

# Cacas Bölgesi (Bitlis Masifi) Kayaçlarının Petrografik ve Stratigrafik İncelemesi

*Etude pétrographique et stratigraphique de la région de Cacas (Massif de Bitlis) Turquie*

OSMAN YILMAZ Yerbilimleri Bölümü, Hacettepe Üniversitesi Ankara

**ÖZ:** Bu çalışma, Cacas bölgesi, kayalarının petrografisini- yansıtmak amacıyla hazırlanmıştır. Makale, bölgenin tüm kayalarından ziyade Bitlis masifi cephe şariyaji Kuzeyindeki metamorfik kayaçları ve Hersinîyen granitlerini konu seçmiştir.

Yapılan ayrıntılı saha ve petrografik fasiyes incelemeleri» Bitlis masifi metamorfik kayaçları arasında eski, kütle ve epimetamorfik örtüsünün varlığını ortaya, çıkarmıştır. Bunlardan eski, kütle formasyonlarının almandfn-amfifcolit fasiyesinde» bunun üzerindeki epimetamorfik örtünün ise yeşil şist fasiyesinin en zayıf, kuvars-alMt-muskovit-klorii,, alt fasiyesinde bir<sup>1</sup> metamorfizma geçirdiği ve: parajenezler arasındaki boşluğun ancak polimetamorfizma ile açıklanabileceği kanısına, varılmıştır. Ayrıca- dana sonra derinilecek petrokimyasal ve jeokronolojik çalışmalar da yukarıdaki bulguları doğrulamıştır.

**RESUME:** La Presente etude a pour but. de reflecter la petrographie des roches de la region de Cacas. L'article base sur cette etude comprend plutôt les roches métamorphiques et granites herpyniens situes au Nord du charriage frontal du Massif de Bitlis,,

Les levés de terrains et les recherches petrographiques detaillées ont mis en évidence la presence du socle -ancien et de sa couverture epimétamorphique parmi les roches métamorphiques du massif de Bitlis.

On, s'est persuadé que part les formations du socle ancien proviendraient du, metamorphisme dans les conditions de Talmandin-arapfaibolite facies et. oelles de sa couverture metamorphisees dans le plus, faible,, quartz-albite-muscovite-chlorite subfacies- du greenschist facies de type Barrow et d'autre parti\* hiatus dans les parageneses ne pouvant s'expliquer que par un polymetamorphisme^

Be surcroît, des etudes peichoimique et geochronologique qui seront discutees ultérieurement» out justifiées les conclusions tirees uniquement des considerations petrographiques.

## GİRİŞ

Haritalanmış petrografik fasiyesler değişik çalışmacılar tarafından benimsenmiş olan üç, ayrı kuşağa aittirler. (Tolun, 1953; Kellog, 1960).

Bu kuşaklar Kuzeyden Güneye doğru şunlardır (Şekil 1).

- Bitlis Masifi
- Orojenik iliş kuşağı
- Kenar kıvrımları bölgesi

Haritadan görüldüğü gibi, kuşaklar birMrtoden» Bitlis Masifi cephe şariyaji ve Güneydoğu Anadolu baş şariyaji ile ayrılmışlardır, Kenar kıvrımlar bölgesi otoklondur.

Şaımanu. metamorfik, plütonik ve sedişanter kayaçları eskiden yeniye doğru řa birliklere ayrılmışlardır.

Blski kütle (Bitlis masifi)

Epimetamorfik örtü (Bitlis masifi)

Trpt Kretase-Eosen formasyonları (Orojenik fliş kuşağı)

Otokton üçüncü zaman formasyonları (Kenar kıvrımları bölgesi)

Bunlardan Bitlis masifi formasyonları sallanın ;%75\*ini örtmektedir<sup>1</sup> (Şekil 2).

**BİTLİS MASİFİ ESKİ KÜTLE**  
**BİBtMLEKİfİN FETBOORAFİSt**

**AmfiboBt ve AmfioIM, Gnayslar (GHI)**

a — Amfibolitler

Plajiyoklaz •+ hornblend •+ klinopiroksen ± kuvars dz. ikincil albit qz ikincil epidot ± klorit ± opak mineraller.

Plajiyoklaz; •+ hornblend •+ İkincil albit ±: ikincil epidot,

b — Amfibol, biyotit ve granatlı gnayslar

Plajiyoklaz + hornblend -f biyotit. f kuvars + ikincil albit.

Plajiyoklaz f hornblend f granat ± skapolit ± kuvars .+ ikincil albit. f ikincil epidot

