber, Bahçecik formasyonunun kaba kırıntılıları arasında, Bozdağ ve Bağrıkkurt formasyonundan türemeye çakıllar izlenebilmesine rağmen, metamagmatik kayalardan türemeye kırıntılara rastlanılmamıştır. Ancak, bu birimler arasındaki sınır ilişkileri, Bahçecik formasyonunun Karadağ metamagmatiklerini uyumsuz olarak örter şeklindedir (Ek-1). Bu çalışmada Ost Permiyen-Triyas yaşlı olarak düşünülen Bahçecik formasyonuna göre, Karadağ metamagmatiklerinin oluşumu Geç Permiyen öncesidir. Bu kayaların Sızma grubu içindeki diğer birimlerle olan ilişkisi de göz önüne alındığında, yerleşim yaş aralıkları Devoniyen-Erken Permiyen olarak düşünülmüştür.

Önceki araştırmacıların (Wiesner 1968, Bayiç 1968, Doğan 1975, Östündağ 1987, Banger 1987, Özcan ve diğ. 1987a, 1987b ve 1988) bulguları ve kısmen de bu çalışmada elde edilen veriler, Ost Paleozoyik yaşlı kayalar içindeki metamagmatikler köken olarak asidik, ortaç ve bazik

bileşimlidirler. Bu kayaçlar, Ostündağ'a (1987) göre Erken Hersiniyen Orojenezi ile ilgili bir magmatik yaya, Özcan ve diğ.'ne (1987b, 1988) göre ise, Karbonifer yaşlı bir ada yayına bağlı olarak gelişmişlerdir. İnceleme alanında Bağrıkurt formasyonunun göreceli olarak alt kesimlerinde, türbiditler ile metaçörtler arasında arakatkılar şeklinde izlenen bazik volkanik kayaçlar, büyük bir olasılıkla daha önce sözü edilen karbonat platformunun parçalanması esnasında bu litolojilere eşlik etmiş volkanik lavlardır. Ancak, gerek inceleme alanında gerekse alanın yakın doğusunda (Wiesner 1968, Ostündağ 1987) izlenen asidik ve ortaç bileşimli (olasılıkla kalkalkali) magmatik kayaçlar, Geç Permiyen öncesindeki kompresyonel rejime bağlı olarak evrimini tamamlamış bir magmatik veya ada yayı gelişimi ile ilişkili olarak yöredeki kayaçlar içine sokulum yapmışlardır. Hersiniyen Orojenezi ile ilişkili bu kayaçlar petrografik tanımlamalarından görülebileceği gibi sokulumlarından sonra prehnit-pumpellyit ve glokofanitik yeşil şist fasiyesinde metamorfizmaya uğramışlardır. Yapraklanmaları açılı uyumsuz olarak örtüldükleri Ardıçlı grubu kayaçlarındaki yapraklanmaya koşut olarak gelişmiştir (Ek-1 ve 2). Bunun sonucu olarak, Sızma grubunun en genç litolojilerini oluşturan bu birimin metamorfizmaları görünürde Alpin süreçlerle gelişmiştir.

2.2.2. Ardıçlı grubu

Çalışma alanının doğu kesimlerinde, genelde alt düzeyleri metakırıntılılardan üst düzeyleri ise metakırıntılılarla ardalanan metakarbonatlardan oluşmuş, görece olarak daha düzenli istiflenme sunan bir topluluk gözlenir. Bu kayaçlar grup mertebesinde görülmüş ve Özcan ve diğ.'nin (1988) öngördüğü Ardıçlı formasyonu adı, bu çalışmada Ardıçlı grubu olarak benimsenmiştir. Ardıçlı grubu, inceleme alanında birbirleriyle yanıl ve düşey geçişler sunan

Bahçecik ve Ertuğrul formasyonlarından oluşur,

2.2.2.1. Bahçecik formasyonu (PMzb)

Yaygın olarak metakırıntılılardan çok az oranda da mercekselel metakarbonatlardan yapılı, mor ve alacalı renkli litolojiler, çalışma alanının kuzey ve güneydoğu kesimlerinde Sızma grubu üzerinde yer almaktadır. Bu metakırıntılı istif, özgün rengi ve topoğrafik ifadesi ile altındaki ve üstündeki birimlerden kolayca ayrılabilen ve Ardıçlı grubunun en alt birimi olarak izlenebilmektedir. Wiesner (1968) tarafından, yine farklı stratigrafik düzeylerde "taban breşi, kuarsit ve mor kalkerli fillat" olarak haritalanmış, benzer olarak Pehlivan (1976), bu litolojileri adlandırmadan ayrı bir düzey şeklinde incelemiştir. Bunlara karşılık Üstündağ (1987), ilk kez bu litolojileri formasyon mertebesinde görerek "Bahçecik formasyonu" olarak adlandırmıştır. Bu birim, bir ölçüde üstteki metakarbonatlı düzeyleri de kapsayacak şekilde Özcan ve diğ. (1988) tarafından Triyas yaşlı "Ardıçlı formasyonu" olarak tanımlanmıştır. Kapsamı açısından Üstündağ'ın (1987) tanımlamasına genelde koşut olarak ayırtlanan bu topluluk, adlama önceliğine de uyularak Bahçecik formasyonu adı altında incelenmiştir (Şekil 2.17, Ek-1, 2 ve 3).

Bahçecik formasyonu, inceleme alanının kuzey kesimlerinde Sızma grubunu oluşturan kayalar ile çevrili sıkışık senklinaller içinde Karadağ civarında kuzeydoğu-güneybatı yönelimli olarak izlenir. Çalışma alanının güneydoğusunda ise, daha gelişkin ve yaygın olarak genelde doğu-batı yönelimlerde Erkeçyatağı ve Sarpyol T.'leri arasında yüzlek verir (Ek-1, 2 ve 3).

Yörede karakteristik mor ve alacalı rengi ile (Şekil 2.44) diğer birimlerden kolaylıkla ayırtlanabilen Bahçecik formasyonu, yörenin yapısal problemlerinin çözü-



Sekil 2.44. Sarpyol T. doğusunda Kayhan deresinde izlenen alacalı renkli Bahçecik formasyonu (PMzb) ve bu formasyonla Ertuğrul formasyonu (PMze) arasındaki dereceli geçiş (fotoğraf çekim yönü doğudan batıya doğrudur).

münü de sağlayacak bir kılavuz düzey niteliğindedir. Formasyonun egemen litolojilerini kıt aradüzeyler oluşturan metakarbonat ve kalksist, fillit, metakumtaşı ve metakonglomera ardalanması oluşturur.

Çalışma alanının güneydoğusundaki yüzeylemelerinde, alt kesimlerde metakonglomera, metakumtaşı, fillit, ardalanması ile başlar. Yine bu alt düzeylerde yaklaşık 5 m kalınlığa varan kalksist aratabakaları olağandır. Üst kesimlere doğru hemen hemen tümüyle metakırıntılılardan oluşan birim, rekristalize kireçtaşı arakatkılarının artmasıyla Ertuğrul formasyonuna dereceli geçiş gösterir. Hacıoflazlar kuzeyinde ise, benzer özellikli metakırıntılılar arasında az oranda rekristalize kireçtaşı ve dolomit bulunur. Karadağ kuzeyindeki yüzleklerinde de metakuvarsit ve metakuvarskonglomeraları daha baskındır.

Bahçecik formasyonunun egemen litolojilerinden olan fillitler, genelde mor, kırmızı, kahve ve pembe yer

yer ise yeşil ve gri renk tonları sunar. Fillitlerin egemen olarak yer aldığı kesimlerde formasyon uzaktan bakıldığında ipeksi parlaklıktaki alacalı rengi ile oldukça dikkati çeker. Yer yer bu kayaçlarda ilksel özellikleri ile ilişkili tabaka ve laminalanmalar gözlenir. Çok iyi yapraklanmış bu kayaçlarda (Şekil 2.45), yaygın olarak çok evreli deformasyonla ilişkili buruşma klivajları ve kırılma lineasyonları ile kink bandlarına rastlamak olağandır. Çoğun pulsu ayrışma sunan fillitler, bazen de çubuksu ayrışma gösteren kalem-şist (pencil-slate) şeklinde de izlenebilirler,

Fillitlerden yapılan ince kesitlerde, bu taşlardaki lepidoblastik dokuyu

-serisit (muskovit) + kalsit + kuvars + albit + stilpnomelan + opak

metakristler oluşturur. Dalgalı sönmeli kuvars taneleri oldukça yassılmış ve yapraklanmaya paralel olarak dizilmiştir. Ayrıca, bazı opak ve kuvars taneleri çevresinde basınç gölgeleri görülür. Bu kayaçlarda yine yaygın bir şekilde mikroskopik ölçekte buruşma klivajları gelişmiş ve bu klivajlar boyunca opak mineraller yoğunlaşmıştır. Bu kayaçlar, bileşimlerine göre genelde serisit ve kuvars-fillit özelliğindedirler.

Formasyonun diğer egemen litolojisini oluşturan metakumtaşları genelde mor, kahve (Şekil 2.45) yer yer kırmızı, pembe ve gri renk tonları sunarlar. Bu kayaçların tabaka kalınlıkları 10 cm-1 m arasında değişir. Metakumtaşlarında paralel ve küçük ölçekli çapraz laminalanmalara rastlanılır. Ardalanmalı olarak izlendikleri metapelitler arasında genelde alt ve üst yüzeyleri keskin olarak bulunur. Metapelitlerle olan sınırlarında, deformasyon esnasındaki viskozite farklılığı nedeniyle gelişmiş, çubuk yapılarına sık sık rastlanılır. Metakumtaşları, bazen onlarca metre yanıl süreklilikte izlenilirken, bazen de metapelitler arasında ufak boyutlu merccekler şeklinde gözlenir. Formasyon içinde yer yer gözlenen metakuvarsitler ise beyaz, pembe, gri renk tonlarındadırlar.

Metakumtaşlarından yapılan ince kesitlerde genel-

de lepidoblastik, yer yer de grano-lepidoblastik bir doku görülür. Metakumtaşlarının bileşenlerini, % 95-40 kuvars ve bileşik kuvars, % 60-10 kireçtaşı kırıntıları, % 20 metaçört, % 20-5 metamorfik kayac parçaları, % 5-1 opak mineral, % 2 feldispat ve % 1'den az epidot, turmalin ve zirkondan oluşmuş ağır mineraller oluşturur. Bu taşlarda taneler arasındaki bağlantıyı genelde % 15'ten az oranlarda izlenen ve matriksten türeme

-klorit + serisit + kalsit + kuvars + albit + stilpnomelan

metakristleri sağlar. Bazı örneklerde ise, bağlayıcıyı kuvars ve kalsit oluşturur. Detritik taneler genelde yarı köşeli ve yarı yuvarlaklaşmıştır.

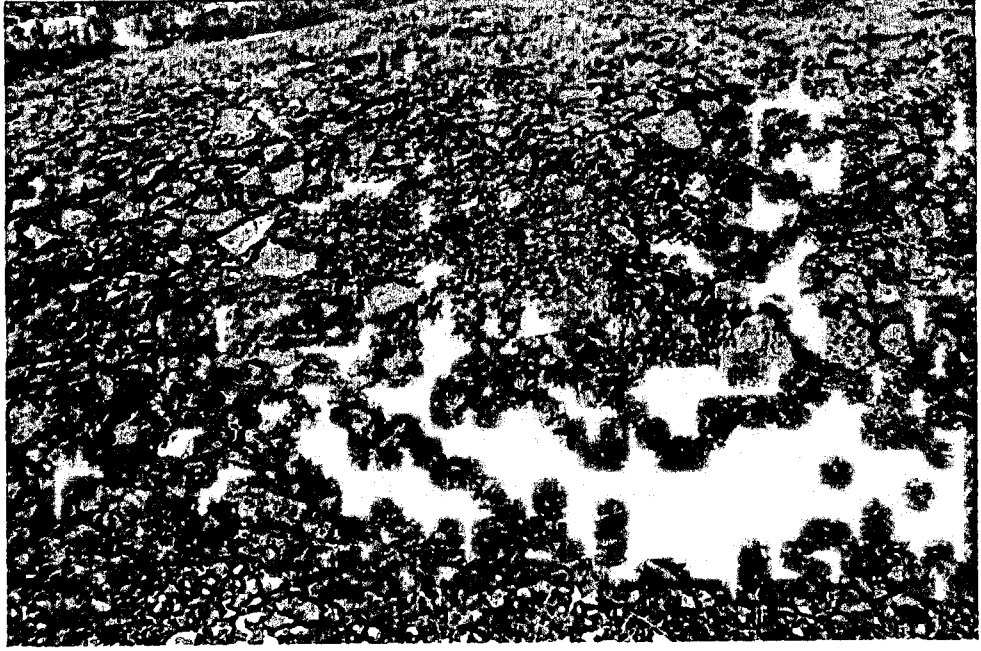
Bu taşların egemen bileşenlerini oluşturan kuvarslar, genelde tane ve bileşik kuvars şeklindedirler. Kökünde metakuvarsitlerden türeme bileşik kuvarsların bir kısmı poligonal, bir kısmı da girift tane sınır ilişkilidirler. Bazı kesitlerde bağlayıcı olarak yer alan kuvars metakristleri yine poligonal sınır ilişkisi sunarlar. Ba-



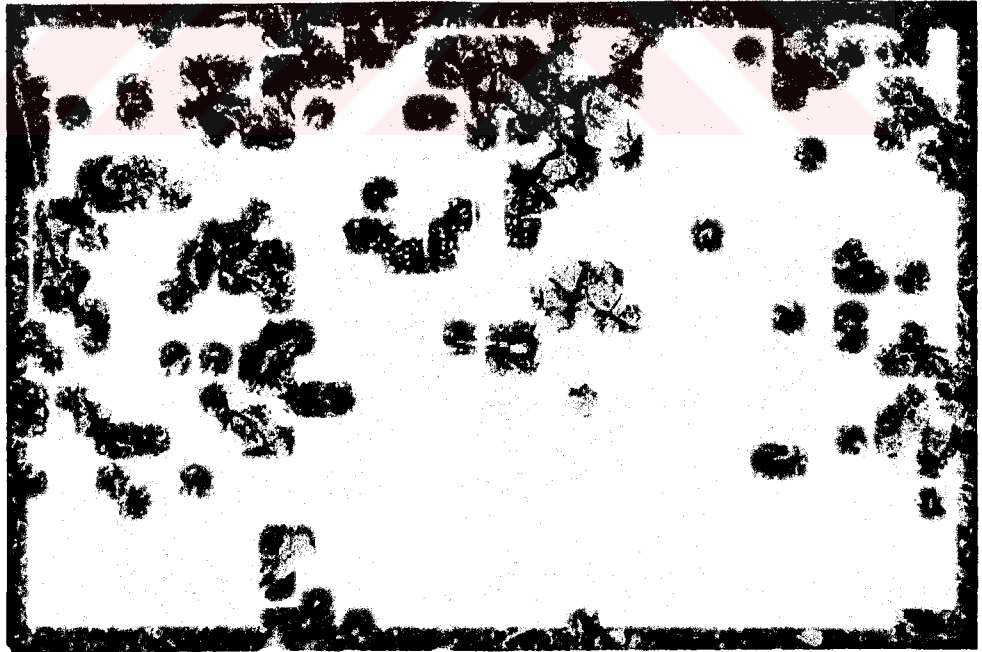
Şekil 2.45. Çeşme T.'nin 500 m kuzeyinde. Bahçecik formasyonu içinde gözlenen mor renkli meta-kumtaşı ve filit ardalanmasının doğudan batıya doğru görünümü.

zı örneklerde egemen duruma geçen kireçtaşı taneleri genelde rekrystalizedir ve değişik özellikli kireçtaşlarından türemediler. Metamorfik kayaç parçaları ise, olasılıkla daha eski metamorfik bir temelden türeme muskovit, klorit ve kuvarssist özeliğindedirler. Böylece Bahçecik formasyonunu oluşturan metakumtaşları, kökende litik arenit-kuvars arenit bileşimindedirler.

Metakonglomeralar, yine mor, kırmızı, kahve ve gri renklidirler. Fillit ve metakumtaşları arasında değişik boyutlardaki mercerler şeklinde izlenirler. Makroskopik olarak bağlayıcılarını genelde killi-kumlu bir matriks oluşturur (Şekil 2.46). Bazen de bunların bağlayıcıları karbonat çimentodur (Şekil 2.47). Bağlayıcılarını kökende killi-kumlu gercin oluşturduğu kayaçlarda, matrikste yapraklanmalar izlenir. Tane boyutları iri çakıl boyutuna kadar varmaktadır. Bu konglomeraların bileşenlerini, gri, siyah, beyaz renkli kireçtaşı, siyah renkli metaçört ve beyaz renkli kuvars çakılları ile büyük bir olasılıkla formasyon içinden türeme mor, pembe renkli metakumtaşı ve fillit çakılları oluşturur. Metaçört ve metakuvars çakıllarının egemen olduğu kesimlerde metakuvarskonglomerası özelliğindedirler ve bu konglomeralar dereceli olarak metakuvarsitlere geçiş gösterirler (Şekil 2.48). Karbonatlı bir bağlayıcıya sahip, genelde gri renkli metakonglomeraların bileşenlerinin büyük bir çoğunluğunu Bozdağ formasyonundan türeme rekrystalize kireçtaşı çakılları oluşturur (Şekil 2.49) ve bu tip konglomeralara büyük bir çoğunlukla Bahçecik formasyonunun Bozdağ formasyonu ile olan sınırında rastlanılır. Kırıntı bileşenlerinin boyutu, kum ile iri çakıl arasında değişir ve genelde köşelidirler. Bazı taneler etrafında karbonattan oluşmuş olasılıkla vadoz orijinli bir sargı bulunur (Şekil 2.49). Genelde tabakalanmaları pek belirgin olmayan bu metakonglomeralar, bazen de kasirudit özellikteki kireçtaşlarını andırır şekilde 30-50 cm kalınlıktaki aratabakalar durumunda izlenir. Deformasyondan farklı olarak etkilenmiş bu kayaçlarda, çakıllar bazen yapraklanmaya paralel olarak oldukça uzamış ve yassılmışken, bazen de deformasyona pek uğramamış gibi geli-



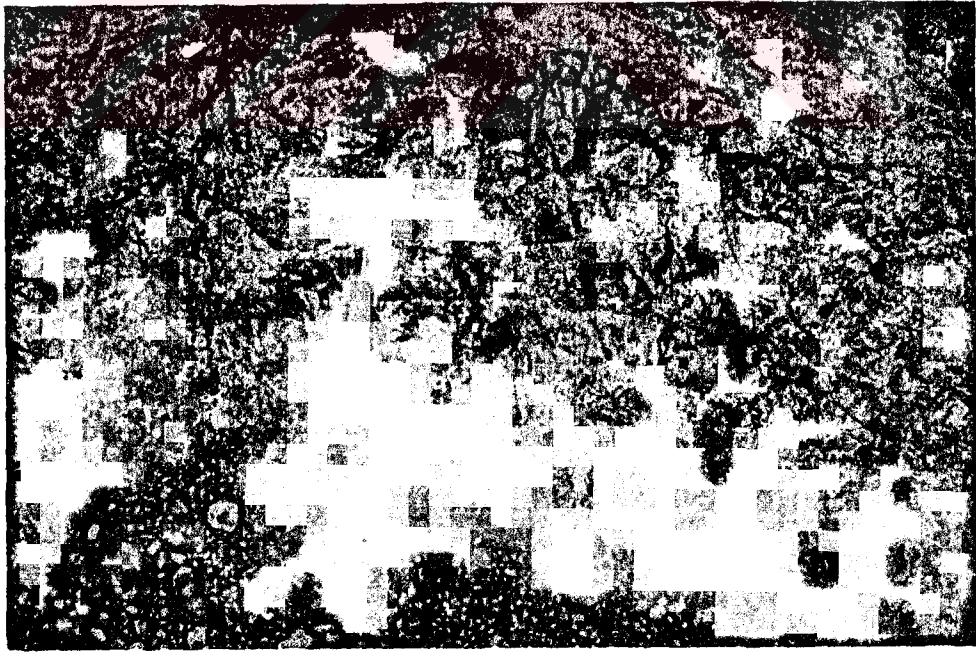
Şekil 2.46. Karadağ'ın doğusunda Bozdağ formasyonunun hemen üstünde Bahçecik formasyonunun tabanında izlenen ve killi-kumlu bir matriksle tutturulmuş metakonglomeraların yakından görünümü.



Şekil 2.47. Aynı mevkide bağlayıcılarını karbonatlı gercin oluşturduğu ve bileşenlerinin büyük bir kısmının Bozdağ formasyonundan türediği metakonglomeralar.



Şekil 2.48. Yassıçal T.'nin 1 km kuzeyinde Bahçecik formasyonu ile Bağrıkkurt formasyonu arasındaki sınırdaki yaygın olarak gözlenebilen ve derecelenmeli bir iç yapı sunan metakuvarskonglomeraları.



Şekil 2.49. Yine Karadağ kuzeyinde Bahçecik formasyonu içinde gözlenen ve çakılları yer yer sargılı, karbonat çimentolu metakonglomeraların yakından görünüşü.

şigüzel yönlenmeli olarak görülmürler.

Formasyon içindeki ince taneli metakonglomeralardan yapılan ince kesitlerde, bu kayaçların bileşenlerinin büyük bir çoğunluğunu rekrystalize kireçtaşı, metakuvarsit, metaçört ve metamorfik şist çakılları oluşturur. Ayrıca, bu kayaçlar da az oranda tane kuvars, feldispat ve detritik klorit toplulukları bulunur. Metakuvarsit ve metamorfik şist taneleri metakumtaşlarındaki tanelerle benzer özelliktedirler. Metaçört parçaları ise mozayik dokulu mikrokristalen kuvars topluluklarından oluşmuş ve bol opak mineral içerirler. Bu tanelerin arasını matriksten türeme yönlü dokulu

-klorit + muskovit + kuvars + albit + stilpnomelan

metakristleri doldurur. Bu doku içinde, yine buruşma klivajları izlenir. Ayrıca metakrist topluluklarında, kuvars metakristlerinin yoğun olduğu kesimlerde granoblastik bir doku ve poligonal sınır ilişkileri olağandır. Bazı örneklerde ise, kayaç içine yerleşmiş sekonder demir, kayacın dokusunu bozmuş ve kayaç demir içinde yüzer parçalardan oluşmuş breşik bir görünüm kazanmıştır.

Formasyon içinde yer yer ve önemsiz kalınlıklarda bulunan merceksele rekrystalize kireçtaşları ve dolomitler genelde sarı, koyu gri ve siyah renklidirler. Tabaka kalınlıkları 30-60 cm arasındadır, bazen de masif yapıdadırlar. Kalkşistler ise sarı, beyaz renk tonlarındadırlar ve iyi yapraklanmalıdırlar.

Rekrystalize kireçtaşlarından yapılan ince kesitlerde, bu taşların 0.05-0.1 mm boyutlu ve girift tane sınır ilişkili kalsit kristallerinden oluştukları gözlenir. Bu örneklerde az oranda serisit ve opak mineraller bulunur. Dolomitler ise, genellikle özgün şekilli ve 0.1-0.2 mm boyutlu kristallerinden oluşmuşlardır ve granoblastik dokuludurlar. Kalkşist özelliğindeki kayaçlardan yapılan ince kesitlerde lepidoblastik bir doku izlenir. Bunların bileşenlerinin büyük bir çoğunluğunu kalsit ve serisit oluşturur. Kayaç içinde az oranda da kuvars bulunur. Bu kayaçlarda, biri 0.5-0.7 mm, diğeri

0.1-0.2 mm boyutlu iki kökenli ve bandlı yapı oluşturan kalsit kristalleri bulunur. Kristaller, oldukça yassılmış ve girift tane sınır ilişkilidirler. Kayaç içinde gözlenen dalgalı sönmeli kuvars taneleri de oldukça yassılmış ve budinajlanmıştır.

Bahçecik formasyonu içinde sık süt kuvars damarları ile lifsi dokulu ve bükülmüş, deforme olmuş kuvars toplulukları bulunur. Yükselen batısındaki süt kuvars damarlarında spekülarit de izlenebilir.

Bahçecik formasyonunun gerek yaşı, gerekse sınır ilişkileri hakkında önceki araştırmacılar arasında bir görüş birliği yoktur. Wiesner (1968), Orta Devoniyen ve Alt Karbonifer yaşlarda ayrı ayrı haritaladığı bu birimin, Siluriyen-Alt Devoniyen yaşlı kayaçları açılı uyumsuz olarak örttüğünü belirtmiştir. Doğan (1975) ise, bu formasyonu Karbonifer yaşlı Sızma formasyonu bünyesinde göstermiştir. Östündağ (1987), Üst Devoniyen yaşlı olduğunu belirttiği Bahçecik formasyonunun Esirağıl formasyonu (bu çalışmada Ertuğurul formasyonu) üzerinde uyumlu olarak yer aldığını ve yine Bağrıkkurt formasyonu tarafından uyumlu olarak örtüldüğünü söylemiştir. Son olarak Özcan ve diğ. (1988), bu formasyonun Alt Triyas yaşlı olduğunu ve Permo-Karbonifer yaşlı Halıcı grubu ile Eldeş formasyonunu açılı uyumsuz olarak örttüğünü belirtmişlerdir.

Çok evreli kıvrımlanmaya uğrayan Sızma ve Ardıçlı grubu bünyesindeki kayaçların yapraklanmaları birbirine koşuttur (Ek-1 ve 2). Bu durum, her iki grubu oluşturan kayaçların sınır ilişkilerini büyük ölçüde gizlemiştir. Ancak ayrıntılı haritalama sonucunda, Bahçecik formasyonunun bazı kesimlerde Bozdağ formasyonunu, bazı kesimlerde Bağrıkkurt formasyonunu (Şekil 2.39) ve bazı kesimlerde de Karadağ metamagmatiklerini örttüğünü (Şekil 2.43) bu tez çalışması ortaya çıkarmıştır (Ek-1, 2 ve 3). Ayrıca, daha önce değinildiği gibi Bozdağ ve Bağrıkkurt formasyonlarını sık sık kesen Karadağ metamagmatiklerine Ardıçlı grubu içinde rastlanılmamıştır. Bunların yanında, Bahçecik formasyonu gerek Bozdağ formasyonundan türeme metakarbonat, gerekse Bağrıkkurt formasyonu bünyesindeki

metaçörtlerden çakıl almıştır. Bu verilere göre, Bahçecik formasyonu stratigrafik olarak Sızma grubu birimleri üzerinde açılı uyumsuz olarak yer almaktadır.

Böylece Bahçecik formasyonu tabanda, daha önce deforme olmuş, derinlik ve sığ sokulum kayalarıyla kesilmiş Sızma grubu üzerine açılı uyumsuzlukla gelmiş ve tavanda ise dereceli bir geçişle Ertuğrul formasyonu tarafından uyumlu olarak örtülmüştür (Ek-1, 2 ve 3).

Bu çalışmada Bahçecik formasyonu içinde herhangi bir fosile rastlanılmamıştır. Devoniyen-Alt Permiyen yaşlı Bağrıkurt formasyonu üzerinde bulunan Bahçecik formasyonunda, Özcan ve diğ. (1988) Alt Triyas yaşını veren foraminifer ve konodont fosillerini belirlemişlerdir. Ayrıca, Ardıçlı grubu çalışma alanının doğusunda yüzlek veren Üst Permiyen-Triyas yaşlı Aladağ formasyonu ile litolojik özellikleri açısından oldukça benzerlik sunar. O nedenle, burada formasyonun denestirmeli yaşı Üst Permiyen-Triyas olarak benimsenmiştir.

Bahçecik formasyonunun egemen kayaları, kökünde şeyl/çamurtaşı, kumtaşı, konglomera ve az oranda kireçtaşı aratakkıllarından yapılandır. Bu kayaların renk, doku ve bileşim özellikleri, Bahçecik formasyonunun büyük bir olasılıkla karasal bir ortamda çökeldiğini ortaya koyar. Formasyon içindeki metakonglomeraların genelde köseli çakıllar içermesi ve boylanmalarının kötü oluşu (Şekil 2.46, 47 ve 49), bunların bileşenlerinin fazla taşınmadığını, dolayısıyla kaynak alanlarının depolanma alanlarına komşu olduğunu gösterir. Bozdağ formasyonunun meta-karbonatları üzerinde gözlenen konglomeraların bileşenlerinin büyük bir çoğunluğunu yine bunlardan türeme kırıntıların oluşturması da bunu belgelemektedir. Yine bu tip bileşenlerini egemen olarak kireçtaşı çakıllarının oluşturduğu konglomeralar, Pettijohn'a (1975) göre, yerel olarak yüksek rölyefli ve keskin yükseltilere (genellikle faylanmalara) bağlı olarak gelişirler. Yer yer karbonatla çimentolanmış bu kayalarda, taneler etrafında karbonattan oluşmuş zarflar izlenir (Şekil 2.47 ve 49). Bu da genellikle kaliş çimentonun karakteristiği olarak yorum-

lanmaktadır (Pettijohn, 1975). Formasyon içindeki diğer konglomeralarda çakılların bir bölümünün formasyon içinden türemesi de göz önüne alınırsa, Bahçecik formasyonunun alüviyal orijinli kayaçları bünyesinde barındırdığını belgeler. Bu verilere göre Bahçecik formasyonu kıyıya yakın yükseltilerin yamaçlarından itibaren alüviyal yelpaze ve akarsu çökelleri ile gelişmeye başladığını göstermektedir. Diğer taraftan, formasyonun içinde ender rastlanan karbonatlı aratabakaların varlığı, özellikle inceleme alanının yakın doğusunda Kurşunlu köy yolunun kuzeyindeki Dipsiz T. (arazi dışı) kuzey yamacında gözleendiği gibi, söz konusu karbonat kayaçlarının bol krinoid, alg ve mercan gibi denizel fosiller içermesi ile de, kıyı ovası şeklindeki ortamın zaman zaman deniz suyu ile örtüldüğünü kanıtlamaktadır.

Bahçecik formasyonu inceleme alanındaki Aladağ formasyonunun kırıntıların egemen olduğu düzeylerine, Sultandağları Masifi'nde Karbonifer yaşlı Harlak formasyonu (Demirkol ve diğ. 1977, Eren 1990) veya Üst Triyas (?) -Liyas yaşlı Çakırlar formasyonuna (Üztürk ve diğ., 1987), Beyşehir civarında Orta Triyas yaşlı Fele formasyonuna (Üztürk ve diğ., 1981), Afyon-Sandıklı civarında Permo-Triyas yaşlı Karatepe verrukano (Üngür, 1973) ve Kütahya civarında Alt-Orta Triyas yaşlı Kıyır formasyonunun (Üzcan ve diğ., 1990) alt düzeyleri ile Silifke-Anamur civarında Üst Triyas yaşlı Murtçukuru formasyonuna (Demirtaşlı, 1984) litolojik özellikleri açısından benzerlik gösterir.

2.2.2.2. Ertuğrul formasyonu (PMze)

Fillit, metakumtaşı, kalkşist ve daha baskın görülen metakarbonat nöbetleşmesinden yapıllı bir istif inceleme alanının güneydoğusunda yaygın olarak yüzlek verir. Wiesner (1968), bu topluluğu Devoniyen-Karbonifer

yaşlı "sarı-gri kalkerler" olarak tanımlamıştır. Aynı topluluk, Doğan (1975) tarafından "Ertuğrul kireçtaşı" adı altında Karbonifer yaşlı Sızma formasyonunun bir üyesi olarak kabul edilmiştir. Östündağ (1987) ise, bu litolojileri formasyon mertebesinde görmüş ve "Esirağıl formasyonu" adı altında incelemiştir. Özcan ve diğ. (1988) ise, bu istifi "Loras formasyonu" na dahil etmişlerdir. Yine inceleme alanında formasyon mertebesinde görülen ve Loras formasyonu içinde incelenemeyeceği ortaya konan bu topluluğun Ertuğrul formasyonu adı altında incelenmesi uygun görülmüştür.

Uzaktan sarı, boz, toprak rengi, yoğun ve sık kıvrımlı görünüşü ile dikkati çeken (Şekil 2.50 ve 51) Ertuğrul formasyonu, çalışma alanında Tepeköy ve Yükselci civarında; Yapraklıbaş, Dedetepe, Tülbent ve Gözet T. arasında yüzlek verir (Ek-1, 2 ve 3).

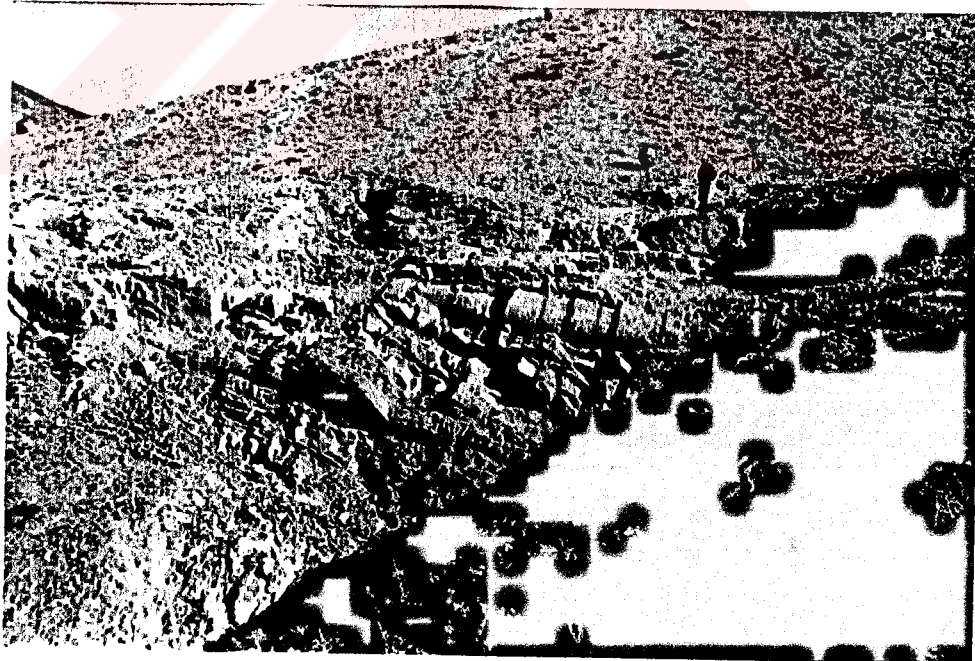
Ertuğrul formasyonu genelde Bahçecik formasyonu üzerinde düzenli metakarbonat aratabakalarının yoğunlaşmasıyla başlar (Şekil 2.44). Üst kesimlere doğru metakırıntılıların azalması ve metakarbonatların çoğalmasıyla karakterize olur. En üstte ise, bazen tümüyle metakarbonatlardan yapılmış bir görünüm sergiler. Yükselen doğusunda ise, doğrudan Bozdağ formasyonu üzerinde breşik yapılmış metakarbonatlarla başlar ve üstte doğru yine metakarbonatlarla devam eder.

Formasyonun egemen litolojilerini yer yer metaçört aratabakalı rekrystalize kireçtaşı, dolomit ve dolomitik kireçtaşları oluşturur. Bunlarla birlikte, formasyon içinde fillit, kalkşist, metakumtaşı ve metakonglomeralar da olağandır.

Ertuğrul formasyonunun metakarbonatları genelde sarı, gri, krem, siyah ve yer yer pembe, yeşil renk tonlarında izlenirler. Genelde iyi tabakalanmalı olan bu kayaların tabaka kalınlıkları 10 cm-1 m arasındadır (Şekil 2.51). Formasyon içindeki gri, siyah renkli metakarbonatlarda, koyu ve açık renk ardalanması şeklindeki laminalanmalar olağandır. Ayrıca, bazı kesimlerde bu kayalarda yaygın breşleşmelere rastlanılır. Yer yer bu kayalar



Şekil 2.50. Şalgamlık T. (27N) civarında yaygın olarak mostra veren sık kıvrımlı Ertuğrul formasyonunun doğudan batıya doğru görünüşü.



Şekil 2.51. Yükselen kasabasının 750 m kuzeybatısında ve Orta T.'nin güney yamaçlarında gözlenen Ertuğrul formasyonuna ait yatık izoklinal kıvrımlı metakarbonat-fillit ardalı.

içinde siyah renkli metaçörtler de bulunur. Mercekler şeklindeki bu metaçörtlerin uzunlukları 3 m'ye, kalınlıkları ise en fazla 15 cm'ye kadar varabilmektedir.

Metakarbonatlardan değişik kesimlerden alınan rekristalize örneklerde yine bu kayaçlarda deformasyonla gelişmiş düzlemsel tektonit dokuları izlenir. Ayrıca kalsit kristallerinin ikizlik lamellerinde kinkleşmelere, taşın bileşimine katılmış % 5 oranındaki dalgalı sönmeli kuvars kristallerinde yassılma ve uzamalara, yine % 5 oranına varabilen opak mineraller çevresinde basınç gölgelerine sık rastlanılır. Bazı örneklerde ise, kayaç ortalama 0.05 mm boyutlu ve mozayik dokulu kalsit kristallerinden oluşmuştur.

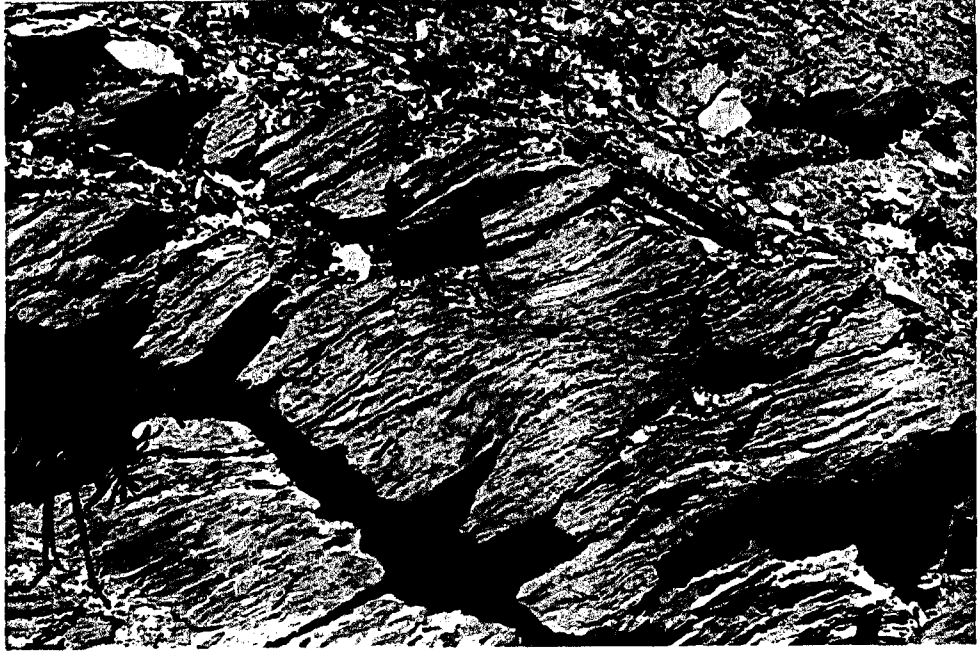
Kısmen rekristalizasyondan korunmuş bazı kesimlerde bunların intramikrit ve pizolitik özellikli seviyeler içerdiği saptanmıştır.

Dolomitik kayaçlarda kristallerin boyutu 0.05-0.1 mm arasında değişmekte ve yine bu kayaçlarda özgün şekilli dolomit kristallerinin oluşturduğu mozayik doku sık sık izlenmektedir. Bu örneklerin bazılarında ise, yaygın olarak ostrakod kavkı parçalarına rastlanılır.

Formasyon içindeki fillitler, alt düzeylerde genelde mor, pembe ve yeşil renk tonlarındadırlar. Üst kesimlerde ise sarı, krem ve gri renklidirler. Alt kesimlerde metrelerce kalınlıklardayken, üst kesimlere doğru kalınlıklarında azalmalar görülür. Bazen metakarbonatlar arasında 5-10 cm kalınlıkta aratabakalar şeklinde de gözlenirler. İyi yapraklanmış bu kayaçlar karbonat oranının artmasıyla kalkşistlere geçiş gösterirler (Şekil 2.52).

Genelde sarı, gri renk tonları sunan kalkşistlere formasyonun değişik düzeylerinde ve değişik kalınlıklarda rastlanılır. Yapraklanmanın iyi geliştiği bu kayaçlarda, yine yaygın olarak çok evreli deformasyonun göstergesi olan kink bandı gelişimlerine ve küçük ölçekli yapraklanma kıvrımlarına rastlanılır.

Fillitlerden alınan örneklerin mikroskopik in-



Şekil 2.52. Sarpyol T.'nin 300 m doğusunda Kayhan deresinde yaygın olarak izlenen Ertuğrul formasyonu içindeki kalsistlerden bir görüntü.

celemeleri, onların lepidoblastik dokulu olduğunu ve bileşenlerin

-klorit + serisit + kuvars + albit

metakristlerinden oluştuğunu göstermiştir. Ayrıca, bunlarda silt, kum boyutu ve detritik kökenli kuvars, klorit ve opak mineraller bulunur. Opak mineraller çevresinde yaygın olarak basınç gölgelerine rastlanılır. Bileşimlerine göre klorit.-kuvars-serisitfillit özelliğindedirler. Yine lepidoblastik dokunun izlendiği kalsistlerde bileşenleri

-serisit + kalsit + kuvars

metakristalleri oluşturur.

Metakumtaşları ise genelde mor, pembe, kahve, sarı ve yer yer kirli beyaz renklidirler. Tabaka kalınlıkları 10-50 cm arasında değişir. Bu kayalarda, özellikle Bahçecik formasyonu ile olan geçişlerinde yaygın olarak genelde asimetrik ripli marklar bulunur. Yine bu kayalarda bazen pembe ve beyaz renk tonlarından oluşmuş düz laminasyonlar ile çapraz laminasyonlara rastlanılır.

Metakumtaşlarından yapılan ince kesitlerde % 55-

40 kuvars ve bileşik kuvars, % 50-35 kireçtaşı kırıntıları, % 5 metaçört, % 10-2 feldispat, % 5 mika, % 2 opak ve çok az sfen, zirkon, epidot ve turmalinden oluşmuş ağır mineral içerdikleri belirlenmiştir. İncelenen metakumtaşlarının çoğunun önemli özelliği, bunların bol miktarda karbonat taneleri içermesi ve bağlayıcılarının çoğunlukla kalsitten oluşmasıdır. Bu tip örneklerde granoblastik doku özgündür. Yer yer taneler arasını doldurmuş kuvars metakristleri poligonal sınır ilişkilidir. Lepidoblastik dokunun izlendiği örneklerde ise tanelerin arasını

-klorit + serisit + kalsit + kuvars + albit metakristleri doldurmaktadır. Taneler genelde yarı yuvarlak, yer yer yarı köşeli ve yuvarlaktır. Tanelerin boylanması ise orta-iyidir.

