

T. C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

T. C.
Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi

**ALTINEKİN (KONYA) CİVARININ JEOLJİSİ
ve
MİNERALOJİK PETROGRAFIK İNCELEMESİ**

Necati KARAKAYA

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
JEOLJİ ANABİLİM DALI
KONYA, 1991**

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ALTINEKİN (KONYA) CIVARININ JEOLJİSİ
VE
MINERALOJİK PETROGRAFIK İNCELEMESİ

Necati KARAKAYA

YÜKSEK LİSANS TEZİ
JEOLJİ ANABİLİM DALI

Bu tez 09.09.1991 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından kabul edilmiştir.

İmza

Doç.Dr.Halil BAŞ

İmza

Doç.Dr.Yüksek AYDIN

İmza

Yrd.Doç.Dr.Muazzez ÇELİK

ÖZET

Konya'nın 65 kuzeyinde Altınekin ilçesi ve civarında yapılan çalışmada; Üst Paleozoyik, Mesozoyik ve Senozoyik yaşlı kayaç toplulukları incelenmiştir. Çalışma alanının stratigrafisi, jeolojik evrimi ve özellikle metamorfizma derecesi belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaç çerçevesinde Üst Paleozoyik yaşlı metamorfiklerin jeolojik, mineralojik-petrografik özellikleri incelenerek, Altınekin bölgesinin yaklaşık 210 km²'lik bir bölümünün 1/25 000 ölçekli jeoloji haritası yapılmıştır.

Amaçlanan doğrultuda laboratuvar çalışmalarında optik mineraloji ve kil mineralojisi gibi petrografik incelemeler yapılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda bölgedeki metamorfiklerin mineral parajenezleri tanımlanmıştır. Tabandan itibaren sırayla petrografik incelemelerde: glokofan-klinozeosit-zeosit-muskovit-klorit-granat; pumpelli-yit-epidot-albit-tremolit-klorit-stilpnomelan-prehnit; muskovit-klorit-albit; kalsit-zirkon-titanit. X-ışınlarında ise: illit-klorit-pirofillit-glokofan; pirofillit-klorit-illit-glokofan; illit-simekit-klorit parajenezleri belirlenmiştir. İnceleme alanının düşük-orta sıcaklık ve orta-yüksek basınç metamorfizma koşullarında kaldığı belirlenmiştir.

Çalışma alanında yer alan Üst Paleozoyik yaşlı metamorfikler Altınekin grubu adı altında toplanarak, Milis, Karasivri, Nuras, Kağsak formasyonlarına ayrılarak incelenmiştir. İnceleme alanında birim üzerine uyumsuz olarak Üst Triyas yaşlı Yenice formasyonu gelir. Bu birimlerin üzerine tektonik dokanakla Üst Kretase yaşlı ofiyolitik karışığı gelmektedir. Karışığı uyumsuzlukla Üst Miyosen yaşlı Akıncılar formasyonu üzerler. Tüm bu birimler bölgenin deformatsyonu sonucu oluşan çakıllı, kumlu, killi Pliyo-Kuvaterner yaşlı çökeltilerle örtülmüştür.

İncelenen alanda tektonizma sonucu oluşan yapısal unsurların eksenleri KB-GD yönündedir. Bu yapılar gül diyagramlarında da ortaya çıkan KD-GB yönlü bir sıkışma tektoniğini göstermektedir.

SUMMARY

In this study, Upper Paleozoic, Mesozoic and Cenozoic aged units to the north of Konya were investigated, located in an area Altınekin town about 65 km to Konya. Stratigraphy, geological evolution and especially metamorphism degree were try to determine in the study area.

In this aim, geologic, mineralogic-petrographic features of Upper Paleozoic aged metamorphics were studied and 1/25 000 scaled geological map of Altınekin area, about 210 km is prepared.

In laboratory investigation, petrographic and mineralogic analysis were made. As a result of this studies, metamorphic mineral assemblages were defined. The mineral assemblages from bottom to top as follows: In petrographic investigation glaucophane-clinozoisite--zoisite-muscovite-clorite-garnet; pumpellyite-epidote-albite-stilpnomelaneprehnite; muscovite-clorite-albite; calcite-zircon-titanite. In X-ray investigation: illite-clorite-pyrophyllite-glaucophane; pyrophyllite-clorite-illite-glaucophane; illite-clorite-pyrophyllite; illite-smectite -clorite. According to the result the study area is metamorphised under lower to medium temperature and medium to upper pressure conditions.

Upper Paleozoic aged metamorphics named as Altınekin groups is subdivided into the following formations: Milis, Karasivri, Nuras, Kaşak. The group is overlaid by Upper Triassic aged Yenice formation unconformably. The formation is overlaid with tectonic contact by Upper Cretaceous aged Koç yaka ophiolite melange. Upper Miocene aged Akıncılar formation overlies to the melange. All this units are overlaid Plio-Quaternary aged deposits with an unconformity as a result of deformation of the region.

In the investigation area, structural features formed by tectonism are NW to SE direction. In rose diagrams indicated that the features were occurred as a result of NE-SW directioned compressional forces.

TEŞEKKÜR

1989-1991 yılları arasında sürdürülmüş olan bu çalışma Selçuk Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Jeoloji Bölümünde tamamlanmıştır.

Yüksek lisans çalışmalarımın tamamlanmasında danışmanlığımı yürüten, maddi destek sağlanmasından sorunların tartışılmasına kadar yardım, öneri ve özverilerinden yaralandığım sayın hocam Doç. Dr. Halil BAŞ'a,

Araştırmaya 1990-1991 yılları arasında maddi destek sağlayan Selçuk Üniversitesi Araştırma Fonu Müdürlüğü'ne,

Tez çalışmaları sırasında destek, öneri ve yardımlarını gördüğüm sayın Yrd. Doç. Dr. Muazzez ÇELİK'e,

Tez çalışmalarım sırasında inceleme alanındaki çeşitli problemlerin tartışılmasında önerilerde bulunan Dr. Ahmet TURAN ve Gürsel Kansun'a,

Ayrıca destek ve önerilerini esirgemeyen Selçuk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Araştırma Görevlisi arkadaşlarıma ve stajyer öğrencilerden M. Tahir NALBANTÇILAR ve Cafer CONGAR'a,

Bu tezin yazılmasında yardımcı olan Uzman Sevil Çenesiz'e ve Arş. Gör. Atilla DEMİRÖZ'e,

Tüm öğrenim hayatım boyunca destek, yardım ve anlayış gösteren aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Necati KARAKAYA
1991

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	I
SUMMARY	II
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ	V
1. GİRİŞ	1
1.1. İnceleme Alanının Tanıtımı	2
1.1.1. Coğrafi konum	2
1.1.2. Jeolojik konum	2
1.2. Önceki Çalışmalar	4
2. STRATİGRAFİ	5
2.1. Altınekin Grubu	5
2.1.1. Milis formasyonu	5
2.1.2. Karasivri formasyonu	9
2.1.3. Nuras formasyonu	11
2.1.4. Kağsak formasyonu.....	12
2.2. Yenice formasyonu	14
2.3. Koçyaka ofiyolitik karışığı	15
2.4. Akıncılar formasyonu	19
2.5. Pliyo-Kuvaterner	20
3. PETROGRAFI	21
3.1. Sedimanter Kayaçlar	21
3.2. Metamorfik Kayaçlar	21
3.3. Magmatik Kayaçlar	29
4. KİL MINERALOJİSİ	31
4.1. Kil Mineralojisi İnceleme ve Çözümleme Yöntemleri	31
4.2. Kil Minerallerinin Tanımlanması	31
4.3. Kil Parajenezlerinin Değerlendirilmesi	32
5. YAPISAL JEOLJİ	39
6. PALEOCOĞRAFYA ve JEODİNAMİK EVRİM	43
7. GENEL SONUÇLAR	46
KAYNAKLAR	49

SEKİLLER DİZİNİ

ŞEKİL

	Sayfa
1.1. İnceleme Alanının Yer Bulduru Haritası _____	1
1.2. Bölgesel Jeoloji Haritası _____	3
2.1. İnceleme Alanının Genelleştirilmiş Stratigrafi Kesiti ____	6
2.2. Milis Derede Milis formasyonundan görünüm _____	8
2.3. Milis Derede Milis formasyonunun üst seviyeleri _____	8
2.4. Karasivri Tepe doğusunda Karasivri formasyonunda gelişen kırılmalar ve silis bantları _____	9
2.5. Karasivri Tepeye G'den bakış _____	10
2.6. Boruklukoyak Tepe civarında Kaşak formasyonunda gözlenen breşik ve laminalı yapı _____	13
2.7. Boruklukoyak Tepe civarında Kayşak formasyonunda gözlenen laminalı yapı _____	13
2.8. Küçükhöyük Tepede Yenice formasyonundan görünüm _____	15
2.9. Dereköy civarında Koçyaka ofiyolitik karışımından genel görünüm _____	17
2.10. Koçyaka civarında Karasivri, Milis ve Koçyaka ofiyolitik karışımının görünümü _____	17
2.11. Dereköy Derede listvenit oluşumları _____	18
2.12. Akıncılar Köyü D'sunda Akıncılar formasyonunun görünümü _____	19
3.1. Milis formasyonunun tabanındaki metamorfiklerde glokofan, epidot, klorit görünümü _____	22
3.2. Milis formasyonunu tabanında gözlenen granat minerali ____	23
3.3. Milis formasyonunun üst kesimlerinde albit içerisinde pumpelyit oluşumları _____	24
3.4. Milis formasyonunun üst kesimlerinde kuvars, muskovit, klorit ve stilpnolan oluşumları _____	25
3.5. Milis formasyonunda pumpellyit, muskovit, epidot ve albit minerallerinin görünümü _____	26
3.6. Milis, Karasivri formasyonu geçişinde kuvars, muskovit, kalsit ve klorit görünümü _____	26

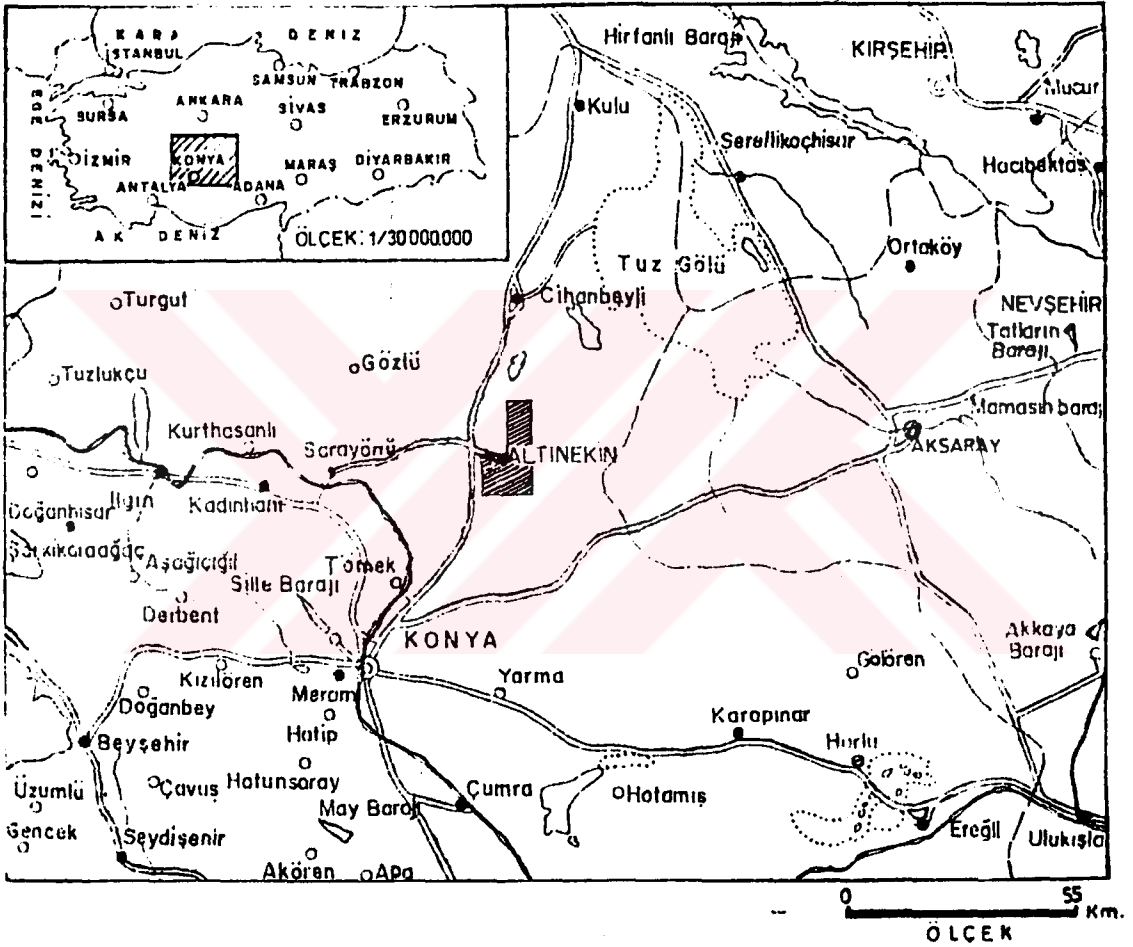
	Sayfa
3.7. Düşük derceli metamorfizmadan yeşilşist fasiyesine doğru minerallerin duraylılık alanları _____	27
3.8. Nuras formasyonu kireçtaşlarında granoblastik dokulu mermerlerde titanitin görünümü _____	28
3.9. Kağsak formasyonu kireçtaşlarında granoblastik doku ve apatit oluşumları _____	28
4.1. Milis formasyonunun tabanındaki kil mineral parajenezi ____	34
4.2. Milis formasyonunda glokofan, pirofillit beraberliği ____	34
4.3. Milis formasyonunun üst kesimlerinde illit-klorit parajenezi _____	36
4.4. Milis formasyonunun üst kesimlerinde illit-klorit beraberliği _____	36
4.5. Metamorfizma sırasında minerallerin duraylılık sınırları _	38
5.1. Milis Derede Milis formasyonu içindeki mikro kıvrım ____	39
5.2. Milis Derede Milis formasyonundaki Z kıvrım _____	40
5.3. Milis Derede Milis formasyonundaki sucuk yapıları _____	40
5.4. İnceleme alanında Altınekin grubuna ait tabaka ve çatlak gül diyagramları _____	41

EK

İnceleme alanının 1/25 000 ölçekli jeoloji haritası

1.GİRİŞ

Konya'nın yaklaşık 65 km KKD'sunda bulunan Altınekin ilçesi ve yöresinde yaklaşık 210 km²'lik alanın 1/25 000 ölçekli jeolojik haritası yapılmıştır. L29 b3, b4, c1, c2 paftaları içerisinde yer alan inceleme alanında Mesozoyik öncesi kabul edilen birimlerin metamorfizma derecesinin belirlenmesi ve bölgedeki stratigrafik istifin jeodinamik evrimin açıklanması amaçlanmıştır (Şekil 1).