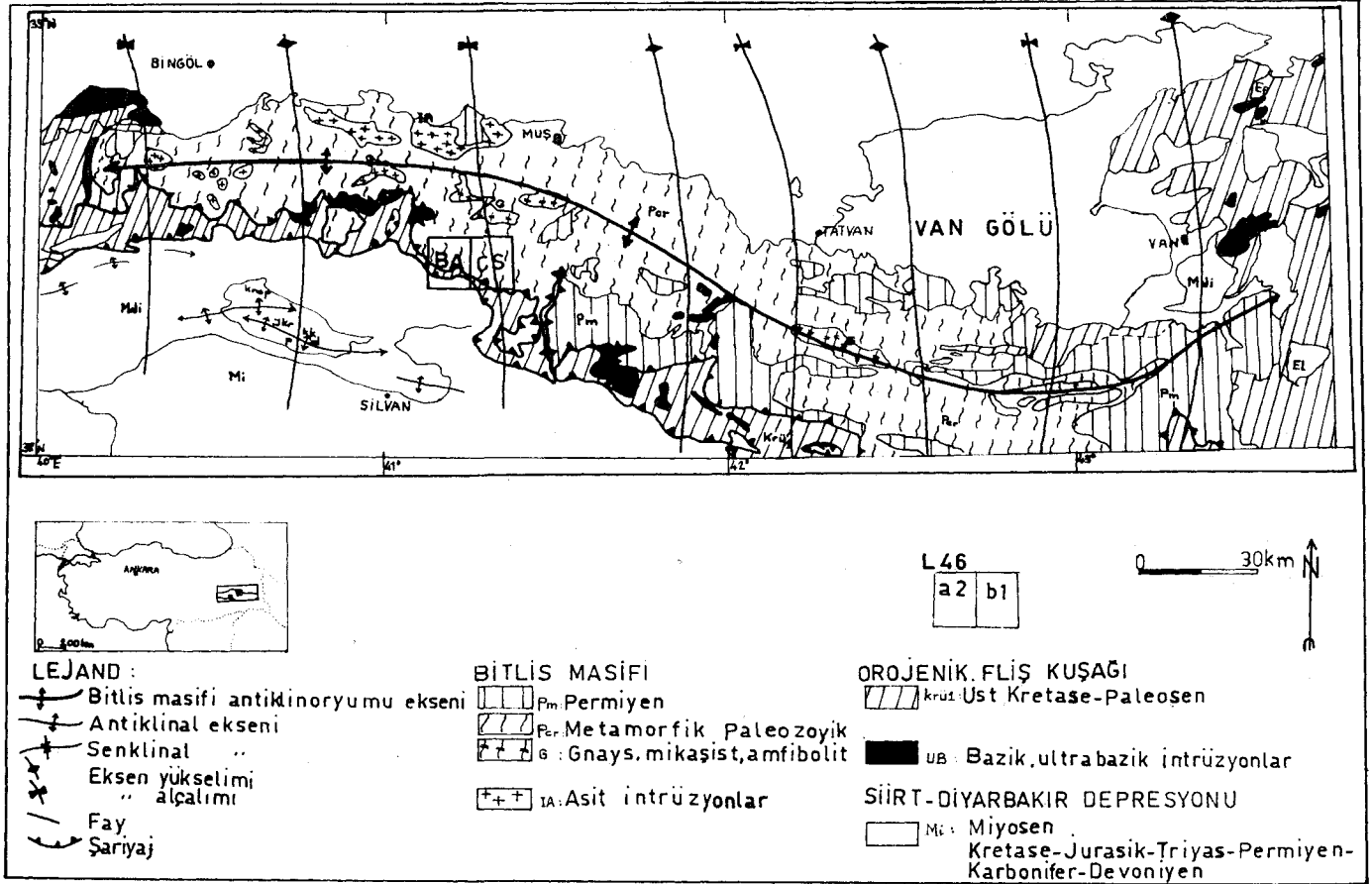
c — Az; kuvars ve amf ibollü gnayslar

Plajiyoklaz •+ hornblend + kuvars ± biyotit. ±: ikincil albit + opak mineraller,,

Plajiyoklaz .4. kuvars f sfen.

Bu parajenezleri gösteren kayaçlar sahada, 700 m., kadar' kalınlık gösterirler. Hiç bir yerde- anfibolitlerin tabanını oluşturan kayaçlar gözlenmemektedir. Yukarıya, doğru ise yoğun tektonizmaya karşı a parajenezinden c parajenezine doğru tedrici bir<sup>1</sup> geçiş vardır.

Modal Analiz,, ' Bütün bu mineral parajenezlerin modal analizleri yapılmış &AT-COL-FESLD endisleri hesaplanmış CYong<sup>1</sup> ve: Brousse, 1963) köken kayaçları hakkında bilgi edinilmiştir (Çizelge 1)..



Şekil 1-Bitlis masifinin jeolojik ve tektonik haritası(Altınlı,1963 dan)

Doku. Amfibolit ve amfibollü gnayslar genellikle granoblastiktir.

Mineraloji.

Plajiyoklaz: Tamamı ile serisitlegmiş ve üzerinde ikincil albit ve zoisit

oluşmuştur. Sossüritleşme plajiyoklazlar üzerinde optik ölçümlere olanak veremeyecek derecede gelişmiştir. Ancak bazı ikizlenmeler (Karlsbad, Albit gibi) ve ölçülebilmıştır.

Teşü Hornblend: Koyu yeşilden sarı yeşile kadar renkler gösteren horn-

blendler geniş pösiloblastik yüzeyler şeklindedir. (Sönme açısı,

$$\alpha = ng \wedge C = + 20^{\circ} - + 22^{\circ}, 2 V_{np} = 72^{\circ} - 86^{\circ})$$

Piroksen: Her kayacda rastlanmayan ojitin optik özellikleri: «n büyük sönme açısı,  $\alpha = ng \wedge C = 32^{\circ} - 45^{\circ}$  dir. Genellikle ojit kendisini uzanımının yönüne dik kesen ve çepeçevre saran hornblend ile beraberdir.

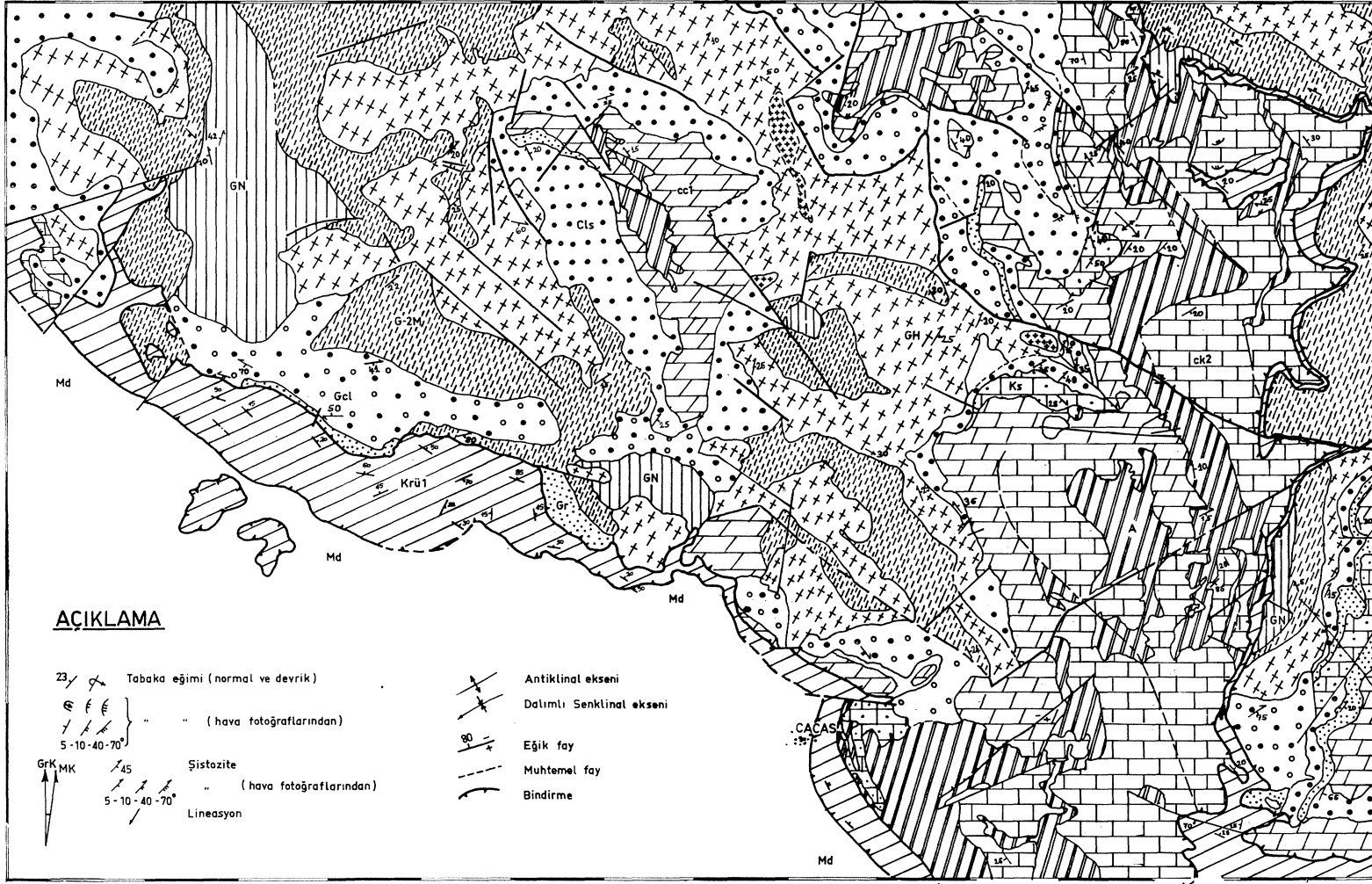
Biyotit: Hornblend tarafından psödomorfize edilmiştir. Ancak biyotitin Muskovitle beraber hornblendi kestiği de görülmektedir. Biyotit  $n_g$ 'ye göre kırmızı,  $n_p$ 'ye göre kirli sarı renkte pleokroitiktir.