Formasyonun değişik düzeylerinde izlenen meta-konglomeralar farklı özelliklidirler. Çalışma alanının güneydoğusunda birimin Bozdağ formasyonu ile olan sınırında yer yer gözlenen metakonglomeralarda, çakılların büyük bir çoğunluğu Bozdağ formasyonundan türemedir ve bağlayıcılarını yine sargılı görünümlü karbonat oluşturmaktadır. Birimin, Bahçecik formasyonu ile olan geçişlerinde gözlenebilen metakonglomeraların bağlayıcısını yine pelitik bir gereç oluşturur ve daha önce tanımlanan Bahçecik formasyonu içindeki metakonglomeralara bileşen ve doku açısından benzerlikler sunarlar. Ayrıca, formasyonun orta ve üst düzeylerinde yer yer tümüyle formasyon içinden türemiş metakarbonat, fillit ve metakumtaşı kırıntıları içeren mercek şekilli litolojiler formasyon içi konglomeralar olarak yorumlanmıştır.

Alt kesimlerinde uyumlu olarak Bahçecik formasyonu üzerinde yer alan Ertuğrul formasyonu, bu formasyonun gelişmediği kesimlerde doğrudan Bozdağ ve Bağrıkurt formasyonlarını yine açılı uyumsuz olarak örter. Birim, Yükselen civarında ise ofiyolitik kayaçları tektonik bir dokanakla üstler, Formasyon üstten Üst Miyosen-Kuvaterner yaşlı örtü oluşukları tarafından açılı uyumsuz olarak örtülür (Ek-1, 2 ve 3).

Çalışma alanı içinde bu formasyonda yaş verebilen

fosiller bulunamamıştır. Ayrıca, önceki araştırmacılar arasında birimin çökelim yaşı hakkında bir görüş birliği bulunmamaktadır. Örneğin, bu birime göreli olarak Wiesner (1968) Devoniyen-Karbonifer, Doğan (1975) Karbonifer ve Üstündağ (1987) Üst Devoniyen yaşını vermiştir. Özcan ve diğ. (1988) ise Loras formasyonu içinde inceledikleri bu kayalara Orta Triyas-Alt Kretase yaşını öngörmüşlerdir. Bu çalışmada, yukarıda adı geçen araştırmacıların yaşlandırmaları denetlenememiştir. Bununla birlikte Bahçecik formasyonu ile yanıl ve düşey geçişler sunan Ertuğrul formasyonuna yine göreli olarak Üst Permiyen-Mesozoyik yaşı uygun görülmüştür.

Ertuğrul formasyonunun egemen litolojileri bu formasyonun karışık kıyı (Selley, 1978) ortamında çökelmiş olduğunu belgeler. Bahçecik formasyonu üzerinde kırıntılıların azalması ve yer yer pizolitik özellikli karbonat aratabakalarının artması şeklinde izlenen alacalı renkli geçiş kesimi büyük bir olasılıkla gelgit düzlüğünde gelişmiştir. Formasyonun üst kesimlerinde oldukça ağırlık kazanan koyu gri, siyah renkli, yer yer breşik kireçtaşlarının bileşim ve dokü özellikleri ile bu karbonatların yok denecek kadar az fosil içerikleri ve gözlenen fosil içeriklerinin de çeşitlilik sunmaması, bu litolojilerin sınırlı bir karbonat ortamında çökeldiklerini ortaya koyar. Bahçecik formasyonu ile birlikte düşünüldüğünde formasyon içinde karbonat oranının üste doğru artması, ortamın tektonik yönden gittikçe duraylılık kazandığını ve kaynak bölgenin rölyefinin gittikçe azaldığını belgeler. Yine Ertuğrul formasyonunun Bahçecik formasyonu ile olan ilişkisi göz önüne alındığında, Ertuğrul formasyonunun transgressif nitelikte geliştiğini göstermektedir.

Ertuğrul formasyonu inceleme alanındaki Aladağ formasyonuna, Sultandağlarında Permo-Karbonifer yaşlı Deresine formasyonu (Demirkol 1977, Eren 1990) veya Jura-Kretase yaşlı Yaylabelen formasyonu (Üztürk ve diğ., 1987), Kütahya civarında Alt-Orta Triyas yaşlı Kıyır formasyonunun üst kesimleri (Özcan ve diğ., 1990), Bolkardağlarında

Alt-Orta Triyas yaşlı Gerdekesyayla formasyonu (Demirtaşlı ve diğ., 1984), Aladağlarda Triyas yaşlı Kocatepe formasyonu (Ayhan ve Lengeranlı, 1986), Hadim civarında Orta-Üst Triyas yaşlı Beyreli formasyonu (Turan, 1990) ve Silifke-Anamur civarında Alt Triyas yaşlı Kargıcak formasyonu (Demirtaşlı, 1984) ile litolojik içeriği yönünden denestirilebilir.

2.3. Çayırbağı Ofiyoliti (Mzç)

Çalışma alanının güneydoğusunda, Ladik metamorfizmaları altında çok dar bir alanda yüzlek veren ve görünürde alttan Üste, gabro, diyabaz ve spilitik bazaltlar şeklinde izlenen bir dizi, yörenin allokton konumlu ikinci birimini oluşturur. Bu ofiyolitik dizi, inceleme alanının güneydoğusunda Yükselen kasabası ve çevresinde yaklaşık 1.5 km²'lik bir alanda yüzeyler (Ek-1, 2 ve 3). Bu birim, ilk kez bu çalışmada ortaya konan ve Yükselen penceresi olarak adlanan bir tektonik pencerede gözlenir. Eski bir okyanusal kabuk ürünü bu tür kayalar, Orta Toroslar'da geniş anlamda Bozkır birliği (Özgül, 1976) içinde incelenmiştir. Konya'nın yakın batısında benzer nitelikli kayalar, Göğür ve Kıral (1969) tarafından "Hatip formasyonu" içinde Kretase yaşlı "serpantinleşmiş peridotit ve dunit blokları" olarak tanımlanmıştır. Çalışma alanındaki ise, Pehlivan (1976) tarafından "diyabaz" olarak haritalanmış, ancak tektonik konumu ve önemi belirtilmemiştir. Özcan ve diğ. (1988) ise, yine Konya yöresindeki çalışmalarında yöredeki diğer kayalar üzerinde tektonik dokanakla yer aldığını belirttikleri ofiyolitik kayaları "Çayırbağı peridotit napı" olarak adlandırmışlardır. Yörede sadece peridotitlerden oluşmayan bu kayalar, bu çalışmada Çayırbağı ofiyoliti adı altında incelenmiştir. Ayrıca, bu birim içindeki yastıksı yapıları yer yer korunmuş spilitik bazalt kesimi ise Karşıtepe ba-

zaltı olarak ilk kez ayırtlanmış ve adlandırılmıştır (Şekil 2.53, Ek-1 ve 2).

Uzaktan bakıldığında gri, yeşil ve kahve renk tonlarıyla dikkati çeken (Şekil 2.54) Çayırbağı ofiyolitinin litolojilerini gabro, diyabaz ve az oranda serpantinleşmiş kesimler oluşturur. Kahve, kırmızı, sarı ve beyaz renkli ayrışma yüzeyleri sunan kayaçlarda lisfenit ve demirli kabuk oluşumları izlenir. Gabrolar, makroskopik olarak masif görümlü, gri, koyu gri renkli ve bol çatlaklıdırlar. Serpantinleşmiş seviyeler ise taze yüzeylerinde yeşil, koyu yeşil, siyahımsı yeşil renklidir, yer yer bantlı ya da nodüler kromit toplulukları kapsar ve yer yer de yapraklanmalıdırlar.

Gabroik özellikli kayaçlardan yapılan ince kesitlerde genelde holokristalin taneli doku gözlenir. Makroskopik olarak kayma zonlarının geliştiği bazı örneklerde ise, mörtar dokuludur. Bunların bileşenlerini bazik plajioklas, amfibol, klinopiroksen (ojit, diallaj) ve opak mineraller oluşturur. Piroksenlerin büyük bir kısmı uralitleşme ile amfibole dönüşmüştür. Bu örneklerde ege-men mafik mineral hornblenddir. Hornblend gabro özellikli bu taşlarda

-klorit + stilpnomelan + lökoksen metakristleri de gözlenmektedir.

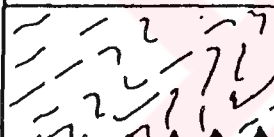
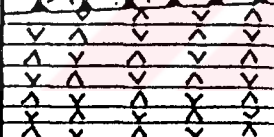
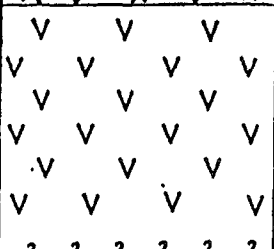
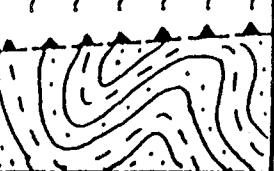
2.3.1. Karşıtepe bazaltı (Mzçk)

İnceleme alanının güneydoğusunda ofiyolitik kayaçlar üzerinde bulunan ve kahverengimsi, kırmızımsı renk tonlarıyla dikkati çeken ve düzenli dizilim sunan spilitik kayaçlar ilk kez bu çalışmada ayırtlanmış, haritalanmış ve en iyi olarak gözlendikleri Yükselen kasabası batısındaki yüzleklerine göre de Karşıtepe bazaltı olarak adlandırılmışlardır (Şekil 2.53, Ek-1).

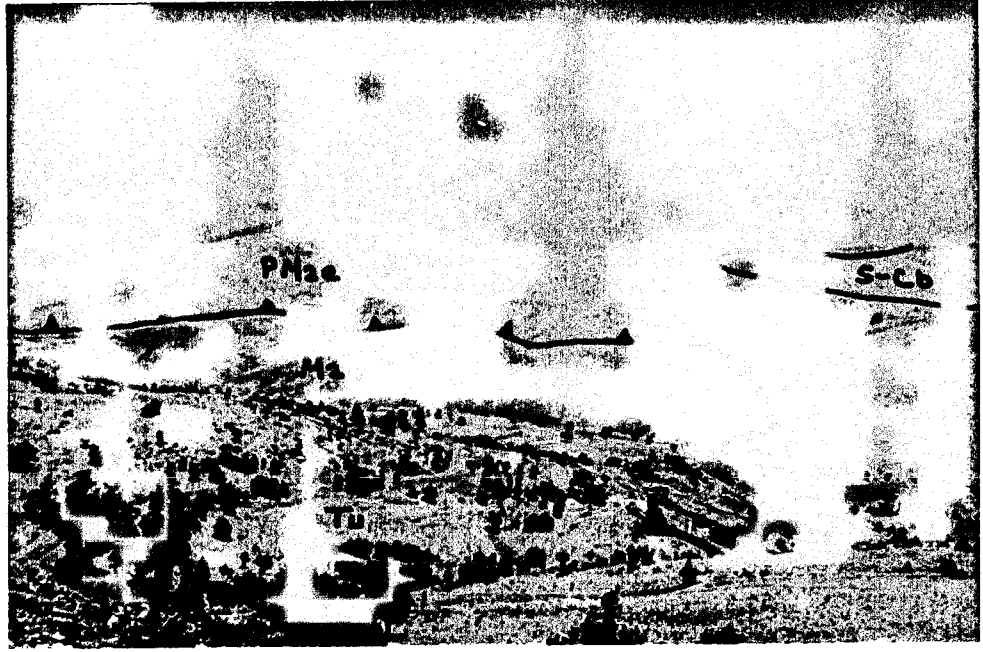
Çok az yayımlı bu kayaçlar, Karşı T. güneyi

ve Kocaveli sırtı ile Osmankayası T. doğusunda yüzlek verirler (Ek-1).

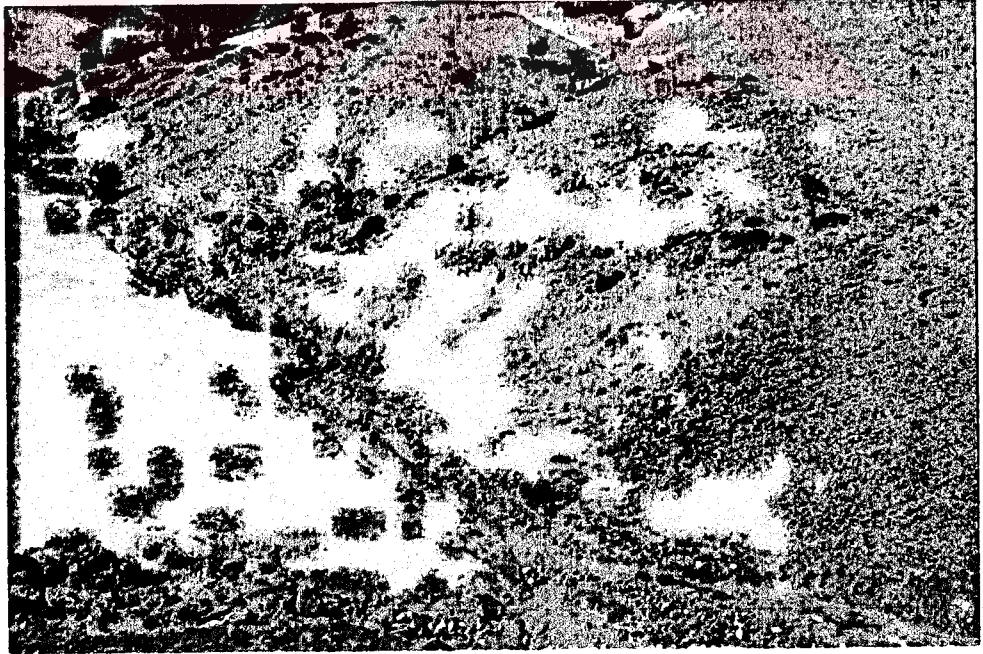
Makroskopik olarak kırmızı, kahve, sarı, gri renkli bu kayalarda çapı 1 cm'ye varabilen ve sarı renkli bir gereçle doldurulmuş gözenekler sıkça izlenir. Yer yer bu kayalarda kırmızı ve yeşilimsi gri renk ardalması şeklindeki düzlemsel yapılar da olağandır (Şekil 2.55). Makroskopik olarak oldukça ayrışmış bu litolojilerde bazen çıkıntılar şeklinde yastıksı bir görünüm, bazen de ayrışma sonrası süngerimsi dokular da görülebilir. Ayrıca bazı kesimlerde, bu kayalar arasında, çapı 5 cm'ye varabilen şeker dokulu, gri renkli ve köşeli kireçtaşı parçaları içeren bresik seviyeler bulunur. Breşte bağlayıcı bazaltik bir gereçten ibarettir.

LİTOLOJİ	AÇIKLAMALAR	YAŞ
	LADIK METAMORFİTLERİ	? SILURİYEN-DEVONİYEN-TRİYAS
	Karşıtepe bazaltı Kahve, gri, koyu gri, spilitik, gözenekli bazalt.	
	ÇAYIRBAĞI OFİYOLİTİ Yer yer serpantinleşmiş masif gabro, hornblend gabro diyabaz.	MESOZOYİK
	GÜKÇEYURT GRUBU	PERMO-MESOZOYİK

Şekil 2.53. İnceleme alanının güneydoğusunda yüzlek veren Çayırbağı ofiyolitine ilişkin stratigrafik dikme kesit (ölçeksiz).



Şekil 2.54. İnceleme alanının güneydoğusunda Yükselen kabası ve çevresinde bir tektonik pencerede gözlenen Çayırbağı ofiyolitinin (Mzç) güneyden kuzeye doğru görünümü (S-Cb: Bozdağ formasyonu, PMze: Ertuğrul formasyonu, Tu: Ulumuhsine formasyonu).



Şekil 2.55. Osmerkayası T. doğusunda yüzlek veren Karşıtepe bazaltı bünyesindeki spilitik kayalardan bir görünüşü.

Gözenekli bazaltlardan yapılan ince kesitlerde, bu kayaçların vitrofirik ve porfirik dokulu oldukları gözlenir. Bileşenlerini ise plajioklas, klinopiroksen, olivin, biyotit, hornblend, opak mineral ve volkanik cam oluşturur. Olivinlerin büyük bir çoğunluğu iddingsite dönüşmüştür. Olivinli bazalt niteliğindeki kayacın gözenekleri kalsit ve zeolit mineralleri ile dolgulanmıştır.

Ladik metamorfizmi altında tektonik bir pence-re şeklinde yüzlek veren Çayırbağı ofiyoliti, güney kesimlerinde yine üstten Üst Miyosen-Kuvaterner yaşlı çö-keller tarafından açılı uyumsuz olarak örtülürler. Çayır-bağı ofiyolitinin alt sınırı ise inceleme alanında göz-lenmez. Ancak, Konya batısında bu kayaçlar "Hatip ofiyolitik melanji" üzerinde tektonik bir dokanakla yer alırlar (Özcan ve diğ., 1988).

Yörege Geç Miyosen öncesinde yerleşmiş bu oluşukların kesin oluşum ve yerleşim yaşını belirleyecek veriler çalışma alanında bulunmamaktadır. Ancak bölgesel ölçekte, bu ofiyolitik kayaçlar Neo-Tetis'in kuzey kolundan türeme (Şengör ve diğ. 1981, Özgül 1976, Okay 1986) Mesozoyik yaşlı ofiyolitler olup, bölgeye Geç Maastrichtiyen (Tekeli ve diğ., 1984), Geç Maastrichtiyen-Erken Paleosen (Demirtaşlı ve diğ., 1984) veya Eosen sürecinde (Özgül 1976, Kocyiğit 1981, Demirkol 1981) etkinleşen naplaşma hareketleri ile komşu kıta üzerine itilmişlerdir.

Bu kayaçların tanımlarından görülebileceği gibi, çalışma alanında Çayırbağı ofiyoliti, deniz-dibi yayılımına bağlı olarak gelişmiş eski bir okyanusal litosfer diliminin yastık lav ve gabro ile temsil olunan üst kesime, diğer bir deyişle okyanusal kabuk kesimine karşılık gelmektedir.

2.4. Volkanik Ve Tortul Örtü Oluşukları

Bozdağlar Masifi'ni oluşturan Paleozoyik-Mesozoyik yaşlı metamorfik ve ofiyolitik kayalar, çalışma alanının kuzey ve güney kesimlerinde yaygın olarak yüzlek veren karasal sedimanter çökeller ile volkanik kayalar tarafından açılı uyumsuz olarak örtülürler. Bu örtü kayalarının ilk topluluğunu Üst Miyosen-Alt Pliyosen yaşlı Dilekçi grubu oluşturur. Dilekçi grubu birbirleriyle yanıl ve düşey geçişler sunan Sille, Ulumuhsine, Küçükmuhsine, Sulutas ve Yürükler formasyonlarından yapılandır. Gerek Bozdağlar Masifi'ne ait topluluklar gerekse Dilekçi grubuna ait kayalar üzerinde yine açılı uyumsuz olarak Pliyo-Kuvaterner yaşlı Topraklı formasyonu yer alır. Örtü çökellerinin son birimini ise Güncel alüvyonlar oluşturur (Şekil 2.56, Ek-1).

2.4.1. Dilekçi grubu

İnceleme alanının kuzey ve güney kesimlerinde masifin otokton-paraotokton ve allokton özellikli toplulukları üzerinde, alüviyal yelpaze ve gölsey tabakalar ile volkanik kökenli kayalar izlenir. Üst Miyosen-Alt Pliyosen yaşlı bu oluşuklar ilk kez Göğery ve Kıral (1969) tarafından "Dilekçi formasyonu" olarak adlandırılmışlardır. Birbirinden farklı özellikli litolojilerden oluşmuş bu kayalar, mevcut araştırmada grup mertebesinde görülmüş ve adlama önceliği ilkesine de uyularak Dilekçi grubu adı altında incelenmiştir. Dilekçi grubu, en altta alüviyal yelpaze çökelleri ile karakterize olan Sille formasyonu ile başlar. Öste doğru gölsey kökenli kayalardan yapılandır Ulumuhsine formasyonu, volkanosedimanter özellikli Küçükmuhsine formasyonu ve boyun, dayk, lav akıntıları şeklindeki Sulutas volkanitleri ile devam eder. En üstte

LİTOLOJİ	AÇIKLAMALAR	YAŞ
	ALÜVYON Çakıl, kum, silt, kil.	GÜNCEL
	— Diskordans — TOPRAKLI FORMASYONU Kırmızı-kahve konglomera, çakıllı-kumlu çamur, kalig.	KUVATERNER -GEÇ PLİYOSEN
	— Diskordans — YÜRÜKLER FORMASYONU Kırmızı-kahve -gri konglomera, çamur.	ERKEN PLİYOSEN
	— Diskordans/Konkordans — SULUTAS VOLKANİTLERİ Gri-koyu gri-pembe dasit, riyodasit, riyolit, andezit, bazalt.	DİLEKÇİ GRUBU ERKEN PLİYOSEN -GEÇ MİYOSEN
	KÜÇÜKMÜHSİNE FORMASYONU Beyaz-gri-pembe tüf, tüfit, volkanik breg, volkanojen kumtaşı.	
	ULUMÜHSİNE FORMASYONU Kirli beyaz-gri-krem-sarı kireçtaşı, killi kireçtaşı, marn, çakıltası, kumtaşı, çamur.	
	SİLLE FORMASYONU Kırmızı-kahve-gri çakıltası, kumtaşı, çamur.	
	— Açılı diskordans — BOZDAĞLAR MASIFI	MESOZOYİK -PALEOZOYİK

Sekil 2.56. Volkanik ve tortul örtü oluşuklarına ilişkin stratigrafik dikme kesit (ölçeksiz).

ise, grubun diğer kayaçlarını genelde uyumlu, ancak yer yer açılı uyumsuz olarak örten yine alüviyal yelpaze çökellerinden oluşmuş Yürükler formasyonu ile son bulur (Şekil 2.56, Ek-1).

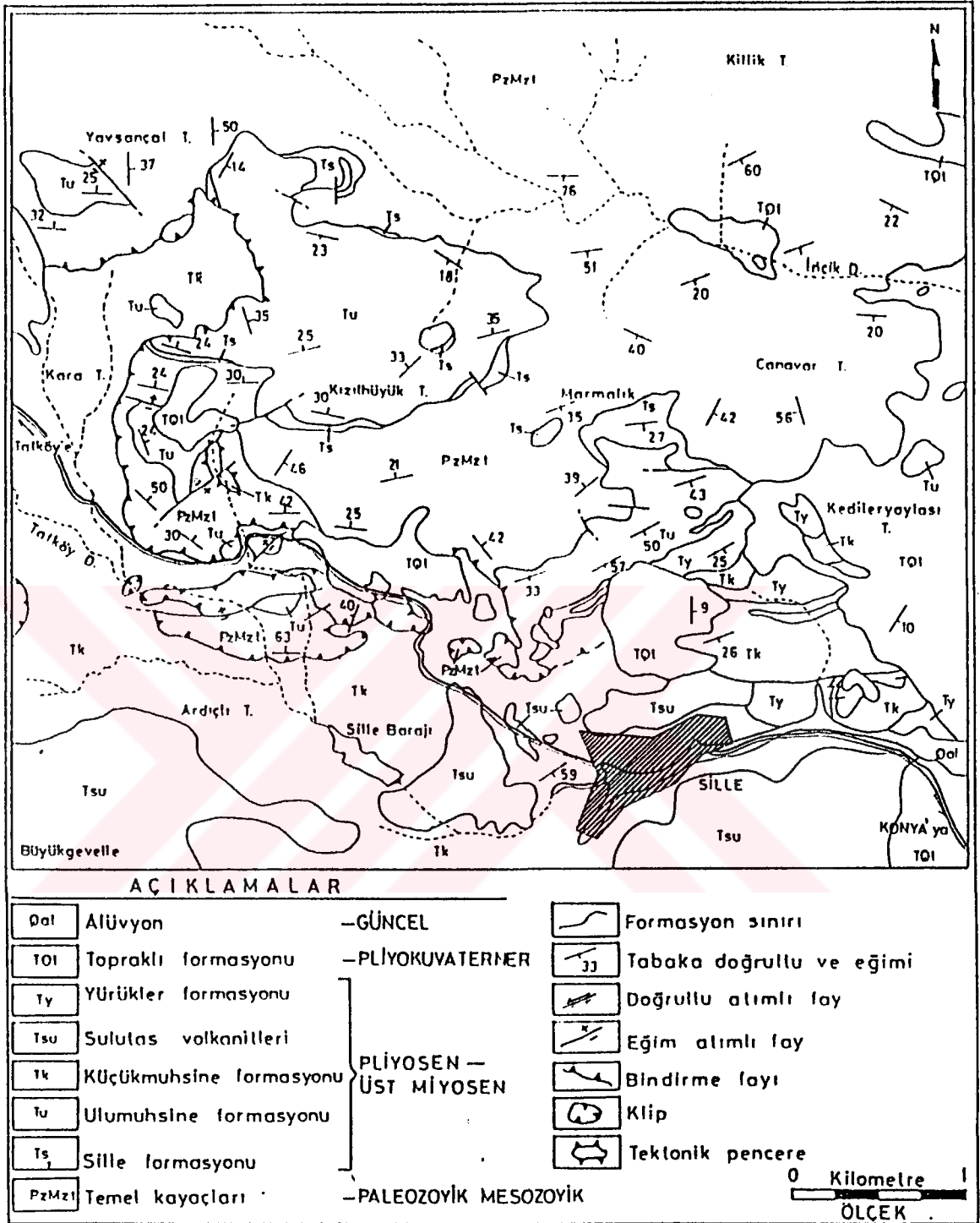
2.4.1.1. Sille formasyonu (Ts)

İnceleme alanınının değişik kesimlerinde az yayımlı ve kalınlıkta gözlenen konglomera, kumtaşı ve kırmızı çamurlardan yapıllı kayaç topluluğu, Göğer ve Kıral (1969) tarafından adlandırılmadan Ost Miyosen-Alt Pliyosen çökellerin tabanında "Dilekçi formasyonu" içinde gösterilmiştir. Bu çalışmada ise, Sille kuzeydoğusundaki stratigrafik ve fasiyesi yönünden tip yeri görülen ölçülü kesitine göre Sille formasyonu adı altında incelenmiştir (Şekil 2.57 ve 58).

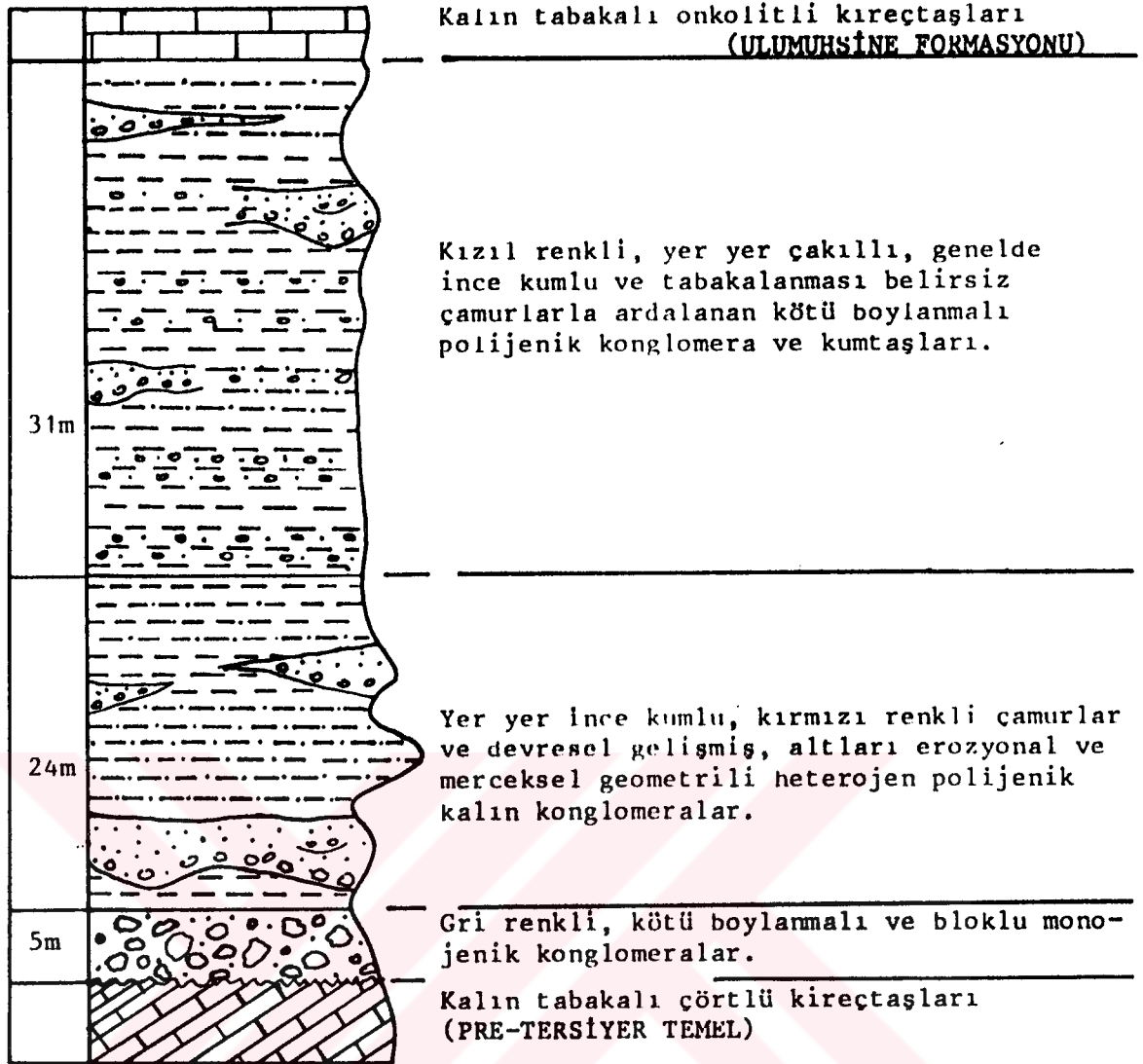
Sille formasyonuna, Barakmuslu çevresinde, Yağlıca güneyinde, Tepeköy dolayında Oba T., Akkuylar T. ile Dedetepe civarında ve Yükselen güneydoğusunda Osmankayası T. doğusunda rastlanılır (Ek-1).

Formasyonun litolojilerini genelde kırmızı, kahve yer yer gri, bej renkli konglomera, kumtaşı ve çamur ardalması oluşturur.

Konglomeralar kötü tabakalanmalıdırlar ve masiften türeme her türlü kayaç kırıntılarını içerirler. Kırıntılarının boyu blok boyutu ile ince çakıl arasında değişir. Genelde köşeli yer yer yarı köşeli ve yuvarlak olan çakılların bağlayıcısını büyük bir çoğunlukla kumlu ve demiroksitli killeri oluşturur. Ancak bazen kayacın bağlayıcısı kalış özellikli karbonattan yapıllıdır. Polijenik ve heterojen konglomera niteliğindeki bu kayaçlar, yer yer çamurlu düzeyler arasında alt yüzeyleri erozyonal kanallar şeklinde izlenilirken, bazen de yanal olarak onlarca metre süreklilik sunan geometrilerde gözlenilirler. Bu kayaçlarda normal ve ters derecelenmeler ile çapraz tabakalan-



Sekil 2.57. Sille (Konya) çevresinin jeoloji haritası.



Şekil 2.58. Sille kuzeyindeki Marmalık mevkiinde yüzlek veren Sille formasyonundan alınmış ölçülü stratigrafik kesit.

malara rastlamak olasıdır.

Formasyon içinde yer yer rastlanılan kumtaşları, konglomeralara benzer şekilde çamur ve karbonatlı bir bağlayıcı içerirler. Tabaka kalınlıkları 30-50 cm arasında değişir ve sert dokuludurlar. Genelde çakıllı kumtaşları şeklindeki bu kayalarda da derecelenme izlenebilmektedir.

Formasyonun egemen litolojilerinden olan çamurlar, konglomera ve kumtaşları arasında kalınlıkları 10 cm-5 m arasında değişen düzeyler şeklindedir. Genelde çakıllı, kumlu çamur özelliğindedirler.

Tabanda Bozdağlar Masifi'ni oluşturan kayalar

üzerinde açılı uyumsuz olarak yer alan Sille formasyonu, yanal ve düşey olarak Dilekçi grubu bünyesindeki göltsel ve volkanik çökellere geçiş gösterir (Şekil 2.56, Ek-1).

Çalışma alanı içinde bu formasyonda herhangi bir fosile rastlanılmamıştır. Ancak, çalışma alanının güneyinde Kızılören civarındaki çalışmada Görmüş (1984), bu formasyon içinde bulduğu Protorxy carolinae MAJOR, Gazella deperdita GAUDRY, Sus erymanthius ROTH ve WAGNER, Tragocerus amaltheus ROTH ve WAGNER, Prostrepticerus rothundicordis WEITHOFES, Ouis sp., Hiparion sp., Ictitherium sp. omurgalı faunası ile Üst Miyosen-Alt Pliyosen yaşını vermiştir. Göğer ve Kıral (1969), bu formasyonla yanal ve düşey geçişler sunan göltsel kireçtaşlarında saptadığı gastropod ve ostrakod faunasına göre Pliyosen yaşını vermişlerdir. Bu çalışmada da volkanitlerde yapılan radyometrik yaş verileri (Besang ve diğ., 1977) göz önünde tutularak, formasyonun yaşı Üst Miyosen-Alt Pliyosen olarak benimsenmiştir.

Sille formasyonu olasılıkla çalışma alanı içinde Geç Miyosen esnasında etkinleşen blok faylanmalara bağlı olarak, yükseltelerin eteklerinde çamur ve moloz akmaları, geçici (örgülü ve yer yer olasılıkla menderesli) akarsu çökelleri ile karakterize olan flüviyal ve alüviyal yelpaze çökelleri şeklinde gelişmiştir.

2.4.1.2. Ulumuhsine formasyonu (Tu)

İnceleme alanının kuzeybatı ve güneydoğu kesimlerinde kireçtaşı, killi kireçtaşı, marn, çamur ve az oranda da kaba kırıntılılardan yapıları istif Dilekçi grubunun ikinci birimini oluşturur. Bu birim, Niehoff (1961) ve Wiesner (1968) tarafından "Neojen çökelleri" içinde incelenmiştir. Aynı kayaçlar, Göğer ve Kıral (1969) tarafından "Dilekçi formasyonu" bünyesinde tanımlanmış ve formasyonun üst düzeylerindeki benzer oluşuklar "Ulumuhsine"

sine kireçtaşı üyesi" olarak adlandırılmıştır. Bu çalışmada, Dilekçi formasyonu grup mertebesinde incelendiğinden, sadece kireçtaşlarından yapıli olmayan topluluğun Ulumuhsine formasyonu adı altında incelenmesinin daha uygun olacağı benimsenmiştir.

Ulumuhsine formasyonuna inceleme alanının kuzeybatısında Eldeş ve Çeşmecik köyleri, güneydoğusunda ise Tepeköy ve Yükselen kasabası arasında yaygın alanlarda rastlanır. Ayrıca bu formasyon, Akdağ güneydoğusunda Çalgüney T. civarında, Derbent -Tepeköy ve Yağlıca-Pirali arasında yalınmış yüzlekler şeklinde daha az yayılımlı olarak mostra verir (Ek-1).

Ulumuhsine formasyonu en altta onkolitik ve stromatolitik özellikli kireçtaşları ile başlar. Öste doğru ise kireçtaşı, killi kireçtaşı, marn ve çamur aralanması ile devam eder. Bu düzeylerde çamurlu seviyeler arasında merceksel geometrili çakıltaşları da yer alır. Öst kesimlere doğru marn ve çamur aralanmasının yaygın olarak izlendiği kesimlerde olasılıkla türbidit özellikli çakıltaşı, kumtaşı ve kalsitürbiditler yer alır.

Formasyonun egemen litolojilerini kirli beyaz, krem, gri, bej ve sarı renkli kireçtaşları oluşturur. Genelde iyi tabakalanmalı (Şekil 2.59) olan bu kayaçların tabaka kalınlıkları 10 cm-2 m arasındadır. Kireçtaşlarının en önemli özellikleri genelde onkolitik yer yer stromatolitik özellikte oluşlarıdır. Onkolitlerin çapı 1-10 cm arasındadır ve yer yer bileşik onkolitler şeklindedirler. Enine kesitleri yuvarlak veya dairesel olan onkolitler, kamış veya diğer su altı bitkileri etrafında sarıcı algler tarafından oluşturulmuştur. Bunların içi kalsit kristalleri veya ortam çökeli ile dolu olduğu gibi, boş olarak da bulunabilmektedir. Boş olduğu durumlarda kamışın izini, onkolit içindeki boşluğun duvarlarında oldukça belirgin olarak görebilmek olasıdır. Onkolitlerin konumu genelde tabakalanmaya dik olup, yer yer koloni şeklinde topluluklar oluşturmakta ve tümüyle taşın yapıcısı durumuna geçmektedir. Stromatolitlere yine kireçtaşları arasında paralel veya dalgalı şekillerde, bazen de çamurlu düzeyler



Şekil 2.59. Tepeköy'ün 1.5 km doğusunda izlenen Ulumuhsine formasyonuna ait gölsel kireçtaşlarının doğudan batıya doğru görünüşleri.

arasında 5 m'ye varabilen uzunluklarda konsantrik ve düzensiz sarılımlar şeklinde rastlanılır. Kireçtaşları bazı kesimlerde bol miktarda tatlı su gastropod ve bivalv fosillerini içermektedir. Ayrıca, bazen de bu kayalarda yaprak kalıpları gözlenmiştir. Bu kayalar kil oranının artmasıyla genelde beyaz, sarı ve açık gri renkli killi kireçtaşları ile marnlara geçiş gösterirler.

Formasyon içindeki çamurlar kirli beyaz, sarı, yeşil ve gri renklidir ve genelde kireçtaşları arasında 1 cm-5 m kalınlığında aradüzeyler şeklinde görülürler. Bazı kesimlerde ise, formasyonun egemen litolojisini oluştururlar. Bu düzeylerde formasyon içinde çok ince kömürlü seviyeler de bulunur.

Ulumuhsine formasyonu içindeki kaba kırıntılılara genellikle çamurlu düzeyler arasında değişik kalınlık ve yayılımlarda rastlanılır. Formasyonun alt kesimlerinde izlenen konglomeralar, mercek ve alt yüzeyleri erozyonal kanallar şeklindedir. Bu çakıltaşlarının tane boyları iri çakıl-ince çakıl arasındadır ve bağlayıcılarını kalsit

ve çamur oluşturur. Çakıllar genellikle masiften türeme dayanımlı litolojilerden (metaçört, metakuvarsit, rekristalize kireçtaşı) türemiştir. Yer yer bu çakılların çevresinde stromatolitik sarılımlar izlenir. Bu çakıltaşları olasılıkla gölün kıyı fasiyesi ve/veya akarsuların göl içindeki su altı dağıtıcı kanal dolguları şeklinde gelişmişlerdir. Formasyonun nispeten üst seviyelerinde izlenen çakıltaşı ve kumtaşları, yine çamurlu düzeyler arasında alt yüzeyleri erozyonal kanal dolguları şeklinde gözlenirler. Bu kayaçların bileşenlerini yine temelden türeme oldukça yuvarlak kırıntılar ile formasyon içinden türeme yarı köşeli, yarı yuvarlak onkolit ve kireçtaşı parçaları oluşturur. Terrijen kırıntıların oransal olarak azalması ve buna karşılık formasyon içi kum boyutu biyoklastların artması ile kalsitürbiditlere sık sık geçişler izlenir. Bu kayaçlarda, çapraz ve paralel laminasyonlar ile dereceli bir iç yapıya rastlamak olağandır. Orta-kalın tabakalanmalı bu litolojiler üstten dereceli olarak çamurlara geçiş gösterirler ve olasılıkla gölün basen kesiminde türbid akıntılar ile çökelttilmişlerdir.

Alt kesimlerinde Sille formasyonu ile yanal ve düşey geçişler sunan Ulumuhsine formasyonu, bu formasyonun gelişmediği kesimlerde temeli oluşturan kayaçları açılı uyumsuz olarak örter. Volkanik kayaçlarla yine yanal ve düşey geçişler sunan bu formasyon üst kesimlerinde Yürükler formasyonu tarafından temele yakın kesimlerde açılı uyumsuz, havzaya doğru ise uyumlu olarak örtülür. Ayrıca, Ulumuhsine formasyonu yine üstten Pliyo-Kuvaterner yaşlı Topraklı formasyonu ve Güncel alüvyonlar tarafından da açılı uyumsuz olarak örtülmektedir (Ek-1).

Formasyon içinde Göğür ve Kıral (1969) Unio sp., Radix sp., Ostracodes sp. ve Chara sp. gibi tatlı su fossililerini saptayarak birime Pliyosen yaşını vermişlerdir. Birimin yaşı, alttaki Sille formasyonu ve 11-3 m.y. yaşı elde edilen volkanitler ile olan sınır ilişkileri göz önüne alındığında Üst Miyosen-Alt Pliyosen olarak düşünülebilir.

Ulumuhsine formasyonu, gerek litolojik özelliklerle-

ri gerekse tatlı su faunası içeriği ile (Göğer ve Kıral, 1969) gölssel bir ortamı belgeleyen çökeller şeklinde gelişmiştir.

2.4.1.3. Küçükmuhsine formasyonu (Tk)

Yörede, gölssel ve karasal çökellerle yanal ve düşey geçişler sunarak yüzlek veren, yer yer ayırtlanamayacak kalınlıklarda lav akıntıları içeren volkano-tortul bir istif izlenir. Bu istif, Göğer ve Kıral (1969) tarafından "Küçükmuhsine aglomera üyesi" ve "Erenkaya tuf üyesi" şeklinde "Dilekçi formasyonu" içinde ayrı ayrı üyelere ayrılmış ve adlandırılmışlardır. İnceleme alanında, bu volkano-tortul oluşukların tuf ve aglomera şeklinde ayırtlanamayacağı ve sadece tuf ve aglomeralardan da yapılı olmadıkları görülmüştür. Ayrıca, yörede formasyon niteliğinde görülen bu topluluk, adlama önceliği ilkesine de uyularak Küçükmuhsine formasyonu adı altında incelenmiştir (Şekil 2.56, Ek-1).

Küçükmuhsine formasyonu, çalışma alanı içinde Dilekçi grubunun değişik düzeylerinde, Barakmuslu kuzeydoğusunda, Tepeköy çevresinde ve Bilecik batısında değişik mostra genişliklerinde yüzlek verir (Ek-1).

Formasyonun egemen kayaçlarını tuf, tüfit, volkanik breş, aglomera ve volkanojen kumtaşı ardalması oluşturur. Ayrıca, birim içinde ayırtlanamayacak kalınlıklarda lav arakatkıları da gözlenir.