Şekil 1.1. İnceleme Alanının Yer Bulduru Haritası

Amaçlanan doğrultuda, arazi çalışmaları ve laboratuvar incelemeleri yürütülmüştür. Arazi çalışmaları sırasında birimlerin haritası yapılmış, tabaka ve çatlak konumları ölçülerek birimleri temsil edecek şekilde örnekleme gidilmiştir. Alınan örnekler üzerinde incekesit çalışmalarıyla mineral parajenezleri ve dokusal özellikleri incelenmiştir. Tabaka ve çatlak ölçümlerinden itibaren tabaka ve

çatlak doğrultu-eğim gül diyagramları çizilmiştir. GÜL diyagramlarıyla bölgede etkili olan ana tektonik yönler ve gelişen yapılar yorumlanmıştır. Incekesiti yapılamayan kil boyu örnekler , kil boyu fraksiyonlara ayrılarak elde edilen fraksiyonlardan çeşitli difraktogramlar çekilerek örneklerin kil mineral içeriği belirlenmiştir. Incekesit ve kil boyu mineral parajenezleriyle tesbit edilen mineral bileşimine göre birimler ayırtlanmış ve metamorfizma dereceleri yorumlanmıştır.

1.1. İnceleme Alanının Tanıtımı

1.1.1. Coğrafik konum : İnceleme alanı Konya ilinin yaklaşık 65 km KKD' sında Altınekin ilçesi ve çevresinde yer alır. Çalışma alanının güney kesimlerinde kireçtaşları, kuvarsitler ve diyorit bileşimli magmatikler ile yine inceleme alanının kuzey ve kuzeydoğu kesiminde volkanikler ve kireçtaşları inceleme alanının yüksek kesimlerini oluşturur. Bu tepelerden bazıları Kağsak T. (1267), Karasivri T. (1332), Kale T. (1215), İllez T. (1251), Bey T. (1322) ve Büyükhüyük T. (1142) dir.

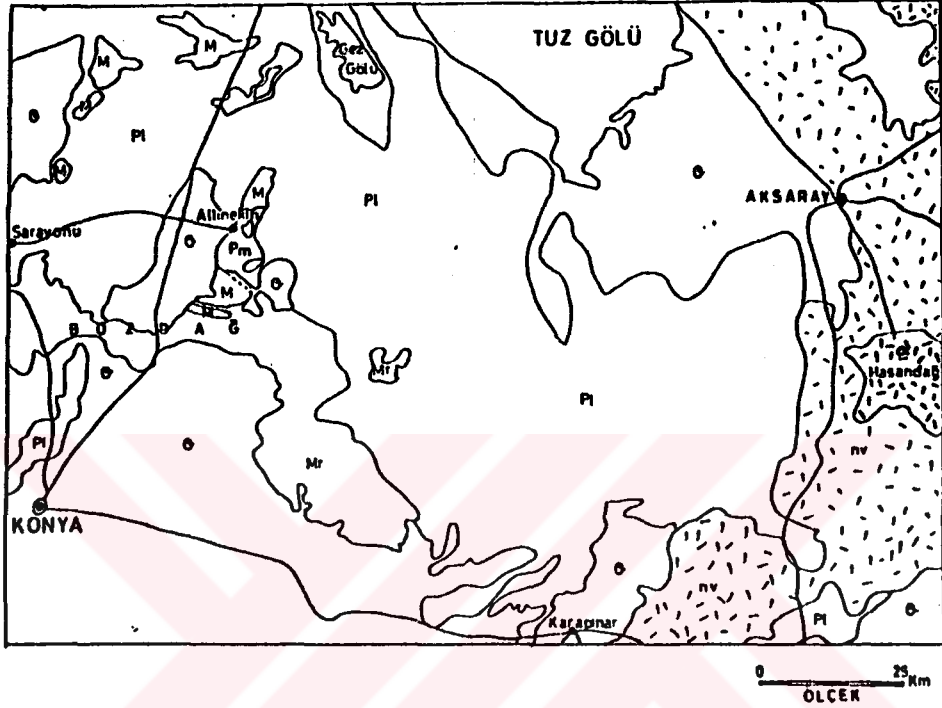
İnceleme alanında karasal iklim hüküm sürmektedir. Dolayısıyla yazları kurak, kışları ise soğuk ve yağışlı olmaktadır. Kış aylarında akan suların oluşturduğu bazı küçük dereler mevcuttur. Bu derelerden önemlileri ; Çağla D., Milis D., Uğü D., Karasivri D., Dereköy D. ve GÜLLÜ Dere'dir.

Çalışma alanındaki en büyük yerleşim merkezleri Konya'ya bağlı Altınekin ilçesi ve buna ilçeye bağlı ; Akıncılar, Yenice, Akçaşar, Koçyaka ve Sarnıç köyleridir.


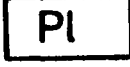





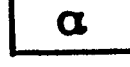


Konya'yı Ankara'ya bağlayan karayolu ve Konya-Altınekin karayolu dışındaki yollar stabilize olup büyük bir çoğunluğu yağışlı mevsimlerde ulaşımda güçlükler doğurabilecek niteliktedir.

1.1.2. Jeolojik konum : Konya'nın KKD Ankara - Konya arasında yer alan inceleme alanı, kuzeydoğuda Kırşehir masifi, güneydoğuda Hasan-

dağ volkanikleri ve kuzeybatıda Ankara-İzmir zonu (Tekeli,1981) nun kayaları ile sınırlandırılır. Bolkardağ birliği içerisine konulan inceleme alanı (Özgül,1976), güneyde ise Orta Torosların birimleri ile sınırlıdır (Şekil 2).



AÇIKLAMALAR

	Asfalt yol		Pliosen
	İl merkezi		Mesozoyik
	İlçe merkezi		Mermer
	Kuaterner		Andezit
	Neojen volkanikler		Granit, Granodiyorit

Şekil 1.2. Bölgesel Jeoloji Haritası (1/500000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritasından basitleştirilerek çizilmiştir)

İnceleme alanında Altınekin grubu olarak tanımlanan ve stratigrafik konumuna göre Mesozoyik öncesi olarak yaşlandırılan birim ; inceleme alanının en yaşlı birimi olup, bölgedeki en yoğun metamorfizma ve tektonizma etkisine mağruz kalmıştır. Ankara melanjının ofiyolitleri ile benzerlik sergileyen ofiyolitik karışığın ise kuzeyden geldiği düşünülmektedir.

Bölgede uzun bir çökelmezlik devresinden sonra, Üst Miyosen-Pliyosen döneminde yerel çöküntü havzalarında göl sel çökellerin oluşumudur.

1.2. Önceki Çalışmalar

1950 lere değin inceleme alanında çoğu jeolojik amaçlı olan ve kısmen de seyahat niteliğinde çalışmalar yapılmıştır (Çaput,1936 ; Salamon Calvi, 1939 ; Lahn, 1940).

Daha sonraki yıllarda yapılan çalışmalarda bölgeyi yakından ilgilendiren çalışmalar çok kısıtlı olup, ilk çalışma Agalde (1953) tarafından yapılmıştır. Araştırmacı bölgenin jeolojik incelemesine yönelik incelemesinde ilk defa bölgedeki stratigrafik istifi tanımlamıştır.

Arıkan (1974), Çalapkulu (1980) ve Seymen (1982) tarafından yapılan çalışmalar doğrudan inceleme alanını ilgilendirmemekle beraber ; bölgesel jeoloji ve inceleme alanındaki jeodinamik evrimin gelişimi hakkında genel bir fikir verir niteliktedir.

Karaman (1984) tarafından inceleme alanında yapılan doktora tez çalışması, bölgedeki en son araştırma olup genel jeoloji amaçlıdır. Daha sonra bu çalışmasını yayınlayan Karaman (1986), bölgedeki litodem ve litostratigrafi birimlerinin özellikleri tektonik gelişim üzerinde durmuştur. Birimlerin mineralojik bileşimi ve metamorfizma derecesi üzerinde yeterli bir açıklama-araştırma yapılmamıştır.

2. STRATIGRAFI

Altınekin çevresinde farklı derecelerde başkalaşım ve metamorfizma geçirmiş olan Mesozoyik öncesi yaşlı birimler Altınekin grubu olarak tanımlanmıştır (Şekil 3,4). Koçyaka ofiyolitik karışığı Altınekin grubu üzerinde uyumsuz olarak gözlenir. Karışığın bölgede yerleşiminin bir nap şeklinde olduğu düşünülmektedir. Üst Miyosen e kadar süren çökeltim boşluğu sonunda Akıncılar formasyonunun kil, marn, kireçtaşı ve konglomera Koçyaka ofiyolitik karışığının üzerini örter.

2.1. Altınekin Grubu

Grub genelde farklı litolojilerde fakat benzer yaş aralığında oluşmuş birimler topluluğu görünümündedir. Birimin yoğun bir tektonizma etkisinde kaldığı, bölgede açık bir şekilde gözlenmektedir (Milis Dere). Tektonizma etkisinde bölgede, kıvrımlanma iyice gelişmiş olup, Milis Derede, eğim atımlı normal fay nedeniyle birimlerin özelliği ayrıntılı bir şekilde gözlenebilmektedir. İnceleme alanında benzer yaş aralığında çökelen, yakın fasiyeslerde oluşan litolojiler topluluğu dört formasyona ayrılarak incelenmiştir (Şekil 2.1).

2.1.1. Milis formasyonu (Pam)

Dağılım ve topoğrafya görünümü : İnceleme alanında K-G uzanımlı görünümde geniş bir alanda yayılım gösterir. Birim tektonizmadam etkilenmiş olup, inceleme alanında kırıklı, kıvrımlı bir yapı sergilemektedir. Formasyonun özelliklerinin en iyi gözleendiği Milis Derede fayla açığa çıkan birimin metamorfizma özelliğini takip etmek mümkündür (Şekil 2.2 ve 2.3).

PALEZOYİK	MESOZOYİK		SENZOYİK		Üst Sistem
	PERMIYEN	KRETASE	TERSİYER	Sistem	
ALTINEKİN	ÜST KRETASE		ÜST MIOSEN		Seri
	ÜST TRİAS				Grub
MİLSİ F.	KARASIVRİE	NURAS F.	KAĞSAK F.	YENİCE	Formasyon Karışık
Pam	Pak,	Pan	Pak	Try	Alüvyon
~800	~800	~600	~600	~200	Piç
					Kalınlık(m)
					LİTOLOJİ
					AKIÇLAMALAR
					<p>Çeşitli boyutlarda çakıllı, kumlu ve kiliği çok zayıf tutturulmuş, kırmızımsı renkli.</p> <p>Yanal olarak kumlu kireçtaşlarına geçen, beyazımsı-bej renkli, görsel kilitli kireçtaşları.</p> <p>UYUMSUZLUK</p> <p>Çeşitli boyutlarda kireçtaşı, radyolarit, şist blokları ve diyorit-diyabaz daylıları içeren, çoğunlukla tuf, serpantin ve yer yer kumlu hamurlu, üst seviyelerinde kireçtaşlarına geçen, ezilmiş, mekanlanmaya uğramış ofiyolitik bileşimli karışık.</p> <p>Kk: Altınekin grubuna ait kireçtaşı blokları</p> <p>Ek: Altınekin grubuna ait şist blokları</p> <p>Kd: Diyorit-diyabaz day/blokları</p> <p>TEKTONİK DOKUNAK</p> <p>Sarı-gri renkli kristalize kireçtaşı.</p>
					<p>Gri-siyahı renkli, kristalize, kısmen dolomitleşmiş, bol çatlaklı, zayıf tabakalanmış, laminalı kireçtaşları.</p>
					<p>Açık gri-bej renkli, kalın tabakalı, bol çatlaklı, kuvvars damarlı, kristalize kireçtaşı.</p>
					<p>Bol kıvrımlı, çatlaklı, dolome, nırsı derecede silisli, kalın tabakalanmış, kuvvarsitik kumtaşları.</p>
					<p>Metamorfize, kıvrımlı, kırıklı, tabanda iri granat içrikli, şistli görünümlü ; üst kesimlere doğru tane boyu ile birlikte tabaka kalınlıkları artan, formasyon, bol miktarda çeşitli kalınlıklardaki silt kuvvars damarları ile kesilmiş.</p>

Şekil 2.1. İnceleme Alanının Genelleştirilmiş Stratigrafi Kesiti

Birimin bu kesimlerde tane boyu çoğunlukla kil mertebesinde olup çok az düzeyde yaklaşık 1-2 cm kalınlıkta siltaşı bantları gözlenmiştir. Siltaşları bol serisitli ve silislidir. Milis Dere de tabandan itibaren üst kesimler doğru makroskopik olarak tane boyunda ve metamorfizma derecesinde değişim izlenir. Tane boyu kabalaşırken, metamorfizma derecesi artmaktadır. Üst kesimlerde yapraklanma, sucuk yapısı ve sünümlenme daha az olup, mikro kırıklar izlenir. Üst kesimlerde ayrıca tabaka kalınlığı da artmaktadır (10-50 cm). Taneler genelde kuvarstan oluşurken kalkşist tabakaları arasında bant ve tabakaları keser halde, çatlak dolgusu şeklinde bol kuvars damarları izlenmiştir.

Litoloji, alt-üst dokanaklar ve yanıl değişim : Formasyonun alt dokanağı gerek inceleme alanı içinde gerekse de yakın yörede gözlenmemiştir, üst dokanağı ise, yanıl ve düşey yönde Karasivri formasyonunun kuvarsitleri ile geçişlidir. İlişkinin en iyi gözlendiği yerler Karasivri Tepenin kuzey kesimleridir. Fakat inceleme alanında Milis Dere civarında birim üzerine ofiyolitik karışık gelmektedir.

Formasyon genelde tabanda sleytlerle başlayıp üst kesimlere doğru kalkşist ve kuvarsitlere geçer. Kuvarsitler %90 civarında kuvars içermekte olup kuvars-serisitşist görünümündedir.

Fosil topluluğu ve yaş : Birim içinde fosil içeriğine rastlanılmamıştır. Stratigrafik konumu ve daha önceki çalışmalara göre (Karaman, 1984) yaşı Orta-Üst Permiyen dir.

Karşılaştırma ve yorum: Milis formasyonu daha önce Karaman (1984) tarafından aynı ad altında tanımlanmıştır. Arazi gözlemleri ve laboratuvar incelemelerine göre derin deniz ortamında çökelen birim, tektonizma ve gömülme etkisinde kırılıp, kırılanmış ve metamorfizmaya uğramıştır. İlk defa bu çalışma ile birimin geçirdiği metamorfizma derecesi ve mineral parajenezleri belirlenmiştir.



Şekil 2.2. ve 2.3. Milis Derede Milis formasyonundan görünüm

Tip kesit, lokalite ve kalınlık : İnceleme alanınında birimin tabanı gözlenemediğinden gerçek kalınlığı ölçülemedi. Birimin özelliklerinin en iyi gözlendiği Milis Derede, birim tabanda granatlı sleytlerle başlamakta olup, üst kesimlere doğru yeşilimsi mavi renkli, iyi yapraklanmalı kloritli, glokofanlı sleytlere geçer.