İkincil Albit: Albit kristalleri bozunmuş, polisentetik ve periklin ikizlemeli olarak zoisit, kuvars ve serisit ile beraber bulunur, ince kesite göre albitleşmenin geç bir evrede olduğu tahmin edilmektedir.

İmncü Epidot: Amfibolitlerde zoisit ve pistasit olmak üzere iki tür epidot bulunmaktadır.

	Parajenez a		Para jenez b	Parajenez c		
Kuvars	11.05	—	9.28	12.50	22.12	10.46
Plajiyoklaz	14.00	37.06	26.20	38.50	59.60	74.50
Amfibol	36.55	49.06	44.52	25.00	5.13	—
Piroksen	16.61	—	—	—	—	—
Biyotit	eser	—	11.41	1.38	—	eser
Klorit	0.27	—	—	—	2.55	eser
Sfen	—	—	—	—	—	13.27
Opak min.	—	—	0.23	0.23	2.10	eser
İkincil Albit	9.50	7.46	1.17	21.12	8.55	—
İkincil epidot	11.67	0.48	7.38	1.61	—	—
SAT	8.8	0	0	13.7	24.5	14
COL	68.0	63	74	27.9	9.7	25.5
FELD	0	0	0	0	0	0
Olabilir köken kayac	Melagabbro	Melagabbro	Melagabbro	Kuvarslı lökodyorit		

Çizelge 1: Amfibolit ve amfibollü gnaysların modal analiz değerleri



### ACIKLAMA

23/ Tabaka eğimi (normal ve devrik)  
 5-10-40-70° (hava fotoğraflarından)  
 5-10-40-70°  
 Grk MK 45° Şistozite (hava fotoğraflarından)  
 5-10-40-70° Lineasyon

Antiklinal eksen  
 Dalımlı Senklinal eksen  
 Eğik fay  
 Muhtemel fay  
 Bindirme

### LEJAND

#### Sedimanter Kayaçlar

##### KUATERNER

Q Alüvyon  
 Yamaç Molozu

##### TERSİYER ( Siirt - Diyarbakır Depresyonu )

Md Vindobaniyen(Kumtaşı - Konglomera)  
 Bördigaliyen-Vindobaniyen(Konglomera)  
 Bördigaliyen(Marn-Kumtaşı)  
 E Lütasiyen(Kireçtaşı)

##### ÜST KRETASE - PALEOSEN - EOSEN ( FLİŞ KUŞAĞI )

Kr1 Breş  
 Kireçtaşı  
 Seyli  
 Kumtaşı - Kiltaşı  
 Konglomera  
 Bazalt, Spilit

#### Metamorfik Kayaçlar ( Bitlis Masifi )

##### EPİMETAMORFİK ÖRTÜ

ck2 Karstik rekristalize kireçtaşları  
 A Üst yeşil şistler  
 Am: Kalsit+Epidot+Klorit+Talk±Sfen±K±Ab  
 Ac: Kalsit+Kuvarz  
 Aq: Kuvarz+Hematit±Seresit  
 As: Serisit+Kuvarz  
 Av: Albit+Epidot+Aktinolit + klorit+kuvarz  
 p cc1  
 co Rekristalize kireçtaşları  
 Ks Kalkşistler  
 Q Gr Muskovitti kuvarzlıtler  
 Alt yeşil şistler  
 Ts: Talkşist  
 ClsE: Prazinitler  
 Cls: Kloritşistler  
 Mikro konglomeralı kloritşistler

##### ESKİ KÜTLE

Gcl Yeşil gnaýsalar  
 or4-5 GH Kalkoalkali Leptinikler  
 Albitli Leptinikler  
 Prk G-2M Paragneýsalar  
 Prk GN Amfibollü gnaýsalar  
 Amfibolitler

#### Erüptif Kayaçlar

Monzonit granit  
 Albitli atkali granit

1000 500 0 Ölçek 1000 2000m. k1

Seldi 2: Cacas bölgesinin jeolojik haritası asm tektonizmaya kar,m, yanda belirtilen birlik-leri açıkça göstermektedir.

Görülen diğer mineraller boyutlarının küçüklüğü ve miktarların azlığı nedeniyle ölçülemezlerdir.

Sonuç olarak, çizelge 1'de görüldüğü gibi a ve b parajenezleri amfibol ve c parajenezi de kuvarsça zengindir. Plajiyoklazlar bozunmuşlardır ve biyotitler amfibolleşmişlerdir. Her parajenezde albit, epidot, kuvars ve klorit gibi ikincil mineraller mevcuttur.