Formasyonun litolojileri genelde beyaz, gri yer yer pembe ve açık yeşil renk tonları sunarlar. Tuf, tüfit ve volkanojen kumtaşları iyi tabakalanmalıdırlar. Tabaka kalınlıkları 20 cm-1 m arasında değişen bu kayaçlarda, paralel ve çapraz laminasyonlar ile yer yer derecelenmelere rastlanılmıştır. Tüfler mikroskopik özelliklerine göre litik, kristal ve vitrik tuf özelliğindedirler. Bileşenlerini büyük bir çoğunlukla plajioloklas, kuvars, bi-

yotit, amfibol kristalleri ile volkanik cam oluşturur. Tüfit ve volkanojen kumtaşlarında ise, temelden türeme kırıntılara sık sık rastlanılır. İri taneli volkanoklastikler ise, genelde kalın tabakalı veya masif görünümlüdürler. Bileşenleri genellikle dasit ve andezit parçalarından oluşan bu kayalar, bileşenlerinin yuvarlak veya köşeli oluşlarına göre volkanik breş veya aglomera özelliğindedirler. Bağlayıcılarını volkanik küllerin oluşturduğu bu kayalar gevşek dokuludurlar ve çok ayrıışmışlardır. Volkanik breş ve aglomeralar diğer volkano-tortul kayalarla ardalanmalı olarak izlenirler.

İnceleme alanında, Küçükmuhsine formasyonu karasal Sille ve gölssel Ulumuhsine formasyonları ile yanal ve düşey geçişler sunar, bazen de doğrudan masifin kayalarını açılı uyumsuz olarak örter. Sulutas volkanitlerine ait volkanik boyunlarla kesilen bu birim, inceleme alanının güneyinde Yürükler formasyonu, kuzeyinde ise Topraklı formasyonu tarafından açılı uyumsuz olarak örtülür. Ayrıca, bu formasyon Tepeköy kuzey ve batısında Gökçeyurt grubuna ait kayalarca tektonik olarak üstlenir (Ek-1, 2 ve 3).

Besang ve diğ. (1977), bölgedeki volkanik ve volkanoklastik kayaların yaşını K/Ar yöntemi ile 11.95-3.35 m.y. arasında saptamışlar ve volkanizmanın Geç Miyosen'de başlayarak Erken Pliyosen'de de devam ettiğini vurgulamışlardır. Üst Miyosen-Alt Pliyosen yaşlı kayalarla yanal ve düşey geçişler sunan Küçükmuhsine formasyonunun yaşı da Üst Miyosen-Alt Pliyosen olmalıdır.

Buna göre, Küçükmuhsine formasyonuna ait volkanoklastik kayalar, Geç Tersiyer volkanizmasına bağlı olarak etkinleşen volkanik püskürmeler sonucu oluşmuştur. Birimin diğer formasyonlarla olan ilişkisi de, bu kayaların su-altı gölssel ve su-üstü karasal ortamda çökeldiklerini ortaya koyar.

2.4.1.4. Sulutas volkanitleri (Tsu)

Küçükmuhsine formasyonunun tanıtımında değinilen volkanizmaya bağlı olarak gelişmiş volkanik kayalar, inceleme alanında boyun, dayk ve lav akıntıları şeklinde yüzlek verir. Bu kayalar Göğür ve Kıral (1969) tarafından, yine "Dilekçi formasyonu" içinde "Sulutas andezit üyesi" olarak adlandırılmıştır. Bölgesel ölçekli çalışmalarında Jung ve Keller (1972) bu kayaları andezit, dasit, riyodasit ve riyolit; Ota ve Dinçel (1975) ise, kuvarslı hipersten ojit andezit, piroksenli hornblend andezit, piroksenli hornblend biyotit dasit, hipersten ojit biyotit dasit ve hornblend biyotit dasit olarak tanımlamışlardır. İnceleme alanının güneydoğusundaki yüzlekler de Pehlivan (1976) tarafından biyotitli dasit ve biyotitli andezit olarak nitelendirilmiştir. Görüldüğü gibi, çok değişik türde volkanik kayalardan oluşan ve yörede yaygın yayılım sunan bu birimin adlama önceliği ilkesine de uyularak Sulutas volkanitleri adı altında incelenmesi daha uygun olacaktır.

Sulutas volkanitleri, inceleme alanında Barakmuslu doğusunda, Tepeköy çevresinde ve Yükselen kuzeybatısında Asarkale T.'de (Şekil 2.60) yüzeyler (Ek-1).

Sulutas volkanitleri inceleme alanında genelde kalkalkalen dasit, riyodasit, riyolit ve andezitin yanı sıra az oranda da bazaltik kayalardan oluşmuştur.

Kalkalkalen bileşimli kayalar Tepeköy güneydoğusunda (20P) ve Yükselen kuzeybatısında Asarkale T. civarında (290) volkanik boyunlar şeklinde yüzlek verir ve görünüşleri ile de uzaktan dikkati çekerler. Yer yer de lav akıntıları şeklinde izlenen bu kayalarda akma sonucu kıvrımlanmış primer foliasyonlara da rastlanılır. Taze yüzeylerinde genelde açık gri, gri, koyu gri, pembe yer yer de siyah renklidirler. Ayrışma yüzeyleri ise sarı, kırmızı ve kahve renklidir. Küresel ayrışmanın gözlemlendiği bu kayalarda çoğun soğuma kökenli çatlaklılık iyi gelişmiştir. Asarkale T. civarındaki volkanit-



Şekil 2.60. Yükselen kuzeybatısında Asarkale T. ve çevresinde boyunlar şeklinde izlenen Sulutas volkanitlerine ait volkanik kayalar (fotoğraf çekim yönü doğudan batıya doğrudur).

lerde üç yönde gelişmiş çatlaklar, kayaca ince uzun prizmatik bir yapı kazandırmıştır.

Önceki araştırmalarda ayrıntılı petrografik ve jeokimyasal analizlerinin gerçekleştirildiği bu volkanitlerin sınırları inceleme alanında iyi belirlenmemiştir. Bu çalışmada ise sınırlarının belirlenmesi ile yetinilmiştir.

Barakmuslu doğusunda (123) çok dar bir alanda izlenen bazaltlar, Sille formasyonu ile Küçükmuhsine formasyonu arasında yer alır. Lav akıntısı şeklindeki bu kayalar kahverengi ayrışma yüzeyleri sunarlar. Taze yüzeylerinde ise yeşil, koyu yeşil ve koyu gri renklidir. Ulumuhsine köyünün kuzey ve güneybatısında (arazi dışı) daha yaygın olarak izlenen bu kayalar yastık lav özelliği gösterirler.

Bu kayalardan alınan örneklerden yapılan ince kesitlerde, bunların hiyalopolitik dokulu oldukları gözlenmiştir. Kayacın bileşenlerini, yassı-prizmatik ve öz-

şekilsiz plajioklas; uzun prizmatik, yarı özşekilli, tipik eğik sönmeli klinopiroksen (büyük bir çoğunluğu ojit, diğerleri pijeyonit veya diyopsit); ortopiroksen; yüksek çift kırmalı, kuvvetli pleokroik ve yarı özşekilli biyotit, çok az olivin, opak mineraller ile hamur fazını oluşturan volkanik cam, plajioklas ve piroksen mikrolitlerinden ibarettir. Olivin fenokristallerinde karbonatlaşma gözlenmektedir.

Sulutas volkanitleri, Tepeköy civarında Gökçeyurt grubuna ait kayaçlar ile Ulumuhsine ve Küçükmuhsine formasyonlarını kesmektedir. Ayrıca, Yükselen kasabası batısında bu kayaçlar Bahçecik ve Ertuğrul formasyonlarını da boyunlar şeklinde keser. Barakmuslu doğusundaki bazaltlar ise, altta Sille formasyonu üzerinde yer almakta, üstten ise Küçükmuhsine formasyonuna yanal ve düşey olarak geçiş sunmaktadır.

Besang ve diğ. (1977), Sille civarı ile Erenlerdağ ve Alacadağ civarındaki kayaçların mutlak yaşını 11.95-3.35 m.y. arasında belirlemişlerdir. Keller ve diğ. (1977) ise yöredeki volkanizmanın 14 evrede geliştiğini vurgulamışlardır. Bu volkanitlerin alt ve üst sınır ilişkileri de, birimin Geç Miyosen-Erken Pliyosen yaş aralığında geliştiğini belgeler.

Keller ve diğ. (1977), ayrıntılı analizler ile ortaya koydukları gibi, bu kalkalkalen nitelikli topluluğun ortalama bileşiminin yerkabuğunun ortalama bileşimi ile aynı olduğunu ve volkanizmanın 12 milyon yıl öncesine ait fosil bir yitim zonuyla ilişkili olduklarını vurgulamış ve bu zonun saf bir okyanusal kabuk olmayıp, tektonik açıdan karmaşık bir yapı gösteren bölgede bir kıta çarpışması meydana geldikten sonra kapandığını ve volkanitlerin oluştuğunu öne sürmüşlerdir. Koçyiğit (1984), bu volkanizmayı, Geç Miyosen-Erken Pliyosen arasında başlayan çekme tektoniği rejiminin denetiminde gelişen bir yay-gerisi taşıyıcı niteliğindeki Ege-Anadolu levhasındaki riftleşme olaylarına bağlamıştır. Ercan (1986) ise, Orta Anadolu'daki Oligosen, Miyosen ve Pliyosen yaşlı volkanizmanın levhalar arası yakınsama hareketinin uzun

süre devamı sonucunda okyanusal kabuğun tüketilmesi ve kıtasal kabukların çarpışmalarından sonra meydana gelen ve esas olarak kıtasal kabuk kökenli ve kalkalkalen volkanikler olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca, kalkalkalen Konya volkanitlerinin bazalt tipi lavların olmayışı ve K, Rb, Sr, Ba, Zr, Ce ve La içeriklerinin yüksek olmasıyla Pasifik tipi yitim zonu ürünü adayayı volkanitlerinden farklı olduğunu söylemiştir. Bu çalışmada ise, araştırmanın kapsamı dışına taşmasından ötürü, irdelenmeye gidilmemiştir. Ancak, arazi gözlemlerine dayanarak volkanizmanın eski Konya Gölü'nün evrimiyle sıkı ilişkili olduğu söylenebilecektir.

2.4.1.5. Yürükler formasyonu (Ty)

İnceleme alanının güneybatı kesimlerinde ana yükseltilerin yamaçlarından itibaren başlayıp, düzlüklere doğru yayılım sunan ve genelde kırmızı, kahve renkli olarak izlenen konglomera ve çamur ardalanmasından yapıları bir istif gözlenir. Bu istif Göğür ve Kıral (1969) tarafından "seki malzemesi, döküntü malzemesi, etek malzemesi" şeklinde adlandırılmadan incelenmiştir. Yörenin jeoloji evrimi açısından önemli görülen bu kayalar, alt ve üst sınır ilişkileri açısından en iyi gözlemlendikleri, Tepeköy kasabasının Yürükler Mahallesi'ne göre ilk kez bu çalışmada Yürükler formasyonu olarak adlandırılmışlardır.

Yürükler formasyonuna, çalışma alanının güneybatısında Derbent ilçesi (Şekil 2.61) ve Tepeköy güneyindeki Meşebaşı T. arasında yaygın alanlarda rastlanılır. Ayrıca, birim Eldeş doğusunda çok dar bir alanda yüzlek verir (Ek-1).

Formasyonun başlıca litolojilerini genelde kızıl, kırmızı, kahve, yer yer kirli beyaz, kirli sarı, bej ve gri konglomera, çakıllı çamur, çakıllı kumlu çamur ve çamurlar oluşturur.

Konglomeraların bileşenlerini ince çakıl ve blok boyutlu masiften türeme her tür malzeme ile Ulumuhsine formasyonundan türeme kireçtaşı ve Sulutas volkanitlerinden türeme kayaç parçaları oluşturur. Bileşenlerin bir kısmı oldukça yuvarlakken bir kısmı da oldukça köşelidir. Kötü boylanmalı bu kayaçlar içinde bazen boyu 2 m'ye varabilen kireçtaşı blokları izlenir. Bunların bağlayıcısını, genelde killi-kumlu bir matriks oluşturur. Yer yer de bu kayaçlar kalış özellikli karbonatlı bir bağlayıcı ile tutturulmuşlardır. Bağlayıcılarını çamurun oluşturduğu konglomeralar gevşek dokuludur ve düzlük kesimlerde yüzeylemiş olanların bağlayıcısı kolayca ayrıştırılıp süpürüldüğünden, bu kesimlerde çakıl yığıntıları şeklinde izlenirler. Benzer bir şekilde yamaçlarda kolayca moloz oluştururlar. Genelde tabakalanmaları belirgin değildir; bazen kalın tabakalı olarak gözlenirler. Alt yüzeyleri erozyonal merccekler şeklindedirler.

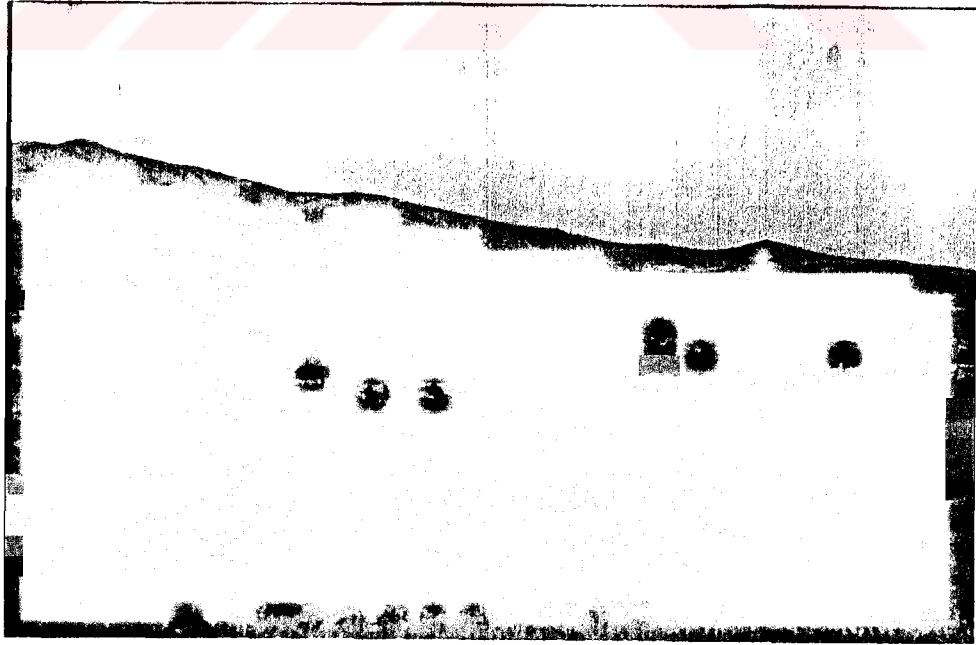
Formasyonun diğer egemen litolojisini oluşturan çamurlar, genelde kırmızı ve kahve renklidirler. Ancak bazı kesimlerde, özellikle bu birimin gölssel çökellere geçiş gösterdiği kesimlerde kirli beyaz ve kirli sarı renk tonları sunarlar ve üste doğru yine kırmızı, kahve renkli olarak gözlenirler. Kalınlıkları formasyon içinde onlarca metreye varabilmektedir. Bu çamurlar arasında yüzer vaziyette çakıl ve blok içeren kesimlerle, kum boyutu malzeme içeren kesimlere rastlamak olağandır.

Yürükler formasyonu yaygın olarak yüzlek verdiği çalışma alanının güneydoğu kesimlerinde, masifin Gökçeyurt grubuna ait formasyonları açılı uyumsuz olarak örter. Ayrıca, temele yakın kesimlerde Üst Miyosen-Alt Pliyosen yaşlı gölssel ve volkanik çökelleri yine açılı uyumsuz olarak örterken, temel ile olan sınırından uzaklaştıkça bu çökellerle uyumludur, yer yer yanal ve düşey geçiş gösterir. Üst kesimlerinde ise, Pliyo-Kuvaterner yaşlı Topraklı formasyonu ve Güncel alüvyonlarla açılı uyumsuz olarak örtülür (Ek-1).

Formasyon içinde herhangi bir fosile rastlanılmamıştır. Ancak, birim Üst Miyosen-Alt Pliyosen yaşlı çö-

kellerle geçiş sunmaktadır. Dilekçi grubunun nispeten üst seviyelerinde yer alan bu formasyonun yaşı olasılıkla Alt Pliyosen'dir.

Yürükler formasyonunun gerek litolojik özellikleri gerekse geometrisi bu birimin, moloz ve çamur akmaları şeklinde gelişmiş alüviyal yelpaze ve olasılıkla örgülü akarsu çökellerinden oluşmuş bir alüviyal karmaşık (Selley, 1976) niteliğinde olduğunu gösterir. Buna göre büyük bir olasılıkla Erken Pliyosen esnasında eski Konya Gölü'nün yöreden çekilimi sonucunda (Robertson, 1982) etkinleşen faylanmalara bağlı olarak gelişmiştir. O nedenle, tektonikçe aktif kesimlerde deforme olan gölsel ve volkanik birimleri açılı uyumsuz olarak örtmüştür. Tepeköy güneyinde sıkça izlendiği gibi, Yürükler formasyonunun kayma çizikleri içeren fay düzlemleri üzerinde gözlenmeleri ve bu düzlemleri örtmeleri, faylanmaların gelişimine ait bir kanıt olarak değerlendirilebilir. Ancak, Yürükler formasyonu faylı kesimlerden uzaklaştıkça daha az deforme olan ve göl seviyesine bağlı olarak çökeli-



Sekil 2.61. Derbent ilçesi ve çevresinde yaygın olarak izlenen Yürükler formasyonuna kuzeyden güneye doğru bir bakış.

ni sürdüren kayaçlarla ise geçişli olarak gelişmiştir. Yine aynı zaman aralığında bu faylanmalara ve/veya iklimsel değişimlere bağlı olarak gölün regressif dönemine geçilmiş ve faylanmalarla yükselmiş kesimlerde yüzeyleyen gerek masife gerekse Dilekçi grubuna ait diğer formasyonlardan türeyen kırıntıların hızla aşınması ve depolanması ile gölün suyu ile kaplı alanlar hızla doldurulmuş ve yörede gölssel çökelim sonlanmıştır. Sonuçta, alüviyal kompleks niteliğindeki Yürükler formasyonunun çökelişiyle inceleme alanında Dilekçi grubu gelişimini tamamlamıştır.

2.4.2. Topraklı formasyonu (TQt)

Alüviyal karmaşık niteliğindeki konglomera, çamur, çakıl ve kum depolarından oluşmuş ve benzer nitelikli Yürükler formasyonunu da açılı uyumsuz olarak örten bir istif, çalışma alanının kuzey ve kuzeydoğu kesimlerinde yaygın alanlarda yüzlek verir. Bu istifi Wiesner (1968), "Neojen ve alüvyon", Doğan (1975) "Topraklı konglomerası ve alüvyon", Güzel (1983) "Pliyosen çakıltası ve Kuvaterner alüvyon" ve Üstündağ (1987) ise "Canavardere formasyonu" olarak adlandırmış ve tanımlamışlardır. Sadece konglomeralardan oluşmamış, alüviyal karmaşık niteliğindeki bu topluluk, adlama önceliği ilkesine de uyularak bu çalışmada Topraklı formasyonu adı altında incelenmiştir.

Topraklı formasyonu özellikle çalışma alanının kuzey kesimlerinde Eldeş ve Ladik arasında yükseltilerin yamaçlarından itibaren alüviyal yelpaze çökelleri ile başlar (Şekil 2.62) ve Ilgın-Kadınhanı ovalarının düzlüklerini oluşturan alüvyonlara geçiş gösterir. Birime ayrıca masifin değişik kesimlerinde dar yayımlı olarak rastlamak da olağandır (Ek-1).

Birimin litolojilerini, yine karakteristik kırmızı, kahve ve gri renkli konglomera, çamur, çakıl ve kum depoları ile az oranda laminalı veya nodüler kalış oluş-

turur.



Sekil 2.62. Kırzkayası yükseltisinin kuzey yamaçlarından itibaren alüviyal yelpaze çökelleri şeklinde başlayan Topraklı formasyonunun (TQt) bir görünüş (S-Cb: Bozdağ formasyonu).

Konglomeralar, polijenik ve heterojen konglomera niteliğindedirler. Bileşenlerini temelden türeme her tür malzeme oluşturur ve genelde köşeli parçalar şeklindedirler. Tane boyları blok boyutuna kadar varmaktadır. Genelde yine kumlu ve çamurlu bir matriksle tutturulmuş bu kayalar bazen kalış çimentolu olarak izlenirler. Bu kayalar özellikle temele yakın kesimlerde ve özellikle de metakarbonatlar üzerindeki yüzleklerinde karbonatlı bir bağlayıcı ile tutturulmuştur ve çok sert dokuludurlar. Yine bu kesimlerde bileşenlerinin çok büyük bir çoğunluğunun bu metakarbonatlardan türemesi nedeniyle, sözü geçen metakarbonatlara oldukça benzerlik sunarlar ve uzaktan bu kayalardan ayrılmaları oldukça güçtür. Temele yakın kesimlerde iyi tutturulmuş bu fanglomeralar, düzlüklere doğru tutturulmamış çakıl depolarına geçiş gösterirler. Formasyonun çamurlu düzeyleri arasında bazen kanallar bazen de geniş yaygılar şeklinde gözlenirler.

Yine kırmızı ve kahve renk tonları sunan çamurlar formasyonun diğer egemen litolojilerini oluştururlar. Yine bu litolojilerde yüzer vaziyette blok ve çakıllara rastlanılır. Bazen de bu kayalar arasında yer yer yumru yer yer de laminalı kalış oluşumları gözlenir. Bu çamurlu düzeyler arasında tutturulmamış veya gevşek tutturulmuş çakıl ve kum depoları da olağandır.

Topraklı formasyonu kendinden yaşlı tüm birimleri açılı uyumsuz olarak örter. Ayrıca, bu formasyon bir yandan genç dere yatakları ile kazılarak aşındırılmakta, diğer yandan ise yükseltili kesimlerden süpürülen kırıntılı desteğinde oluşumunu sürdürmektedir. Bu nedenle formasyonun yaşı Geç Pliyosen-Kuvaterner olarak düşünülmüştür (Şekil 2.56, Ek-1).

Topraklı formasyonu, gerek görünümü gerekse litolojik özellikleri açısından yine çamur ve moloz akmaları şeklindeki alüviyal yelpaze ve düzlüklerdeki geçici akarsuların oluşturduğu alüvyonlardan ibaret alüviyal karmaşık çökellerini kapsar. Formasyonun yer yer kalış içermesi de, Geç Miyosen-Erken Pliyosen zaman aralığında olduğu gibi Geç Pliyosen ve sonrasında da iklimin oldukça sıcak ve kurak olduğunu belgeler.

2.4.3. Alüvyon (Qa1)

İnceleme alanının en genç çökellerini derelere bağlı olarak gelişmiş gevşek dokulu alüvyonlar oluşturur. Fazla yayılım sunmayan bu alüvyonlara çalışma alanının güneybatısında Derbent civarında Belbaşı D., Yürükler güneyinde Uzun D., Bilecik batısında Uçpınarçayı D. ve Yükselen civarında Uludere ve yan kollarında rastlanılır.

Temelden türeme her türlü kırıntıyı bünyesinde bulunduran bu gevşek dokulu litolojiler, kötü boyplanmalı blok, çakıl, kum, silt ve kil boyutlu tanelerden oluşmuştur ve Güncel yaşlıdır.

3. METAMORFİZMA

Bozdağlar Masifi bünyesindeki gerek otokton Gökçeyurt grubu, gerekse allokton Ladik metamorfizmaları bölgesel metamorfizmaya uğramış ve yapraklanma kazanmışlardır. Ayrıca, yine allokton konumlu Çayırbağı ofiyolitine ilişkin kayalarda da metamorfizma izine rastlanılmıştır. Bu metamorfik kayalarda ilksel tortul özellikleri yer yer ve kısmen veya tamamen tanımlanabilmektedir. Masife ait kayaların petrografik tanımlamalarından izlenebileceği gibi, bu taşlarda belirlenen metamorfik mineraller topluca Tablo 3.1, Tablo 3.2 ve Tablo 3.3'te gösterilmiştir.

Tablo 3.1. Gökçeyurt grubuna ait kayalarda saptanmış metamorfik mineraller.

Mineraller	Taşlar		
	Metapelit - metapsamitler	metakarbonat- lar	Metabazitler
kuvars			
klorit			
kalsit			
dolomit			
serisit			
albit			
pistasit			
zoisit			
epidot			
trem/aktinolit			
krizotil			
prehnit			
pumpelliit			
stilpnomelan			
lökksen			

Tablo 3.1'den anlaşılacağı gibi, Gökçeyurt grubuna ait kayalar prehnit-pumpelliit fasiyesinde metamorfizmaya uğramışlardır. Sıcaklık açısından düşük dereceli metamorfizmaya uğramış bu taşlarda yer yer stilpnome-

Tablo 3.2. Sızma grubuna ait kayalarda belirlenen metamorfik mineraller.

Mineraller	Taşlar		
	Metapelit- metapsammitler	Metakarbonat- lar	Metamagmatik- ler
kuvars			
klorit			
kalsit			
dolomit			
serisit/Musk-			
albit			
pistasit			
zoisit			
epidot			
tremolit/ aktinolit			
prehmit			
pumpelliyit			
stilpnomelan			
glokofan			
talk			
lökksen			

Tablo 3.3. Ardıçlı grubuna ait kayalarda saptanabilen metamorfik mineraller.

Mineraller	Taşlar	
	Metapelit- metapsammitler	Metakarbonat- lar
kuvars		
klorit		
kalsit		
dolomit		
serisit/mus- kovit		
albit		
stilpnomelan		

lanın görülmesi, metamorfizma esnasında basıncın yüksek olduğunu gösterir. Bu taşlarda diğer yüksek basınç minerallerinin görülmemesine karşılık, prehnit ve pumpelli-yitin yanı sıra aktinolit de gözlenmesi, Gökçeyurt grubunun orta basınç koşullarında prehnit-pumpelli-yit ve yeşilşist fasiyesi (Miyashiro, 1973) geçişinde metamorfizmaya uğradığını belgelemektedir.

Daha önce değinildiği gibi Sızma grubu ve Ardıçlı grubuna ait kayaçların yapraklanmalarının allokton birlik içinde koşutluk sunması bu kayaçların metamorfizmalarının görünürde aynı koşullarda ve aynı tektonik süreç içinde geliştiğini belirtmektedir. Ladik metamorfizmalarına ait Tablo 3.2 ve 3'te verilen metamorfik mineral toplulukları ise, bu kayaçların prehnit-pumpelli-yit ve glokofanitik yeşilşist fasiyesinde metamorfizmaya uğradıklarını kanıtlar. Ayrıca, allokton Çayırbağı ofiyolitinde ise stilpnomelanın ve kuşku lu prehnitin bulunması, bu kayaçların da metamorfik süreçlerden etkilendiğini göstermektedir.

Kaaden (1966), inceleme alanının da yer aldığı Konya yöresindeki kayaçların, olasılı Hersiniyen olaylarına bağlı olarak glokofanitik yeşilşist fasiyesinde metamorfizmaya uğradığını belirterek, Karadağ civarındaki kayaçlarda granat-glokofan ve epidot minerallerinin varlığından söz etmiştir. Bayıç (1968), metaporfirit olarak adlandırdığı kayaçlarda glokofan-stilpnomelan-sfen-albit-mikroclin-beyaz mika minerallerini tanımlamış ve bu taşların yine glokofan-yeşilşist fasiyesinde metamorfizmaya uğradıklarını ve metamorfizma yaşının belli olmadığını belirtmiştir. Ostündağ (1987) ise, yörede ilk kez glokofan-yeşilşist fasiyesi yanı sıra prehnit-pumpelli-yit fasiyesinin varlığını ortaya koyarak, bu kayaçların metamorfizmasını Erken Hersiniyen dağ oluşumuna bağlı olarak düşünmüştür. Petrografik ağırlıklı çalışmasında Banger (1987), yine benzer sonuçlara varmıştır.

Geniş ölçekli çalışmalarda ise, Okay (1986 ve 1989) yöredeki metamorfik kayaçların büyük bir bölümünü düşük yeşilşist fasiyesinde rejyonal metamorfizmaya uğ-

rayan Afyon zonu; bir kısmını ise yüksek basınç/düşük sıcaklık metamorfizmasına uğramış Tavşanlı zonu olarak düşünmüştür. Afyon zonu üzerinde tektonik olarak yer aldığı belirtilen Tavşanlı zonu kayaçlarının metamorfizmalarının kıta-kıta çarpışması öncesinde ofiyolit üzerlemesi ile ilişkili olduğunu belirtmiş ve pasif-kıta kenarının okyanus ortası dalma-batma zonunda (mid-oceanic subduction zone) dalarak bu metamorfizmanın geliştiğini söylemiştir. Bu zonun metamorfizma yaşını ise Orta Kretase olarak vermiştir. Özcan ve diğ. (1988), Karbonifer yaşlı Halıca grubu (bu çalışmada Bağrıkurt formasyonu ve Karadağ metamagmatikleri) içinde deformasyonun yüksek olduğu kesimlerde kloritoid-stilpnomelan-riebekit minerallerinin varlığını ortaya koyup, bu kayaçların metamorfizmalarını Hersiniyen olaylarına bağlamışlardır. Mesozoyik yaşlı kayaçların metamorfizmalarını ise Alpin olarak düşünmüşlerdir. Ayrıca, yine Özcan ve diğ. (1990), Kütahya çevresindeki araştırmalarında, inceleme alanında yer alan kayaçların devamı olarak tanımladıkları kayaçların biri Erken Triyas öncesi, diğeri ise Geç Paleosen öncesi olmak üzere iki rejyonel metamorfizmaya uğradıklarını ve sadece Triyas öncesindeki metamorfikler içinde saptanabilen glokofan mineralinin varlığının, Triyas öncesindeki kayaçlardaki metamorfizmanın yer yer yüksek basınç yeşilist fasiyesinde gerçekleşmiş olabileceğini olasılı olarak söylemişlerdir. Şengör ve Yılmaz (1983) ise, Anatolid-Torid platformu üzerindeki allokon konumlu metamorfik kayaçlardaki seyrek mavişist metamorfizmasının gelişimini yine olasılı olarak ofiyolit yerleşmesine bağlamışlardır.

İnceleme alanının doğu kesimlerinde yaygın olarak izlenen Ladik metamorfizmalarında çok evreli metamorfizmayla ilgili herhangi bir veri elde edilememiştir. Çok evreli deformasyona uğrayan bu taşlarda, ikinci ve üçüncü deformasyon evreleriyle ilişkili mesoskopik yapıların (bu çalışmada S_2 ve S_3 simgeleriyle gösterilen buruşma klivajlarının) petrografik incelemeleri de, bu deformasyon evrelerine metamorfizmanın eşlik et-

mediğini göstermiştir. Çünkü, ikincil ve üçüncül klivajlanmalar ile sinkinematik büyümüş metakristlere rastlanılmamıştır. Buna karşılık, inceleme alanında metamorfizmanın gelişimi ve kökeni ile ilgili ve yukarıda özetlenen görüşleri denetlemekte mümkün olmamıştır. Ancak, gerek Sızma gerekse Ardıçlı grubu kayaların değişik evrelerdeki yapraklanmalarının ve klivajlanmalarının paralellik sunması, inceleme alanındaki kayaların metamorfizmalarının en azından Ardıçlı grubunun çökelim yaşından genç; dolayısıyla Alpin olaylarla geliştiğini kanıtlamaktadır. Ayrıca, arazi gözlemleri, aynı formasyon içinde kısa mesafelerde bile kayalardaki metamorfizmanın kristallenme derecesi açısından farklılıklar sunduğunu göstermiştir. Bu durum da metamorfizma esnasındaki yerel sıcaklık değişiminden çok deformasyonun heterojenliğine bağlanabilir (Ramsay, 1967). Yine arazi incelemeleriyle metamorfizmanın genelde güneyden kuzeye doğru arttığı da söylenebilecektir.

4. YAPISAL JEOLOJİ

İnceleme alanı ve çevresinde yüzlek veren kayalar, tektonik hareketlere bağlı olarak kıvrımlı, kırıklı ve naplı yapılar kazanmışlardır (Ek-1, 2, 3 ve 4). Yörenin stratigrafik gelişiminden (Şekil 2.1, 2, 17, 53, 56), metamorfizma ve magmatik etkinliklerinden görülebileceği gibi, çalışma alanındaki kayalar Hersiniyen, Alpin ve neo-tektonik hareketlerden etkilenmişlerdir. Geç Permiyen öncesinde çökelimini tamamlamış Sızma grubu bünyesindeki flišoid özellikli Bağrıkurt formasyonu Hersiniyen hareketlerle ilişkili gelişen bir yaya bağlı olarak (Üstündağ 1987, Özcan ve diğ. 1988) jeolojik gelişimini tamamlamış ve grubun bünyesine magmatik kayalar eklenmiştir. Ancak, yörede daha sonra etkinleşen ve çalışma alanında örtü kayaları dışında tüm birimleri metamorfizmaya ve çok evreli kıvrımlanmaya uğratan Alpin Orojenezi, Hersiniyen hareketlere bağlı yapıları büyük ölçüde silmiş ve gizlemiştir (Ek-1, 2, 3 ve 4). Bu nedenle, yörede Hersiniyen hareketlerin varlığı, ancak Siluriyen (?) -Devoniyen- Alt Permiyen yaşlı kayaların litolojik özellikleri, stratigrafik gelişimleri ve Üst Permiyen (?) -Mesozoyik yaşlı Ardıçlı grubu ile aralarında gözlenen açılı uyumsuzluk ile belgelenebilmektedir (Şekil 2.17 ve Ek-4). Alpin dağoluşum hareketleri ile Bozdağlar Masifi'ne ait tüm kayalar metamorfizmaya uğramış, yapraklanmış ve üstelenmiş kıvrım yapıları kazanmıştır. Yine bu hareketlerle masif, naplı ve kırıklı bir iç yapıyı bünyesine katmıştır. Naplaşmaya bağlı olarak ofiyolitik kayalar Gökçeyurt grubuna ilişkin oluşukları üzerlerken (Özcan ve diğ., 1988), Ladik metamorfizmaları, Yükselen penceresinde izlendiği gibi ofiyolitik kayaları; Tepeköy-Güneypınar napı boyunca da Gökçeyurt grubuna ilişkin oluşuklar üzerine bindirmiştir. Toridler Ana Tektonik Birliği (Ketin, 1966) içinde düşünülen bölgede, Ofiyolitik kayalar Üzgül'ün

(1976) Bozkır birliğine; göreli olarak otokton olan Gökçeyurt grubu Geyikdağı birliğine, Ladik metamorfizitleri ise bölgede yaygın olarak izlenen Bolkadağı birliğine karşılık gelmektedir. Alpin hareketlerin sonlanmasından sonra yörede neo-tektonik döneme (Şengör 1980, Koçyiğit 1984) geçilmiş ve genç-tektonik hareketlerle de Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı kayalar hafif ondüleli kıvrımlar ile kırıklı ve bindirmeli yapılar kazanmışlardır.

Bu bölümde, yörenin stratigrafik bölümlendirilmesine uygun olarak önce göreli olarak otokton Gökçeyurt grubunun, daha sonra allokton Ladik metamorfizitlerinin yapısal özellikleri irdelenecek; en sonunda ise, genç-hareketlere bağlı yapılar açıklanmaya çalışılacaktır.

4.1. Kıvrımlar

4.1.1. Alpin kıvrımlar

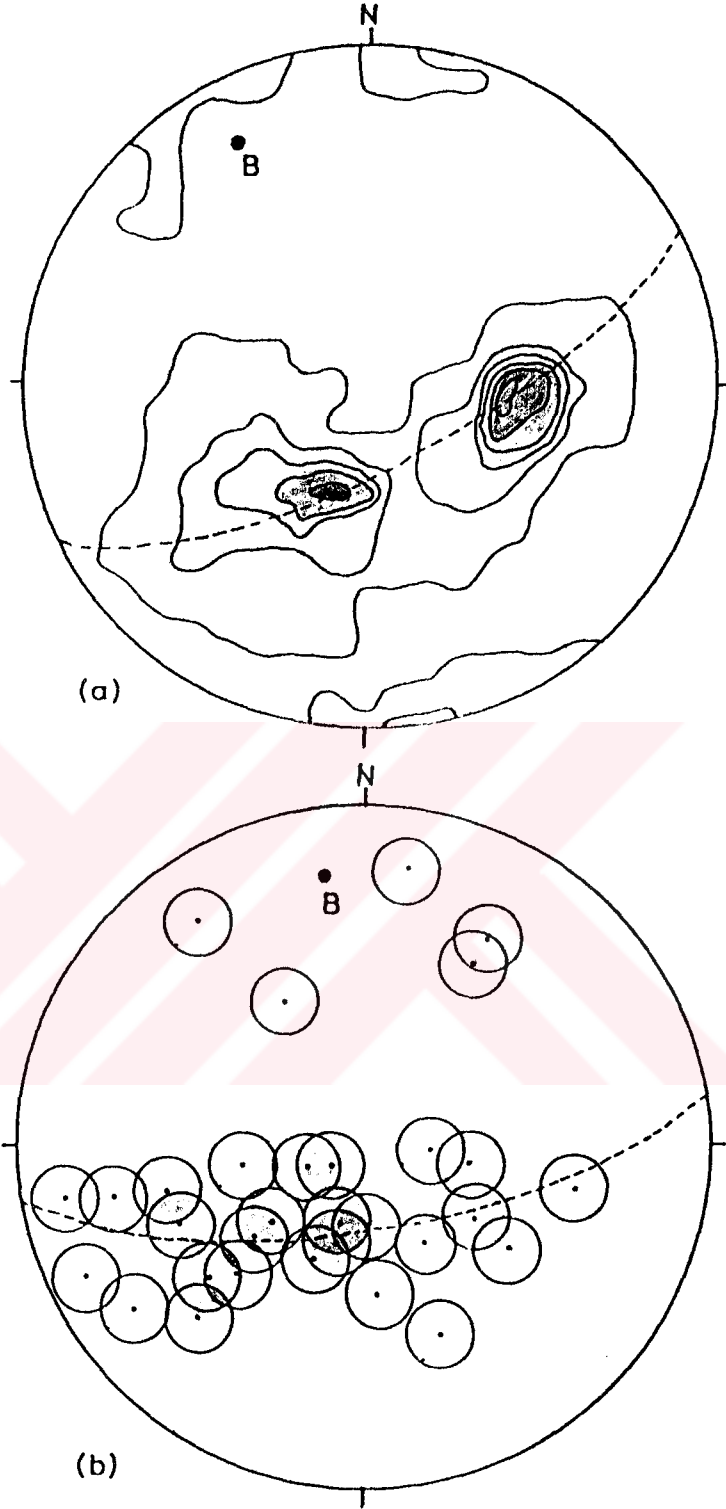
İnceleme alanının batı kesiminde yüzlek veren Gökçeyurt grubuna ilişkin kayalar ile doğu kesimlerinde yaygın olarak izlenen Ladik metamorfizitleri çok evreli bir kıvrımlanmaya uğramışlardır (Ek-1, 2, 3 ve 4). Bu kıvrımların mesoskopik tektonik analizlere bağlı geometrik özelliklerinin ortaya konması amacıyla yöre otokton ve allokton olma özelliklerine göre iki alana bölümlendirilmiş ve her iki alana ilişkin çizgisel ve düzlemsel yapılar ayrı ayrı irdelenmiştir.

4.1.1.1. Otokton alana ilişkin kıvrımlar

Alpin dağoluşum hareketlerine bağlı olarak geli-

şen yapı şekilleri, Tepeköy-Güneypınar napı altında gözlenen Üst Permien-Alt Kretase yaşlı Gökçeyurt grubuna ilişkin kayaların bünyesinde izlenmektedir. Alpin hareketlere bağlı olarak gelişen çok evreli kıvrım geometrileri değişik morfolojiler sunmakta ve farklı yönlerde gidişler sergilemektedir. Harita boyutunda saptanan kıvrım izleri (Fo_1 -, Fo_2 -, Fo_3 -), Gökçeyurt grubunun en az üç evreli deformasyona uğradığını belgelemektedir (Ek-3). Bu kıvrımlanma evrelerinin arasındaki geometrik ilişkilerin analitik yolla ortaya konabilmesi için bu alan, harita ölçeğinde belirlenen kıvrım gidişlerine ve deneme-sınama yöntemi-ne göre 5 asalana bölümlendirilmiştir. Buna göre, çalışma alanının kuzeydoğusundaki Fo_3 -kıvrım izinin kuzeybatısında kalan asalan Eldeş asalanı; her iki Fo_3 -kıvrım izi arasında kalan ve harita ölçeğinde kuzeybatı-güneydoğu yönelimler sunan kesim Akdağ asalanı; en doğudaki Fo_3 -kıvrım izinin güneydoğusunda, fakat Dikmentepe bindirmesinin güneybatısında kalan asalan Dikmentepe asalanı; Fo_3 - kıvrım izinin güneydoğusunda ve Süpürgelik bindirmesinin kuzeydoğusundaki asalan Tepeköy asalanı ve son olarak Fo_3 -kıvrım izinin kuzeybatısında kalan kesim ise Uyuztepe asalanı olarak adlandırılmıştır. Bu asalana ilişkin tabaka (S_0), yapraklanma (S_1) ve çizgisel (L_1, L_2, L_3) tektonit yapı-lara ait ölçümlerin eşit-alan alt yarıküre izdüşüm diyağ-ramlarında ayrı ayrı değerlendirilmesine gidilmiştir.