2.1.2. Karasivri formasyonu (Pak₁)

Dağılım ve topoğrafya görünümü : İnceleme alanının güney kesimlerinde D-B gidişli (uzanımlı) şekilde izlenir. Bölgede aşınmaya karşı dayanımlı yüksek morfolojiyi oluştururlar.

Tip kesit, lokalite ve kalınlık : Birimin özelliklerinin en iyi gözlemlendiği yerler inceleme alanının güneyinde Karasivri Tepe, Alakiliseli Tepe ve Kiliseli Tepe civarındadır. Söz konusu kesimlerde birim, tabaka kalınlığı yaklaşık 10-50 cm , beyaz-bej, sarımsı, demir boyalı, kirlimsi renkli kuvarsitlerden oluşur. Kuvarsitlerin yer yer serisitçe zengin olduğu ve tanelerin yönlendiği gözlenmiştir. Birimin genel doğrultusu K 50-60 B / 50-60 GB dır. Formasyonun gerçek kalınlığının ölçülebileceği bir kesit yeri bulunamamıştır. Muhtemel kalınlığın 750-1000 m olabileceği düşünülmektedir.

Litoloji, alt-üst dokanaklar ve yanal değişim : Formasyon, inceorta taneli kuvars kumtaşlarından oluşmaktadır. Tabaka kalınlığı değişkendir, 10-50 cm arasında değişen tabakalar arasında yer yer bir kaç cm kalınlıklı siltaşı bantları gözlenir (Şekil 2.4 ve 2.5).



Şekil 2.4. Karasivri Tepe doğusunda Karasivri formasyonunda gelişen kıvrımlanma ve silis bantları



Şekil 2.5. Karasivri Tepeye Güneyden bakış

Birim alttan yanal olarak Milis formasyonu ile geçişli olup, üst dokanağı Nuras formasyonunun mermerleri ile geçişlidir. Her iki biriminde tabaka konumları birbiriyle uyumludur.

Fosil topluluğu ve yaş : Kuvarsitler içerisinde fosil bulgusuna rastlanılmamış olup, birimin yaşı stratigrafik konumuna göre Orta -Üst Permiyen'dir. Birim daha önce aynı ad altında tanımlanmıştır (Karaman, 1984).

2.1.3. Nuras formasyonu (Pan)

Dağılım ve topoğrafya görünümü : İnceleme alanının güneyinde Boruklukoyak Tepe civarında dar bir alanda yüzeyleyen formasyon ilk kez Karaman (1984) tarafından aynı ad altında tanımlanmıştır. Birim kristalize kireçtaşlarından oluşmuş olup, çalışma alanındaki yüksek kesimleri oluşturur.

Tip kesit, lokalite ve kalınlık : Birimin özelliklerinin en iyi gözlenebildiği tip kesit yeri çalışma sahası içerisinde bulunmamıştır. Kalın tabakalı kristalize kireçtaşlarından oluşan birimin tabaka konum ve eğim açıları kıvrımlanma ve yoğun çatlak gelişimi nedeniyle çok değişkenlik göstermektedir.

Litoloji, alt-üst dokanaklar ve yanal değişim : Formasyon, beyazımsı-bej renkli kristalize kireçtaşlarından oluşur. Kireçtaşları oldukça kalın (50-100 cm) tabakalanma gelişmiş olup, yer yer erime yapıları, neoforme oluşumlar gözlenmiştir. Çatlakların yoğun olarak geliştiği birimde, çatlaklar çoğunlukla diyajenetik kalsit dolguludur.

Birimin yanal yönde geçişi izlenememiştir. altta Karasivri formasyonunun kuvarsitleri ile geçişli olup, üst dokanağı Kağsak formasyonu ile uyumludur.

Fosil topluluğu ve yaş : Formasyon kristalize kireçtaşlarından oluştuğundan içinde fosil tesbit edilememiştir. Formasyonun yaşı alt-üst birimlerle olan stratigrafik ilişkisine göre Orta-Ust Permian'dir.

Karşılaştırma ve yorum : Birim daha önce benzer özelliklerle tanımlanmıştır (Karaman, 1984). Kalın tabakalı kireçtaşlarının metamorfizma ve tektonizması etkisinde bu günkü görünümünü kazanmıştır. Milis, Karasivri ve Nuras formasyonlarının litolojik özellikleri dikkate alındığında ortamın sığlaştığı görülmektedir.

2.1.4. Kağsak formasyonu (Pak₂)

Dağılım ve topoğrafya görünümü : Birim, daha önce Bademli formasyonu adı altında tanımlanmıştır (Karaman, 1984). İnceleme alanının güneyinde yüksek tepe ve sırtlarda gözlenen formasyon, Kağsak Tepe ve Bayır Tepede gözlenmiştir.

Tip kesit, lokalite ve kalınlık : Birimin en iyi gözlendiği Kağsak Tepe ve civarında kalınlığı 590 m civarındadır. Kağsak Tepe civarında birim, orta-kalın tabakalı, grimsi-siyah renkli kristalize kireçtaşlarından oluşur. Birimin tabaka doğrultusu ve eğim açısı oldukça değişken olup, genelde Nuras formasyona benzerdir. Yine Nuras formasyonuna benzer şekilde kırık ve çatlak sistemleri gelişmiştir.

Litoloji, alt-üst dokanaklar ve yanıl değişim : Formasyon gri, koyu gri, siyahımsı renkli, yer yer laminalı , çatlaklı ve dolomitize kireçtaşlarından oluşur. Birimin organik madde içeriğinin, Nuras formasyonundan fazla olduğu düşünülmektedir (Şekil 2.6 ve 2.7).

Formasyon yanıl ve düşey yönde Nuras formasyonu ile geçişlidir. Üstte ise birimin inceleme alanında Yenice formasyonu ve Miyosen-Pliyosen yaşlı birimlerle uyumsuz olduğu gözlenmiştir.



Şekil 2.6. Boruklukoyak Tepe civarında Kaşak formasyonunda gözlenen breşik ve laminalı yapı



Şekil 2.7. Boruklukoyak Tepe civarında Kaşak formasyonunda gözlenen laminalı yapı

Fosil topluluğu ve yaş : Daha önce yapılan çalışmalarda (Karaman, 1983) birimin içinde Nodosaridae, Mizia, Pseudovermiporella, Glomospira sp. tesbit edilerek birime Üst Permiyen yaşı verilmiştir.

Karşılaştırma ve yorum : Birim yorumu ayrı tutulmak üzere Bademli formasyonu ile karşılaştırılabilir. Formasyonun Nuras formasyonuna oranla daha sığ denizel bir ortamda (muhtemelen resifal) çökelediği düşünülmektedir. Fosil topluluğu ve organik madde içeriğine göre oluşum ortamı Nuras formasyonu ile yanal geçişli, kıyıya daha yakın bir ortam olmalıdır.

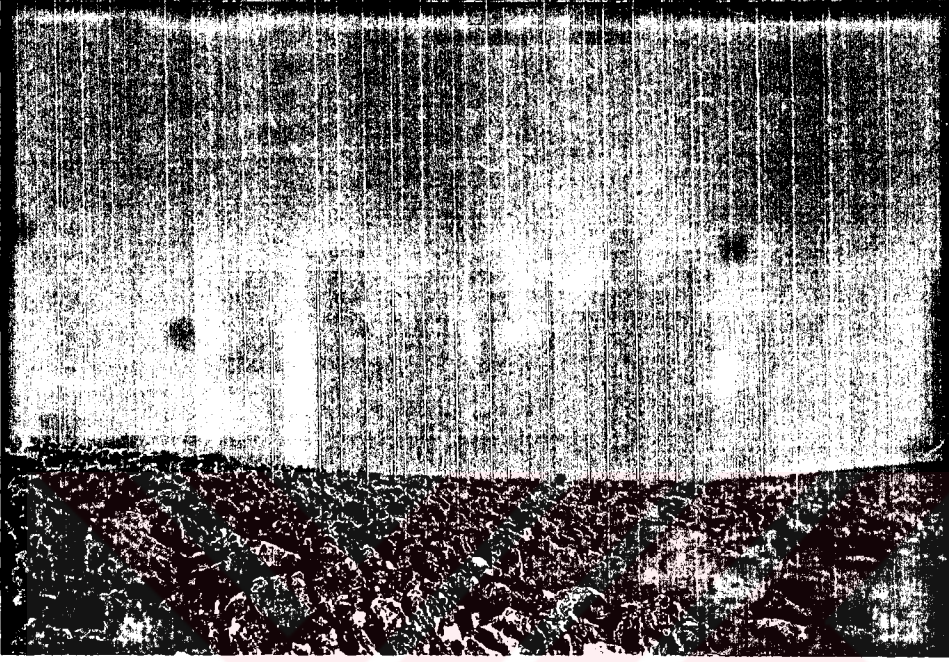
2.2. Yenice formasyonu (Try)

Dağılım ve topoğrafya görünümü : İnceleme alanının kuzeydoğu kesimlerinde ; Bozarkaç Tepe (1092), Kolkısan Tepe (1100), Incenin Tepe (1089) ve Küçükhüyük Tepe (1089) yaygın olarak görülmektedir. Formasyon en iyi gözleendiği Yenice Mahallesi'nden adını almaktadır.

Tip kesit, lokalite ve kalınlık : İnceleme alanında birimin tabanı görülemediğinden gerçek kalınlığı ölçülememiştir. Birim en iyi Küçükhüyük Tepe'de gözlenmiştir. Formasyon, gri-krem renkli kristalize kireçtaşlarından oluşmaktadır. Tabaka kalınlığı (10-30cm) arasında değişmektedir. Formasyonun inceleme sahasında yaklaşık 200m kalınlık sunmaktadır (Şekil 2.8).

Litoloji, alt-üst dokanaklar ve yanal değişim : Formasyonu oluşturan kristalize kireçtaşlarının, inceleme alanındaki alt dokanağı Altınekin grubu ile uyumsuzdur. Üst dokanağı ise Koçyaka Ofiyolitik karışığı tektonik olarak gelir.

Fosil topluluğu ve yaş : Birim kristalize olduğundan fosil tesbiti güçlükle yapılabilmmiştir. Yapılan incelemelerde Aulotortus sp., Auloconus sp. (F. Armağan) tesbit edilerek Üst Triyas yaşındadır.



Şekil 2.8. Küçükhöyükte Tepede Yenice formasyonundan görünüm

Karşılaştırma ve yorum : Formasyon daha önce Karaman, (1984) tarafından Maydos formasyonu olarak tanımlanmış ve Üst Kretase yaşı verilmiştir. Birimin mikroskopik incelemelerinde allokem ve ortokemleri yeterince tanımlanamamakla beraber fosil topluluğuna göre sığ bir ortamda çökelip daha sonra düşük dereceli bir metamorfizmaya uğradığı düşünülmektedir.

2.3. Koçyaka ofiyolitik karışığı (Kk)

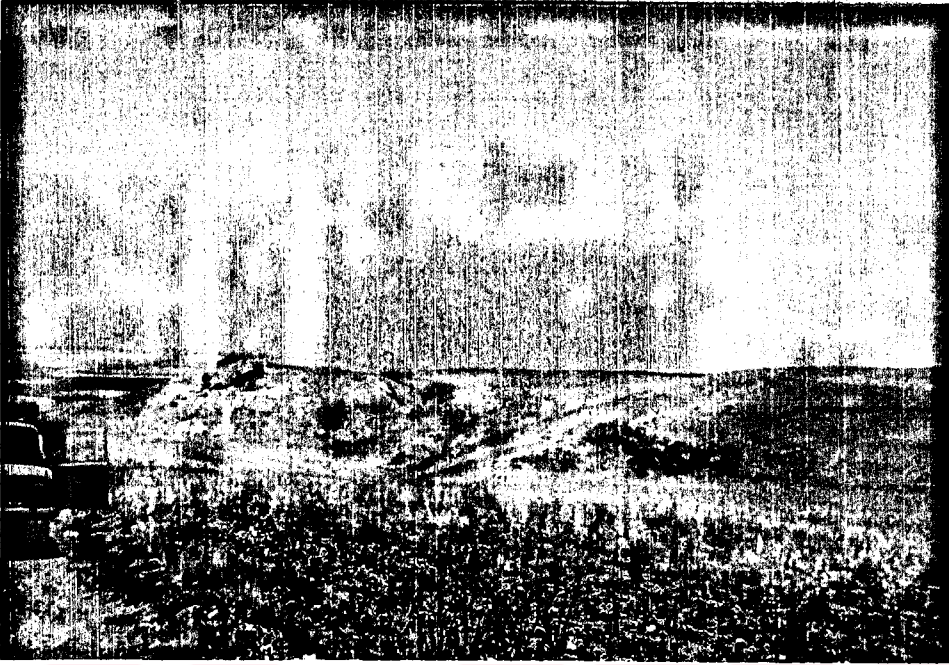
Bir ofiyolitik karışık görünümünde olan Koçyaka ofiyolitik karışığı, inceleme alanında Altınekin grubundan sonra en yaygın olarak gözlenen birimdir. Karışığın adı çalışma alanında özelliklerinin en iyi sergilendiği Koçyaka köyünden almıştır. Karışığın alt dokana-

ğı Altınekin grubu ve Yenice formasyonu ile tektoniktir. Dokanağın en iyi gözlen diğiyerler Altınekin'in kuzeydoğusunda yer alan Milis Dere, Yenice mahallesi (Maydos köyü) 'nin kuzeydoğusundaki Uğü Dere ve Koçyaka köyünün kuzey kesimleridir. Karışığın üst dokanağı ise Üst Miyosen yaşlı gölssel kireçtaşları ile uyumsuzdur (Şekil 2.9 ve 2.10).