### Paragnayslar (G-3M)

Kütleli amfibolite leptonitler arasında bulunan bu kayalar sahada şisti yapıları ve kırılma özellikleri ile kolayca tanınırlar. Tabanındaki dokanak kesin değilse de üstten leptonitlere geçiş tedricidir. Serinin gözlenebilmiş en önemli kalınlığı 400 m.'dir.

Bu birim içinde görülen parajenezler:

Kuvars + ortoklaz + plajiyoklaz + biyotit + muskovit + klorit ± sfen.

Kuvars + ortoklaz =p biyotit if muskovit + granat ± sillimanit ± turmalin.

Kuvars + plajiyoklaz + muskovit ± turmalin ± apatit.

Kuvars + plajiyoklaz + albit + amfibol + biyotit + klorit ± granat ± epidot ± opak mineraller.

İki parajenezin kayaları şisti dokuda ve ince taneli, diğerlerinin ise iri taneli ve gnays dokuludur. Şisti dokuda gösterenlerde bol miktarda 30-500 µ boyutlu grano-lepidoblastik biyotit, ince iğnecikler şeklinde sillimanit ve kırmızı renkli granatlar vardır. Tanelerin küçüklüğü modal analize olanak vermiştir.

### Mineraloji.

Plajiyoklaz: albit ikizli veya ikizlenmesiz, An = i%20-25 (oligoklaz), bozunmuş ve pertitik değil.

Potassik feldispat: hafifçe kaolenleşmiş ortoklazın 2V<sub>n</sub> açısı -72° den -84° ye kadar değişmektedir.

Biyotit: çok pleokroik, n<sub>g</sub>: kan kırmızısı, n<sub>p</sub>: kirli sarı ve aşırı derecede Moritlemiştir.

Sillimanit: biyotit-muskovitli kısımlarda çok ince iğnecikler şeklindedir.

Granat: pösiloblastik, helis şeklinde kuvars ve biyotit inklüzyonları çok sık. Bu duruma göre, granatın geç kristalleştiği ve kartopu gibi dönerek büyümüş olduğu düşünülebilir.

Pinnitleşmiş kordiyerit: biyotit-sillimanit ve granatı içeren metamorfik fa-

siyesin tamamlayıcısı olarak görünmesi beklenen kordiyerit, ancak, bir tek örnekte gözlenmiştir.

İnce kesitlerde sık sık klorit ve aktinolitlerin farklı bir şistozite ile eski kristalleri kesip geçtiği görülmektedir.

Üçüncü parajeneze muskovit ve granatlı paragnays da denilebilir. Buradaki plajiyoklaz aynı şekilde oligoklazdır.

Muskovit: Çok iyi gelişmiştir.

Turmalin: n<sub>p</sub> yönünde uzanmış otomorf kristaller şeklindedir. Pleokroizm: n<sub>p</sub> ye göre baki yeşil, n<sub>g</sub> ye göre esmer sarıdır. Bu turmalin oldukça demirdir (Şorlit).

Sonuncu parajenez ise amfibollü paragnays olarak alınabilir. Çünkü paragnayslarla 20 m.'lik bir kalınlık içinde oluşmaktadır. Buradaki plajiyoklazların ikiz düzlemleri net değildir ve albitleşme gösterir. Ayrıca, yeşil hornblendin yanında, optik verileri n<sub>g</sub> A C = +37° - + 40° ve 2V<sub>n</sub> = 0°—20° olan sodik amfibolde gelişmiştir. Bize göre bu Na'ca zenginleşme albitleşmenin ürünüdür ki buna diğer kayalar incelenirken de sık sık değinilecektir.

Sonuç olarak, paragnayslar muskovitli paragnays ve amfibollü paragnayslardan oluşmuşlardır. Paragnayslarda ilkel bir greso-pelitik dizilim gözlenmektedir. Yerel olarak, 20 m.'lik bir tabaka şeklindeki amfibollü paragnayslar ise eski sedimanlar içindeki fasiye değişiminin (amrn veya tuf) başkalaşma ürünü olarak düşünülebilir.

Paragnayslar biyotit ve muskovitçe zengin az çok granatlı ve bazı seviyelerde sillimanitlidir.

Plajiyoklazların An miktarı sabit olup albitleşme arzederler.

Biyotitler kloritlemişlerdir.

### Leptinitler (GH)

500-600 m. kalınlıklı çok geniş sahalar kaplayan ve paragnayslı birimin üzerinde yer alan bu beyaz gnayslar leptinit olarak adlandırılmıştır. Tabanda bir önceki birime dahil edilmiş olan gnayslar gitgide yukarıya doğru masif, ara katkısız silindirik parçalar şeklinde kırılan, biyotitleriyle kesin bir lineasyon gösteren bir birim oluştururlar. Leptinitler üstteki yeşil renkli gnayslarla faylı dokanaktır. Leptinit terimi tamamıyla kuvars - feldispatlı bileşimi

olan çok açık renkli gnayslar için kullanılmıştır. (Cogné et Eller, 1961).

Sahada aynı bir birim olarak haritalanan leptinitler parajenezlerinden dolayı ikiye ayrılabilirler (Çizelge 2):

#### Albitli Leptinitler

##### Kalkoalkali Leptinitler

Birinci parajenezde hiç potasik feldispat yoktur ve antipertit mevcuttur. İkinci parajenezde ise ortoklazpertitik veya mikroklin olarak gelişmiş potasik feldispatlar mevcuttur ve antipertit hiç gelişmemiştir. Her iki parajenezin ortak yanları ise az çok protoklastik taneli bir yapı ve eski bir kayacın kalıntılarını göstermeleridir.

#### a) Albitli Leptinitler

Yapılan modal analizle hesaplanan SAT-COL-FELD parametrelerine göre bu kayaların erüptif eşdeğerleri çok kuvarslı holoalkali granitlerdir.

Doku. Protomilonitik, heterogranüler, bazan kuvars feldispat gözler halinde bulunur. Şistozite kabaca kuvars yönlenmesiyle belirlenmiştir.