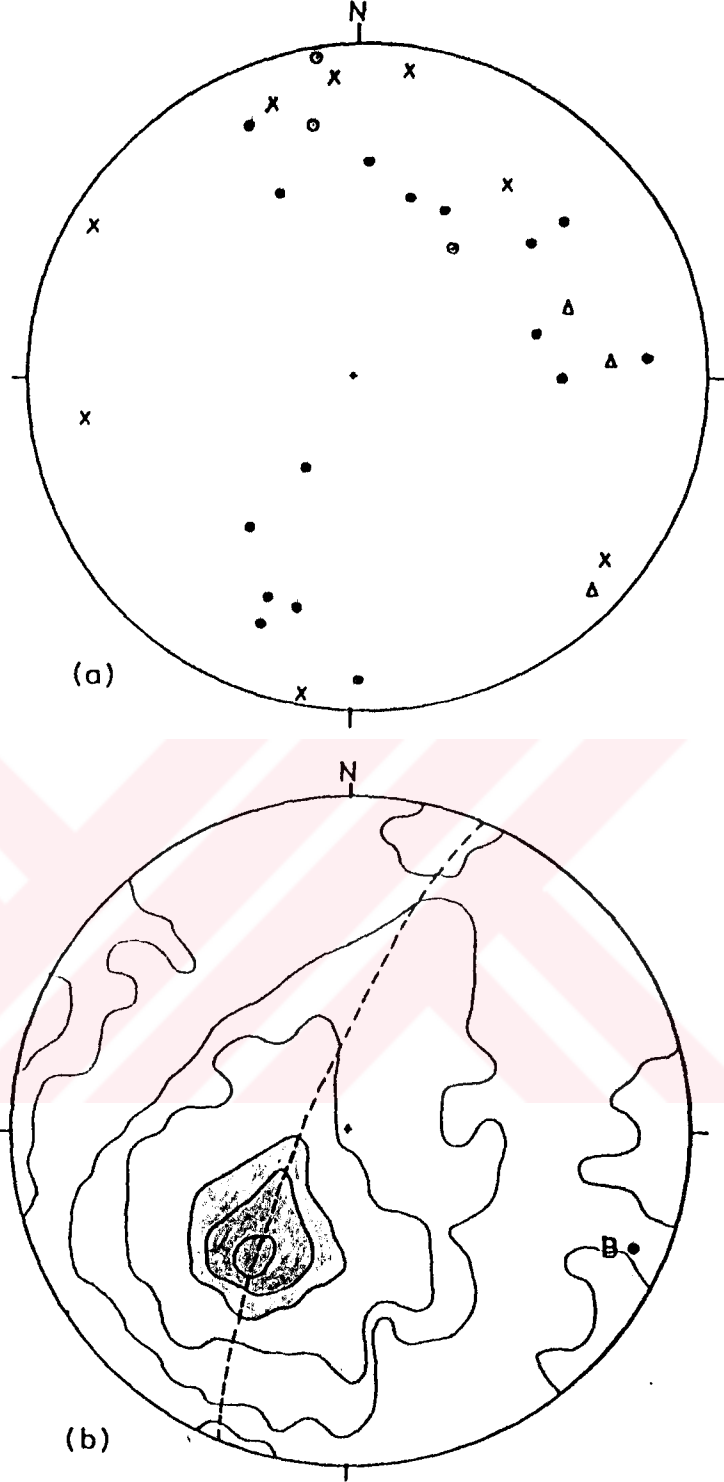
Eldeş asalanına ilişkin tabaka ölçümlerine ait doku diyagramı, litostratigrafi birimlerin uzanımına yaklaşıklıkla paralel ve karşılıklı olarak Fo_1 - ve Fo_2 - evreleriyle ilgili Bo_1 - ve Bo_2 - gidişlerinin $N24^{\circ}W, 20^{\circ}NW$ olduğunu göstermektedir. (Şekil 4.1.a). Aynı asalanda ölçülen yapraklanmalara ait doku diyagramı ise (Şekil 4.1. b) Bo_2 - tektonik eksen gidişinin $N10^{\circ}W, 20^{\circ}NW$ olduğunu sergilemektedir. Böylece Fo_1 - fazıyla kıvrımlanan tabaka (S_0) düzlemleri kıvrımlı yapılar kazanırken bölgesel kayaç dilinimleri ve yapraklanma (S_1) kıvrım eksen düzlemlerine koşut olarak gelişmiştir. Fo_2 -fazı ise dilinim ve yapraklanma (S_1) düzlemleri ile beraber S_0 düzlemlerini tekrar kıvrımlandırmıştır. S_0 ve S_1 düzlemlerine ait



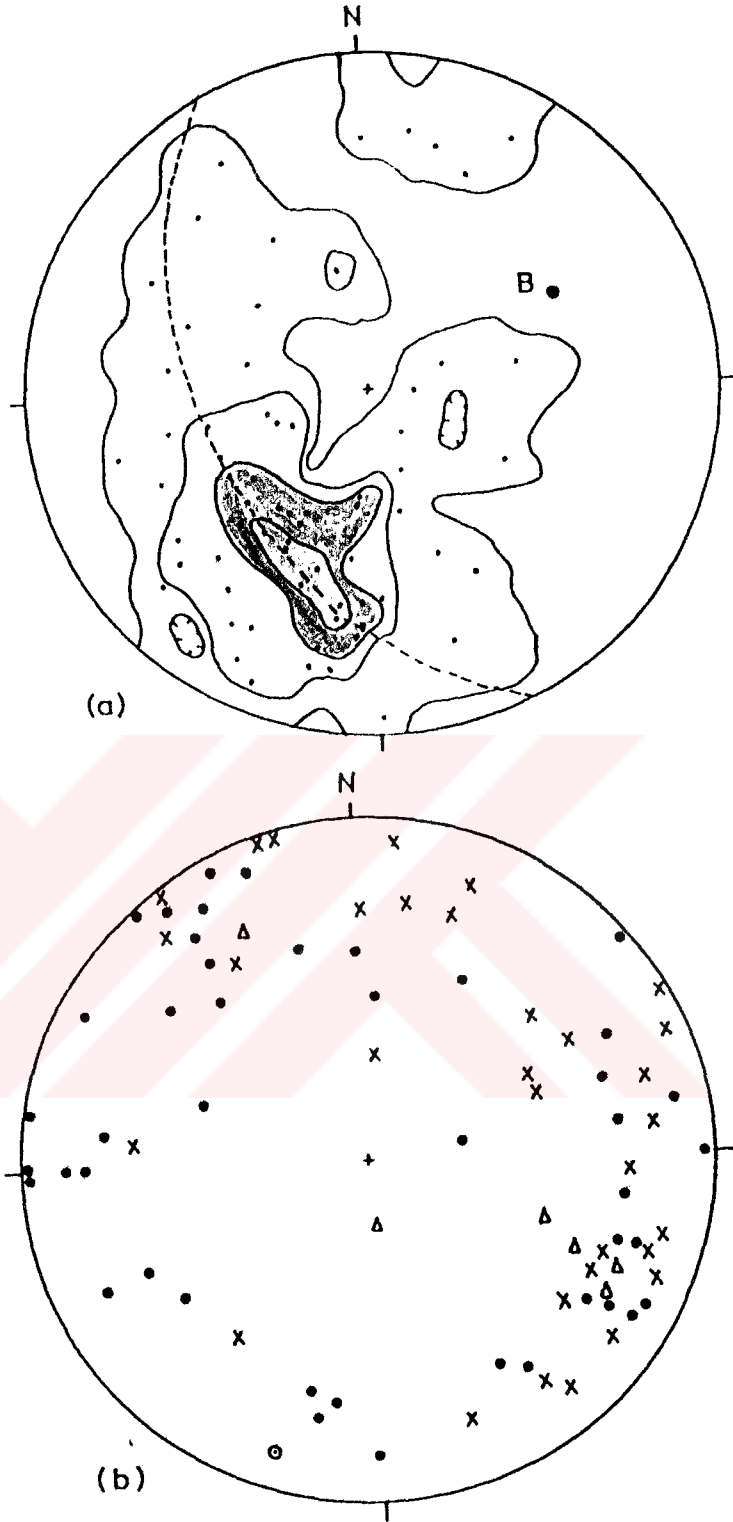
Sekil 4.1. a: Eldeş asalanında ölçülmüş 500 adet tabaka (So) ölçümüne ait kontur diyagramı. Konturlar: % 0.5-1-2.5-3-3.5-4-(5). Tektonik eksen gidişi B (Bo₁, Bo₂)= N24°W, 20°NW.
 b: Aynı asalana ait 31 yapraklanma (S₁) ölçümüne ilişkin nokta-kontur diyagramı. Konturlar: % 3-6-9. Eksen gidişi B(Bo₂)= N10°W, 20°NW.

doku diyagramlarından görülebileceği gibi, Bo_1 - ve Bo_2 - eksen gidişleri 14° lik bir aykırılık dışında birbirlerine yaklaşıklıkla koşut, diğer bir deyişle eş-eksenlidir (co-axial). Bu aslında Fo_3 -kıvrım iziyle bükülmüş Akdağ senklinoryumunun kuzeydoğu ucu ana yapıyı oluşturmaktadır. Ayrıca, bu yapının uç kesiminde gidişi Fo_1 -fazına ilişkin tektonik eksen gidişine yaklaşıklıkla paralel gelişmiş Fo_2 -fazına ait sinformal antiklinal (ineç şekilli antiklinal) ve antiformal senklinaller (yukaç şekilli senklinal; Seymen 1975 ve 1982) yer almaktadır (Ek-1, 2 ve 3). Bu aslında ölçülmüş mesoskopik tabaka kıvrım eksenleri (B_{So}) yapraklanma kıvrım eksenleri (B_{S_1}), arakesit lineasyonları ($SoxS_1$) yukarıdaki gidişleri büyük ölçüde doğrulayacak şekilde kuzey-güney doğrultusunda yoğunlaşmıştır (Şekil 4.2. a, Ek-2 ve 3). Genel anlamda kıvrım eksenlerinin dağılım sunması mesoskopik kıvrım eksenlerinin de üstelenen deformasyonlar nedeniyle saçılmaya uğradığını gösterir. Ancak, yeniden kıvrımlanma esnasında kıvrımlanan yüzeylerin değişik konumlarda olması ve bu kıvrımlanma fazlarının bu asalanlarda mesoskopik açıdan da etkin olması, deformasyon mekanizmasının belirlenmesini zorlaştırmıştır.

Akdağ asalanında, tabaka gidişleri genelde kuzeybatı-güneydoğu yönelimler sunmaktadır (Ek-1). Bu aslında ölçülmüş tabaka konumlarının doku diyagramı Bo_1 -tektonik eksen gidişinin $N62^\circ W, 10^\circ SE$ (Şekil 4.2.b), yapraklanmalara ait tektonik eksen gidişi ise $Bo_2 = N63^\circ E, 40^\circ NE$ olduğunu göstermektedir (Şekil 4.3.a). Bu diyagramlardan görülebileceği gibi So ve S_1 düzlemlerine ait kıvrım eksen gidişleri arasında belirgin bir aykırılık vardır. Ayrıca, harita ölçeğinde görülebileceği gibi (Ek-2 ve 3), yapraklanma gidişleri kuzeybatı-güneydoğu ve kuzeydoğu-güneybatı yönünde kıvrımlanma göstermektedir. Ancak, doku diyagramından (Şekil 4.3.a) izlenebileceği üzere, bu asalanda yapraklanmalar daha çok Fo_3 -kıvrım gidişini yansıtacak şekilde egemen olarak kuzeydoğu-güneybatı yöneliminde kıvrımlanmışlardır. Ayrıca, Eldes asalanı ve Akdağ asalanındaki So eksen gidişlerinin konumlarından (Şekil 4.1.a ve



Sekil 4.2. a: Eldes asalanında ölçülmüş 30 adet mesoskopik çizgisel yapıya ait nokta diyagramı (●: B_{01} , B_{02} , B_{03} tabaka kıvrım eksenleri, ayırtlanmamış, ○: B_{02} , B_{03} yapraklanma kıvrım eksenleri, ayırtlanmamış, x: L_1 -tabaka-yapraklanma arakesit lineasyonu, Δ: L_2 , L_3 -buruşma lineasyonu).
 b: Akdağ asalanına ait 750 tabaka ölçümüne ilişkin kontur diyagramı. Konturlar: % 0.5-1.5-4.5-6-(7.5). Eksen yönelimi $B(B_{01-2}) = N62^{\circ}W, 10^{\circ}SE$.



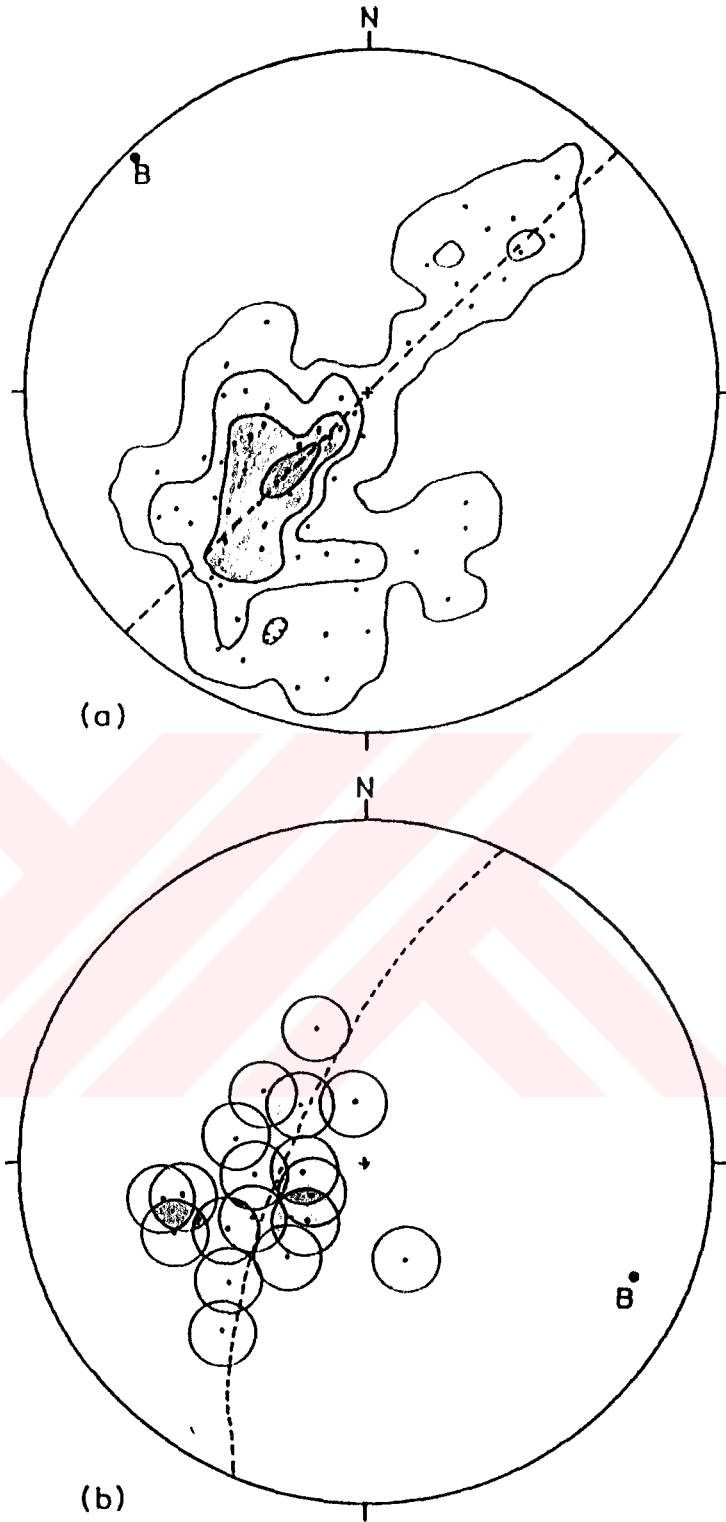
Şekil 4.3. a: Akdağ asalanında 70 adet yapraklanma ölçümüne ait nokta-kontur diyagramı. Konturlar: % 0.5-1.5-2.5-(4.5). Tektonik eksen gidışı B (Boğ): $N63^{\circ}E$, $40^{\circ}NE$.
 b: Akdağ asalanında ölçülmüş 83 adet mesoskopik lineasyon yapılarına ait nokta diyagramı (açıklamalar Şekil 4.2.a ile aynıdır).

4.2.b) anlaşılabilir olduğu gibi, Fo_3 -kıvrımlanma fazına bağlı olarak Bo_1 - eksen gidişleri yaklaşık olarak 40° lik bir dönmeye uğramıştır. Bu aslında ölçülen çizgisel tektonik yapılar, yukarıdaki diyagramlardan elde edilen ve harita ölçeğinde saptanan gidişlere paralel yönelim göstermektedir (Şekil 4.3.b).

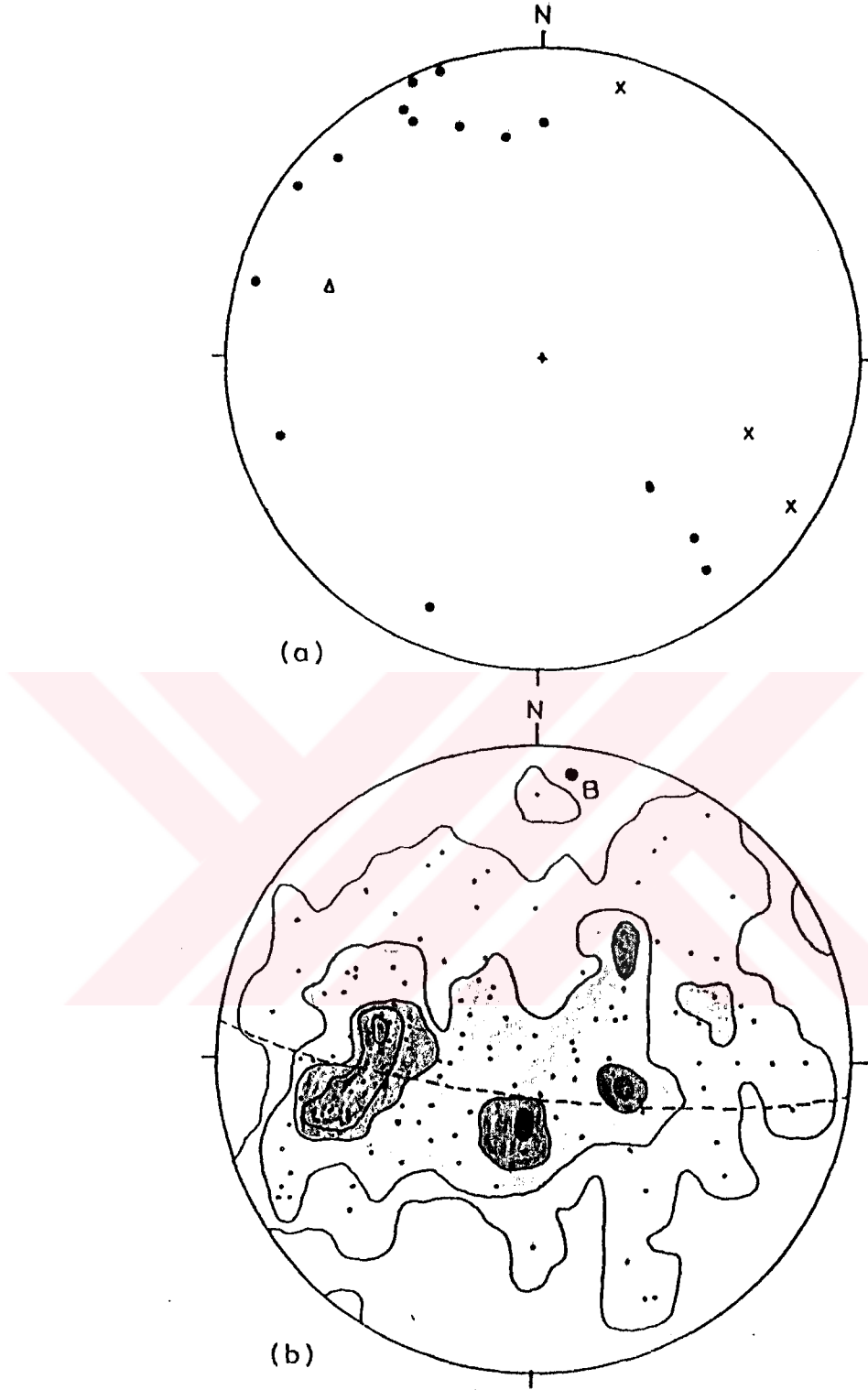
Akdağ asalanında, kuzeydoğu kanadı devrik ve kuzeybatı-güneydoğu yönelimli büyük bir senklinoryum yer almaktadır (Ek-3). Bu senklinoryumu oluşturan antiklinal ve senklinaller de genelde güneybatıya devrik yapılar oluşturmaktadır. Bunlarla beraber, bu aslında Fo_1 - ve Fo_3 - kıvrım girişimi nedeniyle dom ve küvet yapıları da gelişmiştir. Bu aslında küvet yapılarına örnek olarak Akdağ civarında Lorasdağı formasyonunun içinde yer aldığı küvet yapısı ile Uzunderebaşı güneybatısındaki Aladağ formasyonuna ait Mekeçal üyesinin içinde bulunduğu Tekneçukuru küveti örnek olarak verilebilir. Bu küvetlerin güneydoğu kanatları da batıkuzeybatıya doğru devriktir.

Dikmentepe asalanında, tabaka gidişlerine ait doku diyagramı (Şekil 4.4.a) $Bo_1=N45^\circ W, 0^\circ$; yapraklanma ölçümlerine ilişkin doku diyagramı (Şekil 4.4.b) ise $Bo_2=N66^\circ W, 18^\circ SE$ gidişli tektonik eksen konumu sunmaktadır. Bu aslında da Bo_1 - ve Bo_2 -eksen gidişleri 20° lik bir aykırılık dışında yöndeş olarak gelişmiştir. Ayrıca, yine Fo_3 -kıvrım izine bağlı olarak Bo_1 -eksen gidişleri (Şekil 4.2.b ve 4.4.a) 17° lik bir dönmeye uğramıştır. Bu asalanın belirgin yapısını Mantarlık ve Oba T.'leri arasındaki yine güneybatıya devrik sıkışık-izoklinal geometrili ve içinde Lorasdağı formasyonuna ait metakarbonatların yer aldığı senklinal oluşturmaktadır (Ek-3). Bu aslında ölçülmüş çizgisel yapılar da Şekil 4.5.a'da gösterilmiştir.

Tepeköy asalanında en belirgin yapıyı harita ölçeğinde yaklaşık olarak kuzey-güney uzantılı Kocaçaldağ küveti oluşturmaktadır (Ek-1, 2 ve 3). Bu aslında ölçülen tabaka gidişlerine ait diyagram $Bo_1=N6^\circ E, 10^\circ NE$ gidişi sergilemektedir (Şekil 4.5.a). Bu aslında yaygın olarak Lorasdağı formasyonuna ilişkin metakarbonatların yer alması nedeniyle az sayıda ölçülebilen yap-



Sekil 4.4. a: Dikmentepe asalanda ölçülmüş 62 adet tabaka ölçümüne ilişkin nokta-kontur diyagramı. Konturlar: % 0.5-1.5-2.5-(4.5). Eksen gidişi B (Bo1-2)= $N45^{\circ}W, 0^{\circ}$.
 b: Aynı asalana ait 18 adet yapraklanma ölçümüne ilişkin nokta-kontur diyagramı. Konturlar: % 5-10-15. Tektonik eksen gidişi B(Bo2)= $N66^{\circ}W, 18^{\circ}SE$.



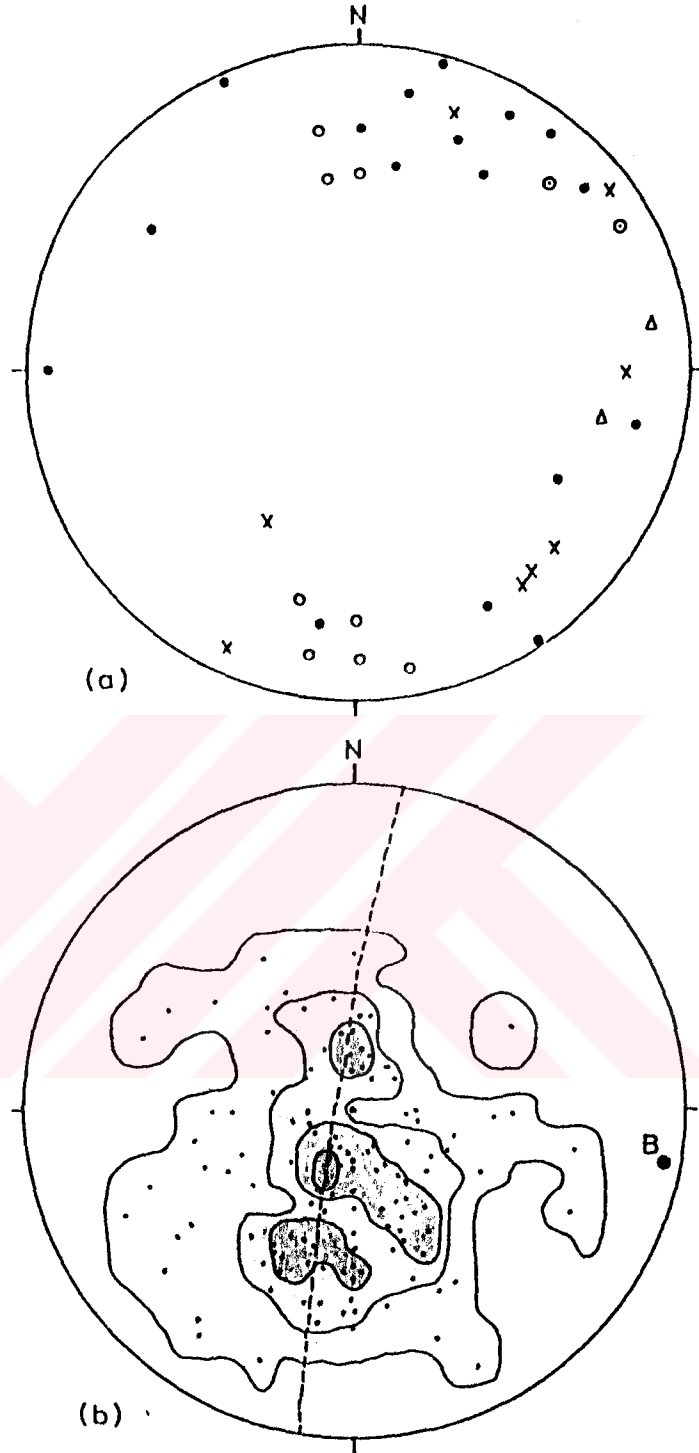
Sekil 4.5. a: Dikmentepe asalanına ait 19 adet lineasyon ölçümüne ilişkin nokta diyagramı (açıklamalar Sekil 4.2.a ile aynıdır).
 b: Tepeköy asalanına ait 155 tabaka ölçümünden hazırlanmış nokta-kontur diyagramı. Konturlar: % 0.5-1.5-3-4.5-(5). Eksen yönelimi B(B01-2)= $N6^{\circ}E, 10^{\circ}NE$.

raklanma düzlemleri doku diyagramında değerlendirilememiştir. Ana yapının bu asalanda kuzey-güney yönelimli olmasına karşın, bu yöne yaklaşıklıkla dik gidiş sunan yapılar da (örneğin, Güneyçal T. antiklinali) izlenmektedir. Bu asalanda ölçülen mesoskopik yapılar genelde kuzey-güney yönünde yoğunlaşmıştır (Şekil 4.6.a ve Ek-2, 3). Ancak diğer asalanlarda olduğu gibi bu asalanda da lineasyonların geniş bir dağılım sunduğu izlenmektedir.

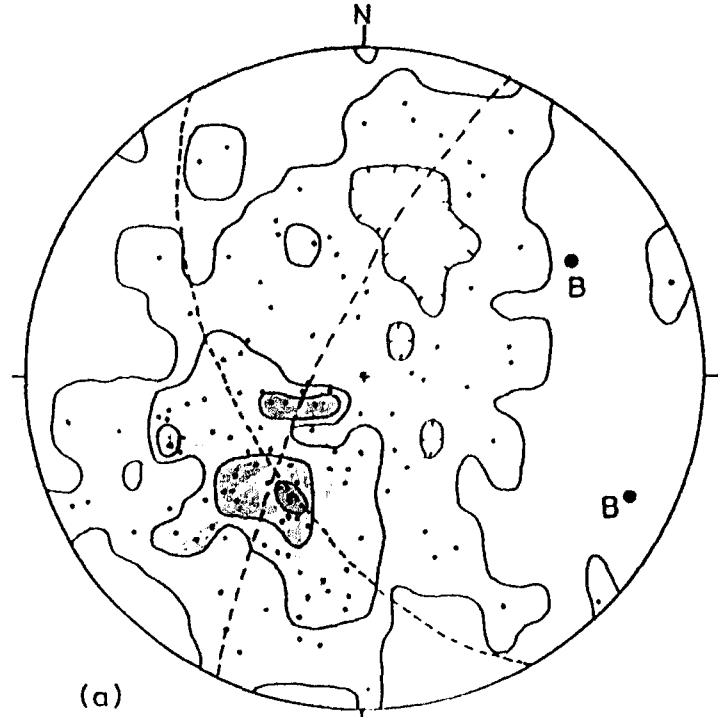
Kocaçaldağ strüktürünün kuzeydoğu kanadını oluşturan Uyuztepe asalanında ise, tabaka gidişlerine ait diyagram $Bo_1=N82^{\circ}W, 5^{\circ}SE$ yönelimli bir tektonik eksen gidişi sunmaktadır (Şekil 4.6.b). Bu asalanda da yapraklanma düzlemleri değerlendirilememiştir. Uyuztepe asalanında kıvrımlar, genelde güneye devrik sıkışık izoklinal yapılar oluşturmaktadır (Ek-3 ve 4). Tepeköy ve Uyuztepe asalanlarına ait eksen gidişleri (Şekil 4.4.b ve 6.b) gözönüne alındığında, Bo_1 -eksen gidişleri Fo_3 -deformasyonuna bağlı olarak 44° lik bir dönme sergilemektedir.

Çalışma alanındaki yapraklanma (S_1) ölçümlerinin tümüne ait doku diyagramı Fo_2 - ve Fo_3 -kıvrım izinin gidişlerini yaklaşıklıkla yansıtacak şekilde, karşılıklı olarak $N65^{\circ}W, 10^{\circ}SE$ ve $N60^{\circ}E, 30^{\circ}NE$ yönelimini göstermektedir (Şekil 4.7.a). Ayrıca, bu kesimden ölçülmüş buruşma klivajlarının (S_2, S_3) konumu topluca Şekil 4.7.b'de gösterilmiştir.

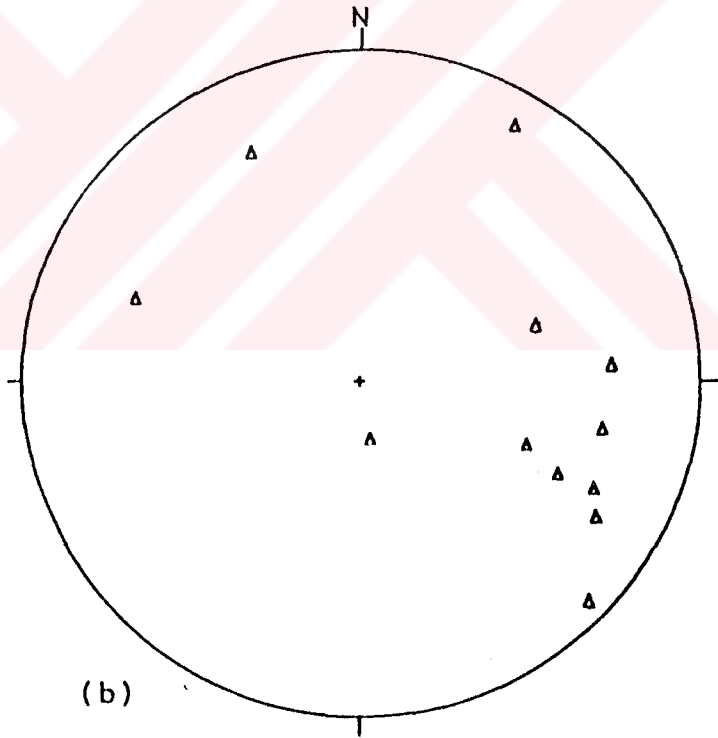
Buraya kadar sözü geçen kıvrımlanma hareketlerine bağlı olarak gelişen büyük ölçekli kıvrımlanmaların yanı sıra, inceleme alanında mesoskopik ölçekli sıkışık-izoklinal tabaka (Şekil 2.6 ve 2.9) ve yapraklanma kıvrımlarına, S- ve Z- kıvrımlarına (Şekil 2.3 ve 2.4), yine mesoskopik ölçekte aynı mostrada farklı gidiş ve stillerde gelişmiş kıvrım girişim yapılarına (Şekil 4.8), yapraklanma düzlemleri üzerinde buruşma klivaj ve lineasyonlarına, özellikle fillit ve kalkıştelerde izlenen mesoskopik ölçekli zig-zag, kutu kıvrımı ve kink bandı gelişimlerine, farklı özellikli litolojilerin sınırında kıvrımlanma esasındaki viskozite farklılığı nedeniyle gelişmiş (Ramsay, 1967) büyük ölçekli çubuk yapılarına (Şekil 4.9) rastlamak



Şekil 4.6. a: Tepeköy asalanına ait 37 adet mesoskopik çizgisel yapıya ait nokta diyagramı (●: Bo₁, Bo₂, Bo₃-tabaka kıvrım eksenleri, ayrılmamış, ○: Bo -yapraklanma kıvrım eksenleri, x: L₁-tabaka-yapraklanma arakesit lineasyonu (SoxS₁), Δ: L₂, L₃- buruşma-kırışma lineasyonu).
 b: Uyuztepe asalanında ölçülmüş 130 adet tabaka ölçümüne ilişkin nokta-kontur diyagramı. Konturlar: % 0.5-2.5-5-(8). Tektonik eksen gidişi B(Bo₁-2)= N82°W, 5°SE.



(a)



(b)

Şekil 4.7. a: Gökceyurt grubuna ait tüm asalanlarda ölçülmüş 126 adet yapraklanma ölçümüne (S_1) ilişkin nokta-kontur diyagramı. Konturlar: % 0.5-2.5-4-(5.5). Tektonik eksen gidişleri $B(Bo_2) = N65^\circ W, 10^\circ SE$, $B(Bo_3) = N60^\circ E, 30^\circ NE$.
 b: Gökceyurt grubuna ait tüm asalanlardan ölçülmüş 12 adet buruşma lineasyonuna ait nokta diyagramı.



Şekil 4.8. Kızılkoyaktepe güneyinde, Aladağ formasyonunun Loradağı formasyonu ile olan geçişindeki metakumtaşı-fillit ardalanması şeklindeki kayalarda izlenen, farklı stillerde gelişmiş mesoskopik kıvrımlanmalar (kalemler bu kıvrımların eksen düzlemi izlerine paralel yönlendirilmiştir).



Şekil 4.9. Kırankaya T'nin 1.5 km güneyinde Kempos deresi içinde, Aladağ formasyonuna ait düşmüş bir metakumtaşı bloğunda izlenen çubuk yapısı.

olasılıdır.

Burada elde edilen verilerin ışığında, çalışma alanının batı kesiminde yüzlek veren Üst Permian-Alt Kre-tase yaşlı kayalar, Alpin dağoluşum hareketleri ile ilgili olarak en az üç evreli bir deformasyona uğramıştır. Fo_1 - ve Fo_2 - deformasyon fazına ilişkin olarak gelişmiş kıvrım eksenleri genelde eş-eksenli (co-axial) dir ve bu kayaların metamorfizmaları Fo_1 -fazıyla birlikte gelişmiştir. Yörenin egemen gidişini sergileyen Fo_1 -fazına ilişkin olan kıvrımlar genelde güneybatıya devrik yapılar şeklindedir. Yer yer de Fo_3 -kıvrımlanma fazına ilişkin olarak batıya devrik yapılar kazanmışlardır. Fo_3 -kıvrımlanma fazına ilişkin gidişler ise kuzeydoğu-güneybatı yönelimi sunmaktadır.

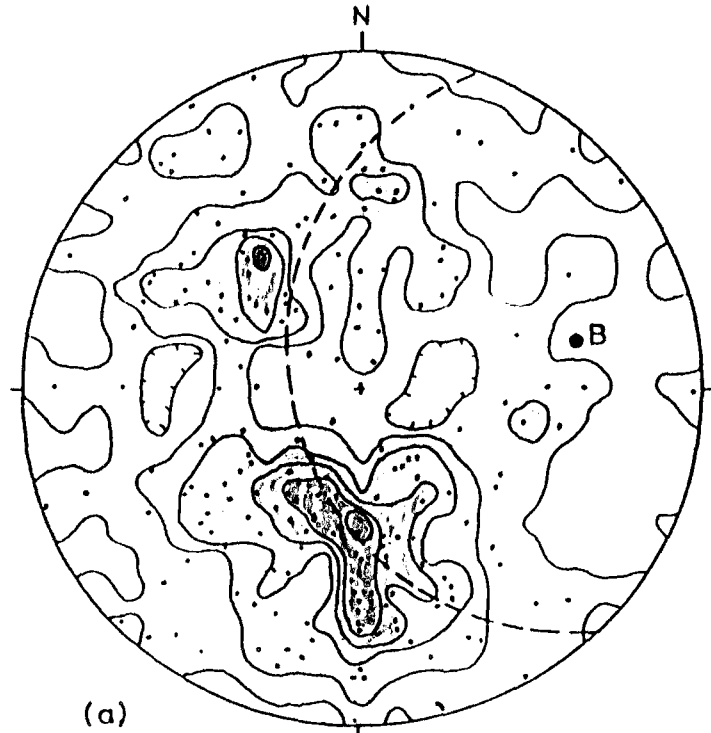
4.1.1.2. Allohton alana ilişkin kıvrımlar

İnceleme alanının ve yörenin en yaygın kayaların oluşturduğu allohton konumlu Ladik metamorfizmaları, yine yoğun olarak Alpin dağoluşum hareketlerinin izlerini bünyesinde taşımaktadır. Bununla beraber, daha önce değinildiği gibi Sızma grubu Hersiniyen hareketlerin etkisinde kalmıştır. Bu hareketlere bağlı gelişmiş olması gereken kıvrımlı ve kırıklı yapılar ile metamorfik işlemler (Üzcan ve diğ., 1990) ise şiddetli ve çok evreli Alpin deformasyonları nedeniyle gölgelenmiş ve bundan dolayı çalışma alanındaki geometrik analizlerinin gerçekleştirilmesi olanaksızlaşmıştır. Paleozoyik-Mesozoyik yaş aralığında çökelmiş kayaları kapsayan Ladik metamorfizmalarının yer aldığı alan da, yine harita ölçeğinde saptanan kıvrım gidişlerine bağlı olarak asalanlara bölünmüştür. Bu bölümlendirmede Sızma ve Ardıçlı gruplarına ait düzlemsel ve çizgisel ölçümler ayrı ayrı asalanlarda değerlendirilmiştir. Buna göre en batıda yer alan Fa_3 -kıvrım izinin batısında kalan Osmancık asalanı; bu

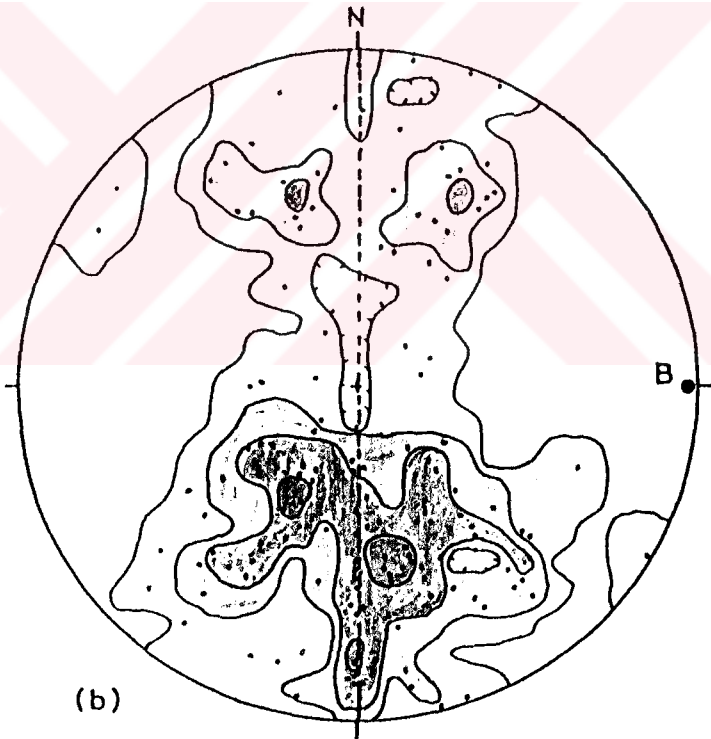
eksen izinin doğusunda, fakat ikinci Fa_3 -kıvrım izi arasında kalan kesim Beykavağı asalanı; bu asalan ile en doğudaki Fa_3 -kıvrım izi arasında kalan asalan Belgediktepe asalanı; en doğudaki Fa_3 -kıvrım izinin doğusunda gözlenen Sızma grubuna ait yüzlekler Kızkayası asalanı; inceleme alanının güneydoğusunda Yarığın T. ve Adıgüzel T. arasında Ardıçlı grubu altında yüzlek veren asalan Yarığın tepesi asalanı; yine çalışma alanının güneydoğusunda Karşı T., Orta T. ve Sarpyol T. arasındaki Ardıçlı grubuna ait kesim Sarpyol tepesi asalanı; bu asalan ile güneydeki Fa_3 -kıvrım izi arasında kalan asalan Gülbektepe asalanı ve bu izin batısında gözlenen Ardıçlı grubuna ait yüzlekler ise Oğrulcatepe asalanı olarak adlandırılmıştır.

Allokton Ladik metamorfizitlerinin yer aldığı alanda, harita ölçeğinde formasyonların birbirleriyle oluşturdukları sınır ilişkileri ve düzlemsel/çizgisel yapı öğelerinin gidişlerine göre harita ölçeğinde saptanan Fa_1 -kıvrım izi gidişleri genelde yaklaşıklıkla doğu-batı yöneliminde gidişler sunmaktadır. Çalışma alanının kuzeydoğu kesimlerinde Fa_1 -evresine ilişkin kıvrım gidişleri harita ölçeğinde "Z" geometrili olarak bükülmüşlerdir. Yine yapısal haritalarda görülebileceği gibi, Fa_1 -kıvrımlanmasıyla gelişen yapraklanmalar (S_1), Fa_2 -kıvrımlanmasıyla Fa_1 -kıvrım izine yaklaşıklıkla paralel olarak kıvrımlanmışlardır (Ek-2, 3 ve 4). Eş eksenli (co-axial) gelişen Fa_1 - ve Fa_2 -fazıyla ilişkili kıvrım gidişleri ise yaklaşıklıkla kuzeykuzeydoğu gidişleri sunan Fa_3 -kıvrım izi ile yeniden kıvrımlanmışlardır. Harita ölçeğinde izlenen bu kıvrımlanmaların analitik olarak incelenebilmesi için allokton alanda seçilen asalanlarda tabaka (S_0) ve yapraklanma (S_1) ölçümleri ile çizgisel yapılar (L_1 , L_2 , L_3) ayrı ayrı değerlendirilecektir.