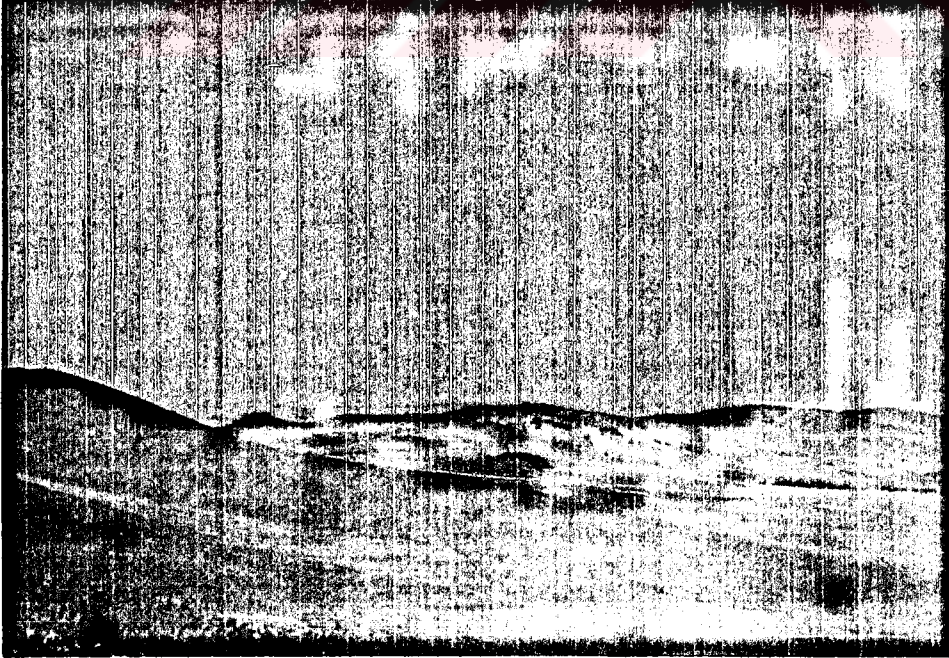
Birim, içerisinde haritalanabilir ve haritalanamayan boyutlarda mermer, kuvarsit, şist, radyolarit blokları, diyorit-diyabaz daykları bulundurur. Hamur genellikle serpantinit olmak üzere, kumtaşı ve tüf içerir. Hamuru oluşturan kayalar, genellikle de serpantinitler ve tüfler aşırı derecede bozunmuşlardır. Serpantinitlerin bozunma yüzeyleri sarımsı, kırmızımsı, kahverengimsi ; taze yüzeyleri ise koyu zeytin yeşili renktedir. Çatlakların yoğun olduğu kesimlerde talk oluşumları gözlenir. Bazı yerlerde ise, serpantinitlerde ağ yapısının çok iyi geliştiği gözlenmiştir. Ağ yapılarının olduğu kesimlerde sarımsı kahverenkli, çok sert, yoğun listvenit oluşumları gözlenir. Söz konusu yörelerde bantların kalınlığı yer yer 10 cm ye varan opal oluşumları tipiktir. Ayrıca demir sıvmalı opal ve kalsedon oluşumları da mevcuttur. Ağ yapıları serpantinitlerde bozunma sonucu gelişen silis ve karbonatca zenginleşme sonucu oluşan listvenit olarak tanımlanan ofikabonat oluşumlarının oldukça zengin olması bozunmanın ve silis çıkışının ileri aşamada olduğunu gösterir (Şekil 11).

Tam bir karışık özelliği sergileyen ve ofiyolitik topluluğun tüm elemanlarının birarada gözlenemediği Koçyaka ofiyolitik karışığının içinde, çoğunlukla üst kesimlerinde karışığı örter görünümde aşırı derecede kristalize (mermerleşmiş) kireçtaşları gelir. Kireçtaşlarında fosil bulunmamaktadır. Ayrıca karışığın hamurunda da fosile rastlanılamamıştır. Daha önce yapılan çalışmalara göre (Karaman, 1984) karışığın yerleşim yaşının Üst Kretase olduğunu belirtmektedir. Araştırmacı, kristalize kireçtaşlarını ayrıca bir formasyon olarak tanımlayıp ; tespit ettiği sığ (resif) ve derin deniz (planktonik foreminiferalar) fosil türlerine göre yaşının Üst Kampaniyen-Alt Maastrihtiyen olduğunu belirtmektedir.

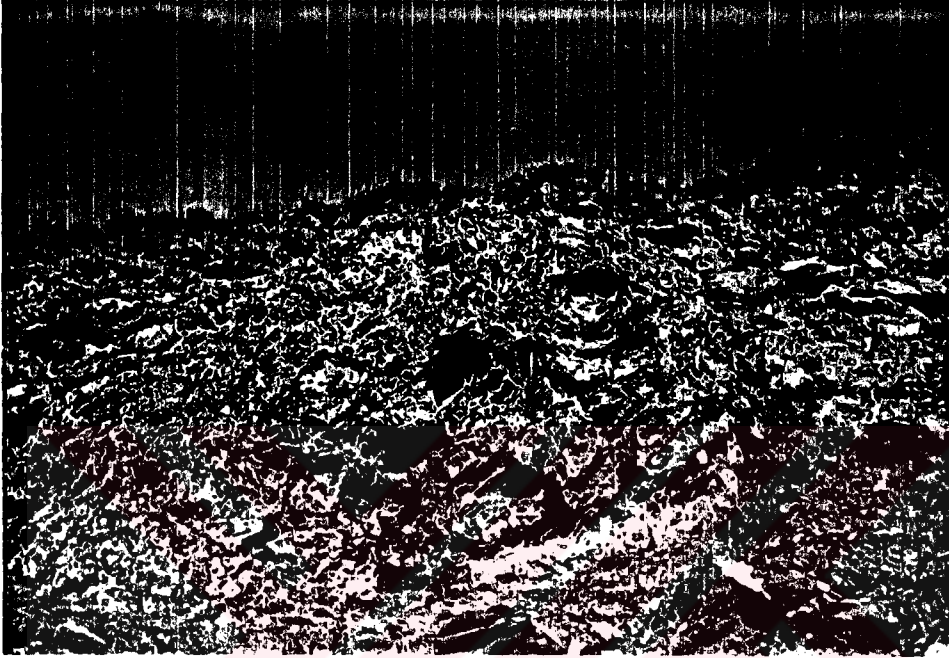
Koçyaka ofiyolitik karışığı, içerisinde yer alan kireçtaşı bloklarının Altınekin grubuna ait olduğu gözlenmiştir. Blokların boyutları değişmekle beraber en iri bloklar yaklaşık 500 m uzunlukta-



Şekil 2.9. Dereköy civarında Koçyaka ofiyolitik karışımından genel görünüm



Şekil 2.10. Koçyaka civarında Karasivri, Milis ve Koçyaka ofiyolitik karışımının görünümü



Şekil 2.11. Dereköy Derede listvenit oluşumları

dır. Bloklar fazlaca çatlaklı olup, hamura gömülü olmayıp yüzer görünümündedir. Karışığın içinde yer alan radyolarit bloklarına daha seyrek rastlanılmakla beraber küçük boyutlara sahip olduklarından haritalanamamaktadır. İnceleme alanında Kale Tepe ve Bozarkaç Tepe civarında haritalanabilir boyutlarda ve ofiyolitik karışık içerisinde haritalanabilecek boyutlarda yaygın olarak diyorit-diyabaz bileşimli, dayk görünümlü kayalar gözlenir. Ofiyolitlerin peridotik bileşimli kayalarına oranla daha temiz olan söz konusu kayaların temiz yüzeyleri yeşilimsi, siyahımsı altere yüzeyleri ise sarımsı kahve renklidir. Oldukça sert olan diyorit-diyabazlar, ofiyolitleri keser görünümündedir.

Ofiyolitik karışık içinde yer alan haritalanabilir boyutlardaki bloklar, haritalanarak şu şekilde simgelendirilmiştirler (Ek 1):

Altınekin grubuna ait kireçtaşı blokları	: Kkk
Altınekin grubuna ait şist blokları	: Kks
Diyorit-diyabaz daykları-blokları	: Kkd

2.4. Akıncılar formasyonu (Ta)

Dağılım ve topoğrafya görünümü : İnceleme alanının orta ve kuzey kesimlerinde yüzeylemekte olan birim adını, özelliklerinin en iyi gözleendiği Akıncılar köyünden almıştır. Birim inceleme alanında ayrıca Sarnıç köyünün doğu ve kuzeyinde yaygın olarak gözlenir. Formasyon çalışma alanında yaygın olarak killi kireçtaşı görünümündedir.

Tip kesit, lokalite ve kalınlık : Akıncılar Köyünün kuzeydoğusunda Asmakaya civarında hemen hemen yatay konumlu ($5-10^0$), yaklaşık 100 m kalınlıklı killi kireçtaşları ve konglomeralar gözlenir. Tabaka kalınlıkları 50-100 cm arasındadır (Şekil 2.12).



Şekil 2.12. Akıncılar Köyü D'sunda Akıncılar formasyonunun görünümü

Litoloji, alt-üst dokanak ve yanal değişim : Marn aratabakalı killi kireçtaşları inceleme alanında yaygın olarak izlenir. Kireçtaşlarının üst seviyeleri breşik görünümlü ve erime boşlukludur. Kırık ve çatlaklar kalsit, aragonit dolguludur. Birimin alt dokanağı Koçyaka ofiyolitik karışığı ile uyumsuz olup, yanal ve düşey yönde Pliyo-Kuvaterner yaşlı birimlerle sınırlıdır.

Fosil topluluğu ve yaş : Birim içinde fosil tesbit edilememiştir. Daha önce yapılan çalışmalara göre birim Üst Miyosen yaşlıdır (Karaman, 1984 ; Uygun, 1981).

Karşılaştırma ve yorum : Birim, sarımsı, krem renkli, killi kireçtaşı ve konglomeradan oluşmuştur. Yer yer kilitaşı arakatlı kireçtaşları da izlenmiştir. Formasyon uzun bir aşınma dönemi sonunda bölgede gelişen yerel çanaklarda çökeldiğı düşünölmektedir.

2.5. Pliyo-Kuvaterner (Plq)

İnceleme alanında, K-G yönünde uzanan stratigrafik olarak yaşlı formasyonların, her iki tarafındaki düzlüklerde ve derelerde kumlu, çakıllı, killi ve kireçlidir. Yer yer kalış oluşumları mevcuttur. Çalışma alanındaki Pliyo-Kuvaterner örtü 10-20 m arasında kalınlıklara varabilmektedir. Alüvyon ile Pliyosen çökellerinin ayırımı yapılamadığından haritalama sırasında Pliyo-Kuvaterner olarak gösterilmiştir.

3. PETROGRAFI

İnceleme alanında sedimanter, magmatik ve metamorfik kayalar yer almıştır. Söz konusu kayaların mineralojik-petrografik özellikleri ayrıntılı olarak incelenmiştir. Sahada birimleri karakterize edecek şekilde alınan el örneklerinden 15 tanesinin kil boyu fraksiyonları ayrılmış ve X-ray difraktomları çekilmiştir. 38 örneğin incekesit incelemeleri yapılmıştır.

3.1. Sedimanter Kayalar

İnceleme alanında sedimanter kayaları Akıncılar formasyonunun killi kireçtaşları ve konglomeraları oluşturur. Kireçtaşları mikritik olup kristalizasyon gelişmemiştir. Formasyon içerisinde rastlanılan çakıltaşları, boyutları çok değişmekle beraber ortalama 1-5 cm boyunda, orta derecede yuvarlaklaşmış, kötü boylanmalı, grimsi-bej renkli kil-kum ve karbonat çimentoludur. İçerdiği bileşenler ; şist, mermer, kuvarsit, andezit ve bazalttır.

3.2. Metamorfik Kayalar

Çalışma alanındaki metamorfik kayalar, Altınekin grubunun büyük bir çoğunluğunu oluşturan birimlerdir. Altınekin grubu kayalar, düşük-orta derecede metamorfizma şartlarında başkalaşıma uğramışlardır. Grubun Milis ve Karasivri formasyonlarına ait kayaları klastikler oluşturmakta olup, Milis Dereden Karasivri Tepeye doğru metamorfizma derecesi azalır. Nuras ve Kağsak formasyonları ise kristalize (mermerleşmiş) kireçtaşlarından oluşur.

Milis formasyonu, tabanının gözlenmesine rağmen tanımlana bilmediği Milis Derede tespit edilen mineral parajenezlerine göre

farklı metamorfizma parajenezlerine ayrılmıştır. En alt seviyede tesbit edilen mineral parajenezi şu şekildedir :

Glokofan-Klinozeosit-Epidot-Muskovit-Klorit-Kuvars-Granat

Glokofan kristalleri oldukça yaygın olup, c-eksenine dik ve paralel kesitleri oldukça iyi şekilde gözlenir. Glokofanların sönme açılarının çok küçük olması (1-4) Fe'ce fakir olduklarını gösterir. Glokofanlar tipik pleokroizma renkleriyle kolayca tanınırlar (Şekil 3.1.).

Klinozeositleri, ince kasitte renksiz ve genellikle uzun kristaller ve çubuksu agregatlar halinde, genellikle bir çok kristalli glokofanlar arasında birikmiş halde, bazen de kısmi bir yönlenme kazanmış görünümde izlenmesi mümkündür. Epidot ise, klinozeosite oranla pleokroizma göstermesi, çift kırmasının yüksek olması ve sönme açısıyla klinozeositten ayırt edilir (Şekil 3.1.).



Şekil 3.1. Milis formasyonunun tabanındaki metamorfiklerde okofan (Gl), epidot (Ep), klorit (C) görünümü (tek nikol x30 kesit no 209)

Söz konusu seviyelerde taneleri gözle bile farkedilebilen (0.5-0.2 cm) granat kristalleri, ince kesitte ise tek nikolde kırmızımsı kahverenkli ve zonlu yapı göstermektedir. Granat minerallerinin melanit olabileceği düşünülmektedir (Şekil 3.2.).



Şekil 3.2. Milis formasyonunu tabanında gözlenen granat (Gr) minerali görünümü (Melanit) (tek nikel x30)

Tesbit edilen mineral parajenezleri yanında, kesitte olsun makroskobik olsun bölgede hematit oluşumlarına da rastlanılmıştır. Hematitin granat ve glokofanla birlikte bulunmasının yüksek oksijen basıncında gerçekleştiği belirtilmektedir (Leake, 1978). Milis formasyonu, belirlenen mineral parajenezlerine göre yüksek-orta basınç ve düşük sıcaklık metamorfizmsı şartlarında oluşmuştur.

Henüz paleontolojik olsun, jeokronolojik olsun gerçek yaşı belirlenemeyen, stratigrafik olarak Üst Paleozoyik olarak nitelendirilen Milis formasyonunun mağruz kaldığı metamorfizma şartlarının bölgesel ölçekte araştırılması gereklidir.

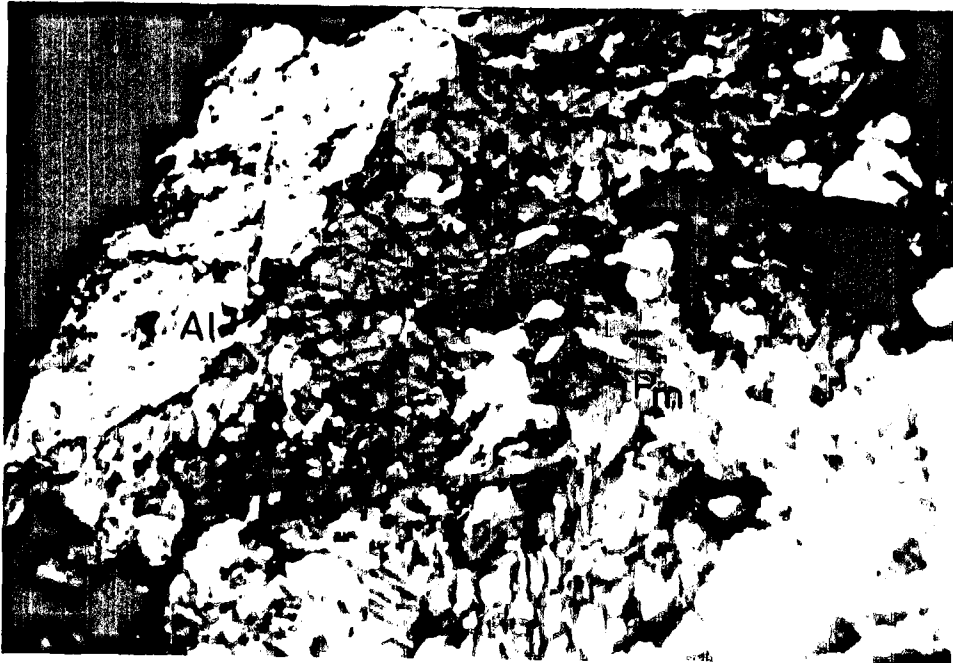
Elde edilen parajenezin yaklaşık 20 cm üzerinden alınan örneklerde şu parajenez belirlenmiştir :

Pumpellyit-Epidot-Albit-Tremolit-Prehnit-Stilpnomelan

Parajenezdeki mineraller ilk seviyeye göre daha az deforme görünümündedir.