#### Mineraloji.

Plajiyoklaz: İki tür plajiyoklaz saptanmıştır. Birinci türün üzerinde serisit gelişmiştir. Yapılan optik ölçümler (2 V<sub>n</sub> = + 82°) Ab<sub>97</sub> An<sub>3</sub> bileşimli albiti vermiştir. Diğerleri ise bozunmamış ve antipertitiktir. Or<sub>1</sub> Ab<sub>98</sub> An<sub>1</sub> tamamıyla ialbitik ve Or<sub>13</sub> Ab<sub>84</sub> An<sub>3</sub> potasik olmak üzere iki çeşit antipertit saptanmıştır. Antipertit yerini alma ve kırıklar boyunca yerleşme suretiyle gelişmiştir. Albitin çok taze olarak kırıklar boyunca gelişmesi geç bir albitleşmenin ürünü olarak düşünülebilir.

Kuvars: Plajiyoklaz porfirblastlarını ayıran ksenomorf, iyice birbirine kenetlenmiş taneler şeklindedir. Bazan, granülitik dokuyu andıran uzamalı yapı gösterir.

Biyotit: Kayaçta %1-8 oranında bulunur. Aşırı derecede kloritleşmiştir.

#### b) Kalkoalkali Leptinitler

Doku. Milonitleşmenin her çeşidi gözlenmektedir. Doku genellikle porfirblastiktir. Feldispat poriroblastlarını saran kuvars, feldispat kırıntıları biyotit ve muskovitle foliasyonu çizerler. Bunun yanında bazı leptinitlerde bölmeli ve gözlü dokuya kadar giden katklastik yapılar gözlenmiştir. Ayrıca,

	Birinci parajenez		İkinci parajenez	
Kuvars	35.52	48.75	35.51	30.65
Ortoklaz mikroklin	—	—	30.78	36.00
Plajiyoklaz	19.46	14.44	11.88	12.35
Pertit	—	32.20	16.10	14.31
Antipertit	37.94	—	—	—
Biyotit + Kloritleşmiş biyotit	8.37	3.56	5.45	6.42
Muskovit	1.74	—	eser	eser
Epidot	eser	4.24	0.20	0.20
Sfen	—	—	eser	—
Opak Mineraller	eser	eser	—	eser
SAT	36.2	52.6	37.7	32.8
COL	10.0	7.6	5.7	6.7
FELD	100.0	74.0	79.5	80.0
Olabilir köken kayaç	Holo alkali granit	Subalkali hololökokrat granit		

Çizelge 2: Leptinitlerin modal analiz değerleri

bazı ince kesit örneklerinde, laminalanmaya kadar giden leptinik (heterogranüler) dokular da gözlenmektedir. İnce kesit incelemeleri milonitleşmenin bölgesel metamorfizma esnasında daha iri taneli kayaçların (orta köken), metamorfizma koşulları altında parçalanması ile ilgili olduğunu göstermiştir.

Modal analiz sonucu (SAT-COL-FELD) parametreleriyle bulunan eş değerler bir subalkali hololökokrat graniti belirtmektedir (Çizelge 2).

#### Mineraloji.

**Kuvars:** Kuvars kripto-mlkro ve mezotaneli ve bazen lamel şeklindedir. Kristaller birbirine kenetlenmiş ve dalgali sönmelidirler.

**Potasyum Feldispat:** Optik ölçümlerle saptanan ortoklaz ve mikrolin porfirblastları mikropertit ve pertitlidir.

**Plajiyoklaz:** Sübotomorf ve granoblastiktir. Plajiyoklazların ölçülen An değeri %7-17 arasındadır (albit-oligoklaz). Hepsisi bozunmuş serisitleşmiş ve sossüritleşmiştir. Bağımsız kristaller şeklinde An = %4 değerli albit bu plajiyoklazlar üzerinde sık sık gözlenir.

**Allanit:** Bazı leptinit örneklerinde görülmüştür. 0,45-1 mm. çaplı sübotomorf kesitler şeklindedir. Çok pleokroik ve çift zonludur.

**Granat:** Nadir granat kristalleri birimin taban kısmında gözlenmiştir.

**Sonuç.** Sahada tek bir birim gibi görünen leptinitlerden iki ayrı parajenez saptanmıştır.

Paragnayslı birimden masif leptinitlere geçiş muskovitli paragnayslarla olur.

Görülen parajenezler ve granatın kısmen kaybolmuş olması, bu birimin tabanında bulunan mikaşist ve paragnayslara göre daha az metamorfik olduğunu göstermektedir.

En son bir evrede gelişmiş albitleşme ve kloritleşme mevcuttur.

#### Yeşil Gnayslar (Gel)

Yeşil gnayslar leptinitlere bağımlı olmakla beraber aralarındaki dokanak, bazı yerlerde bir bindirme veya eğik bir fay düzlemi ile sağlanır. Sordini tepesinde leptinit ve yeşil gnayslar arasında 5 m. kalınlığında bir milonitik zon vardır. En fazla kalınlık 250 m.'dir. Üste doğru alt klorit şistlere geçmektedir. Sahada, koyu yeşil renkleri ve pembe faldispat ve gnaysik dokuları ile kolayca ayırt edilirler.

**Yapı.** Leptinitlerle aynı.

**Mineraloji.** Parajenezler leptinitte görülenlere yakın. Aynı şekilde albitleşme ve kloritleşme mevcut.

**Kuvars:** Kenetlenmiş kuvars kristallerinin ölçülen  $2V_{N_g} = 0^\circ - + 30^\circ$  açısı kuvarın çok fazla deformasyona maruz kaldığını kanıtlamaktadır.

**Feldispatlar:** Pertitik ortoklazların eski plajiyoklazların yerini aldığı görülmektedir. Aynı şekilde iki tür pertite rastlanmıştır.

**Biyotit:** Yeşil renkli biyotitlerden çoğu kloritleşmiştir.

**Klorit:** Zayıf birefrenjans,  $1^\circ$  mertebeden koyu mavi, sönme açısı  $\mu = + 0^\circ$  ile tipik perinindir.

**Kloritoid:** Az miktarda bazı örneklerde görülmüştür.

**Sonuç.** Yeşil gnaysların parajenezleri leptinitlerinkilerle aynı, granat hiç yok, biyotitleri yeşil renkli, Fe+3 ce zengin ve kloritleşmiştir.