Osmançık asalanında tabaka ölçümlerine ait doku diyagramı, harita ölçeğindeki gidişlere yaklaşıklıkla paralel olarak Ba_1 - ve $Ba_2 = N78^\circ E, 35^\circ NE$ (Şekil 4.10.a), yapraklanma ölçümlerine ait diyagram ise $Ba_2 = E-W, 0^\circ$ gidişli yönelimler göstermektedir (Şekil 4.10.b). Bu di-



(a)

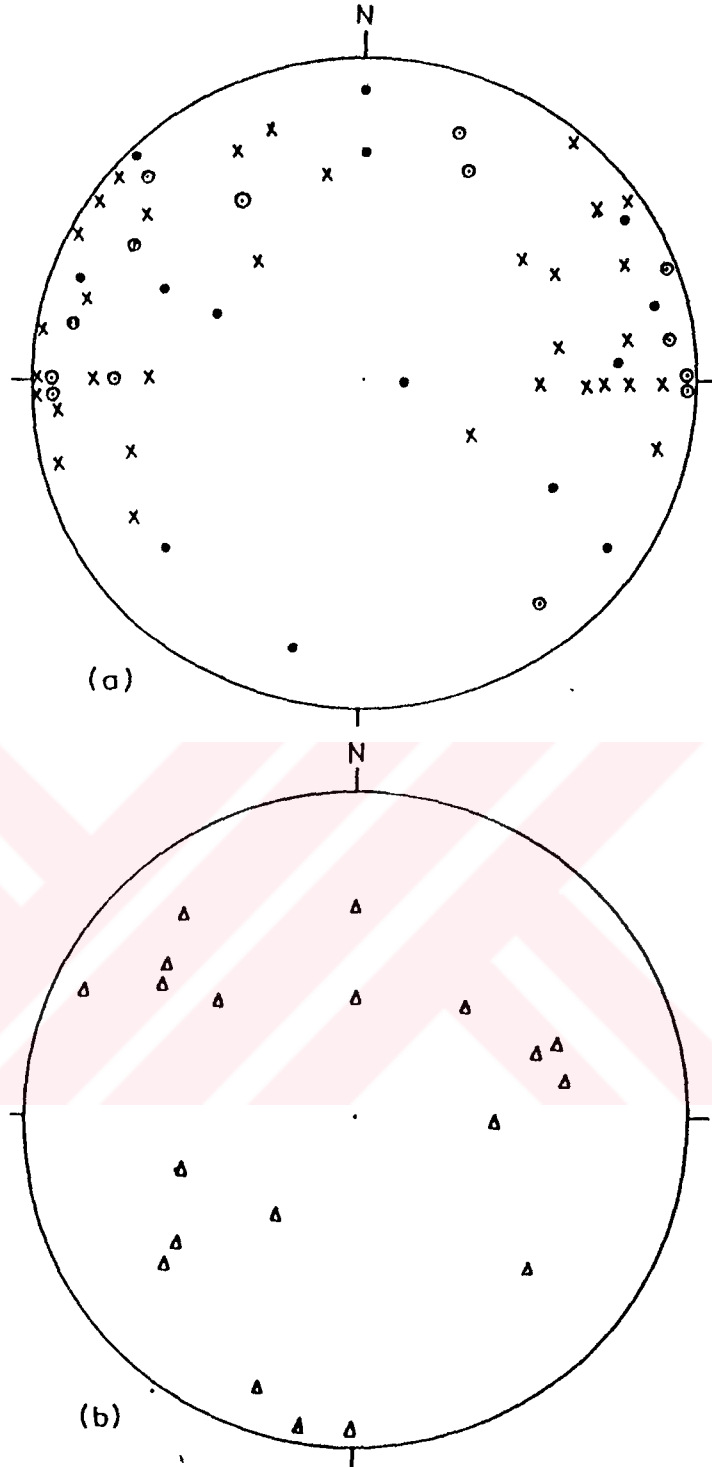


(b)

Sekil 4.10. a: Osmancık asalanına ait 221 adet tabaka (So) ölçümüne ilişkin nokta-kontur diyagramı. Konturlar: % 0.5-1-2-3-4-(5). Tektonik eksen gidışı B (Ba₁₋₂)=N78°E, 35°NE.
 b: Aynı asalanına ait 155 adet yapraklanma (S₁) ölçümüne ilişkin nokta-kontur diyagramı. Konturlar: % 0.5-2-3-(5). Tektonik eksen gidışı B(Ba₂)= E-W, 0°

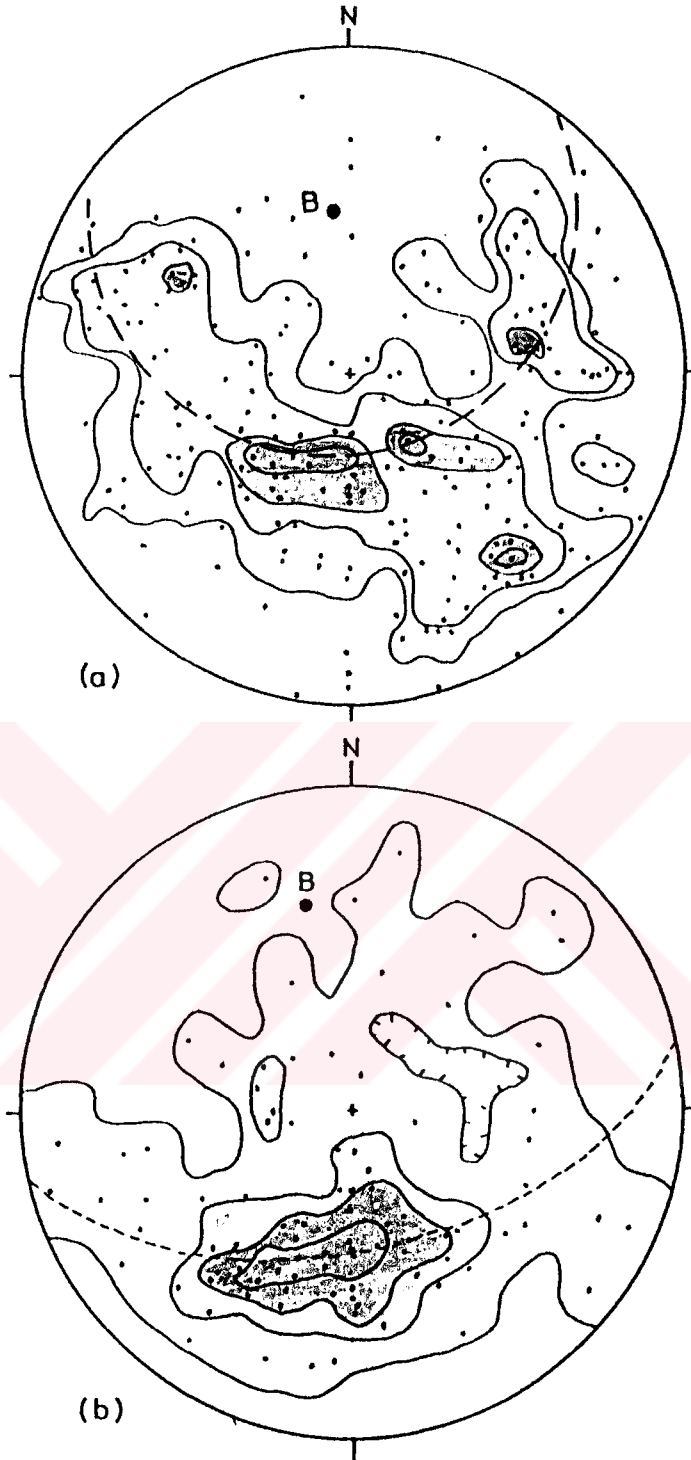
yagramlar Ba_1 - ve Ba_2 -kıvrım gidişlerinin yaklaşıklıkla birbirine paralel olarak geliştiğini ortaya koyar. Ayrıca, tabaka ölçümlerine ilişkin doku diyagramının küçük kuşak simetrisi sunması, bu aslında kıvrımların konik kıvrım geometrisinde olduğunu göstermektedir. Bu aslında ölçülen mesoskopik ölçekli çizgisel yapıların büyük bir bölümünün gidişleri de (Şekil 4.11.a, Ek-2 ve 3), harita ölçeğindeki gidişlere paralellik sunmaktadır. Bu aslında ölçülmüş buruşma lineasyonlarının gidişleri (Şekil 4.11. b), yapraklanmaların birbirine yaklaşıklıkla dik iki yönde deforme olduğunu ve bu aslında en az üç kıvrımlanma evresinin varlığını ortaya koymaktadır. Osmancık asalasının en belirgin yapılarını Fa_1 - ve Fa_2 - kıvrımlarının girişimi ile oluşmuş Tip 3 türü (Ramsay, 1967) kıvrım girişim desenleri oluşturmaktadır (Ek-3 ve 4). Buna bağlı olarak bu aslında ineç şekilli antiklinal ve yukaç şekilli senklinaller sık sık izlenmektedir. Ayrıca, bu aslında dikkati çeken diğer bir özellikte Bahçecik formasyonuna ait litolojilerin dar ve sıkışık senklinaller şeklinde Sızma grubuna ait kayalar arasında yüzlek vermesidir. Harita ölçeğinde Bahçecik formasyonu sıkışık senklinaller oluştururken, antiklinal yapısı ise daha geniş olarak izlenmektedir (pinch and swell yapısı, Ramsay 1967; Ek-1, 2, 3 ve 4). Bu durum kıvrımlanma esnasında Sızma grubunun, Ardıçlı grubuna göre, bir dereceye kadar da olsa daha az sünek bir davranış gösterdiğini ortaya koyar.

Beykavağı asalanında ölçülen tabaka düzlemlerine ait doku diyagramı, çok evreli kıvrımlanmaya uğramış bölgelere özgü triklik doku simetrisi vermiştir (Şekil 4.12.a). Bu aslında tabaka gidişlerine ait doku, konik kıvrımlara özgü küçük daire simetrisi sunmakta ve tektonik eksen konumu $B = N6^{\circ}W, 48^{\circ}NW$ gidişini vermektedir. Bu gidiş de harita ölçeğinde izlenen Ba_3 -kıvrım izi ile yaklaşıklıkla çakışmaktadır. Benzer bir şekilde yapraklanma ölçümlerine ait diyagram yine Ba_3 - kıvrım izini belirleyecek şekilde $N12^{\circ}W, 36^{\circ}SW$ yönelimini göstermektedir. (Şekil 4.12.b). Bu aslında ölçülmüş mesoskopik kıvrım



Sekil 4.11. a: Osmancık asalanında ölçülmüş 61 adet mesozik çizgisel yapıya ilişkin nokta diyagramı (●: Ba₁-, Ba₂-, Ba₃-tabaka kıvrım eksenleri, ayrılmamış, ○: Ba₁-, Ba₂-yapraklanma kıvrım eksenleri, x: L₁-tabaka-yapraklanma arakesit lineasyonu, Sox₅₁).

b: Aynı asalanda ölçülmüş 20 adet buruşma-kırışma lineasyonuna (L₂, L₃) ilişkin nokta diyagramı.

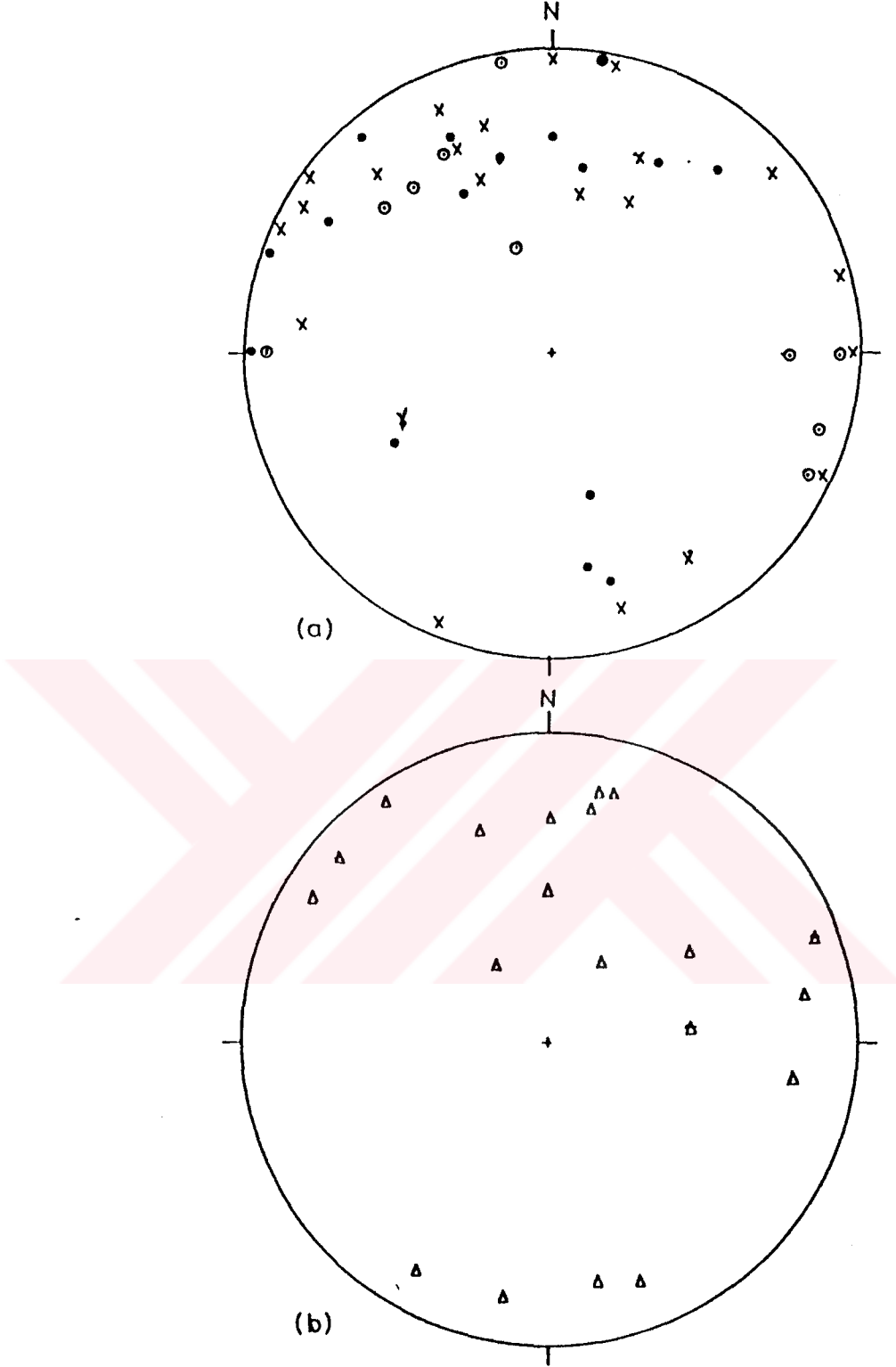


Sekil 4.12. a: Beykavağı asalanında ölçülmüş 216 adet tabaka ölçümünden hazırlanmış nokta-kontur diyagramı. Konturlar: % 1-2-3-(4). Tektonik eksen gidişi $B(Ba_3) = N6^{\circ}W, 48^{\circ}NW$.
 b: Aynı asalanda ölçülmüş 94 adet yapraklanma düzlemine ait nokta-kontur diyagramı. Konturlar: % 0.5-2.5-4-(6). Tektonik eksen gidişi $B(Ba_3) = N12^{\circ}W, 36^{\circ}SW$.

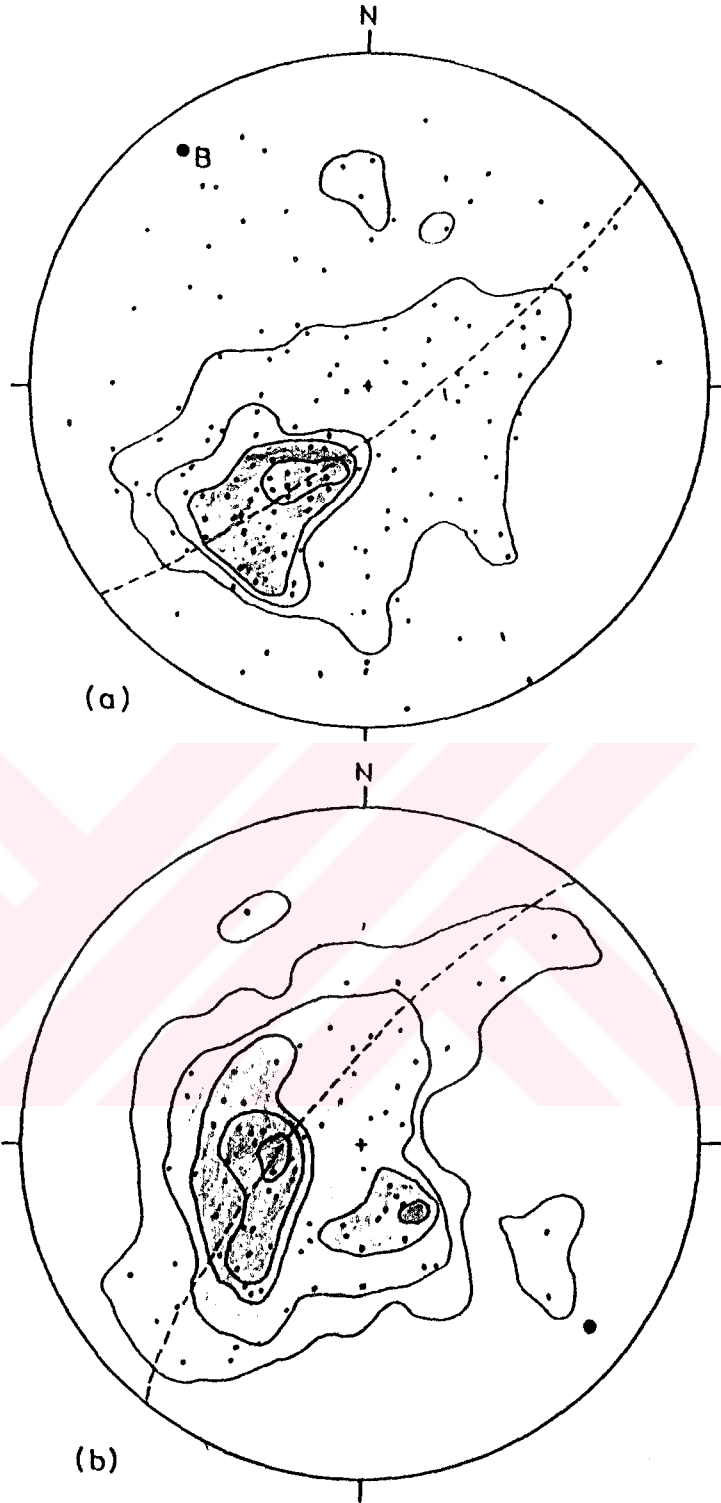
eksenleri ve arakesit lineasyonlarına ait diyagram (Şekil 4.13.a) ve buruşma-kırışma lineasyonlarına ait diyagram (Şekil 4.13.b), yine bu asalanda çok evreli deformasyonların varlığını ortaya koymaktadır. Buruşma lineasyonlarının büyük bir çoğunluğu, yaklaşıklıkla Ba_3 -kıvrım izi ile uyuşan bir yönelim sunmaktadır.

Belgediktepe asalanında tabaka (S_0) ölçümlerine ait diyagram Ba_1 -, $Ba_2 = N38^{\circ}W, 15^{\circ}NW$, Yapraklanma (S_1) ölçümlerine ilişkin tektonik eksen gidişi ise $Ba_2 = N50^{\circ}W, 15^{\circ}SE$ yönelimini vermektedir (Şekil 4.14.a ve b). Harita ölçeğinde saptanan kıvrım iziyle yaklaşıklıkla uyum gösteren S_0 ve S_1 ölçümlerine ait diyagramlar bu asalanda da Ba_1 - ve Ba_2 -eksen gidişlerinin eş-eksenli olduğunu göstermektedir. Aynı asalanda ölçülmüş çizgisel yapıların büyük bir çoğunluğu yine kuzeybatı-güneydoğu yönelimlerini vermektedir (Şekil 4.15.a); bu asalana ait buruşma lineasyonlarının büyük bir çoğunluğu ise Ba_3 - kıvrım izine paralel olarak gelişmiş L_3 - lineasyon yapılarını oluşturmaktadır (Şekil 4.15.b). Beykavağı ve Belgediktepe asalanlarında da yine Ba_1 - ve Ba_2 - kıvrımlarının girişimi sonucu Tip 3 türü üstelenmiş kıvrım yapılarını egemen olarak oluşturmaktadır. Ayrıca, bu asalanın dikkati çeken bir özelliği, kıvrımlar üzerine Fa_3 - deformasyonunun üstelenmesi ile gelişmiş Ba_3 -kıvrımlarının dom ve küvet şekilli, Tip 1 türü kıvrım girişim yapıları da sunmasıdır. Özellikle sözü geçen dom yapılarına, inceleme alanının kuzeydoğu kesimlerinde Unluk T., Mishavan T. ve Ayyiles T. civarında rastlanılmaktadır (Ek-1. 2 ve 3).

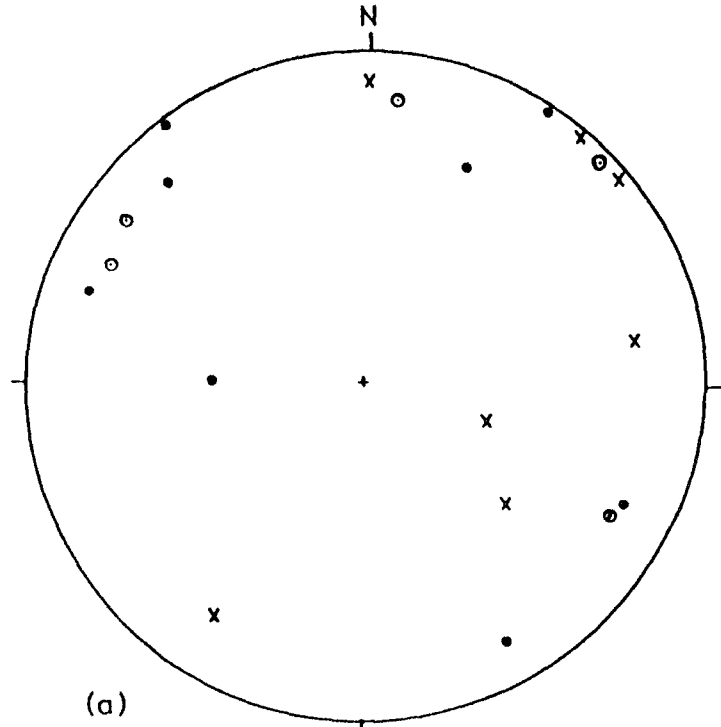
Kızkayası asalanında, tabaka ölçümlerine ilişkin tektonik eksen gidişi Ba_1 -, $Ba_2 = N42^{\circ}E, 12^{\circ}NE$, yapraklanma ölçümlerine ait tektonik eksen gidişi ise $Ba_2 = N57^{\circ}E, 0^{\circ}$ olarak saptanmıştır (Şekil 4.16,a ve b). Benzer olarak bu asalanda da Ba_1 - ve Ba_2 - eksen gidişleri 15° lik bir aykırılık dışında koşutluk sunmaktadır. Harita ölçeğindeki kıvrım izleri de, yaklaşıklıkla doğu-batı yönelimlidir. Haritada izlenen bu gidişin doku diyagramlarında saptanan tektonik eksen gidişleri ile uyuşmaması



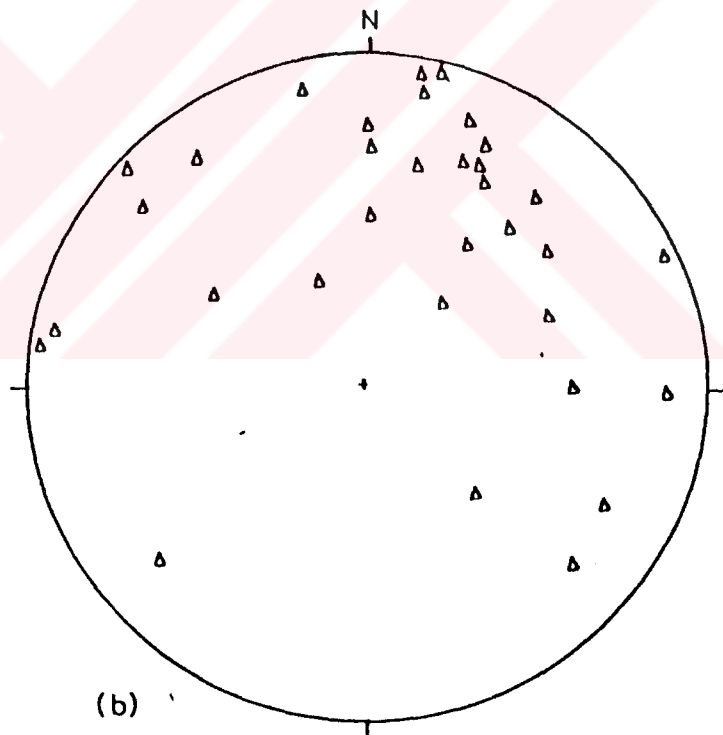
Şekil 4.13. a: Beykavağı asalanında ölçülmüş 48 adet mesoskopik çizgisel yapıya ilişkin nokta diyagramı (semboller Şekil 4.11.a ile aynıdır).
 b: Aynı asalanda ölçülmüş 20 adet buruşma lineasyonuna (L_2 , L_3) ait nokta diyagramı.



Sekil 4.14. a: Belgediktepe asalanından ölçülmüş 177 adet tabaka ölçümüne ait nokta-kontur diyagramı. Konturlar: % 1-2-3.5-(5). Tektonik eksen gidişi B(Ba₁-, Ba₂)= N38°W, 15°NW.
 b: Aynı asalandan ölçülen 80 adet yapraklanma ölçümünden hazırlanmış nokta-kontur diyagramı. Konturlar: % 0.5-2-3-5-(6). Tektonik eksen gidişi B(Ba₂)= N50°W, 15°SE.

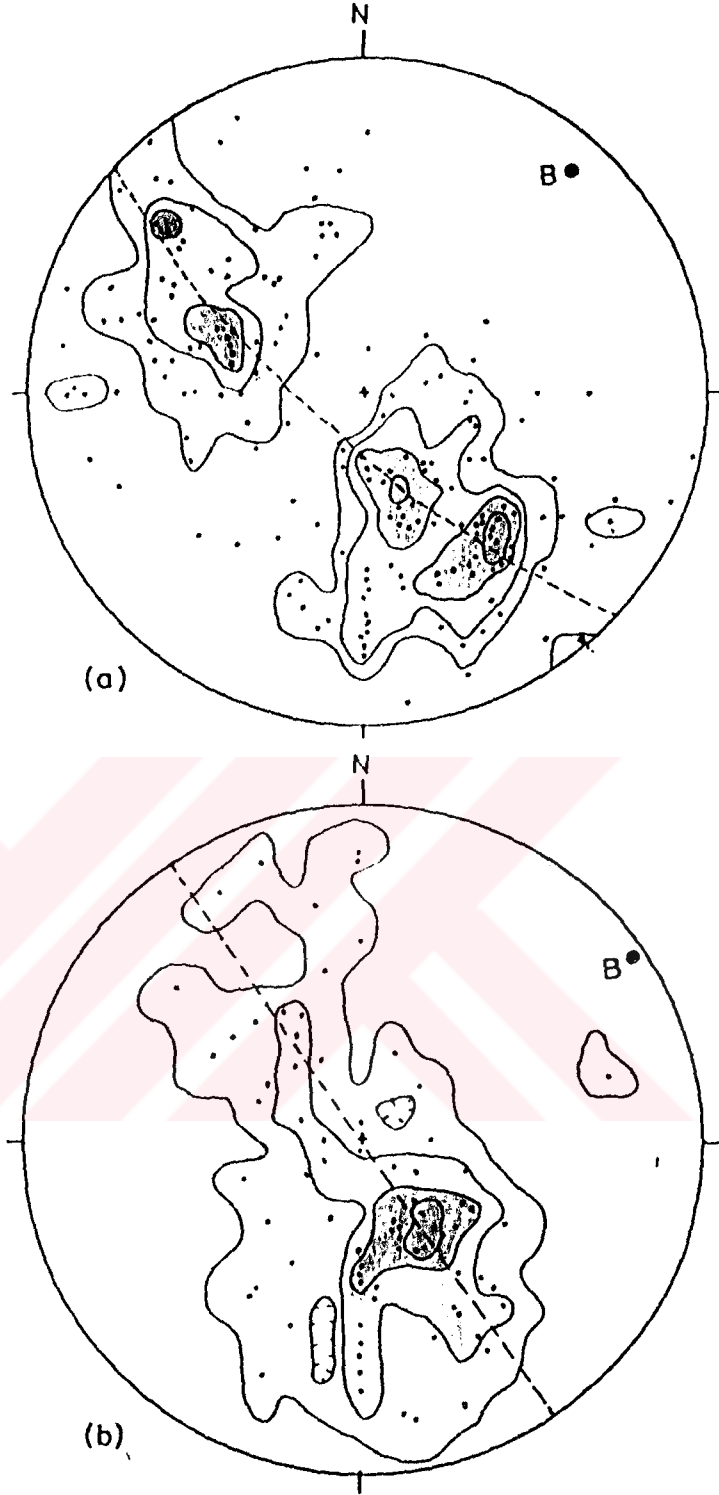


(a)



(b)

Sekil 4.15. a: Belgediklepe asalanında ölçülmüş 20 adet mesoskopik lineasyonlara ait nokta diyagramı (sembol açıklamaları Şekil 4.11.a ile aynıdır). b: Aynı asalanda ölçülmüş 33 adet buruşma-kırışma lineasyonuna (L_2 , L_3) ait nokta diyagramı.

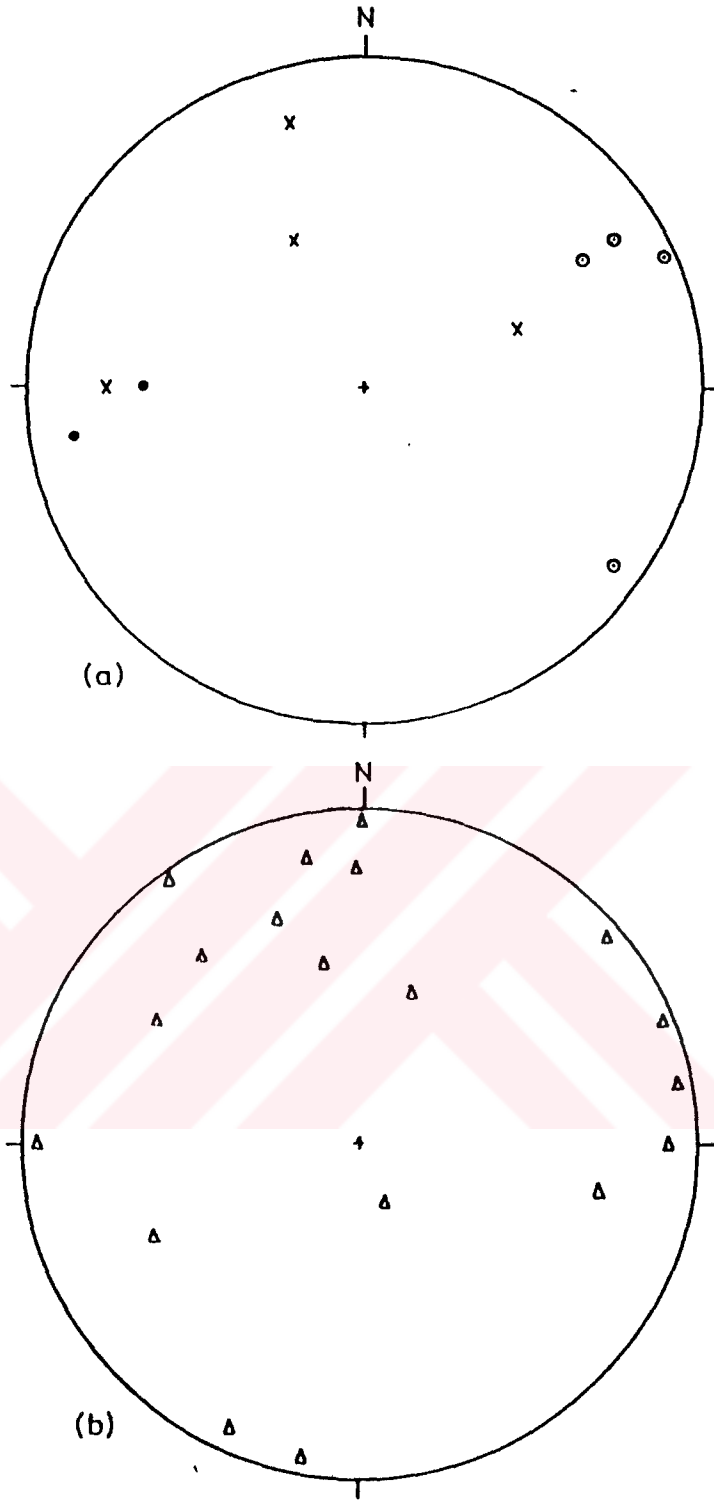


Sekil 4.16. a: Kızkayaş aslanında ölçülen 200 adet tabaka ölçümüne ilişkin nokta-kontur diyagramı. Konturlar: % 1-2-3.5-(5.5). Tektonik eksen gidişi $B(Ba_1, Ba_2) = N42^{\circ}E, 12^{\circ}NE$.
 b: Aynı asalana ait 75 adet yapraklanma ölçümüne ilişkin nokta-kontur diyagramı. Konturlar: % 0.5-2-3-(6). Tektonik eksen gidişi $B(Ba_2) = N57^{\circ}E, 0^{\circ}$.

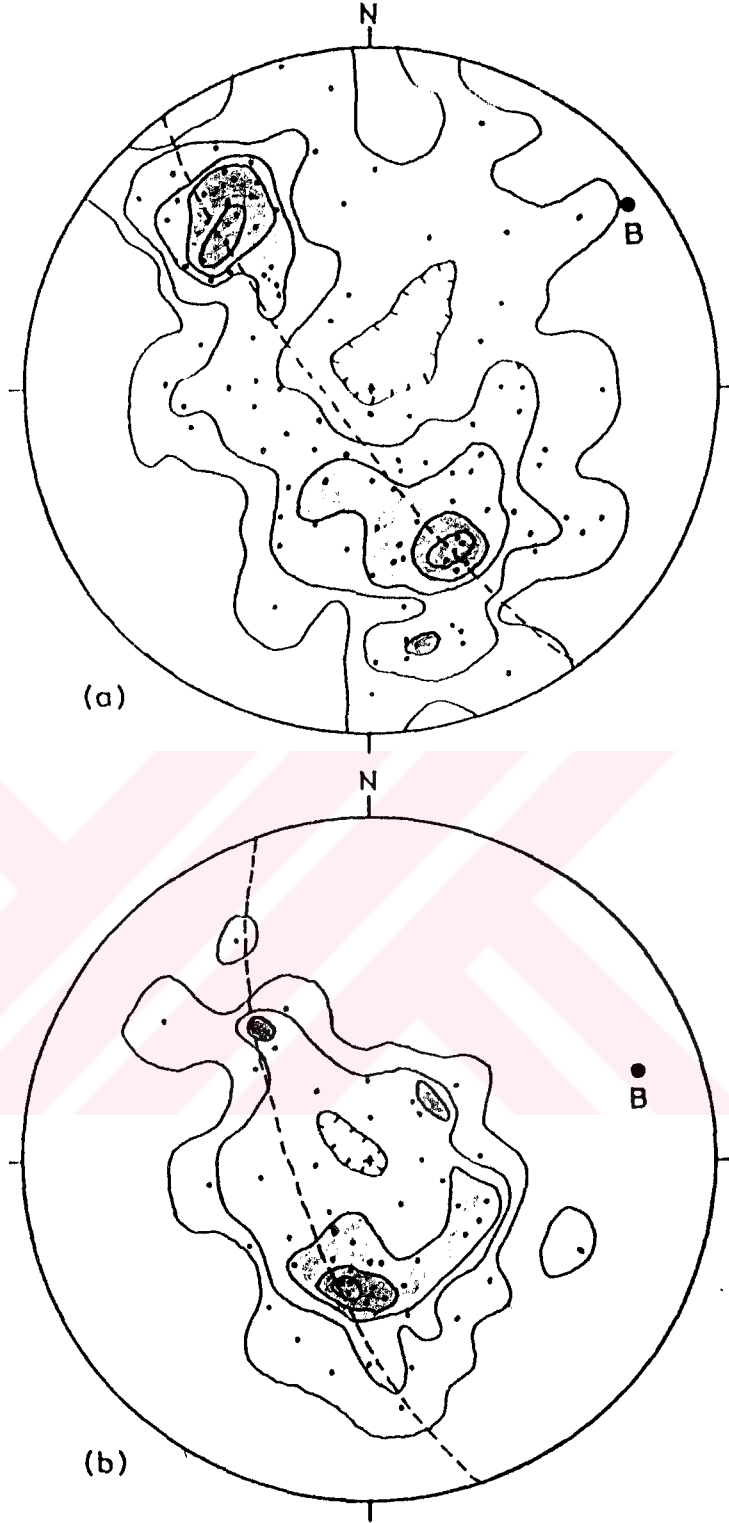
Bozdağ ve Bağrıkkurt formasyonları arasındaki stratigrafik yanal geçişi ortaya koymakta; dolayısıyla haritalanan litostratigrafik sınırın tektonik eksen gidişlerini yansıtmadığı görülmektedir. Bu asalandaki tektonik eksen yönelimi ile Belgediktepe asalanındaki yönelimler karşılaştırıldığında (Şekil 4.14.a ve 16.b), Fa_3 -kıvrımlanmasıyla Ba_1 -eksen gidişlerinin 80° lik bir dönmeye uğradığı izlenmektedir. Bu asalanda ölçülmüş mesoskopik çizgisel yapıların gidişleri de harita ölçeğinde ve diyagramlardan saptanan gidişlere uygun olarak doğukuzeydoğu-batıgüneybatı yönlerinde yoğunlaşmıştır (Şekil 4.17.a). Aynı asalanda yapraklanma düzlemleri üzerinde gözlenen buruşma lineasyonları ortalama olarak kuzey-güney ve doğukuzeydoğu-batıgüneybatı yönlerinde olmak üzere iki yönde gelişmiştir (Şekil 4.17.b). Doğukuzeydoğu-batıgüneybatı yönünde yoğunlaşan buruşma lineasyonları Fa_2 -fazına koşut gelişmiş L_2 -lineasyonları iken, kuzey-güney yönünde yoğunlaşanlar ise Fa_3 -fazına koşut gelişmiş L_3 -lineasyonlarıdır.

Bu asalanın en belirgin yapılarını yine Ba_1 - ve Ba_2 -kıvrımlarının üstelenmesi sonucunda gelişmiş Tip 3 türü kıvrım girişim yapıları oluşturur (Ek-3 ve 4). Buna bağlı olarak, bu asalanın ve tüm inceleme alanının en çarpıcı yapılarından olan Kızkayası inec şekilli antiklinali oluşmuştur,

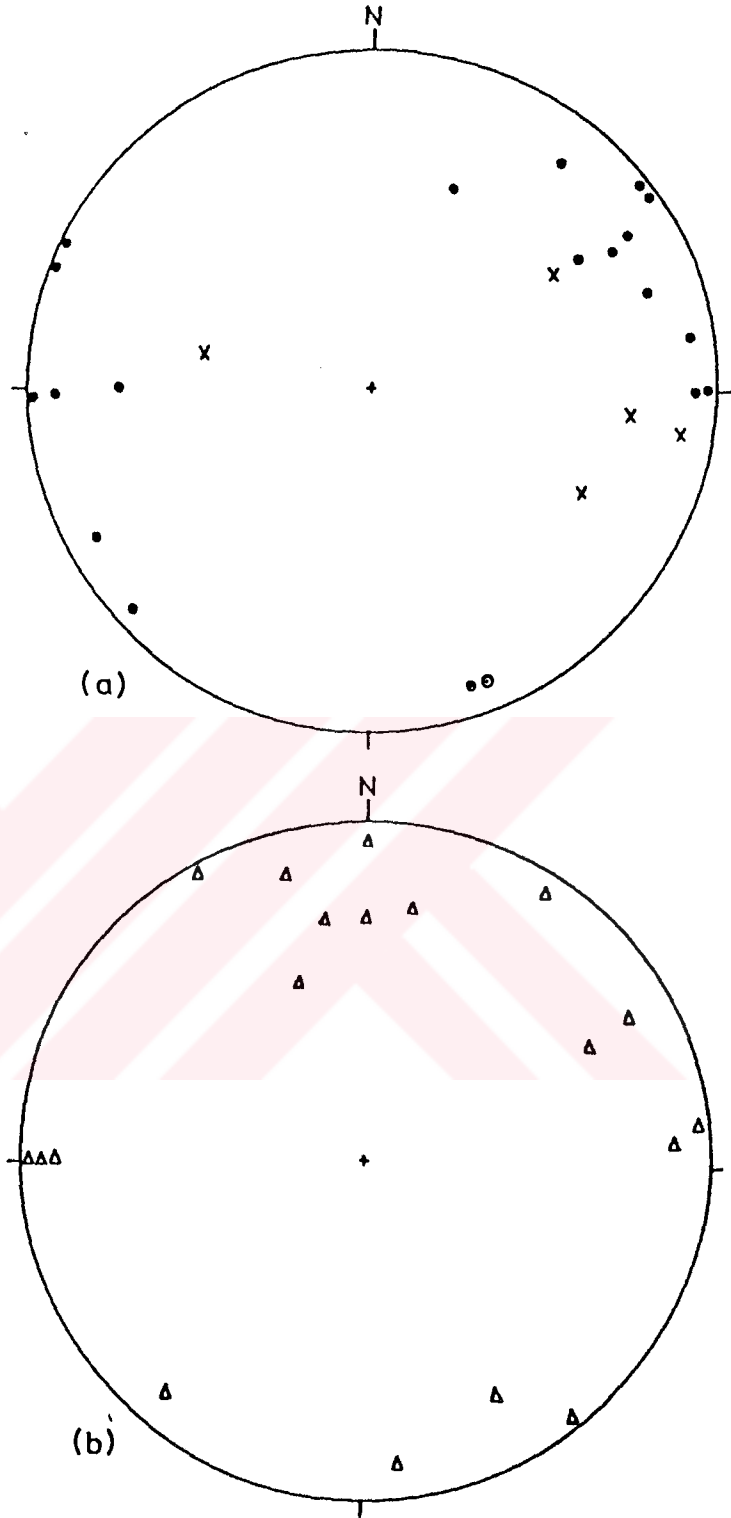
Sarpyoltepe asalanında, tabaka ölçümlerine ait nokta-kontur diyagramından Ba_1 -, Ba_2 = $N54^\circ E$, $10^\circ NE$ ve yapraklanma ölçümlerine ilişkin doku diyagramından ise Ba_2 = $N70^\circ E$, $18^\circ NE$ tektonik eksen gidişleri elde edilmiştir (Şekil 4.18.a ve b). Bu asalanda da Ba_1 - ve Ba_2 - eksen gidişleri 16° lik bir aykırılık dışında yaklaşıklıkla eş-eksenlidir. Ölçülen çizgisel yapıların büyük bir çoğunluğu harita ölçeğindeki gidişlerle uyusacak şekilde kuzeydoğu-güneybatı ve doğukuzeydoğu-batıgüneybatı yönelimlerinde yoğunlaşmıştır (Şekil 4.19.a). Buruşma lineasyonları ise doğu-batı ve kuzey-güney olmak üzere iki yönde yoğunlaşmıştır (Şekil 4.19.b). Kızkayası asalanına benzer şekilde doğu-batı yönelimli buruşma lineasyonları Ba_2 -kıvrım izi-



Şekil 4.17. a: Kızkayası aslanında ölçülmüş 10 adet çizgisel yapıya ait nokta diyagramı (sembollerin açıklamaları Şekil 4.11.a ile aynıdır).
 b: Aynı asalana ait 19 adet buruşma lineasyonuna (L_2 , L_3) ilişkin nokta diyagramı.