Pumpellyit, ince kesitte açık yeşilimsi bir pleokroizma göstermektedir. Pleokroizma özelliğine göre pumpellyitin Fe'ce zengin olmadığı düşünülmektedir. Genellikle ince kesitlerde ince çubuk ve ışınal şekilde izlenmiş olup, çift kırma ve optik engebeleri yüksektir.

Yapılan optik mikroskopik incelemeler, pumpellyitin plejiyoklasların dönüşümüyle oluştuğunu göstermiştir. Pumpellyitin yanında albit oluşumları da gözlenmiştir. Pumpellyit oluşumu mineral ve dokular arası solüsyonlar arasındaki reaksiyonlarla gerçekleşir (Staldler, 1979). Pumpellyit oluşumunun glokofanşist fasiyesine geçiş koşullarında olduğu bilinmektedir. Yine araştırmalar plajiyoklasın albitleşmesinin düşük sıcaklıklarda başladığı, metamorfizma derecesinin artmasıyla tamamlandığı şeklindedir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Milis formasyonunun üst kesimlerinde albit (Al) içerisinde pumpellyit (Pm) oluşumları (çift nikol x30 kesit no 210)

Tremolit ise açık yeşilimsi pleokroizmalı, ince çubuklar halindedir. Stilpnomelan, tek nikelde kahverengimsi sarı, pleokroik, rölyefi yüksek ince taneler halindedir. Prehnit, pumpelliyyite benzer şekilde plejiyoklasların dönüşümüyle oluşmuş olup rölyefi yüksek ve pleokroizma göstermektedir (Şkil 3.4 ve 3.5).



Şkil 3.4. Milis formasyonunun üst kesimlerinde kuvars (Q), muskovit (Mu), klorit (C) ve stilpnomelan (St) oluşumları (tek nikel x30 kesit no 57)

Elde edilen mineral parajenezleri, söz konusu seviyenin yeşilist-glokofanşist fasiyesi arasında yer aldığını göstermiştir. Tesbit edilen mineral mineral parajenezleri X-ışınları çalışmaları ile desteklenmiş ve benzer sonuçlara varılmıştır.

Milis formasyonu ile Karasivri formasyonu geçişinde litolojik ve metamorfik fasiyes değişiklikleri izlenebilmektedir. Milis formasyonunun yeşilimsi, deforme, sucuk yapılı, yoğun kıvrımlanmasına karşılık, Karasivri formasyonu genelde daha iri taneli mineraleri ve bol silisli, daha az deforme ve fazlaca çatlaklıdır (Şkil 3.6.).



Şekil 3.5. Milis formasyonunda pumpellyit (Pm), muskovit (Mu), epidot (Ep) ve albit (Al) minerallerinin görünümü (tek nikel x30 kesit no 200)



Şekil 3.6. Milis, Karasivri formasyonu geçişinde kuvars (Q), muskovit (Mu), kalsit (Kl) ve klorit (C) görünümü (çift nikel x30 kesit no 89)

Karasivri formasyonu orijinalde karbonat çimentolu, kuvarslı kumtaşlarından oluşur. Kuvars içeriği %90 civarındadır. Kuvarsın yanısıra az miktarda serisit, klorit ve feldispat izlenir. Metamorfizma etkisinde bantlı bir görünümde, yönelimli kuvarslar arasında serisit ve klorit bantlar halinde yer almıştır. Genel mineral parajenezisi şu şekildedir :

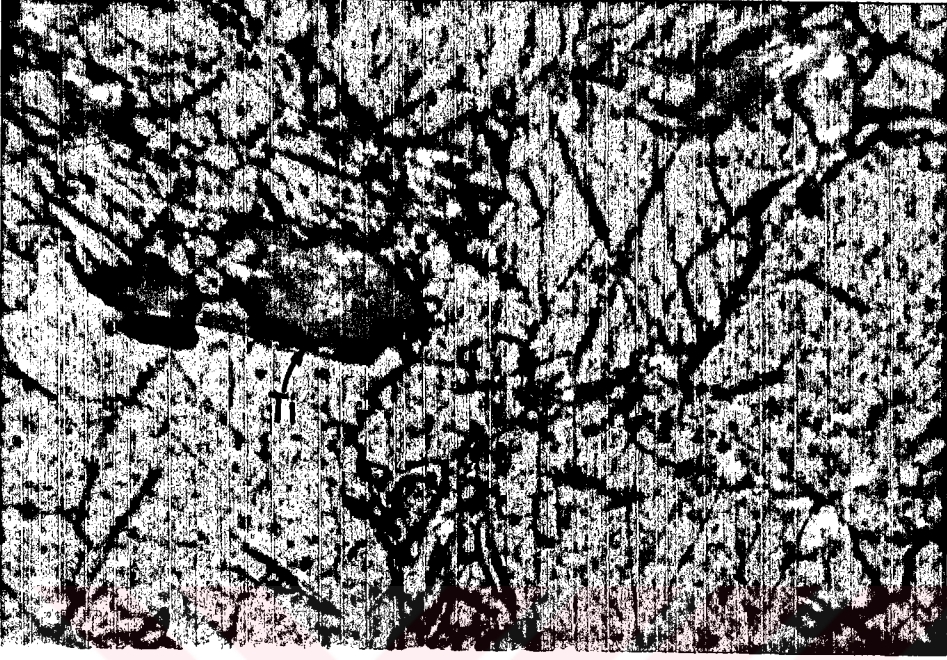
Kuvars-Muskovit-Klorit-Albit

Kayaç, kuvars-Muskovit-Klorit şist şeklinde tanımlanmıştır. Düşük basınç - düşük sıcaklık metamorfizmasının tipik parajenezini veren mineral topluluğunun X-ışınlarında elde edilen kil boyu parajenezisi ise illit-Klorit oluşturmaktadır. illitler fazlaca kristalize olup, kristalite değerlerine göre epimetamorfiktirler. Metamorfizma sırasında minerallerin kararlılık alanları Şekil 3.7. 'de verilmiştir.

	I Prehnit-Pumpellyit fasiyesi	II Glokofan şist fasiyesi	III Yeşilşist fasiyesi
EPİDOT		
PREHNİT			
PUMPELLİYİT			
AKTİNOLİT		
GLOKOFAN			
STİLPNOMELAN		

Şekil 3.7. Düşük dereceli metamorfizmadan yeşilşist fasiyesine doğru minerallerin duraylılık alanları (Larsen ve Chilingarian, 1983).

Milis ve Karasivri formasyonlarının üzerine gelen Nuras ve Kağsak formasyonları metamorfize kireçtaşlarından oluşur. Mermerler granoblastik dokulu olup, bazı örneklerde % 5-10 oranında kuvars ve tali miktarlarda titanit, apatit içermektedir. Titanitler Fe ce fakir olup, pleokroizma gözlenmez ve yarı özşekillidirler. Birimin düşük dereceli metamorfizma şartlarında kaldığı düşünülmektedir (Şekil 3.8. ve 3.9).



Şekil 3.8. Nuras formasyonu kireçtaşlarında granoblastik dokulu mermerlerde titanitin (Ti) görünümü (tek nikol x30 kesit no 203).



Şekil 3.9. Kaşak formasyonu kireçtaşlarında granoblastik doku ve apatit (Ap) oluşumları (çift nikol x30 kesit no 205).

3.3. Magmatik Kayaçlar

İnceleme alanında Koçyaka ofiyolitik karışığı içerisinde gözlenen diyorit dayklarının boyutları 100-500 m arasında değişir. Bu kayaçlar plajiyoklas ve koyu renkli minerallerce zengin olup, koyu yeşilimsi, siyah renklidir. Sert ve tıkrız görünümlü olan diyoritlerin bozunmuş olanları ise sarımsı renklidir.

Genellikle ana bileşenler plajiyoklas ve amfibolden oluşmuş olup % 5 oranında ise proksen gözlenmiştir. Hipidiyomorfik taneli dokulu olan diyoritlerde alterasyon ileri derecede olduğundan optik mikroskopik yöntemlerle plajiyoklasların türünü saptamak mümkün olmamıştır. Plajiyoklaslar içerisinde bozunmalarla serisitleşme ve metamorfizma sonucu prehnit, pumpellyit oluşumlarına rastlanılmıştır. Prehnitlerin girişim renkleri düşük, pumpellyitlerin ise yüksektir. Plajiyoklaslarda söz konusu mineral dönüşümleri yanında albitleşme de gözlenmiştir. Klinoamfiboller ise sarımsı yeşil ve sarımsı kahverengi pleokroizma gösterirler. Sarımsı yeşil amfibollerde 15-25°, kahverengi amfibollerde 0-15° lik sönme açıları okunmuştur. Yer yer alterasyon sonucu opak mineral oluşumları da gözlenmiştir.

Koçyaka ofiyolitik karışığının, ofiyolitik minerallerinin türünü optik mikroskopik yöntemlerle tesbit etmek mümkün olmamıştır. Zira mikroskopta hemen hemen tümüyle serpantinleşmiş olarak gözükmektedir. Ağ yapılı serpantinlerin arasında çok az miktarda, adacıklar halinde olivin kristallerine rastlanılmıştır. Ayrıca olivinlerin bozunma ürünü olan iddingsitleşme de gözlenir. Mineralojik inceleme sırasında olivinlerin yakınında opak mineral oluşumları da gözlenerek bunların pikotit olabileceği düşünülmektedir.

Arazi gözlemleri sonucunda makroskopik olarak ağ yapılı görünümlü opal ve kalsedonca zenginleşmiş serpantinlerin üst kesimlerinde sarımsı kahverengi silis, magnezyum ve karbonatça zengin alterasyon ürünleri olan listvenitler vardır. Listvenitler, peridotitlerin serpantinleşmesi sonucunda açığa çıkan silisin bir kısmının demiroksitlerle birlikte oluşturduğu ve bazen kalksilikatik bileşim sergileyen kayaçlardır. Bunlar özellikle Dereköy civarında yaygın olarak izlenir (Şekil 2.7, 2.9). Ofiyolitler içerisinde gözlenen söz

konusu oluşumlar genelde ofikarbonat olarak bilinir, fakat literatürde ofikalsit, ofidolomit, ofimagnezit, talk-karbonat, sagvandı ve listenit gibi tanımlarda kullanılmaktadır (Bogoch, 1987). Ofikarbonatlar, ofiyolitler içerisinde veya ofiyolitlerin ultramafik kayaları ile birlikte bulunan oldukça sert, karbonatlı kayalardır. Ofikarbonatların mineralojik bileşimi serpantinleşme derecesine ve karbonatın oluşum esnasında, öncesinde ve sonrasında ortada silisin yeterli miktarda bulunmasına bağlıdır. İnceleme alanında serpantinleşmemin ve ofikarbonatların oldukça yaygın olması alterasyonun oldukça ileri aşamalara vardığını gösterir.



4. KİL MINERALOJİSİ

4.1. Kil Mineralojisi İnceleme ve Çözümleme Yöntemleri

Kayaç örneklerinin kil fraksiyonu içeriğinin mineralojik bileşimi aşağıda detayları kısaca verilen yöntemler uygulanarak belirlenmiştir. Bu yöntemlewr ana hatları ile kimyasal çözme (karbonat, sülfat gibi mineral fazları ile organik madde ayırımı), yıkama (kararlı süspansiyon elde edilmesi) ve sifonlama (kil fraksiyonunun kazanılması) işlemlerinden oluşmaktadır.

Sedimentasyon yolu ile ayrılan kil fraksiyonlarından (boyutları 2'dan küçük) kil minerallerinin sağlıklı bir şekilde ayrılıp tanımlanabilmesi için üç ayrı difraksiyon kaydı (normal, fırınlama, etilen glikollü) gerçekleştirilmiştir.

Klorit-kaolinit ayırımı için hidrazinli örnekler hazırlanmış ve bunlar için ayrı ayrı çekimler yapılmıştır. Çekimler sırasındaki aletsel şartlar aşağıda özetlenmiştir.

Anot : Cu (Cu K = 1.5418)

Filtre : Ni

Gerilim : 40 kV.

Goniyometre hızı : 2° / dak

Kağıt hızı : 2.5 cm/dak

Duyarlılık : 4×10^2

Zaman sabiti : 1 sn

Yarıklar : 1- 0.1 mm

Kağıt aralığı ($2^0\theta$) : 2-20

4.2. Kil Minerallerinin Tanımlanması

Parajenezde yer alan kil minerallerinin tanımlanmasında karakteristik piklerinden yararlanılmıştır. Bellibaşlı kil mineralleri

nin tanımlanmasında kullanılan pik değerleri kısaca verilecektir. Pirofillitin normal, fırınlı ve etilen glikollü çekimlerinde pik değerlerinde bir değişiklik olmamaktadır. Pirofillit 9.2, 4.6 ve 3.06 A⁰'daki yansımalarıyla kolayca tanımlanabilmektedirler. Talktan ayırımında ise 3.06 A⁰'daki (002) yansıması ve 1.49 A⁰ daki (060) yansımalarına göre ayrılmıştır.

Kaolinitin tanımlanmasında 7.2 , 3.60 A⁰ 'daki yansımaları yanında ; fırınlama sonucu 7 A⁰ daki pikin tamamen yıkılması durumu dikkate alınmıştır. Kaolinit (001) yansıması ile kloritin (002) yansımaları karıştırılabilmektedir. Fakat kaolinitin (002) yansıması 3.60 A⁰ da olup, kloritin (004) yansıması 3.56 A⁰ olması ile ayırt edilebilmektedir. Ayrıca Fe'li kloritler dışındaki kloritlerin fırınlı çekimlerinde 7 A⁰ civarında gözlenen (002) yansımalarında yıkılma olmamaktadır.

Klorit-Smektit (korensit) normal örneklerde 13.5-14.1 A⁰ da geniş bir pik verir glikollenmiş örneklerde 17 A⁰ pik vermektedir. Fırınlama sonucu ise, geniş fakat zayıf bir pikleri vardır. Pik değerleri 11-12.6 A⁰ 'dadır.

Smektit, normal çekimlerde 14.5-15.2 A⁰'da pik vermektedir. Etilen glikolleme sonucu söz konusu (001) yansıması 17 A⁰ 'a kadar çıkmaktadır. Fırınlanmış çekimlerde ise (001) yansıması 10 A⁰ 'da gözlenir.