#### Eski Kütle Granitleri (γ)

Granitik kayaçlar sahada az aflorman vermektedirler. Bunlar sadece leptinitlerle ilişki olarak gözlenmektedir. Granitin leptiniti kesip çıkması ve paragnayslı birimden kayaçları anklav olarak bulundurması, bu granitin metamorfik kayaçlardan daha sonra oluştuğunu, başka bir deyişle intrüzif olduğunu doğrular. Kütleli görünümüne karşın, Alp tektoniği ile enine, yatay ve köşegen eklemler kazanmıştır. Aflormanda değişik türde görünen granitler haritaya tek bir tür olarak geçirilmiştir. Bunlar:

Albitli alkali granit

Monzonit granit

Birinci tür, ikincinin içinde şekilsiz cepler şeklinde gelişmiş olup rengi süt beyazdır. Yapılmış olan modal analizler de bu iki türü ortaya çıkarmaktadır (Çizelge 3).

#### a) Albitli Alkali Granit

**Doku.** Holokristalindir. Büyük boyutlu alkali feldispatlar hipidiyomorfudur. Yarı derinlik kayaçları gibi yapı yönlenmemiştir.

#### Mineraloji.

**Plajiyoklaz ve antipertit:** Otomorf kristallerin bazı kısımları antipertittir. Bunun yanında normal ve tamamıyla antipertit kristaller de vardır. Bu kristallerin An değeri %10'a kadar çıkmaktadır.

**İkizlenmeler:** Karlsbad, albit-Karsbad, albit-ala ve polisentetik albit ikizleri bu kayaçlarda çok görülürler. Vng açısı  $+ 76^\circ$  den  $+ 82^\circ$  ye kadar deği-

gir. Bu antipertitler kayacın kırıklarından bağımsız olarak gelişmişlerdir.

### b) Monzonit Granit

Monzonit granitler, büyük potassik feldispat kristalleri (ortoklaz, mikrolin ve pertit) ve pertitik olmayan plajiyoklazlar bulundurlar. Monzonitik yapı bazı örneklerde gözlenmiştir.

Büyük pertitik mikrolin kristalleri bozunmuş, farklı yönlü ve pösilitik plajiyoklazlar içermektedir.

#### Mineraloji.

Ortoklaz, mikrolin ve pertit: Büyük kristaller şeklinde gelişmişlerdir. Ancak, bazı pertitik ortoklaz merkezli kristallerin pertitik mikrolin ile sarıldığı gözlenmektedir. Bu bir tektonik faz sonucu gelişmiş olan geç bir mikroklinleşme olayını kanıtlamaktadır. Potassik feldispatlar daha ziyade mikrolin kriptopertit ve mikrolin pertit şeklindedir. Albitçe değeri % 10-70 arasındadır.

Plajiyoklaz: Zonlu otomorf plajiyoklazların merkezi kısmı serisitleşmiş kalıntı şeklinde, çevreleyen kısım ise ya yeni oluşmuş foir albit ya da bir mikroklinlerdir. Anortitçe değeri %3-28 arasında değişir. En fazla bulunan  $An_{3-4}$  ve  $An_{10-11}$  değerleridir.

Granit dokanağı ve anklavları. Granitinin çevresindeki kayalarla dokanağı her zaman gözlenmez. Ancak, bazı yerlerde pembe renkli granitinin leptinitleri keserek geçtiği gözlenmiştir (Şekil 3).

Ayrıca, ince kesit Ölçeğinde granitinin leptinit foliyasyonunu kestiği görülmüştür.

Gözlenen granit anklavlarına gelince, bunlar iki çeşittir:

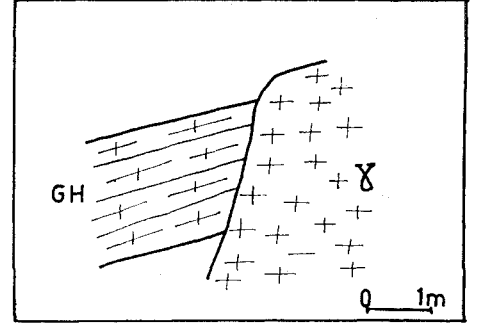
Homoeojen anklav: Küçük boyutlu (2X2 cm<sup>2</sup>) aşırı mikali (yeşil biyotit, kloritleşmiş biyotit vb.) bir anklavdır. Burada eski kayaktan kalıntı farke dilmemektedir,

Enallojen anklav: Büyük boyutlu (3X3 m<sup>2</sup>), iç kısımlarına doğru granitinin apofizleri ilerlemiş şekilsiz anklavlardır (Şekil 4). Bu anklavlar yapı ve parajenez bakımından paragnays (G-2M) ve amfibollü gnayslara çok benzemektedirler. Bunlar, bize göre, granit tarafından özümlemiş paragnays kalıntılarıdır. Bu önemli nokta eski kütle metamorfizlerinin daha yaşlı olduğunu kanıtlamıştır. Esasen, bu granitler üzerinde yapılan jeokronolojik tayinler gr.anit yerleşmesinin Hersiniyen orojenezinin Südet fazında (325 MY) vukua geldiğini saptamıştır (Yılmaz, 1971).

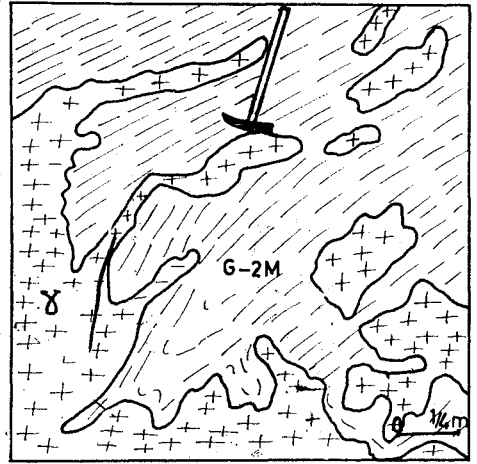
Sonuç. Petrografik incelemelerle, iki tür granit (albitli alkali granit ve monzonit granit) ayırtlanmıştır. Ancak bu iki granit aynı yataklardır.

Albitli alkali granitinin monzonit granit kütle içinde küçük cepler şeklinde görülmesi ve albitin geç oluşumu, bu granitinin kalkoalkali türden itibaren geliştiğini düşündürmektedir.

Granitindeki biyotitler de kloritleşme gösterir.