Şekil 4.18. a: Sarpyoltepe asalanında ölçülen 125 adet tabaka ölçümüne ilişkin nokta-kontur diyagramı. Konturlar: % 0.5-1.5-3-4.5-(6). Tektonik eksen gidişi B(Ba₁, Ba₂)= N54°E, 10°NE.
 b: Aynı asalana ait 50 adet yapraklanma ölçümünden hazırlanmış nokta-kontur diyagramı. Konturlar: % 1-3-5-7-(9). Tektonik eksen gidişi B(Ba₂)=N70°E, 18°NE.



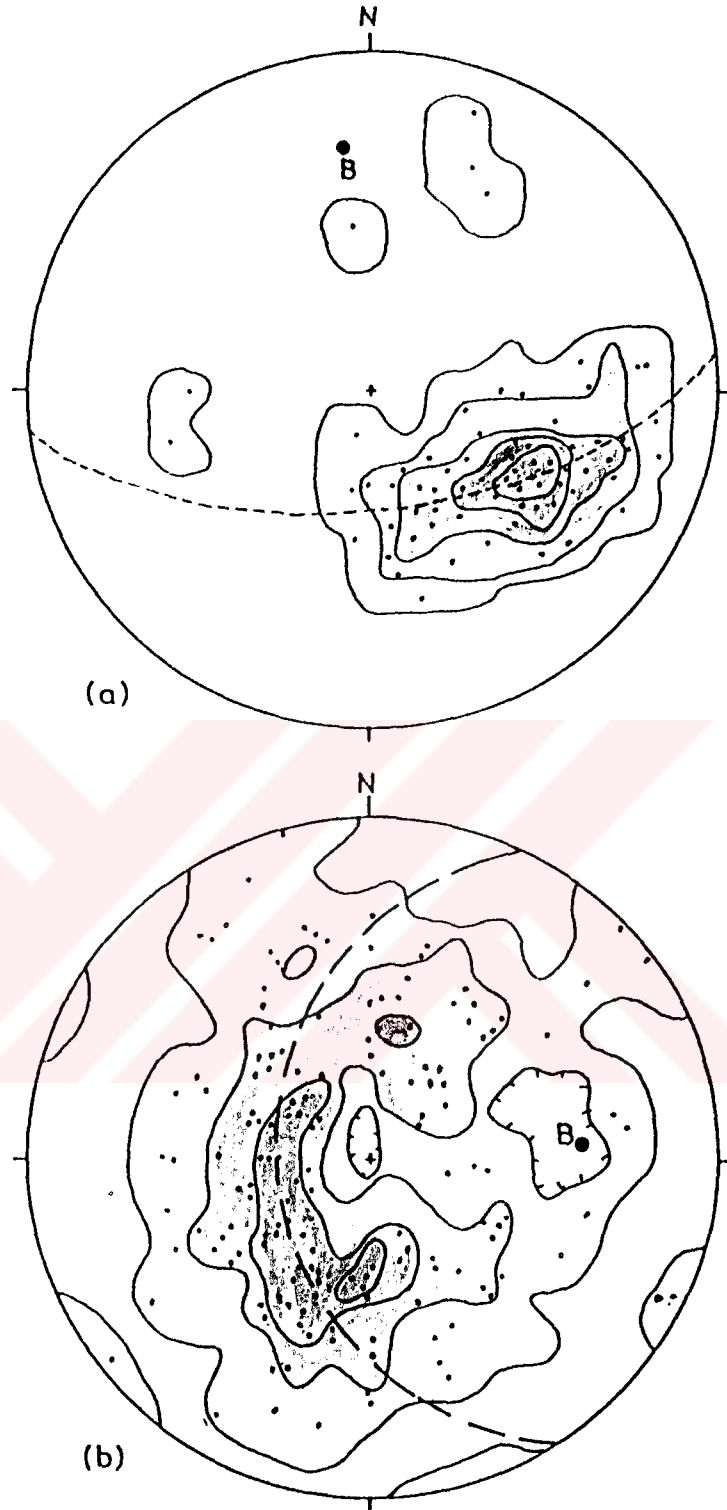
Sekil 4.19. a: Sarpyoltepe asalanından ölçülen 25 adet mesoskopik çizgisel yapıya ait nokta diyagramı (Sembollerin açıklamaları Sekil 4.11.a ile aynıdır).
 b: Aynı asalanda ölçülen 19 adet buruşma lineasyonuna (L_2 , L_3) ait nokta diyagramı.

ne paralel L_2 -, kuzey-güney yönelimli olanlar ise Ba_3 -kıvrım izine paralel L_3 - lineasyonlarıdır. Sarpyoltepe asalanında egemen yapıyı, Tip 3 türü kıvrım girişim desenini sunan ve içinde Ardıçlı grubuna ait kayaçların yer aldığı büyük bir senklinal oluşturmaktadır (Ek-3 ve 4). Osmancık ve Kızkayasası asalanlarında olduğu gibi, bu asalanda da ana yapıların güneye doğru devrik oldukları izlenmektedir (Ek-1, 2, 3 ve 4).

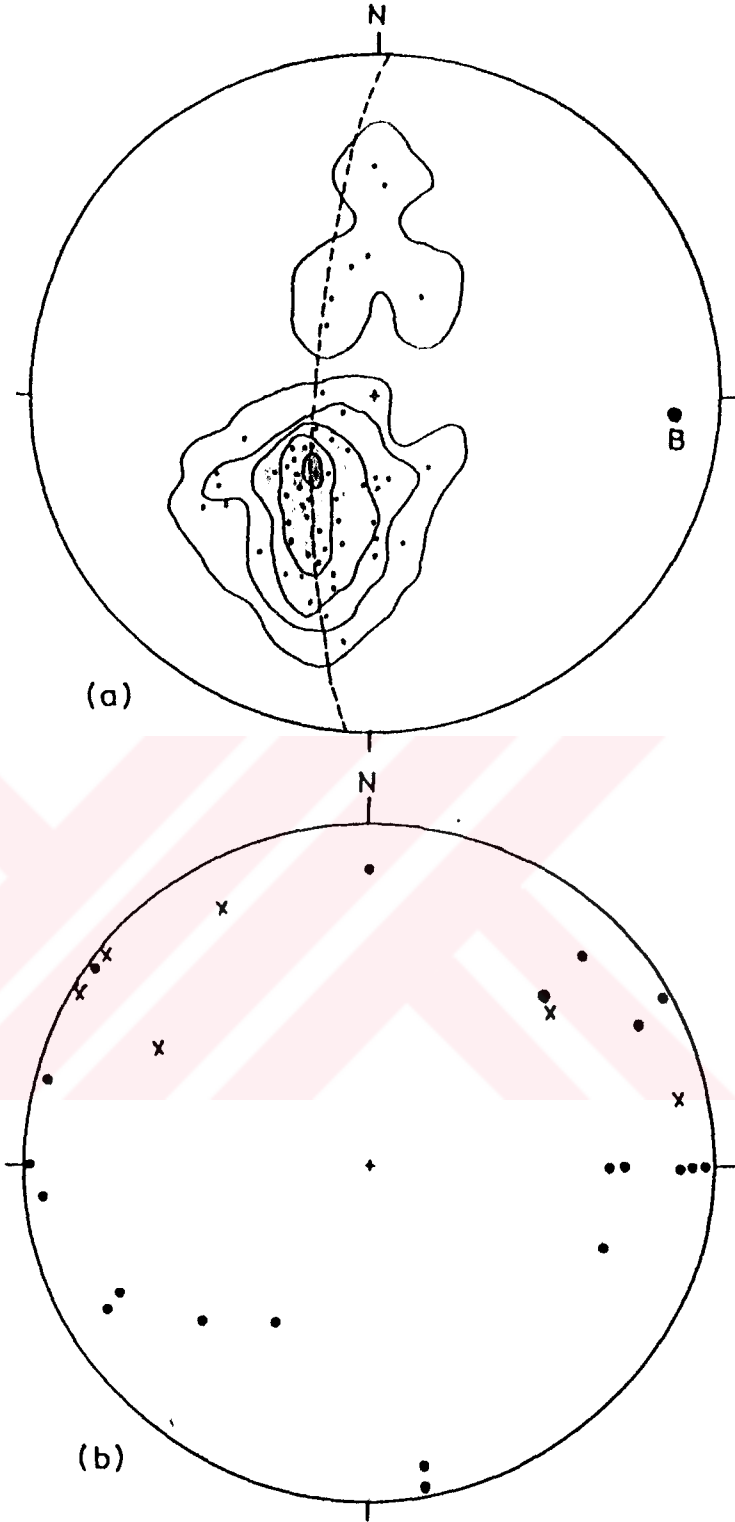
İnceleme alanının güneydoğusunda yer alan Yarığın-tepe asalanında Tabaka ölçümlerine ait doku diyagramı $Ba_3 = N7^{\circ}W, 30^{\circ}NW$ tektonik eksen yönelimini belirlemektedir (Şekil 4.20.a). Harita gidişiyle uyuşan bu yönelimin ait olduğu yapı doğuya devrik bir yukaç şekilli senklinaldir (Ek-3). Bu asalanda yapraklanma ve çizgisel yapı öğelerinden yetersiz sayıda ölçü alınabildiğinden, bunların doku diyagramlarında değerlendirilmesine gidilememiştir.

Sarpyoltepe asalanında gözlenen büyük senklinalin hafif yay şeklinde bükülmüş bölümünün yer aldığı Gülbektepe asalanında, tabaka ölçümlerine ait diyagram, konik kıvrım geometrisini karakterize edecek şekilde Ba_1 -, $Ba_2 = N85^{\circ}E, 38^{\circ}NE$ yönelimi sunmaktadır (Şekil 4.20.b). Bu asalandaki yapraklanma ölçümleri ise $Ba_2 = N87^{\circ}W, 13^{\circ}SE$ gidişini vermektedir (Şekil 4.21.a). Bu asalandaki çizgisel yapılara ait gidişler de (Şekil 4.21.b) yaklaşıklıkla bu gidişlerle uyumludur. Gülbektepe asalanında buruşma lineasyonları genellikle kuzey-güney ve batıgüneybatı-doğukuzeydoğu yönlerinde yoğunlaşmıştır (Şekil 4.22.a). Sarpyoltepe ve Gülbektepe asalanlarında izlenen Tip 3 türü kıvrım girişim deseni sunan senklinalin eksen izi, Fa_3 -kıvrımlanması nedeniyle yaklaşıklıkla 30° lik bir dönmeye uğramıştır (Şekil 4.18.a ve 20.b).

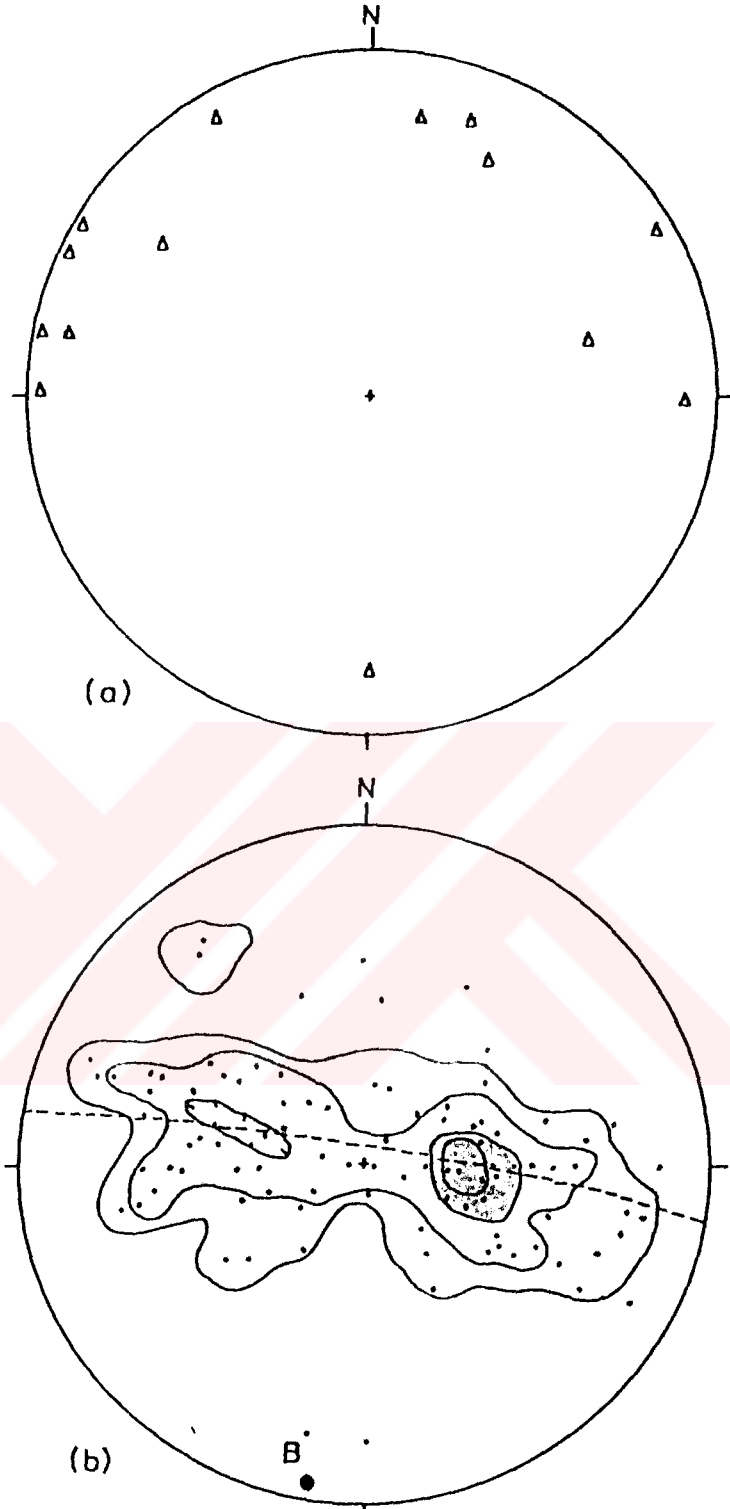
Oğrulcatepe asalanında, tabaka ölçümlerine ilişkin tektonik eksen gidişi $B = N9^{\circ}E, 55^{\circ}SW$, yapraklanma ölçümleri ise $N24^{\circ}W, 18^{\circ}NW$ gidişi sunmaktadır (Şekil 4.22.b ve 23.a). Bu asalana ilişkin kıvrım gidişleri daha çok Fa_3 -evresine ait Ba_3 -kıvrım gidişini belirlemektedir. Aynı asalanda ölçülmüş çizgisel yapıların büyük bir ço-



Sekil 4.20. a: Yarığın-tepe asalanında ölçülen 71 adet tabaka ölçümüne ilişkin nokta-kontur diyagramı. Konturlar: % 0.5-2-4-5-(7). Tektonik eksen yönelimi $B(Ba_3) = N7^{\circ}W, 30^{\circ}NW$.
 b: Gülbektepe asalanına ait 162 adet tabaka ölçümüne ilişkin nokta-kontur diyagramı. Konturlar % 0.5-2-4-(6). Tektonik eksen gidisi $B(Ba_1, Ba_2) = N85^{\circ}E, 38^{\circ}NE$.

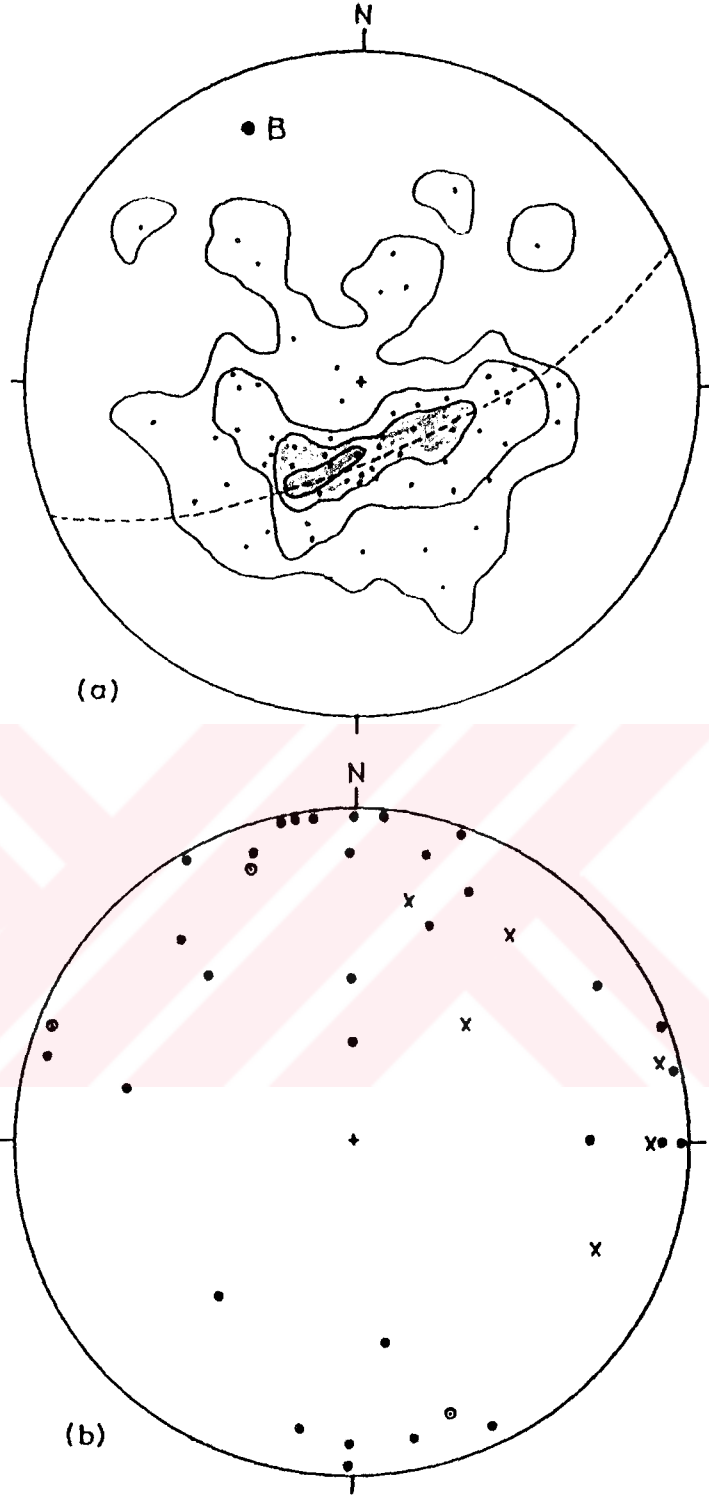


Sekil 4.21. a: GÜlbektepe asalanına ait 55 adet yapraklanma ölçümüne ilişkin nokta-kontur diyagramı. Konturlar: % 1-3-9-15-(19). Tektonik eksen girişi B(Ba₂)= N87°W, 13°SE.
 b: Aynı asalanda ölçülen 27 adet mesoskopik çizgisel yapıya ait nokta diyagramı (•: Ba₁-, Ba₂-, Ba₃-, tabaka kıvrımı eksenini, ayırtlanmamış, x: tabaka yapraklanma arakesit lineasyonu, SoxS₁).



Şekil 4.22. a: Gülbektepe asalanında ölçülen 14 adet buruşma-kırışma lineasyonuna (L_2 , L_3) ait nokta diyagramı.

b: Öğrülcatepe asalanına ait 100 adet tabaka ölçümüne ilişkin nokta-kontur diyagramı. Konturlar: % 1.5-3.5-6.5-(8.5). Tektonik eksen gidisi B(Bağ) = $N9^{\circ}E$, $5^{\circ}SW$.



Sekil 4.23. a: Öğrülcatepe asalanında ölçülen 61 adet yapraklanma ölçümüne ait nokta-kontur diyagramı. Konturlar: % 1-2-5-(7). Tektonik eksen gidisi B(Ba₂) = N24°W, 18°NW.
 b: Öğrülcatepe asalanında ölçülen 36 adet mesoskopik çizgisel yapıya ait nokta diyagramı (●: Ba₁-, Ba₂-, Ba₃-tabaka kıvrımı eksenini, ayırtlanmamış, ○: Ba₂-, Ba₃-yapraklanma kıvrımı eksenini, x: L₁-tabaka-yapraklanma arakesit lineasyonu, SoxS₁).

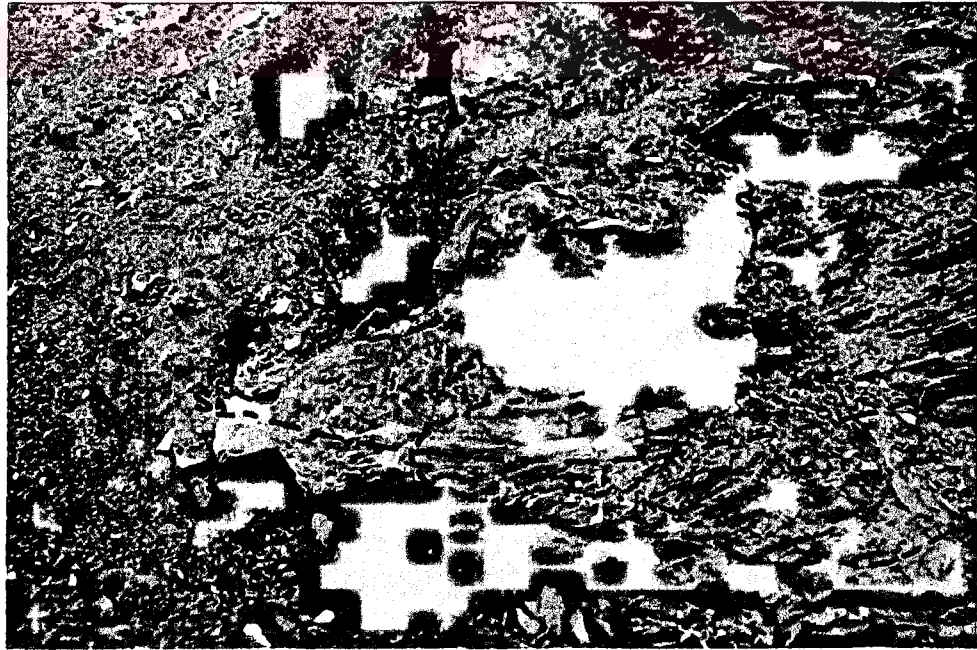
ğunluğu bu gidişi destekleyecek şekilde kuzey-güney yönlerinde yoğunlaşmıştır (Şekil 4.23.b).

Bu analitik değerlendirmeler sırasında elde edilen verilerin ışığında çalışma alanında allokton konumlu Ladik metamorfitlerinin yine Alpin hareketlerle en az üç evreli deformasyona uğradığı görülmektedir. Buna göre Fa_1 - ve Fa_2 -evre deformasyonlarla yaklaşıklıkla birbirine koşut Ba_1 - ve Ba_2 - kıvrım eksenleri gelişmiştir. Bu kıvrımların girişimi ile allokton konumlu kayaçlar Tip 3 türü üstelenmiş kıvrım geometrisi kazanmıştır. Daha sonra gelişen Fa_3 - deformasyon evresi ile ilgili Ba_3 -kıvrımlarının bu yapılar üzerine eklenmesiyle Tip 1 türü kıvrımlanma ve bunun sonucu dom ve küvet yapıları oluşmuştur.

Bu deformasyon fazlarına bağlı olarak, çalışma alanında zengin mesoskopik tektonit yapıları gelişmiştir. Sırasıyla Ba_1 -kıvrımlanması ile birlikte Ladik metamorfitleri yapraklanma kazanmıştır. Bu kıvrımlanma ile ilgili tabaka kıvrımları genelde izoklinal olarak izlenmektedir (Şekil 2.28 ve 51). Fa_2 - ve Fa_3 -deformasyon fazlarına bağlı kıvrımlanmalar nedeniyle ilk evrede gelişen yapraklanmalar da kıvrımlanmış, gerek tabaka gerekse yapraklanmalar çok evreli kıvrımlanma geometrileri kazanmışlardır. Ladik metamorfitleri içinde yapraklanma, en iyi olarak Bağrıkkurt ve Bahçecik formasyonlarında gelişmiştir. Bozdağ formasyonunun metakarbonatlarında ise sık akma yapıları izlenmektedir. Bunlarla beraber, birbirinden farklı özellikli kayaçların ardalanmasından oluşmuş Ertuğrul formasyonunuda sık mesoskopik kıvrımlanmalar izlenir. Bu nedenle çok evreli deformasyonlara özgü kıvrımlanmalara en iyi olarak Ertuğrul formasyonu bünyesinde rastlamak olasıdır. Örneğin Sarpyoltepe batısında Kayhan deresinde (36N) gözlenen bir kıvrım, allokton kesimin harita ölçeğinde yapısını temsil eden küçük ölçekli bir örneğidir (Şekil 4.24). Tip 3 türü kıvrım girişim deseni sunan bu kıvrımda, Fa_1 -deformasyonu ile gelişmiş yapraklanma izoklinal kıvrımlanma nedeniyle kanatlarda tabakalanmaya paralel, kıvrım eksen bölgesinde ise tabakalanmaya yakla-



Şekil 4.24. Sarpyol T. batısında Kayhan deresinde Ertuğrul formasyonu bünyesindeki rekrystalize kireçtaşı ve fillil ardalanmasında izlenen Tip 3 türü üstelenmiş kıvrım geometrisinin batıdan doğuya doğru görünüşü.



Şekil 4.25. Yukarıdaki kıvrımın sol ucunun yakından görünüşü. F_1 -deformasyon fazıyla kıvrımlanmış ve yapraklanmış söz konusu kıvrımın eksen bölgesinde, klivajlar(S_1) tabakalanmaya (S_0) yaklaşıklık olarak dik gelişmiştir.

sıklıkla dik gelişmiştir (Şekil 4.25). İlk evre deformasyonuna ait bu kıvrım daha sonra Fa_2 -deformasyon fazıyla tekrar kıvrımlanmıştır (Şekil 4.26). Bu kıvrımlanmaya da yine kıvrımın eksen düzlemine paralel-yarı paralel olarak gelişmiş ve dayanımlı kayalarda daha seyrek, dayanımsız litolojilerde ise daha sıklıkla gelişmiş klivajlar eşlik etmiştir. Bu kıvrımda Ba_1 - ve Ba_2 -eksenleri birbirine paralelken ($Ba_1 // Ba_2$), eksen düzlemleri ise birbirine yaklaşıklıkla diktir ($S_1 \perp S_2$). Bu yapıyı kıvrım eksenlerine yaklaşıklıkla dik olarak üçüncü boyutunda incelediğimizde, bu kanat üzerindeki yapraklanma (S_1) düzlemlerinin ikincil bir kıvrımlanmaya uğradığını görmekteyiz (Şekil 4.27). Fa_3 -deformasyon evresine ait bu kıvrımın eksen düzlemi birinci ve ikinci evreye ait eksen düzlemlerine yaklaşıklıkla diktir ($S_3 \perp S_2 \perp S_1$). Aynı şekilde, kıvrım eksenleri de birbirine dik olarak gelişmiştir ($Ba_3 \perp Ba_2 // Ba_1$). Bu kıvrımın Tip 3 türü kıvrımlar üzerine eklenmesiyle Ladik metamorfizmi dom ve küvet yapılarını da bünyesine katmıştır.

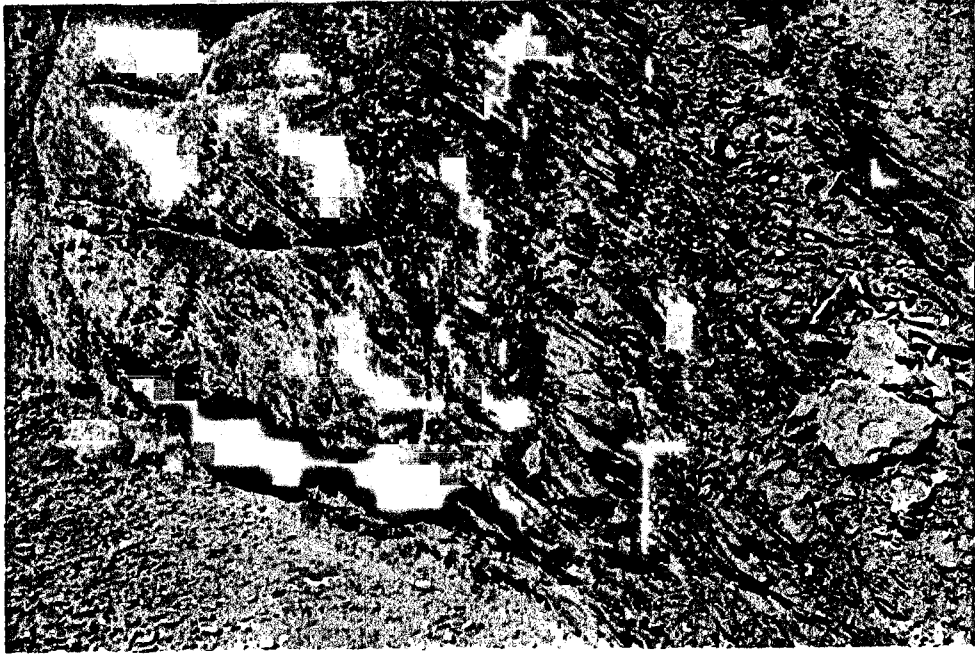
Yapraklanmalar, inceleme alanında yer yer yataya yakın konumlarda izlenmesine rağmen, genelde tabakalanmayı keser vaziyette görülürler (Şekil 2.52, 4.24 ve 4.28). Ancak izoklinal kıvrımlanma nedeniyle kanatlarda tabakalanmaya paralel olarak bulunurlar. Klivajlar farklı özellikli tabakalardan geçtiklerinde farklı aralıklarla gelişim göstermekte ve klivaj sapması farklı litolojiler arasında sık sık izlenebilmektedir. İnceleme alanında çoğunlukla metapelitik kayalardan oluşmuş kesimlerinde Bahçecik formasyonunda, yapraklanmalarla ilişkili mesoskopik tektonik yapıları sık izlenir. İyi yapraklanmış bu kayalarda, deformasyonun yüksek olduğu kesimlerde, fillitler arasında yer alan metakumtaşı tabakaları, yer yer tabaka transpozisyonu (Turner ve Weiss, 1963) başlangıcı yapıları gösterirler (Şekil 4.28). Ayrıca, yine bu formasyon içinde tabaka-yapraklanma kesişimlerine bağlı olarak kalem-sist (pencil-slate) yapıları da gözlenir. Bağrıkurt formasyonu içinde ise sık sık yapraklanma kıvrımlarına rastlanılır (Şekil 4.29).



Şekil 4.26. Söz konusu kıvrımın orta kesiminden bir görünüm. Fa_2 -deformasyon fazıyla tekrar kıvrımlanan ve açık kıvrım geometrisi kazanan bu kanatta ikincil klivaj gelişimleri (S_2) izlenilmektedir.



Şekil 4.27. Yatık izoklinal geometrili ana kıvrımın en sağdaki kanadının üst kesiminin yakından görünümü. Fa_1 -fazıyla gelişmiş yapraklanmalar (S_1), Fa_3 -fazıyla tekrar kıvrımlanmıştır (Ba_3 = kıvrım eksen, S_3 : eksen düzlemi).



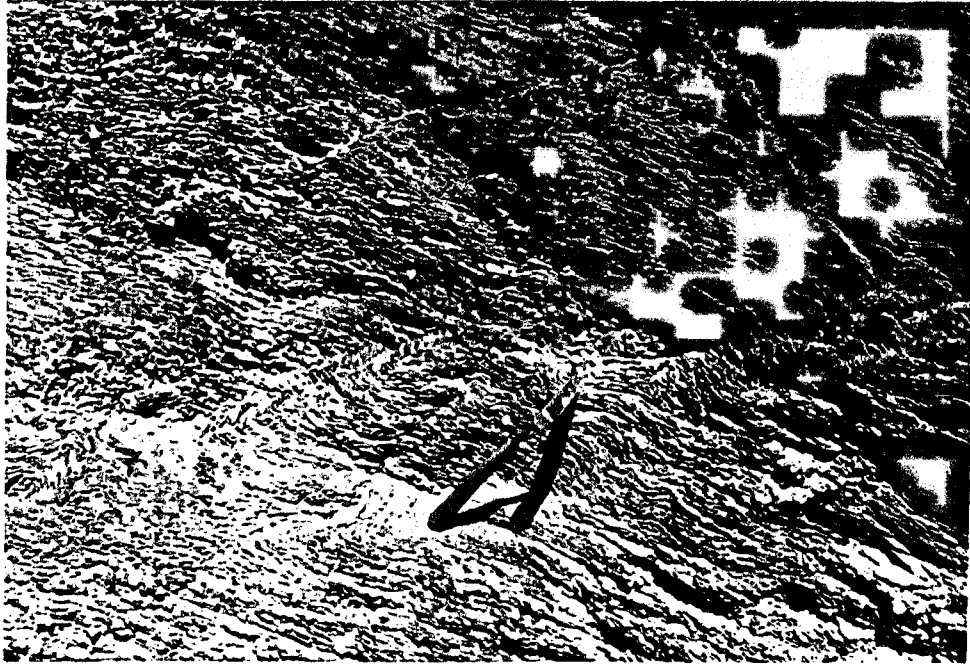
Şekil 4.28. Yükselen kasabasının kuzeybatısındaki Orta T.'nin 1 km güneyinde, Bahçecik formasyonu içindeki metakumtaşı-fillit ardalanmasında gözlenen tabaka (S_0) ve yapraklanma (S_1) ilişkisi. Metakumtaşı tabakalarında yer yer tabaka transpozisyonu görülmektedir.



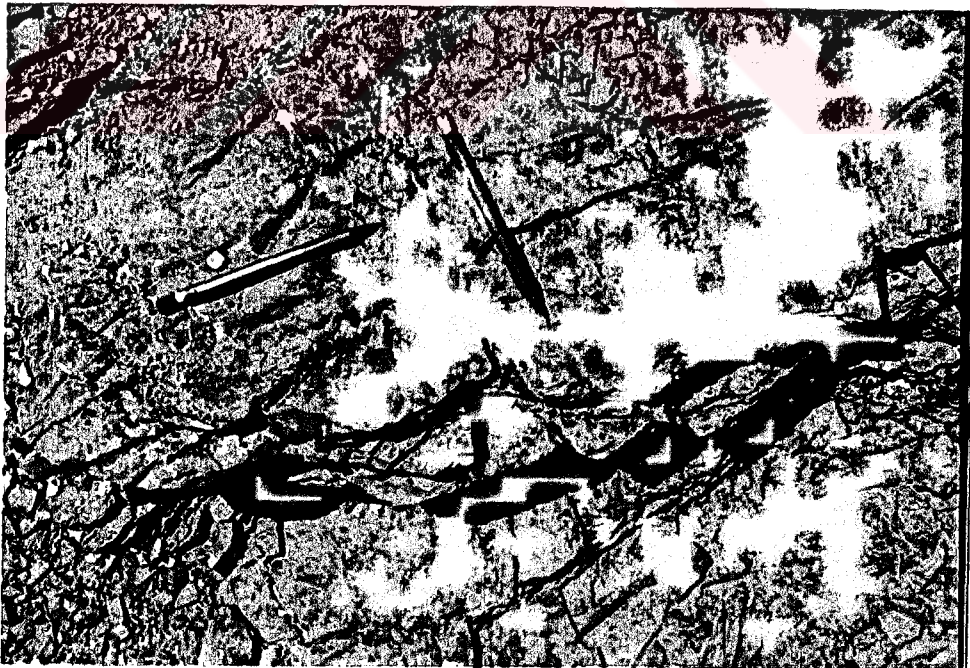
Şekil 4.29. Soğukpınar'ın 500 m güneyinde, Bağrıkurt formasyonunun fillitleri arasında sık sık izlenen yapraklanma kıvrımları.

Çok evreli deformasyonun belirteçleri olan ikincil tektonit düzlemsel yapılara, özellikle buruşma klivajı ve kink bantı gelişimlerine (Şekil 4.30), yine Bağrıkurt ve Bahçecik formasyonları bünyesinde rastlanılır. Gerek buruşma lineasyonları gerekse kink bantı eksenlerine, yapraklanma düzlemleri üzerinde birbirine yaklaşık dik gelişmiş konumlarda sık sık rastlanılır (Şekil 4.31). Ayrıca, bu formasyonların fillit özellikli kayaçların yapraklanmalarında kesişen eksenli ve eksen düzlemlili (conjugate) kink bantlarına, zig-zag ve kutu kıvrımlara da yine sık sık rastlamak olasıdır.

Tanımsal sınıflamada gerek zonal, gerekse discrete türde (Gray, 1977) izlenen buruşma klivajları ve lineasyonları yaklaşıklıkla birbirine dik gelişmiş iki takım şeklinde gözlenilirler (Ek-2 ve 3). Bu da birinci evre deformasyonla gelişmiş yapraklanma düzlemlerinin en az iki deformasyon evresine uğrayarak kıvrımlandığını kanıtlamaktadır. Bağrıkurt formasyonundan alınan örneklerden yapılan ince kesitlerde, aynı örnek içinde bile buruşma klivajı sıklığının farklılıklar sunduğu ve bu klivajların sıkdüze gelişip gelişmemelerine bağlı olarak değişik geometrilere yapılar oluşturdukları gözlenmiştir. Buruşma klivajlarının aralıklı olduğu kesimlerde, bu klivajlarla ilgili yapraklanma kıvrımcıkları açık kıvrım geometrisi sunarken, buruşma klivajlarının çok sık geliştiği kesimlerde ise izoklinal kıvrım geometrisindedirler. Yine buruşma klivajlarının sık geliştiği kesimlerde, birincil düzlemsel tektonit dokuyu oluşturan mika mineralleri buruşma klivajlarına paralel olacak şekilde bükülmüştür. Yine bazı örneklerde izlenen asimetric özellikli kıvrımcıkların dik eğimli kanatları koyu renkli minerallerce zenginleşmiştir. Bu özellikte, mikroskop altında kayaca ikincil bir bantlı doku kazandırmıştır. Ayrıca bu örneklerde, yer yer kayaçtaki yapraklanmaya paralel, yer yer de aykırı olarak yerleşmiş kuvars damarcıkları da bu ikincil klivajlar boyunca bükülmüş ve deforme olmuştur. Bahçecik formasyonundaki fillitlerden alınan buruşma kli-



Şekil 4.30. Orta T.'nin 1 km güneyindeki Bahçecik formasyonuna ait fillitlerde yaygın olarak gözlenen kink bantı gelişimleri.



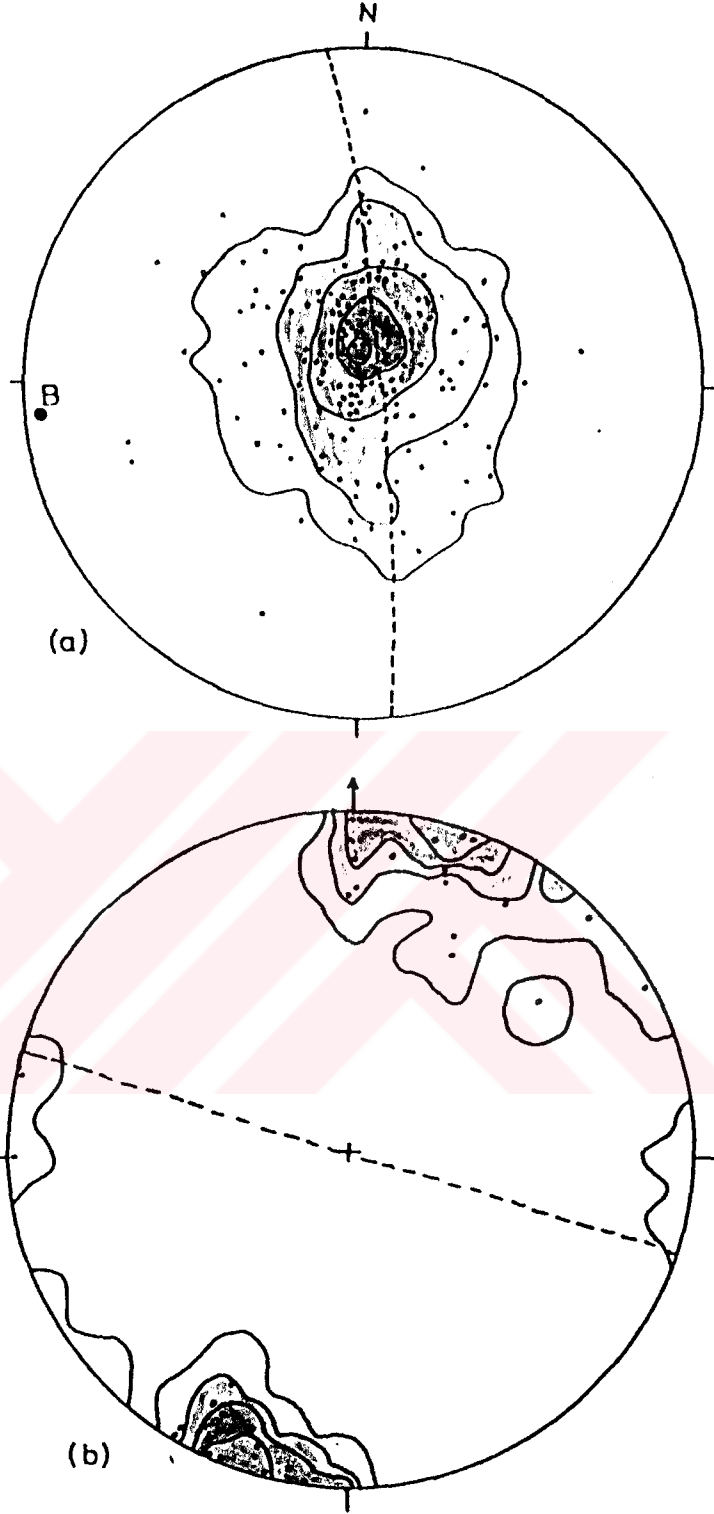
Şekil 4.31. Gülbek T.'nin 500 m batısında Ertuğrul formasyonu içindeki kalkıştillerin yapraklanma düzlemleri üzerinde gözlenen ve yaklaşık olarak birbirine dik gelişmiş kink bantı eksenlerinin yakından görünümü.

vajlı örneklerde, buruşma klivajları boyunca opak mineraller zenginleşmiştir. Ladik metamorfizmadaki ikincil ve üçüncül deformasyonlarla ilişkili buruşma klivajlı örneklerden yapılan ince kesitlerde, buruşma klivajlarına paralel herhangi bir metamorfik mineral oluşumu gözlenmemiştir. Bu da daha önce değinildiği gibi, söz konusu kayaların metamorfizmalarının F_1 -deformasyonu ile birlikte oluştuğunu ve ikinci-üçüncü deformasyon evresiyle ilişkili kıvrımlanmalara metamorfizmanın eşlik etmediğini belgelemektedir. Bu mesoskopik yapıların yanı sıra, Ladik metamorfizmasında çubuk yapılarına ve foliasyon içi kıvrımlara (intrafolial fold) da rastlanılır (Şekil 2.33).