Illit 10 ve 5 A⁰ 'daki piklerinden yararlanılarak tanımlanmıştır. illitin etilen glikolleme ve fırınlama sonucu söz konusu piklerinde bir değişiklik olmamaktadır. illit-Montmorillonit intersratifyesinin fırınlaması sonucu ise, söz konusu pikin 12-14 A⁰ 'a kaydığı gözlenmiştir. Çekimi yapılan çok az örnekte illit-smektit intersratifyesi bulunmakta ve bunların yüzeysel bozunma sonucu oluştuklarına inanılmaktadır. Difraktogramdaki pik değerleri dikkate alındığında illit-smektitin yaklaşık %20-40 genişleyebilir tabaka içerdiği düşünülmektedir.

4.3. Kil Parajenezlerinin Değerlendirilmesi

Yapılan değerlendirmeler sonucu Altınekin grubunun en altta gözlenen formasyonu olan Milis formasyonunun en iyi gözlendiği Milis

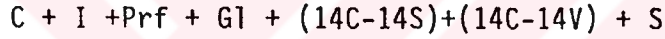
Dereden alınan örneklerin metamorfizma derecesi tanımlanmıştır. Birimin gözlenebilen en alt seviyesinden alınan örneklerde parajenez şu şekilde tanımlanmıştır (Şekil 4.1).



Bu seviyenin yaklaşık 20 cm üzerinden alınan örneklerin mineral parajenezi ise,

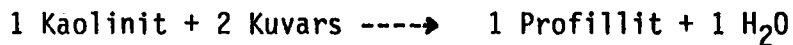


İkinci seviyenin yine yaklaşık 20 cm üzerinde benzer şekilde mineral parajenezleri belirlenmiştir.

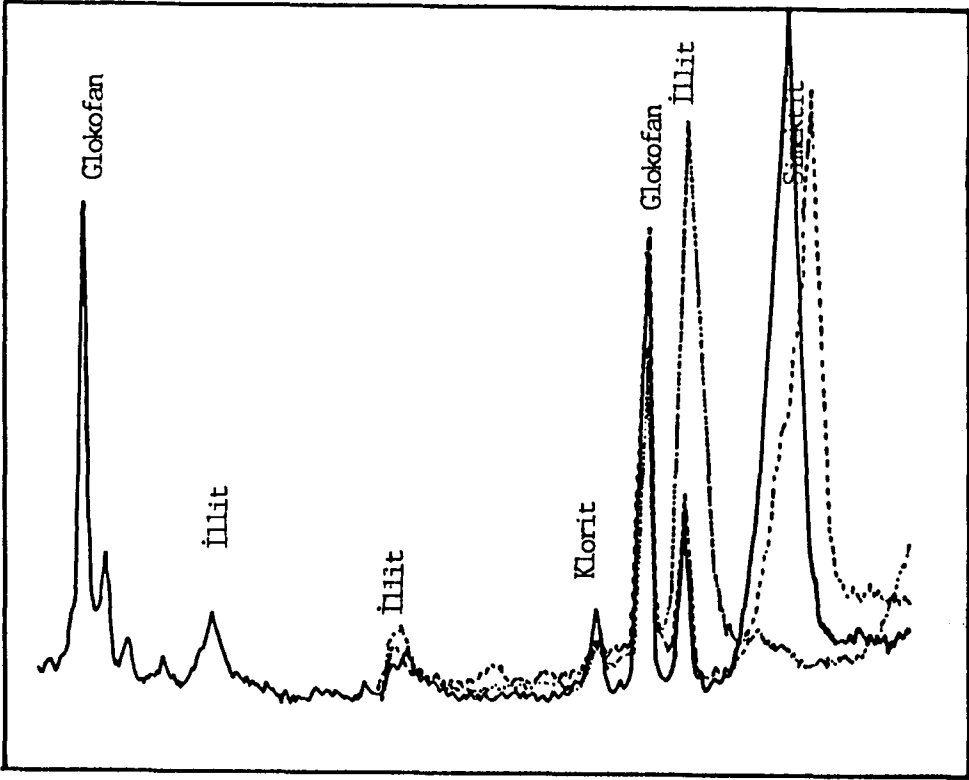


Tesbit edilen parajenezlerde üst seviyelere gidildikçe bariz şekilde glokofan (Gl) azalırken, profillit (Prf) artmaktadır. Düşük sıcaklık, orta-yüksek basınca işaret eden glokofanın bu özelliği bilindiği gibi beraber bulunduğu minerallerde dikkate alınarak yapılmaktadır.

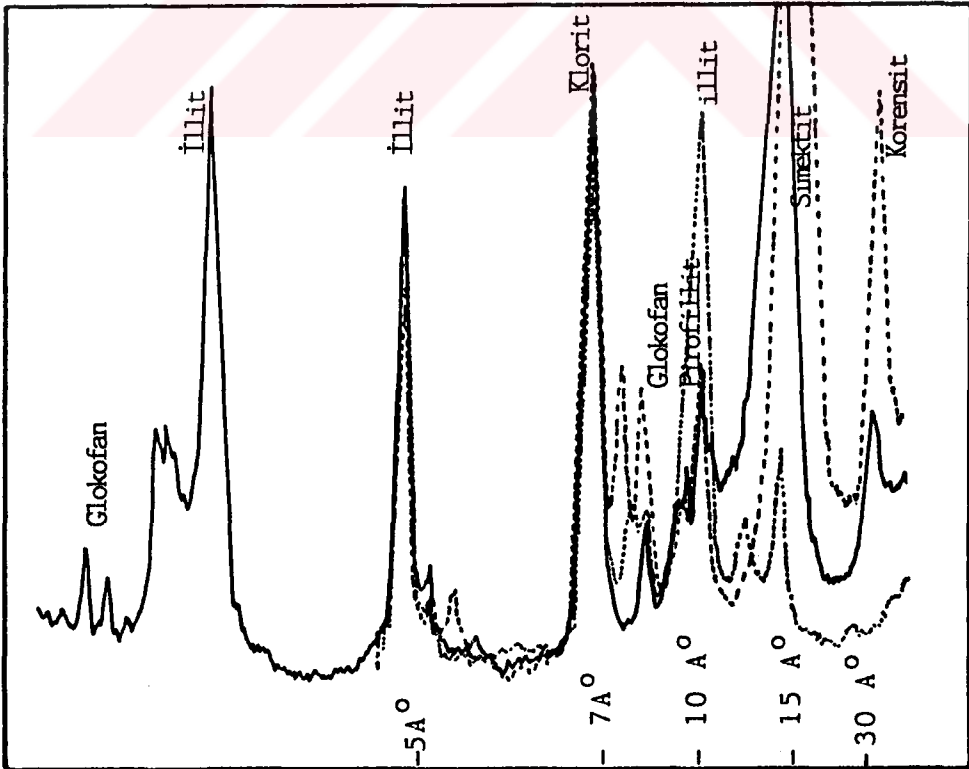
Parajenezlerde yaygın olarak pirofillite rastlanılmıştır. Kaolinit ve kuvarsın yaygın olarak bulunduğu metamorfik katyaçlarda gelişen metyamorfizma şartlarında pirofillit oluşumu şu şekilde gerçekleşmektedir :



Yukarıda verilen reaksiyonun 200-300 °C ' da gerçekleşmeye başladığı ve pirofillitin bu özelliğinden dolayı indeks mineral olarak kullanılabileceği belirtilmektedir (Weaver, 1984). Kaolinitin

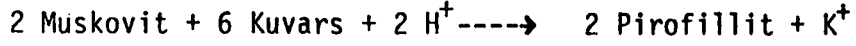


Şekil 4.1. Milis formasyonunu tabanındaki kil mineral parajenezi (— : normal çekim; - - : etilen glükol ;; fırınlı çekimi göstermektedir).



Şekil 4.2. Milis formasyonunda Glokofan pirofillit beraberliği, açıklamalar Şekil 4.1.'deki gibidir.

%50 pirofillite dönüşümünün ise yaklaşık 400 °C sıcaklıkta ve 1000-2000 bar basınçta gerçekleştiği savunulmaktadır (Larsen ve Chilingirian, 1983). Ayrıca ortamda muskovitin aşırı miktarda bulunması ile pirofillitin oluşumu için şu reaksiyon önerilmektedir:



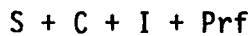
Reaksiyonun gerçekleştirilebilmesi için aşırı silise ihtiyaç olduğundan ilk reaksiyona göre gerçekleşme şansı daha azdır (Frey, 1978).

Pirofillitin örneklerde glokofanla birlikte gözlenmesi ve kaolinite hiç rastlanılmaması birimin orta-sıcaklık, orta-yüksek basınç metamorfizması etkisinde olduğunun göstergesidir. Litaratürde sedimanların gömülme metamorfizması sonucu kaolinitin 100°C civarında kaybolduğuda ileri sürülmektedir (Weaver, 1984).

Kaolinitin pirofillite dönüşümü sonrası parajenezde K-illit, smektit pirofillitle beraber bulunuyorsa reaksiyon ısısı 310-420 °C arasında gerçekleşmektedir (Larsen ve Chilingirian, 1983).

Belirlenen kil parajenezlerinde pirofillit yanında smektit ve illit gözlendiğinden (Şekil 4.2) reaksiyon ısısının ve dolayısıyla da metamorfizma derecesinin belirtilen ısı aralıklarında gerçekleştiği düşünülmektedir. Birimin kil parajenezlerinde gözlenen (14C-14V), (14C-14S) ve (14I-14S) intersratifiye kil mineralleri, kil bileşenlerinden klorit, illit ve smektitin yüzeysel ayrışması ile oluşmuşlardır. Zira kil parajenezlerinde glokofan-pirofillit minerallerinin gözlendiği şartlarda, diyajenetik şartlarda ancak oluşabilen kil minerallerinin bulunması mümkün değildir.

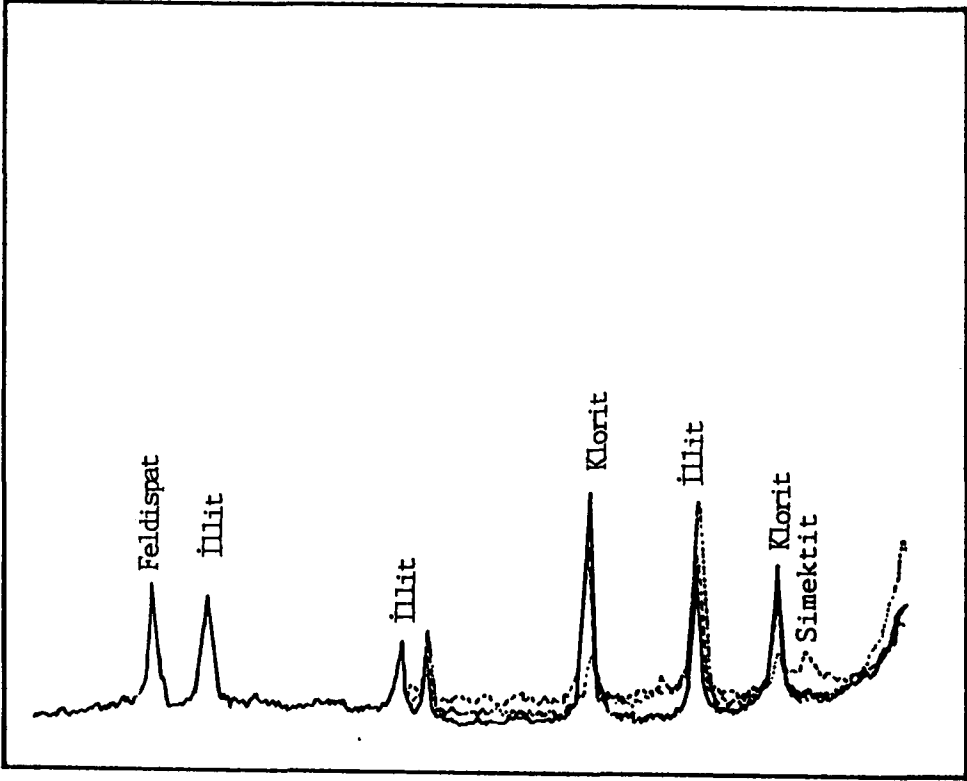
Birimde deformasyon ve şistozitenin biraz daha azaldığı üst seviyelerde ise, parajenez



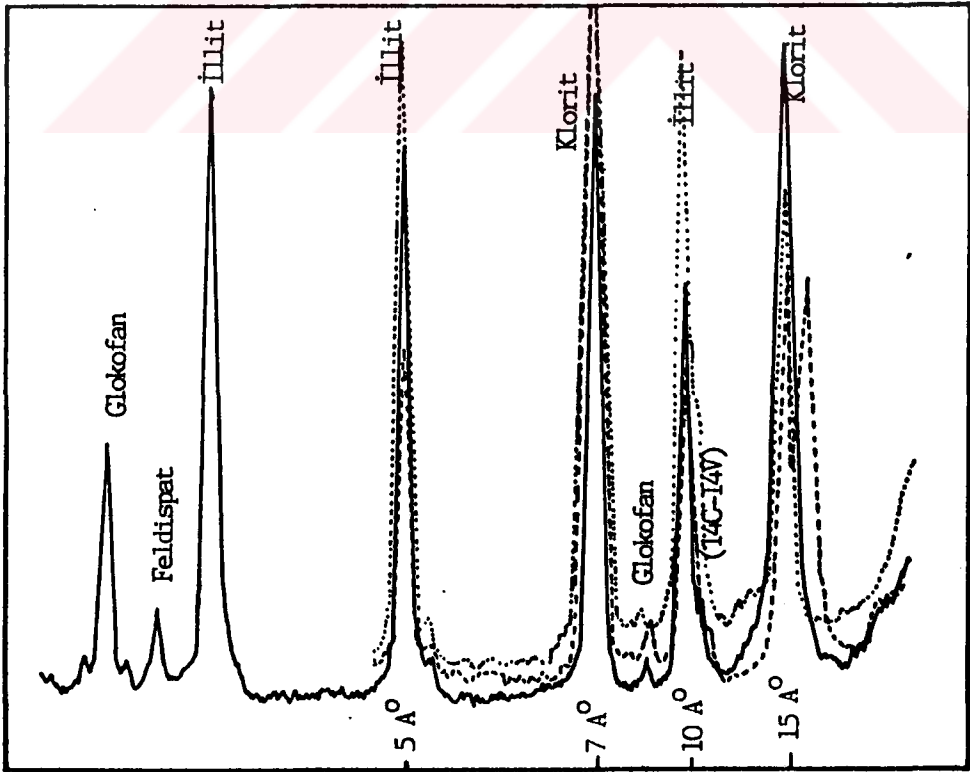
ve daha üst kesimlerde



bileşiminden oluşmuştur (Şekil 4.3 ve 4.4).



Şekil 4.3. Milis formasyonunun üst kesimlerinde illit-klorit parajenezi, açıklamalar 4.1'deki gibidir.



Şekil 4.4. Milis formasyonunun üst kesimlerinde illit, klorit, (14C-14V) parajenezi, açıklamalar Şekil 4.1'deki gibidir.