Çalışma alanında gerçekleştirilen arazi gözlemleri allohton Ladik metamorfizmasının, görece olarak otokton Gökçeyurt grubuna göre mesoskopik tektonik yapıları açısından oldukça fazla zengin olduğunu göstermiştir (Ek-2 ve 3). Buna göre Ladik metamorfizması, Gökçeyurt grubuna göre daha fazla deforme olmuştur. Bunun sonucu olarak, allohton konumlu kayaların otokton konumlu kayalara göre deformatif hareketlerin daha yoğun olduğu bir kuşak içinde yer aldığı ileri sürülebilir.

4.1.2. Genç-tektonik döneme ilişkin yapılar

İnceleme alanının değişik kesimlerinde yüzlek veren Dilekçi grubuna ait birimlerden, özellikle Ulumuhsine formasyonuna ilişkin kayalar hafif ondüleli kıvrımlar sunmaktadır (Ek-1 ve 4). Bu kayalara ait tabaka (So) ölçümlerine ait doku diyagramı $B = N84^{\circ}E, 5^{\circ}SW$ yönelimli bir gidiş vermektedir (Şekil 4.32.a). Üst Miyosen-Alt Pliyosen yaşlı Dilekçi grubuna ait kayalarda gözlenen bu kıvrımlar, kısmen taban topoğrafyasının denetiminde gelişmişse de, inceleme alanında görülen bindirme ve ters faylar göz önüne alındığında bu kayaların olasılıkla Erken-Geç



Sekil 4.32. a: Dilekci grubuna ait formasyonlardan ölçülen 245 adet tabaka ölçümüne ilişkin nokta-kontur diyagramı. Konturlar: % 1-2-4-7-(9). Eksen gidişi B= N84° E, 50° SW.
 b: Ladik batısında dayklar şeklinde izlenen Karadağ metamagmatiklerinden alınan 32 adet ölçüme ait nokta-kontur diyagramı. Konturlar: % 1-6-10-(17). . Egemen dayk gidişi: N72° W, 90° .

Pliyosen geçişindeki yaklaşıklıkla kuzey-güney yönünde etki eden sıkışmaların denetiminde yer yer doğu-batı gidişli kıvrımlı yapılar kazandıkları söylenebilir (Ek1 ve 4).

4.2. Kırıklar

4.2.1. Damarlar

Bozdağlar Masifi'ne ait kayaçlar içinde, değişik tarihceye bağlı oluşan sık kuvars, kalsit ve aragonit damarlarına rastlanılmaktadır. Özellikle fay düzlemlerine paralel olarak gelişmiş kuvars ve kalsit damarlarının kalınlıkları yer yer 1 m'ye kadar varabilmektedir. Bunların Toroslar'ın naplaşması sırasında ve sonrasındaki olaylarla ilişkili oldukları söylenebilecektir. Ayrıca ve özellikle fillitler içinde yapraklanmaya paralel olarak yönlenmiş süt kuvars damarlarına da rastlamak olağandır. Bunların bölgesel metamorfizma esnasında ya da onu izleyen dönemdeki hidrotermal etkinliklerle gelişmiş olabilecekleri düşünülebilir. Ancak, çalışma alanının en göze çarpan yapılarından birisi de, inceleme alanının kuzeydoğu kesimlerinde Ladik kasabası ile Şahören köyü arasında gömüktepeler şeklinde yüzlek veren Bozdağ formasyonunu kesen ve özgün dayk kümesi şeklinde gelişmiş metakuvars-diyorit ve metadiyorit damarlarıdır (Şekil 2.19, 2.40, Ek-1, 2, 3 ve 4). Bu dayk kümesine ilişkin damar ölçümlerinin nokta-kontur diyagramı (Şekil 4.32.b), damarların egemen olarak $N72^{\circ}W$ gidişli ve dik konumlu olduklarını belgelemektedir. Diğer bir deyişle bu daykların oluşumu esnasında Sızma grubunun içinde geliştiği havzada etkin açılma tektonizmasında, en küçük asal gerilmenin $N15^{\circ}-20^{\circ}E$ doğrultulu olduğunu kanıtlamaktadır. Bu dayk kümesinin yerleşimine bağlı olarak, açılmanın gerçekleştiği kesimlerde % 5 - % 16, ortalama olarak da % 10.5 oranında ka-

buk genişlemesinin meydana geldiği, Türkiye Jeolojisi açısından örneklemede ilk kez bu çalışmada ortaya konmaktadır. Söz konusu açılmanın ise, Karadağ metamagmatiklerinin Erken Karbonifer sonrası ile Geç Permiyen öncesindeki magmatiklerinin sokulumuyla ve püskürmesiyle ilişkili olduğu kesindir.

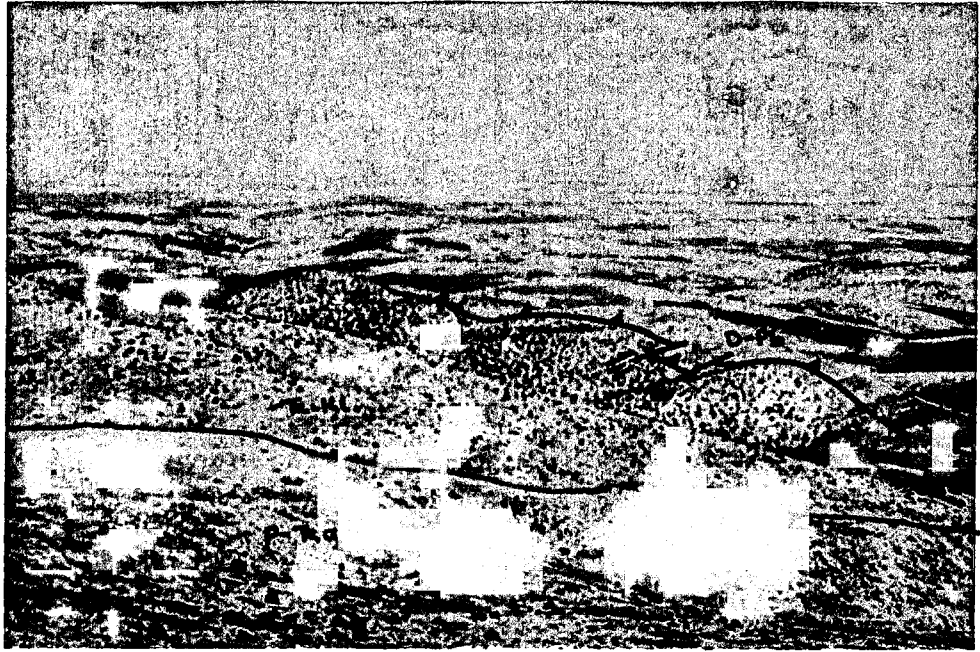
4.2.2. Faylar

4.2.2.1. Bindirmeler

İnceleme alanında yer alan Bozdağlar Masifi'ne ait kayaçlar, Alpin dağoluşum hareketleri ile kıvrımlanma ve metamorfizma geçirdikten sonra, naplı ve bindirmeli yapılar kazanmışlardır. Çalışma alanındaki bulgulara göre, Geç Miyosen öncesinde sonlanmış naplaşma hareketlerinden sonra, Geç Miyosen-Pliyosen zaman aralığında Genç-tektonik hareketlere bağlı bindirmeler de gelişmiştir (Ek-1, 2, 3 ve 4).

4.2.2.1.1. Alpin bindirmeler

Çalışma alanının en önemli kırıklı yapısını inceleme alanının orta kesimlerinde gözlenen Tepeköy-Güneypınar napı oluşturmaktadır. Bu nap, batıdan doğuya doğru Güneypınar köyünün 500 m güneydoğusundan itibaren Pekmez ve Kaşıkçı T.'leri civarında başlamaktadır (Şekil 4.33). Bulgurpınarı köyü'nün yakın doğusunda ise Uyuz, Sumaklı ve Suçıkan T.'leri doğusunda izlenen bu kırık, daha sonra Kocaçaldağ yükseltisinin kuzey etekleri boyunca devam etmektedir. Bu kesimde yaklaşıklıkla doğu-batı gidiş sunan söz konusu bindirme hattı, sık sık sağ



Şekil 4.33. Pekmez ve Kasıkçı T. civarında Tepeköy-Güney-
pınar napının İtldişi T. 'den görünüşü (D-Pb:
Bağrı Kurt formasyonu, P̄R a: Aladağ formasyo-
nu. R-Kl: Lorasdağı formasyonu).



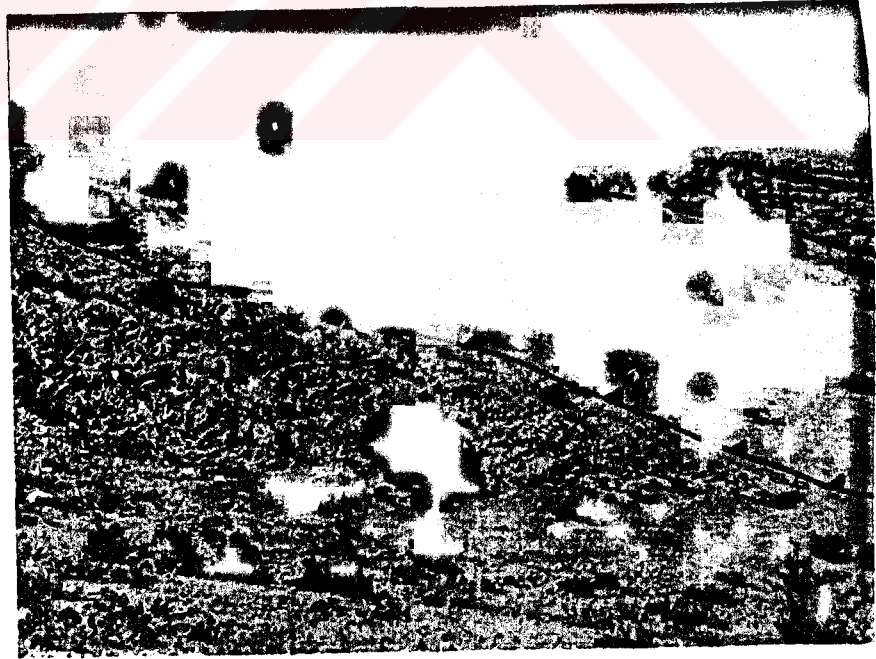
Şekil 4.34. Tepeköy-Güney pınar napının Kocacaldağ kuzeyin-
deki kesimine Aşılık sırtından bir bakış
(D-Pb: Bağrı Kurt formasyonu, R-Kl: Lorasdağı
formasyonu).

ve sol yönlü doğrultu atımlı faylarla kesilmiştir (Şekil 4.34). Soğukpınar Mahallesi'nden itibaren kuzey-güney gidiş sunan bu hat Tepeköy'ün 2 km kuzeydoğusunda Üst Miyosen-Alt Pliyosen yaşlı Dilekçi grubuna ait kayaçlarca örtülmektedir (Ek-1, 2 ve 3). İnceleme alanında yaklaşık 20 km'lik bir hat boyunca izlenen söz konusu napın altında Kocaçaldağ yükseltisi boyunca Gökçeyurt grubuna ait kayaçlar bir yarı pencere şeklinde izlenmektedir. Napa bağlı olarak Siluriyen(?)-Devoniyen-Alt Permiyen yaşlı Ladik metamorfitleri, Üst Permiyen-Alt Kretase yaşlı Gökçeyurt grubu üzerine bindirmiştir. Bu tektonik sınır boyunca büyük bir çoğunlukla Bağrıkurt formasyonuna ait kayaçlar, Lorasdağı formasyonuna ait metakarbonatlar üzerine itilmiştir (Şekil 2.29, 2.37, 4.33, 4.34, 4.35 ve 36). Napa bağlı olarak gelişen küçük boyutlu tektonik pencerelere Kaşıkçı T. batısında ve Tepeköy kuzeydoğusunda; bir klipe ise Uyuz ve Totur T.'leri arasında rastlanılmaktadır. İnceleme alanındaki verilere dayanarak naplaşma hareketlerinin Erken Kretase'den sonra, Geç Miyosen'den önce geliştiği söylenebilir. Çünkü adı geçen tektonik hat altında en genç olarak Üst Triyas-Alt Kretase yaşlı Lorasdağı formasyonu yer almakta ve bu hat Üst Miyosen-Alt Pliyosen yaşlı Sille ve Ulumuhsine formasyonları tarafından örtülmektedir (Ek-1, 2 ve 3). Napın daha kesin yaşını belirleyecek veriler ise çalışma alanında gözlenmemektedir.

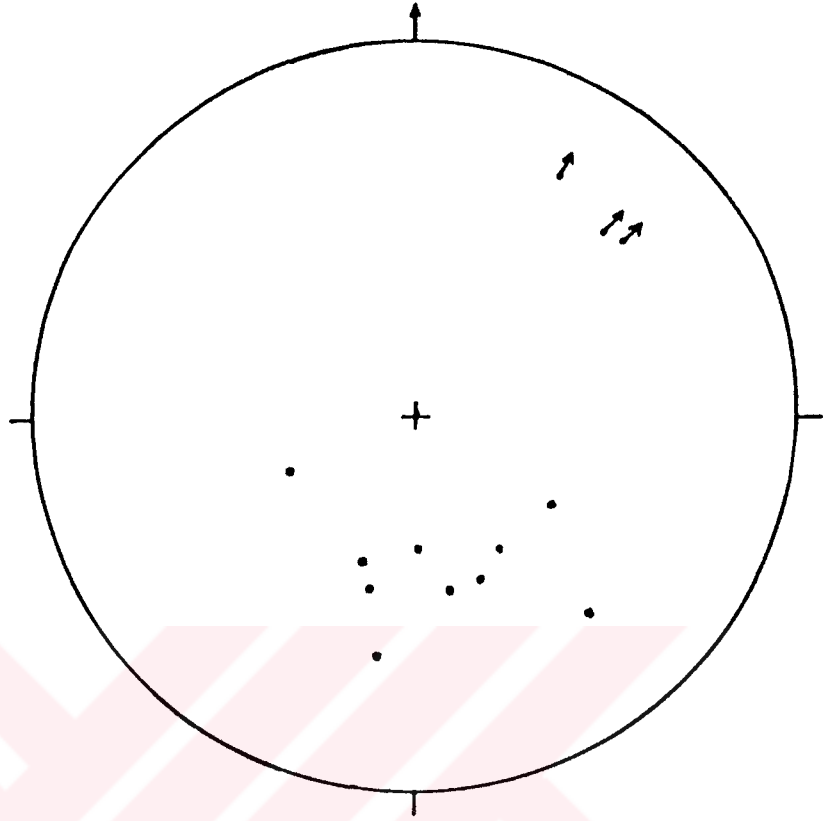
Bu tektonik sınır boyunca fay düzlemlerinin eğimi 25° - 60° arasında değişmektedir. Kaşıkçı T. civarında bindirme düzlemleri üzerinde izlenen kayma çiziklerinin konumu $N30^{\circ}$ - 50° E, 30 - 35° NE dur (Şekil 4.37). Harita ölçeğinde, Gökçeyurt grubuna ait kayaçlar egemen olarak güneybatıya ve batıya devrik yapılar oluştururken, allokton Ladik metamorfitleri de genelde güneye devrik yapılar oluşturmaktadır (Ek-1, 2, 3 ve 4). Bu veriler göz önüne alınarak görünürde Ladik metamorfitlerinin Gökçeyurt grubu üzerine kuzeyden güneye veya kuzeydoğudan güneybatıya doğru bindirdiği söylenebilir.



Şekil 4.35. Tepeköy-Güneypınar napının Kocaçaldağ yükseltisinin kuzeydoğu ucundaki kesiminin, Karakaya batısından görünümü (D-Pb: Bağrıkkurt formasyonu, R-K1: Lorasdağı formasyonu).



Şekil 4.36. Aynı kesimdeki tektonik sınırın yakından izlenilişi (D-Pb: Bağrıkkurt formasyonu, R-K1: Lorasdağı formasyonu, TQt: Topraklı formasyonu).



Şekil 4.37. İnceleme alanında Tepeköy-güneypınar napı boyunca ölçülmüş 10 adet fay düzlemi kütup noktası ile 3 adet kayma çizğine ait (↗) nokta diyagramı.

Tepeköy-Güneypınar napı boyunca, fay düzlemleri üzerinde demiroksit sıvamalarına ve yer yer kalınlığı 1 m' ye varan süt kuvars damarları ile bazen kalsit ve aragonit damarlarına rastlanılmaktadır.

İnceleme alanının önemli bir tektonik yapısını da çalışma alanının güneydoğusunda yüzlek veren Yükselen penceresi oluşturmaktadır. Bu tektonik pencereye bağlı olarak daha önce allokton konumlu olduğu belirtilen Ladik metamorfittleri bünyesindeki Ertuğrul formasyonu altında Çayırbağı ofiyolitine ait kayalar yaklaşık 2 km² lik bir alanda mostra vermişlerdir (Şekil 2.54). Yükselen penceresi güneybatı sınırı boyunca Üst Miyosen-Alt Pliyosen yaşlı Sille ve Ulumuhsine formasyonu tarafından örtülmektedir.

Ayrıca, Çayırbağı ofiyoliti üzerinde ufak bir klip şeklinde yine Ertuğrul formasyonuna ait kayalar izlenmektedir (Ek-1, 2 ve 3).

Buraya kadar elde edilen verilerin ışığında Ladik metamorfizmlerinin hem Gökçeyurt grubu üzerinde hem de Çayırbağı ofiyoliti üzerinde allohton olarak bulunduğu sonucuna varılmaktadır. Buna karşılık, inceleme alanının yakın güneyinde Çayırbağı ofiyoliti, Gökçeyurt grubu üzerinde de tektonik olarak yer almaktadır (Çayırbağı peridotit napı, Özcan ve diğ. 1988).

Çalışma alanının da içinde yer aldığı Orta Toros kuşağında, napların yerleşim yaşı hakkında birçok görüş öne sürülmüştür. Şengör ve Yılmaz'a (1983) göre, Bozkır ofiyolit napı Anatolit-Torid platformu üzerine Kampaniyen-Maastrichtiyen'de tırmanmaya başlamış ve bu naplar Geç Eosen-Oligosen'de ulaşabilecekleri en son noktaya varmışlardır. Özgül (1983) ise, allohton ve otokton kayalar üzerinde transgresif olarak yer alan en yaşlı birimin Ost Lütesiyen-Ost Eosen yaşlı olduğunu belirterek, nap hareketlerinin Ost Lütesiyen-Ost Eosen'de sona erdiğini söylemiştir. Hoyran gölü civarındaki incelemelerinde Koçyiğit (1984), "İç Toros ofiyolitik melanjının" Lütesiyen sonunda yerleştiğini vurgulamıştır. Aynı bölgedeki incelemelerinde Demirkol (1981 ve 1984), benzer olarak ofiyolitik napların Lütesiyen sonrasında yerleştiklerini ifade ederken; Beyşehir yöresindeki incelemelerinde Şen (1989), Bozkır birliğinin yerleşim yaşını Lütesiyen sonrası Erken Miyosen öncesi olarak vermiştir. Kütahya-Afyon dolaylarındaki incelemelerinde ise, Okay (1984) ofiyolitlerin yerleşimini Senomaniyen sonrası Orta Paleosen öncesi; Özcan ve diğ. (1988) Geç Maastrichtiyen sonrası, fakat Geç Paleosen öncesi; Bolcardağları yöresinde Demirtaşlı ve diğ. (1984), Geç Maastrichtiyen veya Erken Paleosen öncesi olarak kabul etmişlerdir. Tekeli ve diğ. (1984) ise, Aladağların naplı yapısını Maastrichtiyen sonundaki ofiyolit üzerlemesine bağlamışlardır. Hadim güneybatısındaki incelemesinde Turan (1990), bu yöredeki napların Geç Lüte-

siyen-Erken Oligosen döneminde yerleştiğini belirtmiştir. Bu araştırmacıların verilerine de dayalı olarak, Kampaniyen'den itibaren başlayan naplaşma hareketleri genelde Eosen-Oligosen arasında, fakat kesinlikle Geç Miyosen'den önce sona ermiş ve ekay tektoniği çerçevesinde allokton birlikler inceleme alanındaki ve yöredeki konumlarını kazanmışlardır.

4.2.2.1.2. Genç bindirmeler

Çalışma alanında ve çevresinde, ilk defa bu çalışmada ortaya konan bir diğer bulgu, genç-tektonik hareketlere bağlı olarak gelişmiş bindirme faylarıdır. Bu genç bindirmelere, çalışma alanının güneyinde Tepeköy kasabasının kuzey ve batısında iki kesimde rastlanılır (Ek-1, 2, 3 ve 4).

Tepeköy'ün batısında rastlanılan Dikmentepe bindirmesi boyunca Ost Permiyen yaşlı Derbent formasyonu, Aladağ ve Lorasdağı formasyonu ile birlikte Ost Miyosen-Alt Pliyosen yaşlı Küçükmuhsine formasyonu üzerine bindirmiştir. Görünürde 5 km uzunluğundaki bu bindirme genelde doğu-batı doğrultulu olarak izlenmektedir. Bindirme düzleminin eğimi $30-40^{\circ}$ arasında kuzeye doğrudur.

Tepeköy kuzeyinde yer alan Süpürgelik bindirmesi ile yine Gökçeyurt grubuna ait kayalar, Ost Miyosen-Alt Pliyosen yaşlı Küçükmuhsine formasyonu üzerine bindirmiştir. Tepeköy kuzeyinde Atuçuran T. güneyinden itibaren başlayan bu bindirme (Şekil 4.38), Süpürgelik T. doğusuna kadar yaklaşıklıkla 8 km'lik bir hat boyunca izlenebilmektedir. Söz konusu bindirme ile Gökçeyurt grubuna ait kayalar en az 4 km kuzeyden güneye doğru Küçükmuhsine formasyonu içindeki volkanik kayalar üzerine itilmiştir. Bindirme düzleminin eğimi $20-30^{\circ}$ arasında değişmektedir. Bu bindirmeye bağlı olarak Bindirmenin geçtiği kesimlerde Ulumuhsine formasyonuna ait tabakalar yer yer

90° ye varabilen yüksek eğimler kazanmışlardır (Ek-1).

Adı geçen bindirmeler Milisenlik T. civarında yine Üst Miyosen-Alt Pliyosen yaşlı Ulumuhsine formasyonu ve Pliyo-Kuvaterner yaşlı Topraklı formasyonu tarafından örtülmektedir. Bu verilere dayanarak bindirme hareketlerinin Dilekçi grubuna ait gölgesel oluşukların çökelimleriyle de çağdaş olduğu söylenebilir.



Sekil 4.38. Atuçuran T.'nin 1 km güneyindeki Gökceyurt grubu ile Küçükmuhsine formasyonu arasındaki tektonik sınırın güneybatıdan kuzeydoğuya doğru görünüşü (Pd: Derbent formasyonu, P₁a: Aladağ formasyonu, T₁-K₁: Lorasdağı formasyonu, Tk: Küçükmuhsine formasyonu).

Bu bindirmelerin yanı sıra Tepeköy doğusunda Dede T. kuzeyinde izlenen çatal şeklindeki eğim atımlı ters bir fayla, Bağrıkkurt ve Ertuğrul formasyonları Ulumuhsine formasyonu üzerine itilmiştir (Ek-1).

Sonuç olarak, genç-tektonik bindirmelerin Geç Pliyosen öncesinde, Erken-Geç Pliyosen geçişinde son bulunduğu anlaşılmaktadır. Söz konusu bindirmeler, ya da ilişkin itki fayları, kuzey-güney yönündeki kabuk sıkışmaları

sonucu oluşmuştur ve kuzeyden güneye doğru itilmeleri simgelemektedir (Ek-1 ve 4). Benzer olarak, Sille kuzeyinde ve Sille Tatköy arasında söz konusu genç-tektonik bindirmelerin izlerine en belirgin şekliyle rastlanılabilmektedir (Şekil 2.57).

4.2.2.2. Doğrultu atımlı faylar

İnceleme alanınının değişik kesimlerinde çok sayıda sağ ve sol yönlü doğrultu atımlı faylar gözlenmektedir. Bu faylardan birkaçı görünürde en fazla 5 km'ye varabilen uzunluktadır ve genelde Pliyo-Kuvaterner ve daha genç yaşlı çökellerle örtülüdürler. Gökçeyurt güneyinde izlenen sağ yönlü doğrultu atımlı bir fayla harita ölçeğinde kıvrım eksen izleri ötelenmiştir. Söğütözü civarında kuzey-kuzeybatı-güneygüneydoğu yönelimli ve yaklaşıklıkla herbiri 2 km uzunluğundaki iki doğrultu atımlı fay görülmektedir. Pliyo-Kuvaterner yaşlı çökellerle örtülü faylardan kuzeydeki sol yönlü, güneydeki ise sağ yönlü olarak gelişmiştir. Söğütözü civarındaki sol yönlü fayın oluşturduğu diklik Çaltepe'nin doğusunda kısmen korunmuştur. Derbent kuzeyinde yaklaşık olarak 2 km uzunluğundaki sol yönlü bir doğrultu atımlı fayla Derbent, Aladağ ve Yürükler formasyonu ötelenmiştir. Bunun dışında çalışma alanınının güneydoğusunda Yükselen penceresini öteleyen kuzeybatı-güneydoğu yönelimli, 2 km uzunluğundaki ve sol yönlü doğrultu atımlı bir fay da bulunmaktadır. Bu fayla Yükselen penceresi yaklaşıklıkla 500 m'lik bir atım sunmakta ve bu fay Güncel alüvyonlarla örtülmektedir. Sözü geçen fayların dışında çok sayıda küçük ölçekli doğrultu atımlı faylara inceleme alanında rastlanılabilmektedir. Bunlardan göze çarpanların bir kısmı Akdağ'ın kuzeydoğu ve güneybatı eteklerinde, Kocaçaldağ'ın kuzey kesiminde ve çalışma alanınının güneydoğusunda Büyük koyak ile Yazıyeri arasında rastlanılan faylardır. Kocaçaldağ'ın kuzey etekleri bo-

yunca görülen ve çoğunlukla kuzey-güney gidişli doğrultu atımlı faylar olasılıkla Tepeköy-Güneypınar napının gelişimi ile ilişkili doğrultu atımlı faylardır.

Bu fayların bir kısmı eğim atımlı bileşene de sahip oblik faylar şeklindedir ve büyük bir çoğunluğu genç-tektonik hareketlere bağlı olarak gelişmişlerdir (Ek-1).

4.2.2.3. Eğim atımlı faylar

İnceleme alanının birçok kesiminde irili ufaklı eğim atımlı faylar gözlenebilmektedir. Ancak, özellikle çalışma alanının kuzey ve güney kesimlerinde yüzlek veren Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı kayaçların jeolojik gelişimleri göz önüne alındığında yörede birbirinden farklı iki dönemde genç-tektonik hareketlere bağlı faylanmaların önem kazandığı görülmektedir. Bunlardan ilki Geç Miyosen ve öncesinde gelişen ve alüviyal yelpaze çökelleri şeklindeki Sille formasyonu ile birlikte yörede gölssel çökellerin oluşacağı kapalı havzaları oluşturan blok faylanmalardır. Yörede yaygın olarak izlenen volkanik faaliyetlerin gelişimleri de bu faylanmalarla ilişkilidir. İnceleme alanında yer alan volkanik çökellerin büyük bir çoğunluğunun da gölssel çökellerle masife ait kayaçların sınırlarında izlenmesi bu volkanik etkinliklerin eski Konya gölünün kıyısında geliştiklerini kanıtlamaktadır.

İnceleme alanında, Dilekçi grubunun en üst birimini oluşturan Alt Pliyosen yaşlı ve alüviyal karmaşık niteliğindeki Yürükler formasyonunun gelişimi yine Pliyosen'den itibaren blok faylanmaların etkinlik kazandığını göstermektedir. Tepeköy kuzeyinde yaygın olarak izlenen Yürükler formasyonuna ait kayaçlar yer yer bu fay düzlemleri üzerinde izlenmekte ve bu fayları örtmektedirler. Yürükler formasyonuna ait kayaçların, yaklaşıklıkla masif ile diğer Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı kayaç-

ların sınırında yüzlek vermesi bu formasyonu geliştiren fayların yaklaşıklıkla Geç Miyosen'deki faylara koşut olarak geliştiğini kanıtlamaktadır (Ek-1). Pliyosen'den itibaren etkinleşen blok faylanmalar, masifin güneyinde Yürükler formasyonunu oluştururken, kuzeyinde ise, Topraklı formasyonunun çökelişini sağlamıştır. Aynı zamanda bu evreye ilişkin faylanmalar çalışma alanında gölgesel çökelişin sonlanmasını sağlamıştır. Masifin ve Geç Miyosen'den itibaren çökelen kayaçların gidişi, inceleme alanında bu faylanmaların yaklaşıklıkla doğu-batı doğrultusunda geliştiğini göstermektedir.

İnceleme alanında, çoğunlukla genç-tektonik hareketlere bağlı olarak gelişmiş çok sayıda eğim atımlı normal fay ve düşey faylara rastlanılmaktadır. Bu faylardan bir kısmı masife ait temel kayaçları ile Ost Miyosen-Pliyosen yaşlı Ulumuhsine formasyonu sınırında gözlenmektedir. Bu faylara örnek olarak, inceleme alanının kuzeybatısında Eldeş ve Mahmuthisar köyleri güneyindeki fay verilebilir. Görünürde 4 km uzunluğunda ve doğu-batı doğrultulu olarak gelişmiş eğim atımlı normal fayla Aladağ formasyonu ile Ulumuhsine formasyonu yan yana gelmiştir. Barakmuslu güneyindeki benzer türden bir fayla ise, yine Ulumuhsine ile Derbent ve Aladağ formasyonları karşı karşıya izlenmektedir. Bu fayların eğimleri $60-70^{\circ}$ arasında değişmektedir. Çalışma alanının güneybatısında izlenen çoğunlukla görünürde düşey atımlı faylarla yine Ulumuhsine formasyonu ile Derbent ve Aladağ formasyonları yan yana görülmektedir. Bu kesimdeki faylar çoğunlukla birbirini kesen faylar şeklindedir. Eğim atımlı normal faylara başka örnekler olarak Kızılkoyak T. güneyindeki doğu-batı gidişli fay, Çingenkoyağı T. güneybatısındaki kuzeybatı-güneydoğu yönelimli fay, Pekmez ve Alıpınarı T. güneyindeki doğu-batı doğrultulu ve yaklaşık 4 km uzunluğundaki fay, Tepeköy güneyindeki doğu-batı doğrultulu fay ile Kızılkaya T. kuzeyindeki yine doğu-batı doğrultulu eğim atımlı normal fay verilebilir (Ek-1).

Buraya kadar tanımlanan ve özellikle genç-tekto-

nik hareketlerle ilgili faylanmalar göz önüne alındığında, genç-tektonik hareketlere bağlı olarak inceleme alanında:

- 1) Orta-Geç Miyosen yaşlı normal faylar
 - 2) Erken Pliyosen'e değin etkinlik göstermiş bindirme ve itki fayı gelişimleri
 - 3) Erken Pliyosen sonrasındaki normal fay gelişimleri
- olarak üç ana faylanma evresi ayırt edilebilir. Ayrıca, çalışma alanının kuzey kesimlerinde Ulumuhsine formasyonuna ait gölssel kireçtaşları, Yükselen ve Tepeköy arasında 1817 kotlu Ferdek T. ve Porsukiçi mevkinin güneyinde 1820 m'yi aşan kotlarda bulunmaktadır. Bugün ise, gölssel çökellerin 1000-1050 m kotlarında izlenmesi ve yine yöredeki göllerin aynı kotlarda bulunması, Pliyosen' den günümüze kadar geçen süre içinde gelişen faylarla, inceleme alanının yüksek kesimlerinde görelî olarak 770-820 m'ye varan yükselmeler gerçekleşmiştir. Gölssel çökeller masifin kuzey kesimlerinde ise, en fazla olarak Barakmuslu güneyinde 1500 m kotunda izlenmektedir. Bununla birlikte, Akdağ güneydoğusundaki Ara ve Çalgüney T.'leri arasında en yüksek olarak 1650 m kotunda izlenen gölssel çökellerin de kuzeydekilerle ilişkili olduğu varsayılırsa, kuzey kesimde 590-650 m arasındaki görelî bir yükselme izlenmektedir.

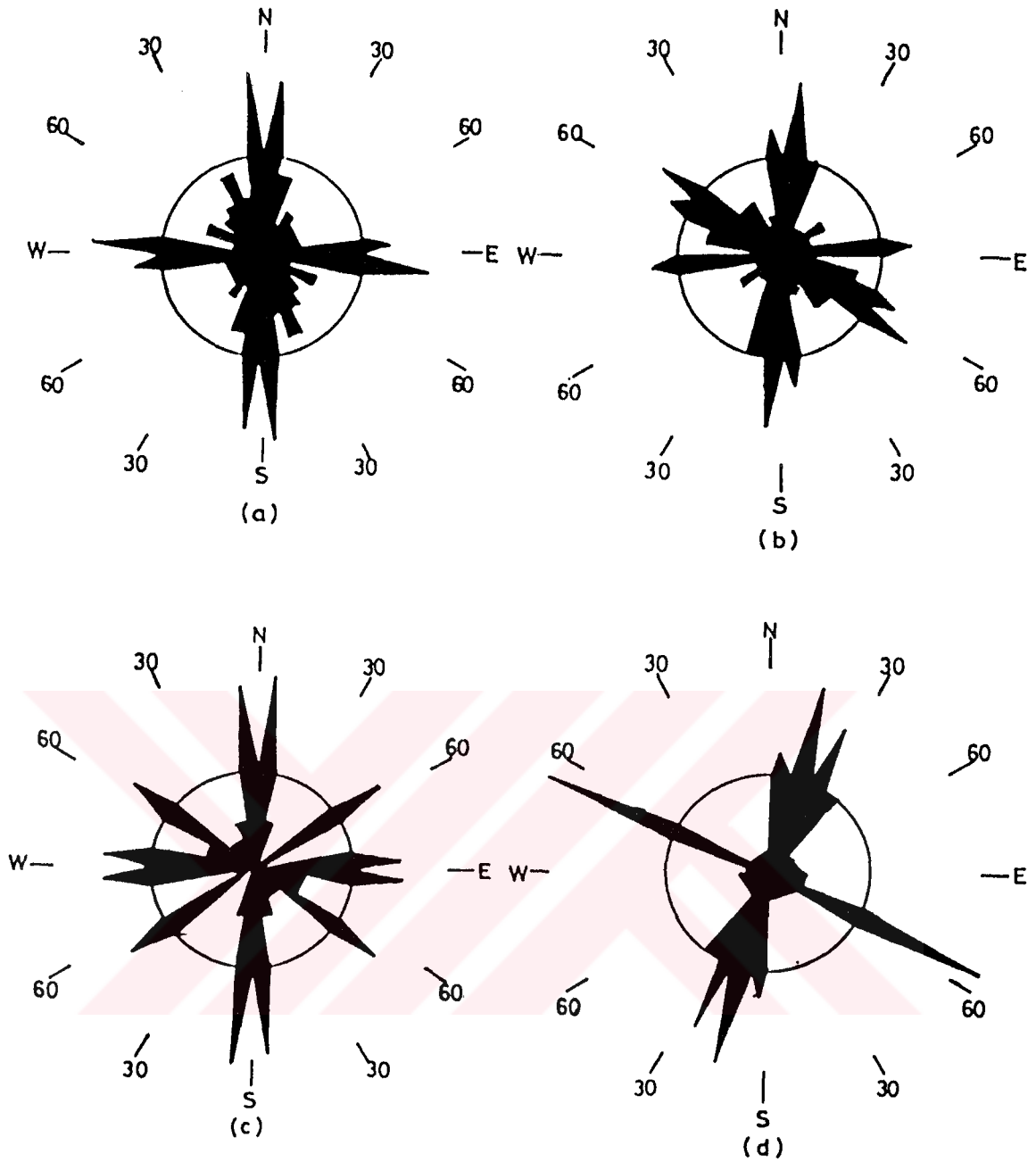
4.2.3. Çatlaklar

İnceleme alanındaki kayalarda, özellikle meta-karbonat ve volkanitler gibi dayanımlı kayalarda çatlaklılık gelişmiştir. Bu litolojilerde izlenen sistematik çatlaklar ölçülmüş ve bu ölçümler gül diyağramlarında değerlendirilmiştir (Şekil 4.39). Otokton Gökçeyurt grubundan alınan çatlak ölçümlerine ilişkin gül diyağramı, hakim çatlak gidişlerinin ortalama olarak N-S ve E-W doğrultusunda (Şekil 4.39.a); Ladik metamorfittlerine ait gül diyağramı ise egemen çatlak gidişlerinin $N0-10^{\circ}E$, $N80-90^{\circ}E$

T.C. MİLLÎ VE
DENİZLİ VE KÖRFEZ
BİLİM VE TEKNOLOJİ ARAŞTIRMA MERKEZİ

ve $N50-60^{\circ}W$ olduğunu belgelemektedir (Şekil 4.39.b). Ayrıca, Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı Sulutas volkanitlerine ait kayalardan Tepeköy doğusundaki boyundan ölçülen çatlaklara ait gül diyagramı, N-S ve E-W (Şekil 4.39.c), Asarkale T. civarındaki yüzleklere ait gül diyagramı ise, $N10-20^{\circ}E$ ve $N60-70^{\circ}W$ (Şekil 4.39.d) doğrultulu hakim çatlak gidişlerini vermektedir.





Şekil 4.39. İnceleme alanındaki birimlerden alınan çatlak ölçümlerine ait gül diyagramları. Şekilde daire yarıçapı 4'ü göstermektedir.
 a: Gökçeyurt grubuna ait 500 adet,
 b: Ladik metamorfitlelerine ait 400 adet,
 c: Sulutas volkanitlerinden Tepeköy civarında ölçülmüş 250 adet,
 d: Sulutas volkanitlerinden Asarkale T. civarından ölçülmüş 200 adet çatlak düzlemine ait gül diyagramı.

5. JEOLOJİ EVRİMİ

Otokton ve allokton konumlu, hem kıtasal hem okyanusal topluluklar şeklindeki litostratigrafik ve lito-demik birimlerin yüzelediği inceleme alanının Siluriyen-Holosen zaman aralığındaki jeoloji evrimi, önceki bölümlerde ortaya konan veri ve bulgularla açıklanabilecektir.

İnceleme alanının en yaşlı birimi olan ve Ladik metamorfizmaları içinde incelenen Bozdağ formasyonunun tabanını yörede görülemediği için, Siluriyen öncesi paleocoğrafyası hakkında veri ortaya konamamaktadır. Ancak, Okay (1984) ve Özcan ve diğ. (1990), "Afyon-Bolkardağı" veya "Kütahya-Bolkardağı zonu" olarak adlandırdıkları kuşak içindeki Bozdağ formasyonu ile çağdaş değişik derecede metamorfik oluşukları Menderes Masifi'nin "sedimenter örtüsü" olarak yorumlamışlardır. Buna göre, Siluriyen (?) - Alt Karbonifer yaşlı Bozdağ formasyonunun üzerinde yığıldığı tabanın bir kristalin temel olduğu söylenebilecektir.

Bozdağ formasyonunun gerek litolojik özellikleri gerekse fosil içeriği bu birimin Siluriyen (?) - Erken Karbonifer sürecinde, olasılıkla yukarıda sözü geçen bir kristalin temel üzerinde canlı yaşamına elverişli sıcak denizel bir ortamda resif çekirdeği, resif önü ve resif gerisi ile temsil olunan bir resif karmaşığı ya da daha kesin bir deyişle karbonat yığılması (carbonate buildup, Wilson 1975) şeklinde geliştiğini belgelemektedir. Bu formasyonun Devoniyen - Alt Permiyen yaşlı Bağrıkurt formasyonu içindeki pelajik özellikli ve kökünde çört, şeyl, çamurtaşı, türbiditik çakıltası, kumtaşı ve kalsitürbiditler ile olan sınır ilişkisi göz önüne alındığında, Bozdağ formasyonuna ait karbonatlı kayaların üzerinde çökeldiği karbonat platformunun parçalanmaya ve hızlı bir şekilde çökmeye başladığını belgelemektedir. Sonuçta her iki birimin çökme alanlarının, Geç Devoniyen öncesinde kıta şelfi, yamacı ve eteği şeklinde izlenen Atlantik-tipi bir pasif kıta kenarı olduğu anlaşılmaktadır. Böyle bir kıta ke-

narında, Bozdağ formasyonu karbonat geçiş ortamında çökelişini sürdürürken, Bağrıkurt formasyonuna ait türbidit ve pelajik özellikli kayaçlar derinleşen kesimlerde ve egemen terrejen kırıntı desteğinde gelişmiştir. Bağrıkurt formasyonunun üst kesimlerine doğru gidildikçe, bu birim içinde türbidit ve olistostromal fasiyeslere oldukça sık rastlanması, gelişen bir yaydan türeme piroklastik arakatkılar içeren birimin özgün bir fliş, wild-fliş özelliği kazanması ve Bozdağ formasyonunun söz konusu birimlerle örtülerek Erken Karbonifer'den sonra karbonat yığılmasının sona ermesi, Geç Karbonifer öncesinde ortamın tektonik olarak hareketlendiğini belgelemektedir. Öyleki, Bağrıkurt formasyonu içindeki kumtaşlarının önceki bir metamorfik kaynaktan türeme bileşenleri yanı sıra, yine detritik kökenli K-feldispat, plajiyoklas ve volkanik kuvars içermesi bu birime Orta veya Geç Karbonifer'de su yüzüne çıkan bir yayın (Üstündağ 1987, Üzcan ve diğ. 1988) malzeme verdiğini ortaya koymaktadır. Bu verilere göre, Siluriyen (?) - Devoniyen esnasındaki açılma tektoniğine bağlı olarak gelişmiş Atlantik-tipi bir kıta kenarında, levha hareketlerinin Erken-Orta Karbonifer geçişinde terslendiğini ve açılma hareketlerinin yerini kompresyonel bir rejime bıraktığını kanıtlamaktadır. Nitekim çalışma alanında ve yörede yaygın olarak izlenen, olasılıkla kalkalkali nitelikli Karadağ metamagmatiklerine ait kayaçlar, Hersiniyen dağ oluşumu hareketleriyle ilişkili gelişen söz konusu yay oluşumuna bağlı olarak Orta Karbonifer-Erken Permian zaman aralığında yöredeki kayaçlar içine hem sokulum yapmışlar hem de Bağrıkurt formasyonunun flişoyid çökelleri içinde arakatki oluşturmuşlardır. Bağrıkurt formasyonunun üst kesimlerine doğru gidildikçe birim içinde kuvarsitlerin ve sığ ortam koşullarını yansıtan kayaçların ağırlık kazanması, flişoyid özellikli kayaçların hızla depolanmasıyla ortamın sığ bir karakter kazandığını ve Bağrıkurt formasyonunun Geç Permian öncesinde jeolojik gelişimini tamamladığını, grubun tümüyle kıvrımlanarak su üstüne çıktığını belirtmektedir. Dolayısıyla buraya kadar jeolojik gelişimi açıklanan Sızma grubu üzerine Üst Permian (?) - Mesozoyik yaşlı Ardıç-

lı grubuna ait Bahçecik ve Ertuğrul formasyonları açılı uyumsuz olarak gelmektedir.