Pirofillit içeriği çok az olup, illitlerin kristalite dereceleri oldukça yüksektir. Bilindiği gibi illitin 10 Å⁰ 'daki pikinin yarı yüksekliğinin genişliği olarak tanımlanan (Kubler, 1967), illitin kristalite derecesine göre düşük dereceli metamorfizma ile diyajenez arasında ayırımılar ve sıcaklık-basınç aralıklarının belirlenmesi mümkün olabilmektedir. İncelenen örneklerde illitin kristalite derecesi 2.80-3.20 nm arasında olup, epimetamorfik zona düşmektedir. Bulunan mineral parajenezleri ve illit kristalite değerleri birimin 200-250 °C ve yaklaşık 1 kbar basınca mağruz kaldığını göstermektedir (Dunoyer de Segonzac, 1970 ; Closs 1982).Yapılan deneysel çalışmalarla diyajenez- ankimetamorfizma ve ankimetamorfizma-epimetamorfizma sınırının yaklaşık olarak sırayla 280 ve 360 °C lerde olduğu belirtilmektedir (Weaver, 1984).

Kil minerallerinde metamorfizma derecesinin artmasına bağlı olarak kristal yapıda düzenlemeler yapıda başka minerallere dönüşümler olabildiği gibi bozunma ile de ters yönde olaylar genişlemektedir. İncelenen örneklerde bir takım kil mineralleri bozunma ürünleri (14C-14S), (14C-14V) mevcuttur. Normal gömülme şartlarında ısı ve basınç artması ile kil minerallerinden Kaolinit----> Simektit----> Vemikülit----> Klorit-Vermikülit----> Klorit----> Klorit-Mika ; Kaolinit----> Simektit----> illit-Simektit----> illit----> Mika----> şeklinde bir evrim gözlenir. Ortamladaki şartların yanısıra atomik yapıdaki iyonların farklı şekilde davranışlarına bağlı olarak alterasyon sırasında verilen sıranın ters yönde işlediği belirtilmektedir (Hoffman ve Hower, 1979). Çeşitli kayalarda bulunan minerallerin metamorfizma sırasında ısı artışına bağlı olarak duraylılık sınırlarını Şekil 4.5. verilmiştir.

Yüzeysel alterasyonlarla mika ve kloritten itibaren az miktarda (10I-14S), (14C-14V), simektit, kaolinit oluşabilmektedir. Parajenezde gözlenen korensit minerali ise düzenli klorit-simektit interstratifiyesi olup, ortamın Mg'ca zengin olması durumunda kloritten itibaren oluşabilmektedir. Mg'ca zengin volkanik getirime veya gölSEL (Mg'ca zengin) ortamlara bağlı olarak gerçekleşmektedir. Ayrıca diyajenetik şartlarda oluşumunun 200-250 °C 'ye kadar ulaştığı belirtilmektedir (Hoffman ve Hower, 1979). Örneklerde belirtilen korensitin kloritten itibaren hidrotermal olarak oluştuğu düşünülmektedir.

	Metamorfize Olmamış	Ankimetamorfik	Epimetamorfik	orta de- re. met.	
İllit					Muskovit
Düzensiz illit- montmorillonit					
Paragonit/muskovit					Paragonit
Klorit					Klorit
Kaolinit					
Pirofillit		? — ?			
			? —		Kloritoid
			? —		Margarit
Albit					Plajiyoklaz
K-feldispat					
					Klinozeosit
					Biyotit
					Granat
				? ?	Disten
					Stavrolit
Kuvars					Kuvars
Kalsit					Kalsit
Dolomit					Dolomit
Organik madde					Grafit
Pirit					Pirit
					Pirotit
					İlmenit

Şekil 4.5. Metamorfizma sırasında minerallerin durayolu ve oluşumları (Frey, 1978).

5. YAPISAL JEOLOJİ

İnceleme alanında temeli oluşturan Altınekin grubunun kayaları çökelme ortamında sürekli sedimantasyon sonucu birbiri ile uyumlu olarak istiflenmiştir. Söz konusu birimler diyajenez sonrası geçirdikleri gömülme ve tektonizma etkisinde çeşitli ölçeklerde faylanmalara maruz kalmış ve kıvrınlanmışlardır. Gömülme ve tektonizmaya bağlı olarak birim içerisinde çeşitli ölçeklerde fay, kıvrım ve budinaj izlemek mümkündür (Şekil 5.1, 5.2 ve 5.3).

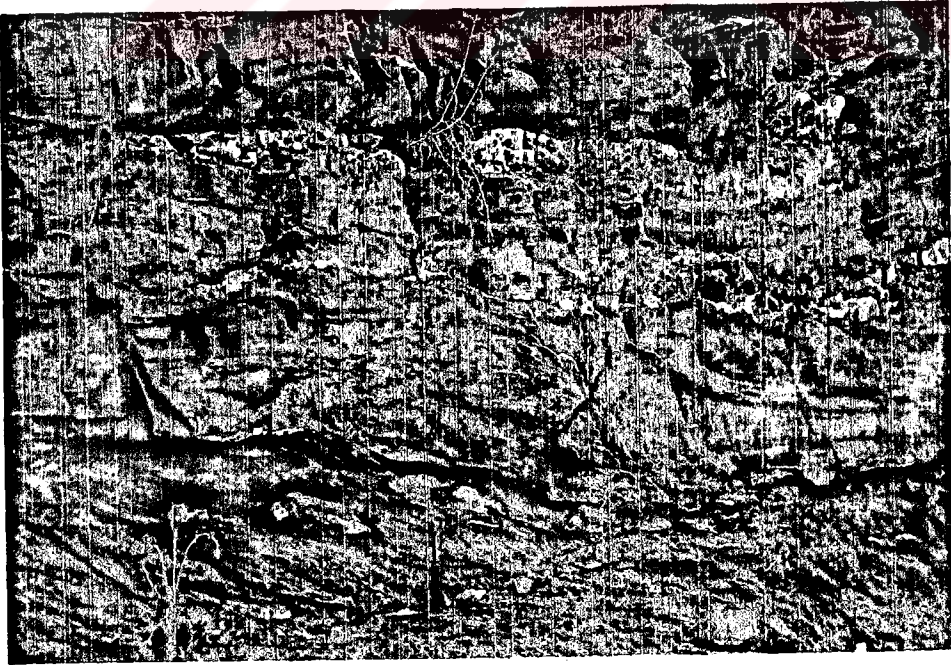


Şekil 5.1. Milis Derede Milis formasyonu içindeki mikro kıvrım
(Kıvrım çapı 10 cm).

Maruz kalınan metamorfizma ve tektonizma etkenlerine karşı birimler litolojik özelliklerine göre farklı davranışlar sergilemişlerdir. Oldukça ince taneli, kil boyu sedimanlarından oluşan Milis formasyonunun alt seviyeleri ve üzerine gelen kum boyu sediman-

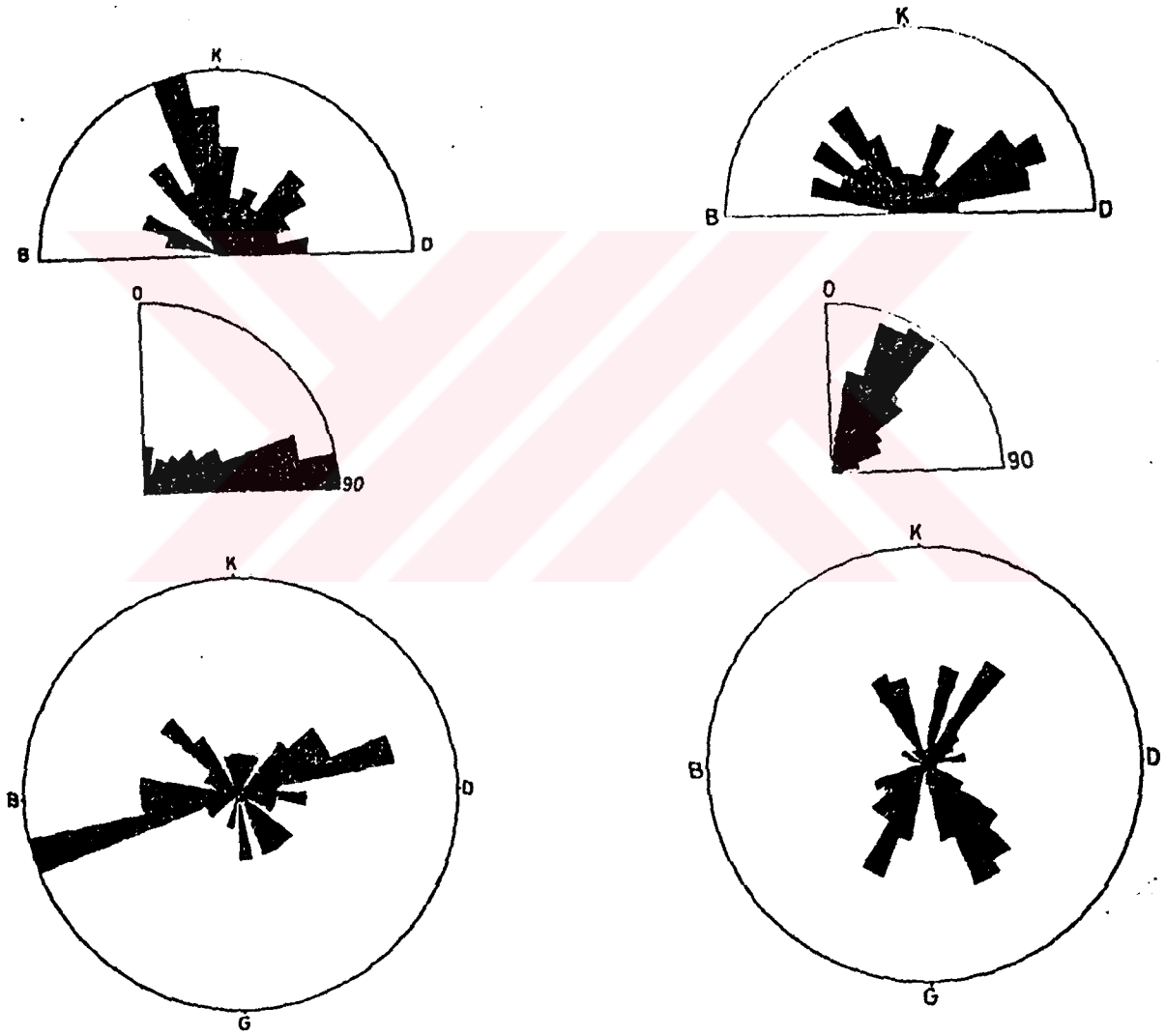


Şekil 5.2. Milis Derede Milis formasyonundaki Z kıvrım



Şekil 5.3. Milis Derede Milis formasyonundaki sucuk yapıları

larda plastik davranış ve gevreklik durumuna göre kıvrımlanma, sukulanma, akmlar gelişmiştir. Karasivri formasyonunda ise daha fazla kompetan olmasından dolayı kıvrımlanmadan ziyade çeşitli ölçeklerde çatlaklar gelişmiştir. Çatlaklar genellikle tabakalanma düzlemine dik ve yaklaşık 45° açı yapan makaslama (kesme) çatlaklarıdır (Şekil 5.4).



Şekil 5.4. İnceleme alanında Altınekin grubuna ait çatlak (A, 145 ölçü) ve tabaka (B 145) gül diyagramları

Altınekin grubunun Nuras ve Kağsak formasyonları ise kristalize kireçtaşlarından oluşmaktadır. Söz konusu birimlerde çeşitli yönlerde çok sayıda çatlak gelişmiş olup, belirli bir sistem tespit etmek mümkün olmamıştır.

Koçyaka ofiyolitik karışığı inceleme alanındaki allokton birim olup Altınekin grubu üzerinde sürüklenme şeklindedir. Daha önceki çalışmalarda (Karaman, 1984) Koçyaka ofiyolitik karışığının Dereköy ve Milis Dere civarında Altınekin grubunun altında gözlemlendiği belirtilmişse de bu çalışmada sözü edilen lokasyonlarda böyle bir ilişki gözlenmemiştir. Birimin bölgede allokton olduğu Yenice formasyonu ve Altınekin grubu üzerindeki dokanağın bir ezilme zonu (Milis Dere) görünümünde olması nedeniyle ancak sürüklenme (nap) şeklinde bölgeye geldiği düşünülmektedir. Sürüklenme esnasında kopan çeşitli büyüklüklerdeki, çeşitli litolojilerdeki bloklar karışık içerisinde yer almıştır.

İnceleme alanında ofiyolitik karışık üzerine $5-10^{\circ}$ eğimle Akıncılar formasyonunun kireçtaşları uyumsuzlukla yer alır. Karışığın yerleşiminden sonra üst Miyosen 'e kadar süren uzun bir çökelleme ve karasallaşma dönemi sonunda bölgede gölgesel ortam karakterindeki yerel çanaklarda kireçtaşı ve Pliyosen-Kuvaterner döneminde ise kumtaşı, miltası ve konglomera çökelleri oluşmuştur. Akıncılar formasyonunun birimlerinde tektonizma izleri oldukça nadir olup, tabakalar çok az bir eğim kazanıp yer yer çatlaklar gelişmiştir.

Altınekin grubunda gelişen kıvrım sistemlerinin eksenleri $K 70-80 B$ olup, dalım yönleri KB dir ve dalım açıları yaklaşık 20° dir. Kıvrımların yaklaşık $K20-30 D$ yönlü bir sıkışmanın etkisinde olduğu düşünülmektedir.

6. PALEOCOĞRAFYA VE JEODİNAMİK EVRİM

Bu bölümde arazi ve laboratuvar çalışmaları sırasında elde edilen verilerin ve önceki çalışmaların sonuçlarının değerlendirilmesi ile paleocoğrafik ve jeodinamik evrimin açıklanmasına çalışılacaktır.

İnceleme alanında sedimantasyon geç Paleozoyik'te başlamış ve sürekli bir sedimantasyon döneminden sonra erken Mesozoyikte sedimantasyonda bir kesilme olmuş ve Üst Triyasta tekrar bir çökelim meydana gelmiştir. Üst Kampaniyen öncesinde karışığın yerleşimi gerçekleşmiştir. Söz konusu yerleşim sonrası bölgede tekrar bir çökelizlik dönemi ve Üst Miyosenden itibaren gölsel-karasal sedimantasyon gelişmiştir.

Çalışma alanında belirlenen stratigrafik istif, yaşlıdan gence doğru Üst Paleozoyik yaşlı Altınekin grubu, Üst Triyas yaşlı Yenice formasyonu, Kampaniyen-Maastrichtiyen yaşlı Koçyaka ofiyolitik karışığı, Üst Miyosen yaşlı Akıncılar formasyonu ve Pleyistosen-Kuvaterner yaşlı çökellerden oluşmaktadır.

İnceleme alanının en yaşlı birimi olan Altınekin grubu litolojik özellikleri ve metamorfizma derecesine göre dört farklı formasyona ayrılmıştır. Formasyona ayrılmıştır. Formasyonlar yaşlıdan gence ve metamorfizma derecesine göre şu isimlerle tanımlanmıştır: - Milis, Karasivri, Kağsak ve Nuras. Mineralojik-petrografik incelemeler sonucunda Milis formasyonunun tabanda derin deniz çökelleriyle başlayıp kısmi bir sığlaşma özelliği kazandığı gözlenmiştir. Birimin üzerine gelen Karasivri formasyonu ise, Milis'e oranla daha sığ ortamlarda çökelmiş olup, tane boyu genellikle kum boyu sedimanlardan oluşmaktadır. Karasivri formasyonunda tabaka kalınlıkları yer yer 1 m'ye varmaktadır. Kuvars içerikleri çok yüksek, feldispat içerikleri çok düşük ve % 10 oranına varan karbonat çimentolu kumtaşlarıdır.