Ardıçlı grubunun en alt birimini oluşturan Bahçecik formasyonunun renk, doku ve bileşim gibi litolojik özellikleri bu birimin büyük bir çoğunlukla alüviyal yelpaze ve akarsu çökelleri şeklinde geliştiğini ortaya koymaktadır. Bu da olasılıkla Geç Permiyen'de, fakat kesinlikle Erken Triyas'ta (Üzcan ve diğ. 1988) ortamın kısmen karasal bir özellik kazandığını kanıtlamaktadır. Bahçecik formasyonuna ait bu karasal kayalar, karışık kıyı (Selle, 1978) çökelleri şeklinde başlayan Ertuğrul formasyonuna yanal ve düşey olarak geçiş göstermektedir. Buna göre Hersiniyen orojenezi ile kıvrımlanan ve yükselen Sızma grubu üzerine karasal ve sığ denizel özellikli kayaları bünyesinde barındıran Permo (?) - Mesozoyik yaşlı Ardıçlı grubu, klasik anlamda molas çökelleri şeklinde gelişmişlerdir. Grubun üst kesimlerine doğru gidildikçe kırıntılı çökellerin azalması ve karbonatlı kayaların ağırlık kazanması, kaynak alanının röliyefinin gittikçe azaldığını belirtmektedir. Bahçecik ve Ertuğrul formasyonlarının alttan üste doğru olan litolojik gelişimi topluca düşünüldüğünde, Ardıçlı grubunun karasal-denizel geçişli ve transgresif özellikte geliştiği görülmektedir. Bu birimler içinde ayrıntılı yaş verebilecek fosillerin bulunmaması ve bu birimler üzerine gelen daha genç birimlerin inceleme alanında gözlenmemesi, Ladik metamorfizmine ait Mesozoyik süreçteki jeolojik gelişimlerinin kesin olarak ortaya konmasını olanaksızlaştırmıştır. Ancak, çalışma alanının batı kesiminde izlenen ve görünürde otokton veya paraotokton konumlu Gökçeyurt grubuna ait kayalar, yörenin Geç Permiyen-Mesozoyik dönemine ilişkin jeolojik gelişimi hakkında önemli veriler sağlamaktadır. Dolayısıyla Mesozoyik süreçteki jeoloji evrimi Gökçeyurt grubuna dayandırılacaktır.

Gökçeyurt grubunun görünürde en alt birimini oluşturan Üst Permiyen (Murgabiye) yaşlı Derbent formasyonu kökende kireçtaşı, dolomit, kuvarsit, şeyl ve çamurtaşlarından oluşmuştur. Bu formasyona ait karbonatlı ve kırın-

tılı kayaçların özellikleri, bu birimin çökeldiği ortamın sığ-sıcak, canlı yaşamına elverişli duraylı bir self olduğunu, karbonat ve kırıntılı çökeliminin devresel geliştiğini kanıtlamaktadır. Böyle bir karışık kıyı ortamında Derbent formasyonuna ait karbonatlı kayaçların büyük bir bölümü lagüner, bir kısmı resifal, bir kısmı ise sedde çökelleri şeklinde gelişmiştir. Geç Permiyen (Murgabiyen) esnasında var olan bu karışık kıyı özelliği, Geç Triyas'a kadar da devam etmiş ve bu karışık kıyı ortamında zaman zaman karasal şartlar hüküm sürerek Aladağ formasyonunu oluşturan alacalı renkli karbonatlı (denizel) ve kırıntılı (kısmen karasal) çökeller depolanmıştır. Aladağ formasyonu içindeki karbonatlı kayaçların büyük bir bölümü de, Derbent formasyonuna benzer bir şekilde, kısmen algal düzlük, kısmen lagüner, kısmen de sedde özelliğinde çalkantılı ve sığ bir ortamda çökelmiştir. Aladağ formasyonuna ilişkin kırıntılı kayaçların litolojik özellikleri ile petrografik tanımları Derbent formasyonunun çökeliminden sonra ortamın ve özellikle kaynak bölgenin, tektonik yönden yer yer ve zaman zaman hareketlendiğini göstermektedir. Öyleki. Aladağ formasyonunun değişik düzeylerinde görülen ve bir kısmı Derbent formasyonundan, bir kısmı da Aladağ formasyonunun kendi karbonatlarından türeme bloklar ve bu blokların içinde yer aldığı olistostromal fasiyesler ile türbiditik çökeller Geç Permiyen-Triyas süreçteki hareketliliğin blok faylanmalar şeklinde geliştiğini ortaya koymaktadır. Aynı süreç içinde gelişen ve olasılıkla Orta Toroslar'da izlenen riftleşme (Üzgül, 1976 ve 1984) veya Anatolit-Torid platformunun parçalanması (Şengör ve Yılmaz, 1983) ile ilişkili bu blok faylanmalara Aladağ formasyonu içindeki bazik bileşimli lav akıntıları (Değirmenlik metabaziti) ayrıca eşlik etmiştir. Diğer taraftan bu formasyon içindeki kırıntılıların petrografik tanımından açıkça izlenebildiği gibi, birim kendi kayaçlarının geçirdiğinden daha yüksek dereceli metamorfik bir kaynaktan kırıntı almıştır. Bu da, Ladik metamorfitle rinin evriminde sözü edildiği gibi, metamorfik bir kaynak bölgenin varlığını kesinlik kazandırmaktadır.

Triyas-Jura geçişinde söz konusu kaynak alanının röliyefinin düzlendiği, bunun sonucunda ortama kısıtlı gelişiminin son bulduğu ve tektonizmanın sakinleştiği görülmektedir. Böyle bir ortamda Geç Triyas'tan Geç Kretase'ye kadar sürekli bir karbonat çökelimi, Lorasdağı formasyonuna ait karbonatlı kayalar, transgresif nitelikte gelişmiştir. Gökçeyurt grubunun Erken Kretase'den sonraki jeolojik gelişimi inceleme alanında izlenememesine rağmen, bu gelişime ilişkin jeolojik veriler çalışma alanının yakın güneyinde Lorasdağı civarında gözlenebilmektedir. Lorasdağı civarında, sığ-denizel özellikli Lorasdağı formasyonuna ilişkin kayalar Üst Kretase yaşlı radyolarit, pelajik çörtlü kireçtaşı aralanmasına (Midostepe kireçtaşı, Göğeri ve Kıral 1969) veya pelajik kireçtaşı-türbidit çökeli ardışımına (Midos formasyonu, Özcan ve diğ. 1988) geçiş gösterir. Böylece Erken Kretase'den sonra çöken platform derin ya da açık denizel bir ortama dönüşmüş olduğu görülmektedir. Böyle bir ortam özelliğindeki yöreye, Üst Meastrihtiyen-Alt Paleosen yaşlı ve olistostromal nitelikli Hatip ofiyolitik melanji (Özcan ve diğ., 1987a, 1987b ve 1988) ve Çayırbağı peridotit napı (Özcan ve diğ., 1988) birbiri üstünden aşarcasına üzerlemiştir (İ. Seymen, 1985, sözlü görüşme). Bu okyanusal birimler, Afyon-Kütahya civarında post-orojenik Üst Paleosen-Alt Eosen yaşlı birimlerle örtülmüştür (Özcan ve diğ., 1987a ve 1987b). Buna karşılık, çalışma alanı ve yakın çevresinde Paleosen'den Geç Miyosen'e kadar olan zaman dilimi içindeki jeolojik evrimde ışık tutabilecek veriler bulunmamaktadır. Ancak, Orta Toroslar'da olduğu gibi inceleme alanında da Geç Kretase'den sonra başlayan ve Erken Miyosen'e kadar süren (Özgül 1976, 1984; Demirkol 1981, 1984; Koçyiğit 1983; Şengör ve Yılmaz 1983; Okay 1984, 1986, 1989; Demirtaşlı ve diğ. 1984; Tekeli ve diğ. 1984; Özcan ve diğ. 1987a, 1987b, 1988; Şen 1989; Turan 1990) Alpin hareketlere bağlı olarak metamorfizma eşliğinde kıvrımlı ve sonra naplı yapıların gelişimi izlenmektedir (Okay 1984, 1986).

Söz konusu Alpin olaylarla inceleme alanında bu-

lanan otokton ve allokton konumlu kayaçlar, ilk evresinde metamorfizma geçirerek en az üç fazlı kıvrımlanmaya ve kırıklanmaya uğramıştır. Böylece inceleme alanında izlenen Bozkır birliğine (Özgül, 1976) veya Neo-Tetis'e (Şengör ve Yılmaz, 1983) ya da daha olası olarak İç Toros okyanusuna (Şengör ve Yılmaz 1983, Şengör 1985) ilişkin Mesozoyik süreçte gelişmiş bir okyanusal litosfer dilimi şeklindeki Çayırbağı ofiyoliti, görünürde otokton konumlu Gökçeyurt grubunu önce üzerlemiş ve ekay tektoniği çerçevesinde sonra Ladik metamorfitleri tarafından tektonik olarak örtülmüştür.

Alpin hareketlerle kıvrımlı, naplı ve kırıklı yapısını kazanan bölge Toridlerin genelinde olduğu gibi, yükselerek kara haline gelmiş ve Geç Miyosen'e kadar aşınma süreci geçirmiştir. Orta-Geç Miyosen geçişinde izlenen blok faylanmaların sonucu bölgede kapalı havzalar oluşmuş ve iklime bağlı olarak havzaların su ile dolmasıyla da yöre göl (Konya gölü, Roberts 1982) haline geçmiştir. Kapalı havzaların oluşumunu sağlayan faylanmalara bağlı yükseltilerin eteklerinden itibaren gelişmeye başlayan alüviyal yelpaze ve akarsu çökelleri Beypınar formasyonunu; gölün karbonat kumlu plaj, onkolit ve stromatolit oluşumuna elverişli sazlık ve bataklık ile su-altı dağıtıcı kanal, türbidit kanalı ve türbidit-kalsitürbidit çökelinin gerçekleştiği basen fasiyesleri gölssel Ulumuhsine formasyonunu oluşturmuştur. Aynı zaman aralığında, yine faylanmalara bağlı olarak etkinleşen volkanik faaliyetlere ilişkin boyun, dayk ve lavlar şeklinde gözlenen kalkalkalen bileşimli (Keller ve diğ., 1977) kayaçlar Sulutas volkanitlerini oluştururken; bu volkanizmayla ilişkili piroklastikler gerek su-üstü, gerekse su-altı karasal koşullarda depolanarak diğer aynı yaşlı karasal ve gölssel çökellerle yanal ve düşey geçişli Küçükmuhsine formasyonunu geliştirmiştir. Sulutas volkanitleri içindeki bazaltlar, yöredeki karasal volkanizmanın zaman zaman bazik bileşimli lavlar çıkardığını göstermektedir. Bunlarla beraber, Geç Miyosen sonu ile Erken Pliyosen başlarında izlenen kabuk sıkışmalarına bağlı olarak masife ait kayaçlar tortul ve volkanik örtü üzerine itil-

miştir. İnceleme alanında tüm birimler, daha sonra Alt Pliyosen yaşlı ve alüviyal karmaşık niteliğindeki kayalardan oluşmuş Yürükler formasyonu tarafından örtülmektedir. Bu da inceleme alanında Erken Pliyosen'de gölün kıyı çizgisinin gerek iklimsel değişimlere, gerekse faylanmalara bağlı olarak gerilediğini ve yerini Erken Pliyosen sonlarına doğru tamamen karasal çökellere terkettiğini belgelemektedir. Roberts (1982), Konya gölündeki gerilemenin Geç Pliyosen-Pleyistosen ve hatta Holosen'de de devam ettiğini belirtmektedir. Böylece Erken Pliyosen sürecinde gelişen Yürükler formasyonu ile Dilekçi grubu jeolojik gelişimini tamamlamıştır.

Yörede yüzeyleyen tüm bu birimler Üst Pliyosen-Kuvaterner yaşlı ve yine alüviyal karmaşık niteliğindeki Topraklı formasyonu tarafından açılı uyumsuz olarak örtülmektedir. Bu da inceleme alanında Kuvaterner'e kadar karasal koşulların egemen olduğunu belgelemektedir. Ayrıca, çalışma alanında Sille, Yürükler ve Topraklı formasyonu içindeki kalış oluşumları, Geç Miyosen-Kuvaterner zaman aralığında iklimin oldukça sıcak ve kurak geçtiğini; gölSEL tabakaların 1820-1050 m kotları arasında değişik düzeylerde izlenmesi ile de, Pliyosen'den günümüze kadar yer yer 820-590 m arasında değişen yükselme ve alçalma hareketlerinin meydana geldiği izlenmektedir. Bu hareketlerle morfolojik olarak son şeklini kazanan inceleme alanının yüksek kesimleri günümüzde aşınma işlevleri etkisinde iken, vadi tabanları ve ovalar birikme alanları durumundadır.

6. EKONOMİK JEOLOJİ

İnceleme alanında madencilik açısından kayda değer olarak Sızma-Ladik civa yatakları bulunmaktadır. Bu yataklar büyük bir çoğunlukla Bağrıkurt ve Bozdağ formasyonlarının arasındaki sınırda yer almaktadır. Ancak, civanın dünya çapında kullanılabilirliğinin azalması sonucu, Etibank tarafından işletilen söz konusu yataklar ekonomikliliğini kaybetmiş ve bu nedenle civa madeninin işletilmesine son verilmiştir. Bunun yanı sıra, yine inceleme alanında antimuan, bakır ve demir mineralleri içeren çok sayıda damara rastlanılmaktadır. Rezerv açısından önemsiz olmaları nedeniyle işletilmeleri günümüzde olanaksızdır. Ancak, çalışma alanında Derbent formasyonu içindeki pizolitik demirtaşlarının gerek rezerv, gerekse tenör açısından incelenmesi gereklidir.

Metalik madenlerin dışında, inceleme alanında ekonomik açıdan önemli olarak geniş mermer yatakları bulunmaktadır. Çok değişik renklerde gözlenen mermerlerden birçok kesimde blok alma olanağı bulunmakta ve bunların bir kısmı işletilmektedir. Bunların yanı sıra araştırılan alanda bulunan metakarbonatlar ve volkanitler yöre halkı tarafından yapı taşı olarak değerlendirilmekte ve özellikle Derbent formasyonu içinde yaygın olarak yer alan metakuvarsitler, gelecekte cam sanayii için potansiyel bir hammadde kaynağı oluşturmaktadır.

7. SONUÇLAR

Bu çalışmada, Ilgın, Derbent, Kadınhanı ilçeleri ve Yükselen (Konya) kasabası arasında kalan yaklaşık 700 km² lik bir alanın 1/25 000 ölçekli jeoloji ve yapısal haritaları hazırlanmıştır. Bozdağlar Masifi olarak adlanan yörede yüzlek veren kayaçlar, önceki çalışmalarda elde edilen bulgular da göz önünde tutularak, litostratigrafi birim ayırtlama kurallarına göre ayırtlanmış, tanımlanmış ve gerekli görülenlerde adlamaya gidilmiştir. Masifte daha önce gerçekleştirilen çalışmalardan farklı olarak, incelenen alanda otokton-paraotokton ve allokton konumlu farklı kayaç topluluklarının bulunduğu ilk kez bu çalışmada ortaya konmuş ve yöredeki birimler tektono-stratigrafik olarak bölümlendirilmiştir.

Buna göre, inceleme alanında otokton veya paraotokton temeli, Tepeköy-Güneypınar napı altında bir yarı pencere şeklinde yüzlek veren ve Üst Permiyen (Murgabiyen)-Alt Kretase yaşlı Gökçeyurt grubu oluşturmaktadır. Gökçeyurt grubu, alttan üste doğru, birbirleriyle yanal ve düşey geçişler sunan Derbent, Aladağ ve Lorasdağı formasyonlarından yapılandırılmıştır. Ayrıca, Aladağ formasyonu ilk kez bu çalışmada haritalanan ve adlanan Mekeçal, Kırankaya, Aratepe üyeleri ile Çakıllıkoyak olistolitleri ve Değirmenlik metabazitine ilişkin kayaçları kapsamaktadır. Gökçeyurt grubu üzerinde tektonik olarak yer alan Ladik metamorfitleri Sızma ve Ardıçlı grubu şeklinde iki topluluğa ayrılmıştır. Siluriyen (?)-Devoniyen-Alt Permiyen yaşlı Sızma grubu, en altta Bozdağ formasyonu ile başlamakta ve bu birim yanal ve düşey olarak Bağrıkurt formasyonuna geçiş göstermektedir. Grubun en üst litolojilerini ise, Karadağ metamagmatiklerine ilişkin kayaçlar oluşturmaktadır. Çalışma alanında daha önce birçok bölüme ayrılarak farklı farklı adlandırılan Bozdağ formasyonu resifal karmaşık şeklinde gelişmiş komprehensif bir karbonat istifidir. Ay-

rıca, bazı araştırmacılar tarafından öne sürüldüğü gibi, Bağrıkurt formasyonu tarafından uyumsuz olarak değil, uyumlu, yanal ve düşey geçişli bir sınır ilişkisiyle örtülmektedir. Genelde prefliş, fliş ve wild-fliş özellikli Bağrıkurt formasyonunun Devoniyen'den başlayan yaş konağı ise, Alt Permiyen'e kadar çıkmaktadır. Bu kayalar içine Geç Permiyen öncesi yerleşmiş Karadağ metamagmatiklerine ait özgün dayk kümesinin yer aldığı kesimlerde, yer kabuğunda ortalama olarak % 10.5 civarında bir genişleme meydana gelmiştir. Büyük bir olasılıkla Hersiniyen dağoluşum hareketleri ile deforme olan Sızma grubu üzerinde açılı uyumsuz olarak yer alan Permiyen (?) - Mesozoyik yaşlı Ardıçlı grubu karasal Bahçecik formasyonu ve karışık kıyı çökellerinden oluşmuş Ertuğrul formasyonundan yapıdadır.

Çayırbağı ofiyolitinin, Ladik metamorfikleri altında bir tektonik pencere şeklinde (Yükselen penceresi içinde) yüzlek verdiği, bu çalışmada ortaya konarak ofiyolit dizisi özelliği gösteren Çayırbağı ofiyolitinin üst seviyelerinde izlenen bazaltik kayalar, Karşıtepe bazaltı adı altında tanımlanmıştır..

Buraya kadar tanımlanan Bozdağlar Masifi'nin kayaları üzerinde yer alan örtü oluşukları Sille, Ulumuh-sine, Küçükmuhsine, Yürükler formasyonları ile Sulutas volkanitlerinden oluşmuş Üst Miyosen-Erken Pliyosen yaşlı Dilekçi grubu ve Üst Pliyosen-Kuvaterner yaşlı Topraklı formasyonu ile Güncel alüvyonlardan oluşmaktadır.

Yapısal analizler için, masife ilişkin kayalar otokton ve allokton olma özelliklerine göre iki alana ayrılmış ve bu alanlar da as-alanlara bölümlendirilerek her bir as-alanda ölçülmüş çok sayıda birincil ve ikincil düzlemsel yapılar ile çizgisel tektonit yapılar diyagramlarda değerlendirilmiştir. Bunun sonucunda çalışma alanında gerek Gökçeyurt grubunun, gerekse Ladik metamorfiklerinin Alpin dağoluşum hareketleriyle en az üç evreli deformasyon fazına uğrayarak kıvrımlandığı ortaya konmuştur. Masife ilişkin metamorfik oluşuklar bu deformasyon fazlarına bağlı olarak gelişen kıvrımların girişimi ile Tip 1 ve Tip 3 tü-

rü üstelenmiş kıvrım geometrileri kazanmışlardır. Çalışma alanında kıvrımların genelde güney ve güneybatıya devrik yapılar oluşturdukları görülmüş, dolayısıyla yörede tektonik taşınmanın olasılıkla kuzeyden güneye veya kuzeydoğudan güneybatıya doğru olabileceği vurgulanmıştır. Ayrıca, otokton ve allokton alanlarda belirlenen kıvrım gidişlerinin karşılaştırılması ile, bu taşınmanın dönmeli (rotasyonel) tarzda gerçekleştiği belgelenmiştir.

Yine Alpin dağ oluşumuna bağlı olarak Gökçeyurt grubunun prehnit-pumpelliit ve yeşilşist fasiyesi geçişinde; Ladik metamorfizminin ise, prehnit-pumpelliit ve glokofanitik yeşilşist fasiyesinde metamorfizmaya uğradığı gösterilmiştir.

İnceleme alanı, genç-tektonik hareketlerden de yoğun olarak etkilenmiş, Orta-Geç Miyosen geçişinde gelişen blok-faylanmalar, yörede kapalı havzalar geliştirerek Konya gölünün oluşumunu sağlamıştır. Ayrıca, bu faylanmalara yoğun volkanik faaliyetler de eşlik etmiştir. Bu çalışmada ortaya konan diğer bir bulgu da, inceleme alanında genç-tektonik hareketlere bağlı gelişmiş bindirmelerin varlığıdır. Bu bindirme faylarına bağlı olarak masife ilişkili kayalar, kuzeyden güneye doğru volkanik örtü oluşukları üzerine yatay olarak en az 4 km itilmiştir. Yine genç-tektonik hareketlerle ilişkili gelişen faylanmalara bağlı olarak, inceleme alanının yüksek kesimlerinde 820-590 m arasında değişen görelî yükselmeler izlenmiştir.

Siluriyen (?)-Holosen yaş konağında gelişmiş kayaları bünyesinde barındıran inceleme alanının jeoloji evrimi güncel jeo-tektonik kavramlar çerçevesinde açıklanmaya çalışılmıştır.

8. ÖZET

Konya'nın kuzey kesiminde yer alan Bozdağlar Masifi, stratigrafik ve yapısal açıdan birbirinden farklı özellikler sunan otokton-paraotokton konumda birimler ile allokton konumlu birimleri kapsamaktadır.

Masifte otokton-paraotokton özellikli topluluğu, Üst Permiyen-Alt Kretase yaşlı Gökçeyurt grubuna ait metamorfik kayalar oluşturur. İnceleme alanında, sığ denizel, lagüner nitelikli kayalardan yapıları Üst Permiyen (Murgabiyen) yaşlı Derbent formasyonu Gökçeyurt grubunun en alt birimi olarak gözlenir. Bu formasyon, yanal ve düşey olarak yer yer olistostromal ve türbiditik araseviyeler ile çok az metabazit içeren, alacalı renkli metakarbonat ve metakırıntılılardan oluşmuş Üst Permiyen-Üst Triyas yaşlı Aladağ formasyonuna geçiş gösterir. Aladağ formasyonu ile uyumlu Üst Triyas-Alt Kretase yaşlı Lorasdağı formasyonuna ait metakarbonatlar ise, grubun en üst birimini temsil eder.

Gökçeyurt grubunu Tepeköy-Güneypınar napı boyunca tektonik olarak üstleyen Ladik metamorfizmaları, Siluriyen (?) -Alt Permiyen yaşlı Sızma grubu ile Üst Permiyen (?) -Mesozoyik yaşlı Ardıçlı grubuna ait kayaları bünyesinde barındırmakta ve inceleme alanında allokton konumlu bir birlik şeklinde izlenmektedir. Sızma grubu alttan üste doğru, resifal karmaşık niteliğindeki Siluriyen (?) -Alt Karbonifer yaşlı Bozdağ formasyonu; pelajik, türbiditik özellikli kayalar ile pre-fliş, fliş, wild-fliş fasiyeslerinde oluşmuş Bağrıkurt formasyonu ve olasılıkla Hersiniyen dağ oluşumu ile ilgili bir yay gelişimine bağlı olarak bu oluşuklar içine stok, sil, özgün dayk kümeleri ve lav akıntıları şeklinde yerleşmiş Karadağ metamagmatiklerinden yapılmıştır. Sızma grubunu açılı uyumsuz olarak Ardıçlı grubu örter. Üst Permiyen (?) -Mesozoyik yaşlı bu grup, birbirleriyle yanal ve düşey geçişli karasal Bahçecik ve sığ denizel, karışık kıyı fasiyesli Ertuğrul formasyonlarını içer-

mektedir. Yörenin allohton konumlu diğer birimini ise, Laidik metamorfizmaları altında Yükselen tektonik penceresinde yüzlek veren Mesozoyik yaşlı okyanusal topluluk şeklindeki Çayırbacı ofiyolitine ait yastık lavlar, gabrolar ve serpantinler oluşturmaktadır.

Bozdağlar Masifi'ne ilişkin tüm bu oluşuklar, Ost Miyosen-Alt Pliyosen yaşlı Dilekçi grubu tarafından açılı uyumsuz olarak örtülmektedir. Dilekçi grubu, alttan üste doğru birbirleriyle yanıl ve düşey geçişler sunan alüviyal yelpaze niteliğindeki Sille formasyonu, gölssel çökeltiler şeklindeki Ulumuhsine formasyonu, piroklastiklerden yapılı Küçükmuhsine formasyonu, boyun, dayk ve lav akıntıları şeklinde gözlenen Sulutas volkanitleri ile karasal Yürükler formasyonunu kapsamaktadır. Çalışma alanının en genç litolojilerini ise, alttaki birimleri açılı uyumsuz olarak örten Pliyo-Kuvaterner yaşlı alüviyal karmaşık niteliğindeki Topraklı formasyonu ile Güncel alüvyonlar oluşturmaktadır.

Yoğun olarak Alpin dağ oluşum hareketlerinden etkilenen çalışma alanında, Gökçeyurt, Sızma ve Ardıçlı grubuna ait kayaçlar en az üç evreli kıvrımlanmaya uğrayarak Tip 1 ve Tip 3 türü üstelenmiş kıvrım geometrisi kazanmış ve metamorfizmaya uğramıştır. Yine Alpin olaylarla ilişkili olarak masif, kırıklı-naplı bir iç yapıyı bünyesine kattarken, genç-tektonik hareketlere bağlı olarak, önce Konya gölünün evrimleşmesini sağlayan blok faylanmalar yaşanmış, sonra masife ilişkin oluşuklar Ost Miyosen-Alt Pliyosen yaşlı karasal-gölssel Dilekçi grubu üzerine bindirmişlerdir. Yörenin son yükselimine bağlı gravite faylanmasından etkilenen inceleme alanı, buzul ve sonrası çağlardaki denüvasiyonu ile bugünkü morfolojisine ulaşmıştır.

9. KAYNAKLAR

- AKSAY, A., 1980. Toroslar'da fasiyes yönünden farklı bir Alt Karbonifer istifisi (Aladağ bölgesi). Türkiye Jeol. Kur. BÜlt., 23/2, 193-200.
- AYHAN, A. ve LENGERANLI, Y., 1986. Yahyalı-Demirkazık (Aladağlar yöresi) arasının tektonostratigrafik özellikleri. Jeoloji Müh. Derg., 27, 31-48.
- BANGER, N., 1987. Karadağ (Sızma-Konya) çevresinin jeolojik-petrografik incelenmesi. S.O. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 60 s., (Yayınlanmamış).
- BAYIÇ, A., 1968. Sızma-Konya metaporfiritleti hakkında. M.T.A. Dergisi, 70, 214-228.
- BESANG, C., ECKHARDT, F.J., HARRE, W., KREUZER, H. ve MOLLER, P., 1977. Radiometricshe altersbestimmungen an Neogenen eruptivgesteinen der Türkei. Geol. Jb., B25, 3-36.
- BINGÖL, E., 1989. Türkiye Jeoloji Haritası, 1/2 000 000 ölçekli. M.T.A. Yayınları.
- BRENNICH, G., 1954. 1/100 000 ölçekli genel jeolojik harita izahnamesi, Akşehir (90-1,2;3,4) ve Ilgın (91/1 ve 91/3) paftaları. M.T.A. Derleme Rapor No:2514 (Yayınlanmamış).
- COMPTON, R.R., 1962. Manual of Field Geology. John Willey and Sons, New York, 378 s.
- DEMİRKOL, C., 1977. Yalvaç-Akşehir dolayının jeolojisi. S.O. Fen Fakültesi, Doçentlik Tezi, Konya, 107 s. (Yayınlanmamış).
- DEMİRKOL, C., 1981. Sultandağ kuzeybatısının jeolojisi ve Beyşehir-Hoyran napı ile ilişkileri, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, Temel Bilimler Araş. Gur., TBAG-382, 56 s (yayınlanmamış).

- DEMİRKOL, C., 1984. Geology and tectonics of the region south of Çay (Afyon). International Symposium on the Geology of The Taurus Belt., 69-75, Ankara.
- DEMİRKOL, C., SİPAHI, H. ve ÇİÇEK, S.; 1977. Sultandağı'nın stratigrafisi ve jeoloji evrimi. M.T.A. Rapor No:6305 (Yayınlanmamış).
- DEMİRTAŞLI, E., 1984. Stratigraphy and tectonics of the area between Silifke and Anamur. International Symposium on the Geology of The Taurus Belt., 101-118, Ankara.
- DEMİRTAŞLI, E., TURHAN, N.; BİLGİN, A.Z. ve SELİM, M., 1984. Geology of the Bolkar mountains. International Symposium on the Geology of The Taurus Belt., 125-142, Ankara.
- DOĞAN, A., 1975. Sızma-Ladik (Konya) civa sahasının jeolojisi ve maden yatakları sorunlarının incelenmesi. İ.Ü. Fen Fakültesi Min. Pet. Kürsüsü, Yük. Müh. Diploma Çalışması, İstanbul, 40 s., (Yayınlanmamış).
- DUNHAM, R.J., 1962. Classification of carbonate rocks according to depositional texture. In: Classification of carbonate rocks (Ed. by W.E. Ham.), Am. Assoc. Petrol. Geol. Mem.1, 108-121.
- EMBRY, A.F. ve KLOVAN, J.E., 1971. A Late Devonian reef tract on northeastern Banks Islands, Northwest Territories. Bull. Can. Petrol. Geol., 19, 730-781.
- ERCAN, T., 1986. Orta Anadolu'daki Senozoyik volkanizması. M.T.A. Dergisi, 107, 119-140.
- EREN, Y., 1990. Engilli (Akşehir) ve Bağkonak (Yalvaç) köyleri arasında Sultandağları Masifi'nin tektonik özellikleri, Türkiye Jeol. Bül., 33/1, 39-50.
- FOLK, R.L., 1962. Spectral subdivision of limestone types. In: Classification of carbonate rocks (Ed. by

- GÜĞER, E. Ve KIRAL, K., 1969. Kızılören dolayının jeolojisi. M.T.A. Rapor No:5204 (Yayınlanmamış).
- GÜRMOŞ, M., 1984. Kızılören (Konya) dolayının jeoloji incelemesi. S.O. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 67 s., (Yayınlanmamış).
- GRAY, D.R., 1977. Morphologic classification of crenulation cleavage. Journal of Geology, 85, 229-235.
- GÜZEL, A., 1983. Sarayönü-Kadınhanı (Konya) dolayının hidrojeoloji incelemesi. S.O. Müh. Mim. Fakültesi Jeoloji Müh. Böl., Doktora Tezi, Konya, 115 s., (Yayınlanmamış).
- HÖLL, R., 1964. Türkiye antimuan ve civa yatakları. M.T.A. Rapor No:3742 (Yayınlanmamış).
- IUGS SUBCOMMISSION ON THE SYSTEMATICS OF IGNEOUS ROCKS, 1973. Classification and nomenclature of plutonic rocks. Recommendations, Geol. Newsletter, 2, 110-127.
- IRWIN, M.L., 1965. General theory of epeiric clear water sedimentation. Am. Assoc. Petrol. Geol. Bull., 49, 445-459.
- JUNG, D. ve KELLER, J., 1972. Die jungen vulkanite im raum zwischen Konya und Kayseri (Zentral-Anatolien). Z. Deutsch. Geol. Ges., 123, 503-512.
- KAADEN, W. der G., 1966. The significance and distribution of glaucophane rocs in Turkey. M.T.A. Bull., 67, 36-67.
- KAYA, O., 1972. Tavşanlı yöresi ofiyolit sorununun ana çizgileri. Türkiye Jeol. Kur. Bült., 15, 26-108.
- KELLER, J., JUNG, D., BURGATH, K, ve WOLFF, F., 1977. Geologie und petrologie des Neogenen kalkalkali-vulkanismus von Konya (Erenler Dağı-Alacadağ Massiv, Zentral Anatolien). Geol. Jb., B25, 37-117.
- KETİN, İ., 1966. Anadolunun Tektonik Birlikleri (Tectonic Units of Anatolian Asia Minor). M.T.A. Dergisi, 66, 20-34.

- KOÇYİĞİT, A., 1981. Isparta büklümünde (Batı Toroslar) Toros karbonat platformunun evrimi. Türkiye Jeol. Kur. Bült., 24/2, 15-24.
- KOÇYİĞİT, A., 1983. Hoyran Gölü (Isparta büklümü) dolayının tektoniği. Türkiye Jeol. Kur. Bült. 26/1, 1-10.
- KOÇYİĞİT, A., 1984. Güneybatı Türkiye ve yakın dolayında levha içi yeni tektonik gelişim. Türkiye Jeol. Kur. Bült., 27/1, 1-16.
- KOVENKO, V., 1939, Konya mıntıkasındaki Sızma köyü civa madeninde yapılan geziye dair kısa not. M.T.A. Rapor No:919 (Yayınlanmamış).
- KURU, D., 1963. 373/200 sayılı civa ruhsat sahası incelemeleri neticesi, Konya-İlgın-Sızma. M.T.A. Rapor No:3837 (Yayınlanmamış).
- KURU, D. ve YILDIZ, M., 1963. Sızma-Konya civa madeni. M.T.A. Rapon No:3837 (Yayınlanmamış).
- LAHN, E., 1940. Aksaray-Konya-Isparta mıntıkasının jeolojik hülasası. M.T.A. Derleme Rap. No:1240 (Yayınlanmamış).
- LEBKUCHNER, R.F., 1969. Konya-İlgın-Aşağıçiğil linyit kömürü sahasındaki jeolojik detay incelemelerinin sonuçları üzerine rapor. M.T.A. Derleme Rap. No:4279 (Yayınlanmamış).
- MAUCHER, A., 1964. Konya vilayeti Ladik ve Sızma çevrelerinde bulunan civa zuhurlarının gezilmesine ait rapor. M.T.A. Rapor No:3695 (Yayınlanmamış).
- MİYASHIRO, A., 1973. Metamorphism and metamorphic belt. George Allen and Unwin. London, 492 s.
- M.T.A. GENEL MÜDÜRLÜĞÜ, 1975, 1/500 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası (Ankara paftası). M.T.A. Yayınları, Ankara.
- MURDOCK, T.G., 1958. Mercury deposits of the Konya region. U.S. Bur. Mines Mineral Trade Notes, 47/3, 47-57.

- NIEHOFF, W., 1961. 1/100 000 ölçekli Akşehir 90/2 paftası, Ilgın 91/1, 91/3 ve 91/4 paftaları üzerinde 1961 yaz mevsiminde yapılmış revizyon çalışmaları hakkında rapor. M.T.A. Derleme Rap. No: 3387 (Yayınlanmamış).
- OKAY, A.I., 1984. Distribution and characteristics of the northwest Turkish blueschists. Robertson A.H.F. and Dixon, J.E., ed., The Geological evolution of the Eastern Mediterranean. Geol. Soc. London, Londra, 297-308.
- OKAY, A.I., 1986, High-pressure/low temperature metamorphic rocks of Turkey. in Blueschists and eclogites, The Geol. Soc. of Amer. Mem.164, 333-348.
- OKAY, A.I., 1989. Alpine-Himalayan blueschists. Ann. Rev. Earth Planet. Sci., 17, 55-87.
- OTA, R. ve DİNÇEL, A., 1975. Volcanic rocks of Turkey. Bull. Geol. Surv. Japan, 26, 19-45.
- ÜNGÜR, N., 1973. Batı Toroslar, Isparta bükümünü kuzey kenarı çevresinde jeolojik gelişme. Cumhuriyetin 50. yılı Yerbilimleri Kongresi, Ankara, 95-102.
- ÜZCAN, A., TURHAN, N., ŞENTÖRK, K., UYSAL Ş., GÖNCÜOĞLU, M. C., IŞIK, A., TURŞUCU, A. ve KESKİN, A., 1987a. Konya çevresinin jeolojisi. Türkiye Jeol. Kurult., Bildiri özleri, s.9.
- ÜZCAN, A., GÖNCÜOĞLU, M.C., TURHAN, N., UYSAL, Ş., ve ŞENTÖRK, K., 1987b. Kütahya-Bolkardağ kuşağının Geç Paleozoyik evrimi. Melih Tokay Jeoloji Simpozyumu, Bildiri özleri, s.24.
- ÜZCAN, A., GÖNCÜOĞLU, M.C., TURAN, N., UYSAL, Ş., ŞENTÖRK, K. ve IŞIK, A., 1988. Late Paleozoic evolution of the Kütahya-Bolkardağ belt. METU Journal of Pure and Appl. Sci. 21, 1/3, 211-220,
- ÜZCAN, A., GÖNCÜOĞLU, M.C. ve TURHAN, N., 1990. Kütahya-Çifteler-Bayat-Ihsaniye yöresinin temel jeolojisi. M.T.A. Rapor No:8974 (Yayınlanmamış).

- ÖZGÖL, N., 1976, Toroslar'ın bazı temel jeolojik özellikleri. Türkiye Jeol. Kur. Bult., 19, 65-78.
- ÖZGÖL, N., 1984, Stratigraphy and tectonics evolution of the Central Taurides. International Symposium on the geology of the Taurus Belt., 77-90, Ankara.
- ÖZTÖRK, E.M., ÖZTÖRK, Z., ACAR, Ş. ve AYAROĞLU, A., 1981. Şarkikaraağaç (Isparta) ve dolayının jeolojisi. M.T.A. Rapor No:7045 (Yayınlanmamış).
- ÖZTÖRK, E.M., DALKILIÇ, H., ERGİN, A. ve AVŞAR, Ü.P., 1987. Sultandağı güneydoğusu ile Anamasdağı dolayının jeolojisi. M.T.A. Rapor No: (Yayınlanmamış).
- PEHLİVAN, A.N., 1976. Etibank Konya civa işletmesi Sızma-Ladik sahalarına ait rapor. M.T.A. Rapor No: 5757 (Yayınlanmamış).
- PETRASCHECK, W.E., 1964. Konya vilayeti Ladik civa madeni-nin 1/25 000 ölçekli harita etüdü hakkında ara rapor. M.T.A. Rapor No:3788 (Yayınlanmamış).
- PETTIJOHN, F.J., 1975. Sedimentary rocks. Harper and Row. New York, 628 s.
- PILZ, R., 1937. Konya-Sızma civa ve bakır madenleri hakkında rapor. M.T.A. Rapor No:544 (Yayınlanmamış).
- RAMSAY, J.G., 1967. Folding and fracturing of rocks. Mc. Graw-Hill Book Co., New York, 568 s.
- RAMSAY, J.G. ve HUBER, M.I., 1987. The techniques of modern structurel geology. vol.1. Academic Press. London, 307 s.
- RAMSAY, J.G. ve HUBER, M.I., 1989. The techniques of modern structurel geology. vol.2. Academic Press, London, 389 s.
- ROBERTS, N., 1982. Age paleoenviroments and climatic significance of Late Pleistocene Konya Lake, Turkey. Quaternary Research, 19, 154-171.

- SCHUMACHER, F., 1937. Sızma madenindeki civa zuhurlarına ait rapor. M.T.A. Rapor No:545 (Yayınlanmamış).
- SELLEY, R.C., 1976. An Introduction to sedimentology. Acad. Press., London, 408 s.
- SELLEY, R.C., 1978. Ancient sedimentary environments. Chapman and Hall Ltd., London, 237 s.
- SEYMEN, İ., 1975. Kelkit vadisi kesiminde Kuzey Anadolu Fay zonunun tektonik özelliği. İ.T.Ü. Maden Fak., Doktora Tezi, İstanbul, 192 s.
- SEYMEN, İ., 1982. Kaman dolayında Kırşehir masifinin jeolojisi. İ.T.Ü. Maden Fak., Doçentlik Tezi, İstanbul, 145 s. (Yayınlanmamış).
- SHARPLESS, F.F., 1908. Anadolu Konya civa madenleri. M.T.A. Rapor No:542 (Yayınlanmamış).
- ŞEN, O., 1989. Beyşehir (Konya) güneybatısının jeolojisi. S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 78 s., (Yayınlanmamış).
- ŞENGÜR, A.M.C., 1980. Türkiye'nin neotektoniğinin esasları. Türkiye Jeol. Kur. Konferanslar serisi, 2, 40 s.
- ŞENGÜR, A.M.C. ve YILMAZ, Y., 1983. Türkiye'de Tetis'in evrimi, levha tektoniği açısından bir yaklaşım. Türkiye Jeol. Kur. Yerbilimler özel dizisi, 1, 75 s.
- ŞENGÜR, A.M.C., 1985. Türkiye'nin tektonik tarihinin yapısal sınıflaması. Türkiye Jeol. Kur. İhsan Ketin Simpozyumu, 37-61.
- TEKELİ, O., AKSAY, A., ORGON, B.M. ve IŞIK, A., 1984, Geology of the Aladağ mountains. International symposium on the geology of the Taurus Belt., 143-158, Ankara.
- TUCKER, M.E., 1991. Sedimentary petrology, an introduction to the origin of sedimentary rocks. Blackwell Scientific Publ., London, 260 s.

- TURAN, A., 1990. Toroslar'da Hadim (Konya) ve güneybatısının jeolojisi, stratigrafisi ve tektonik gelişimi. S.O. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Konya, 229 s., (Yayınlanmamış).
- TURNER, F.J. ve WEISS, L.E., 1963, Structural analysis of metamorphic tectonites. Mc Graw-Hill Book. Co., New York, 545 s.
- TÜRKİYE STRATİGRAFİ KOMİTESİ, 1986. Stratigrafi sınıflama ve adlama kuralları. M.T.A. Yayınları, 28 s.
- UMUT, M., BİLGİN, A.Z. ve Güner, E., 1990, Kadınhanı-Sarayönü-Sülüklü (Konya) dolayının jeolojisi. M.T.A. Rapor No:9030 (Yayınlanmamış).
- OSTONDAĞ, A., 1987. Sızma-Kurşunlu-Meydan-Bağrıkkurt köyleri arasında Karadağ çevresinin jeolojisi. S.O. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 65 s., (Yayınlanmamış).
- WIESNER, K. ve LEHNERT, T.K.L., 1964. Sızma-Ladik civa yatakları. M.T.A. Rapor No:551 (Yayınlanmamış).
- WIESNER, K., 1968. Konya civa yatakları ve bunlar üzerindeki etüdler. M.T.A. Dergisi, 70, 178-213.
- WILLIAMS, H., TURNER, F.J. ve GILBERT, M:C., 1982, Petrography, an introduction to the study of rocks in thin section. W.H. Freeman and Co., New York, 626 s.
- WILSON, J.L., 1975. Carbonate facies in geologic history, Springer-Verlag, Berlin, 471 s.