Karbonat çökelim derinliğinin alt seviyelerinde Nuras ve Kağsak formasyonlarının çökelişi olmuştur. Nuras kireçtaşları daha sığ ve çalkantılı ortam karbonatlarıdır.

Mesozoyik öncesinde oluşumlarını tamamlayan Altınekin grubunun birimleri muhtemelen Hersiniyen orojenezinde deformasyona uğramıştır. Bu orojenezin etkisi ve gömülme ile Milis formasyonunun pelitik sedimanları düşük-orta sıcaklık ve orta-yüksek basınç metamorfizması geçirmiştir. Tektonizma etkisinde ise kıvrımlı, sınımlı bir görünüm kazanmıştır. Daha kompetan ve iri taneli sedimanlardan oluşan Karasivri formasyonu ise, düşük sıcaklık ve düşük-orta basınç metamorfizması geçirmiştir. Tektonizma etkisinde ise Karasivri formasyonunda kıvrımlanma daha az gelişmiş, kompetan ve inkompetan tabakaların arda landığı kesimlerde budinajlar (sucuk yapıları) oluşmuş ve birim daha çok çatlaklı ve kırıklı bir görünüm kazanmıştır. Karasivri formasyonu üzerine uyumlu olarak gelen Kağsak ve Nuras formasyonları ise, kireçtaşı gibi gevrek litolojilerden oluştuklarından plastik bir görünüm sergilemekten ziyade, yoğun bir çatlaklanma kazanmışlardır. Her iki birim de metamorfizma etkisinde kristallenmiş-mermerleşmiştir.

İnceleme alanında Alt Triyas'da muhtemel bir karasallaşma ve/veya çökelmezlik hüküm sürmüştür. Üst Triyas'da karbonat çökeli mi olduktan sonra Jura ve Alt Kretase'de çökelmezlikden sonra Kampaniyen-Maastrihtiyen döneminde Koçyaka ofiyolitik karışığı sürüklenim şeklinde inceleme alanında allakton birim niteliğinde yer almıştır. Altınekin grubu, gösterdiği metamorfizma derecesi ve gelişen kıvrım sistemlerine göre eski bir temel özelliğindedir. Bölge yakınlardaki metamorfik temellerde benzeri metamorfizma derecelerine sahip parajenezler tanımlanmıştır. Ayrıca Altınekin grubunu Konya civarındaki en yaşlı birimleri oluşup Bolkardağ birliği içerisinde yer aldığı belirtilmektedir (Özgül, 1976). Fakat inceleme alanında metamorfizma derecesi belirlenen Altınekin grubunun yaşı Seydişehir ve Hadim dolayında gözlenen ve Ordovisiyen-Silüriyen yaşı verilen metamorfiklerden çok daha gençtir. Bu durumda yaşı kesin olarak belirlenemiyen Altınekin grubunun daha yaşlı olma ihtimali veya söz konusu yörelerde gözlenen birimlerden çok farklı kökeni olması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Seydişehir ve güney batısında Hadim civarında gözlenen Mesozoyik öncesi sedimanlarda yapılan mineralojik-petrografik çalışmalarla birimlerin metamorfizma derecesinin düşük sıcaklık-düşük basınç mertebesinde olduğu belirlenmiştir (Çelik ve diğ., 1991). Özgül (1976) 'nın Bolkardağ birliği içerisine aldığı ve Hadim

naplarının alt kesimlerini oluşturan birimler metamorfizma derecesi bakımından Altinekinden oldukça farklı olup, eski bir temel özelliği sergilemektedir. Sızma civarında gözlenen benzeri yaşlı birimlerin metamorfizma derecesi ili ilgili detaylı bir çalışma yoktur. Bölgede yer alan Paleozoyik öncesi yaşlı birimlerde detaylı bir yaşlandırma, mineral parajenezlerinin belirlenmesi ve metamorfizma dereceleri ili ilgili ayrıntılı bir çalışma yapılması gereklidir.

Mesozoyik sonlarına doğru ise gelişen tektonizma ofiyolitik karışığın yerleşimine eşlik etmiştir. Bölgede melanjın mineraloji--petrografisi ve jeokimyası hakkında elimizde yeterli veri olmamakla beraber yerleşim yaşı kuzeyde gözlenen Ankara melanjına benzerdir. Yapılan detaylı çalışmalar sonucunda muhtemel yitimin erken Mesozoyikte başladığı ve tüm Mesozoyik boyunca Tetis okyanusu 'nun aşamalı olarak kapandığı belirtilmektedir (Adamia ve diğ., 1987). Pontid 'lerin güneyinde ve Pontid-Anatolid arasında yaygın olarak gözlenen ve genelde birbirleriyle tektonik dokunaklı melanj kuşakları, söz konusu okyanusun kapanmasını ürünleri olmalıdırlar. Yöredeki melanjın karakteristikleri hakkında fazla veri olmamakla beraber, okyanus kapanmasının ürünleri olan ofiyolitlerin bölgeye kuzeyden getirildiği düşünülmektedir. Fakat detaylı jeokimyasal ve jeolojik analizler yapılarak birimlerin benzerliklerinin, kökenlerinin araştırılması gereklidir.

Mesozoyik sonunda yine uzun bir karasallaşma dönemi sonunda ortamda oluşan yerel çanaklar ve çöküntü havzalarında gölssel karbonatlar yer yer kumtaşı-çakıltası ile ardalanmalı olarak çökelmiştir. Pliyosen-Pleistosen 'de ise çökelim Üst Miyosen serileriyle geçişli ve daha çok klasiklerden oluşmuştur. Kuvaterner 'de ise yaygın alüvyon örtüleri inceleme alanını kaplamıştır.

7. GENEL SONUÇLAR

Konya-Altınekin yöresinde yapılan jeolojik araştırmaların elde edilen gözlem ve laboratuvar verilerine dayanılarak şu sonuçlara varılmıştır.

1. İnceleme alanında yaklaşık 210 km² 'lik alanın 1/25.000 ölçekli jeolojik haritası yapılmıştır. Çalışma alanında yüzeyleyen kayalar ve kayaç toplulukları litolojiden ve litostratiğrafi birimlerine ayrılmıştır. Bölgede bir litodem ve üç litostratiğrafi birimi tanımlanmıştır. Litostratiğrafi birimlerinden en yaşlı birim olan Altınekin grubu dört formasyona ayrılarak incelenmiş, önce yapılan çalışmalarla karşılaştırılmış ve yorumlanmıştır. Çalışma alanında tanımlanan litostratiğrafi yaşlıdan gence doğru şu şekildedir. Üst paleozoyik yaşlı Altınekin grubu, birbiriyle uyumlu şu formasyonlardan oluşmaktadır. Milis, Karasivri, Kağsak ve Nuras ; Üst Triyas yaşlı Yenice formasyonu; Kampaniyen-Maastrihtiyen yaşlı Koçyaka ofiyolitik karışığı, Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı Akıncılar formasyonu ve PliyoKuvaterner yaşlı gölssel-karasal çökeller.

2. Çalışma alanında Altınekin grubunun tektonik özelliklerini belirlemek amacı ile tabaka ve çatlak konumları ölçülerek gül diyagramları çizilmiş ve birimleri deformasyona uğratan ana kuvvet yönleri belirlenmiştir. Altınekin grubunda tabaka doğrultuları genelde K 60-70 B ve K 70 D 'dur. Gelişen çatlaklar ise K 10-20 B yönünde birinci yoğunlaşma ve K 10-20 B 'da diğer yoğunlaşmalar vardır. Çatlaklar genişleme ve makaslama çatlaklarıdır. Bölgede gözlenen kıvrım eksen yönlerinin genelde K 10 D olduğu ve ana kuvvet yönlerinin K 10 D veya yaklaşık D-B olduğu belirlenmiştir.

3. İnceleme alanındaki birimlerin mineral parajenezleri optik mikroskopik ve X-ışınlarıyla belirlenmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucu Altınekin grubunda dört farklı metamorfik mineral parajenezi belirlenmiştir. Mikroskopik çalışmalarda belirlenen parajenezler şunlardır:

- a. Glokofan-Klinozeosit-Zeosit-Muskovit-Klorit-Granat
Düşük-orta sıcaklık ve orta-yüksek basınç fasiyesi
- b. Pumpelliyit-Epidot-Albit-Tremolit-Klorit-Stilipnomelan-Prehmit
Düşük sıcaklık ve düşük-orta basınç fasiyesi
- c. Kuvars-Muskovit-Klorit-Albit
Düşük sıcaklık-düşük basınç
- d. Kalsit-Kuvars-Zirkon-Titanit
Düşük sıcaklık-düşük basınç

X-ışınlarında ise, şu mineral parajenezleri belirlenmiştir:

- a. illit-Klorit-Pirofillit-Glokofan
Düşük-orta sıcaklık ve orta-yüksek basınç
- b. Pirofillit-Klorit-illit-Glokofan
Düşük sıcaklık ve düşük-orta basınç
- c. illit-Klorit-Pirofillit-(14C-14S)
Düşük sıcaklık-düşük basınç
- d. illit-(10I-14S)-S-(14C-14V)-Klorit
Çok düşük sıcaklık - çok düşük basınç

4. inceleme alanında litodem birimi olan Koçyaka ofiyolitik karışığı saha gözlemleri ve mikroskopik incelemelerle tanımlanmış ve bu çalışmayla bölgedeki listvenit oluşumlarının yaygınlığına dikkat çekilmiştir. Yoğun bozunma ve listvenit oluşumu ile bölgede ekonomik değer taşıyabilecek nitelikte opal ve kalsedon gelişimi olmuştur. Yöredeki süt kuvars damarları yer yer 50 cm 'ye varmakta olup, değerlendirilebilirler. Listvenitlerin epitermal altın oluşumları açısından incelenmesi yararlı olabilir.

5. Elde edilen tüm veriler ışığında inceleme alanının paleoöğrafik ve jeodinamik evrimi yorumlanmıştır. Çalışma alanının Paleozoyik öncesi nispeten derin deniz özelliğinde olup giderek sığlaştığı ve sürekli bir sedimantasyon dönemi sonrası tektonizma etkisinde kıvrımlanıp, kırıklandığı; ayrıca tektonik-gömülme basınç sıcaklığı etkisinde başkalaşıma uğradığı kasına varılmıştır. Kocyaka ofiyolitik karışığı Üst Maastrichtiyen yaşlı olup kuzeyden gelme ihtimali söz konusudur.

Üst Miyosen 'e kadar süren bir karasallaşma dönemi sonunda oluşan yerel çanaklarda gölSEL kireçtaşlarının oluşumu meydana gelmiş; Pliyosen-Pleistosen ve Kuvaterner 'de ise karasal çökelimler miltaş, kiltaş, kumtaş ve çakıltaşlarından oluşan bir örtü görünümde inceleme alanını kaplamıştır.



KAYNAKLAR

- Adamia, A.Sh.,A.A., Kekelia, M. and Shavishvili,I.D.,1987a, Paleozoic tectonic development of the Coucaus and Turkey (Geotransverse C.) in :Pre Variscan ad Variscan events in the mid. Mediterranean Mountins belt. Flugel, Sassi and Grecla (eds), Bratislova, 23-50.
- Agalde, H., 1953 , Cihanbeyli-Sarayönü Zivarıık Civarının jeolojik tetkiki: M.T.A. yayınları, Rapor no : 2371.
- Arıkan, Y., 1975, Tuzgölü havzasının jeolojisi ve etrol imkanları. M.T.A. Derg. , 85,17-38.
- Bogoch, R., 1987, Classification and genetik models of ophicarbonat rocks. ofiyoliti, 12(1), 23-36.
- Chaput, E., 1936, Türkiyede jeolojik ve jeomorfolojik tetkik seyahatleri : İst. Univ., no: 324.
- Closs, M.,1982, Comperative of study of melange matrix and metashales from Franciscan subduction complex with the basal great valley seqence, California. Jour. Geol. 91, 291-306.
- Çelik, M., Karakaya, N., Turan, A., 1991, Erken Paleozoyik Yaşlı Killerin Mineraloji ve Metamorfizma Özellikleri : Konya Güney ve Güneybatısı. V. Ulusal Kil Sempozyumu.
- Dunoyer de Segonzac, G., 1970, The trasformation of clay minerals during diagenesis and low-grade metamorphism : A revieve : Sedimantology, 15,281-346.
- Frey, M., 1978, progressive low-grade metamorphism of a black shale formation, central Swiss Alps, with special referance to pyrophyllite and margarita bearing assemblages. J.Petrol, 19, 95-135.

- Hoffman, J., and Hower, J., 1979, Clay mineral assemblages as low grade metamorphic geothermometers : Application to the thrust-faulted disturbed belt of Montana, USA in Aspects of diagenesis. Soc. Econ. Paleontol. Min. Spec. Publ. 26, 55-80.
- Karaman, E., 1984, Konya Altınekin çevresinin jeolojisi ve tektonik gelişimi. S.Ü. Fen Bil. Enst. Doktora Tezi (Yayınlanmamış).
- Karaman, E., 1986, Altınekin (KONYA) çevresinin jeolojisi ve tektonik evrimi. T.J.K. Bül. C.29, 157-170.
- Kubler, B., 1967, Les Argiles indicateurs, de metamorphism: Rev. Inst. Fr. Petrol, 19, 1093-1112.
- Lahn, E., 1940, Orta Anadolu'nun Jeolojisi hakkında T.J.K. 2 / 1, 90-107.
- Larsen, G., Chilingarian, G.L., 1983, Diagenesis in sediments and sedimentary rocks, 2. Developments in sedimentology, 25 B.
- Leake, B., 1978, Nomenclature of amphiboles. Amer. Min. v. 63 p. 1023-1052.
- Özgül, N., 1976, Torosların bazı temel jeolojik özellikleri: TJK Bül., 19/1, s 65-78.
- Salamon Calvi, W., 1939, Ankara civarına jeolojik geziler: MTA Enst. Derg. 3, 20, 380-389.
- Seymen, İ., 1982, Kaman dolayında Kırşehir masifinin jeolojisi İTÜ Maden Fak. doçentlik tezi 145 syf.
- Stalder, P.J., 1979, Organic and inorganic metamorphism in the Tavannes sandstone of the Swiss Alps and equivalent sandstones in France and Italy. Jour. Sed. Petrology, 49/2, 463-482.
- Tekeli, O., 1981, Subduction complex of pre-jurassic age, northern Anatolia, Turkey geology 9, 68-72.

Uygun, A., 1981, Tuz Gölü havzasının jeolojisi, evaporit oluşumları ve hidrokrbon olanakları. TJK 35.bilimsel ve teknik kurultayı 66-72.

Weaver, C.E. 1984,Shale-slate metamorphism in southern Appalachians: Elsevier, New York, N.Y., 213pp.