Şekil 3: Granit ve leptinitler arasındaki dokanak



Şekil-4

Şekil 4: Granitler içerisindeki enallojen anklavlardan biri

### Eski Kütle Kayalarının Petrografik İncelenmesinde Varılan Sonuçlar

Petrografik incelemeler sonucu, saha gözlemleri ve harita alma çalışmalarını dahil, eski kütle kayalarını alttan üstte doğru şu birimlere ayırmışlardır:

— Muhtemelen eski bir gabbre-di-yoritik masifin metamorfizmasından gelen amfibolit ve amfibollü gnayslar,

— Almandin-amfibolit fasiyes şartlarında başkalaşıma uğramış grezo-pelitik kayalardan gelen paragnayslar,

— Beyaz gnayslar (leptinitler) ve yeşil gnayslar holökokrat ve az mikali bu kayalar kalko-alkali-alkali granit veya efüzif eşdeğerinin başkalaşımından oluşmuşlardır,

	Alkali granit	Monzonit granit	
Kuars	43.10	53.02	35.15
Albit	20.34	—	—
Antipertit	36.07	—	—
Ortoklaz + mikrolin + pertit	—	21.88	37.77
Plajiyoklaz	—	16.71	22.81
Biyotit + kloritleşmiş biyotit	—	6.90	eser
Sfen	—	1.47	—
Değişik	0.47	—	—
SAT	43.31	58	34
COL	0.49	8.4	4.3
FELD	100.00	56.7	62.3

Çizelge 3: Granitlerin modal analiz değerleri

—• Granit eski kütle kayaçlarının meatekorfizmasmdan sonra yerini almıştır.

— Farklı bir şistozitede gelişen klorit, aktinolit ve biyotitlerin kloritleşmesi, ve de bütün eski kütle kayaçlarının albitleşme olayı göstermesi bize bu kayaçların daha genç başka bir metamorfizmaya maruz kaldıklarını göstermektedirler. Bu son metamorfizma eski kütleli saran örtü kayaçlarını da epifasiyes şartlarında başkalaştırmıştır (Şekil 5).

Petrografik incelemelerle varmış olduğumuz bu sonuçlar petrokimyasal ve jeokronolojik incelemelerle de doğrulanmıştır (Yılmaz, 1971).

### BİTLİS MASİFİ EPİMETAMORFİK ÖRTÜSÜNÜN PETROGRAFİSİ

Eski kütleli bazı kısımlarında, az metamorfik kayaçlar gözlenmektedir. Bunlar NW-SE eksenli Bitlis Masifi antiklonoryumunun N-S yönlü enine eksen alçalanlarında korunmuşlardır. Burada 1/25.000'lik ölçekte haritalanab Uen ve aşağıdan yukarıya doğru metamorfizma derecesi azalımı veren 6 ayrı grup ayrılanmıştır.

Alt Yeşil Şistler (Cls)

Muskovitü Kuvarsitler (Q, Gr)

Kalkşistler (Ks, mr)

Rekristalize kireçtaşları (ccl)

Üst yeşil şistler (A)

Rekristalize karstik kireçtaşları (ck2)

Derince kazılmış vadiler ve yüksek çıplak sırtlardan doğal kesitler örtü kayaçlarının birbirine göre konumunu ve fasiyes değişimlerini iyice ortaya koymaktadır.

### Alt Yeşil Şistler (Cls)

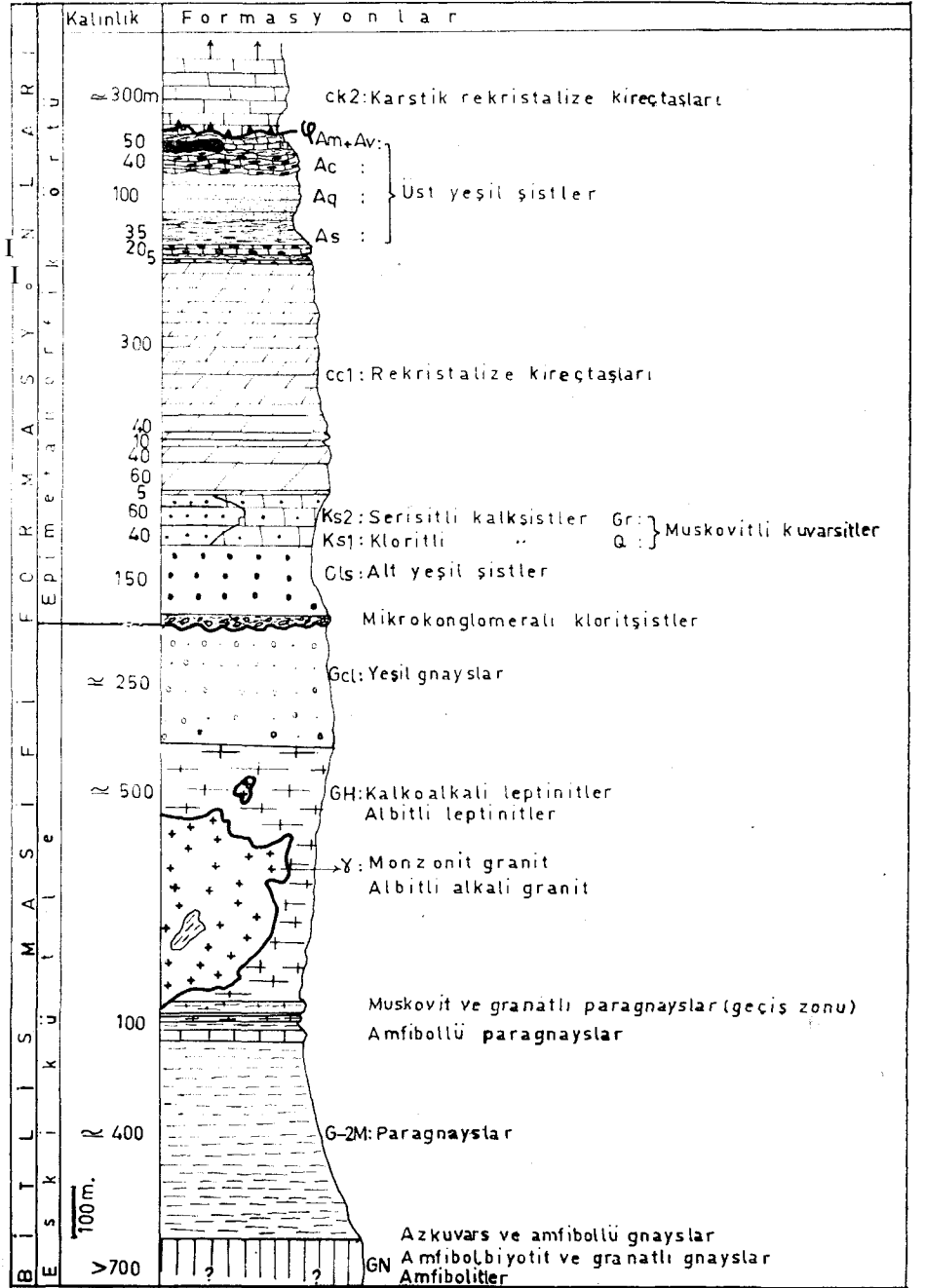
Alt yeşil şistler adı altında, ince taneli, yeşil renkli, yeşil gnays ve leptinitlerin üstünde ve kuvarsit veya kalkşistlerin altında bulunan tüm kayaçlar toplanmıştır. Mikroskop altında bir çok fasiyes ayrıtedilmiştir. Bunlar alttan üste doğru:

Mikrokonglomeralı klorit şistler

Kloritşistler (Cls)

Prazinitler (Cls E)

Talkşistler (Ts)



Şekil 5- Bitlis masifi metamorfitlerinin tipik dizilimi

Bu fasiyeslerin içinde en çok görülen kloritşistlerdir. Mikrokonglomeralı şit ve bunun hemen yanında bulunan albit porfiroblastlı şistler mikroskopta gözlenmişlerdir. Parazitler kütleli bantlar şeklinde şistlerin içindedir.

Albit porfiroblastlı şistler: Bu şistlerin içinde albit porfirblastları bolca gelişmiştir. Porfirblastların en son evrede oluştuğu tahmin edilmektedir.

Albit: Albit kristalleri pertetik değildir. Ölçüm yapılan porfirblastlarda şu değerler bulunmuştur:

$$\begin{aligned} & \text{An}_0 \text{Ab}_{100}, \text{An}_1 \text{Ab}_{99} \text{ ve } \text{An}_2 \text{Ab}_{98} \\ & 2 \text{Vng} = + 74^\circ - + 84^\circ \\ & (\text{en fazla } 74^\circ - 76^\circ) \end{aligned}$$

Bu şist kökensel olarak pelitik bir kayacın metamorfizmasından oluşmuştur. İçindeki albitler bu metamorfizmaya bağlı veya başka bir süreçle taşın-

miş sodyumla, açıklanabilir. Plajiyoklazların An miktarının düşük oluşu, anti-pertiti içermemesi bunları granitlerinden ayırdetmektedir.

Bu konuda Williams, Turner ve Gilbert (1955) şunu belirtmektedirler: "Düşük dereceli metamorfik kayaların plajiyoklazları çoğu kez An değeri düşük (An: %7) albitlerdir. Metamorfik albit plütonik kökenli plajiyoklazların aksine ikizlenmesizdir."

Yapılan ince kesit incelemeleri, albit porfirblastlarının daha üst birimlerde bulunmadığını göstermiştir. Bize göre eski kütle kayalarının etkiliyen albitleşme olayı bu seviyeye kadar olan kayaları etkilemiştir.

İvliroklomeralah klorit şistler. Alt yeşil şistlere ait bazı kayalarda mikrogaleler (yumru) görülmektedir. İnce kesitte albitli alkali granitlere ait mikrogalelerin aktinolit, klorit ve kalsitin oluşturduğu foliyasyonla sarıldığı gözlenmiştir. Yaşı Hersiniyen olarak saptanmış granitten çakılların yeşil şist içinde gözlenmesi şiste dönüşmüş olan sedimanların Hersiniyenden sonra depolandığını belirtmektedir.

Bizce epimetamorfik seri tabanında görünen bu mikrokonglomerallı şistler örtünün eski kütle üzerinde transgressif olduğunu doğrulamaktadır. O halde, Tolun (1953) tarafından Permiyen kalınlıkları ile başlatılan transgresyon gerçekten Permiyen ile Hersiniyen granitinin yerleşiminden sonraki bir devre içinde başlamıştır.

Klorit şistler. Alt yeşil şistlerin önemli bir kısmını oluştururlar.

Parajenez: Kuvars + feldispat 4-klorit !+ hematit ± muskovit ± talk ± kloritoid.

Kuvars şiste %70 kadar bulunabilir, feldispatlar albittir ve kalıntı şeklinde ortoklaza rastlanmaktadır. Bu şistler pelitik veya grezo-pelitik sedimanların başkalaşımından oluşmuşlardır.

Parazinitler. Koyu yeşil kayalar olup bol miktarda pistasit içermektedir.

Parajenez: Aktinolit -f klorit -f albit + pistazit -j- hematit. Bazı ince kesitlerde aktinolit yanında tremolit de gözlenmiştir.

Ayrıca yeşil biyotit -\- klorit + epidot + kuvars + albit -f hematit parajenezini veren şistler de bulunmaktadır. Bu tür parajenezi olan şistlerin köken kayacı kuvvetli bir olasılıkla ya volkanik bazik bir kayaç ya da marndır.

Talk şistler. Talk şistler ara katman gibi klorit şistler içinde görünüm yaparlar.

Parajenez: talk + kuvars -f klorit ± apatit ± opak mineraller. Görüldüğü gibi, talk şist içerisinde kalsit, dolomit ve tremolit yoktur.

Sonuç. Alt yeşil şistler farklı önemlilikte 4 ayrı türden oluşmuşlardır.

Mikrokonglomerallı klorit şistler ve albit porfirblastlı şistler eski kütle üzerindeki epimetamorfik örtünün tabanını belirtmektedirler. Bunların mineral parajenezleri eski kütle kayalarınınkinden çok farklıdır. Klorit şist ve prazinitler birimin %90'ını oluşturmaktadır. Bunların köken kayalarının volkanosedimanter oldukları parajenezlerinden görülmektedir.

Bütün bu şistler, örtünün alt birimini meydana getirmektedirler. Bu birim, üste doğru ya kalkıştılara ya da Permiyen Kireçtaşları olarak alınmış olan rekristalize kireçtaşlarının altındaki kuvarsitlere geçmektedir. Bize göre transgresyon bu birimle başlamaktadır.

Alt şisterde albitleşme olayı görülmemektedir. O halde bu süreç kendini, epimetamorfik örtünün başkalaşımından önce ve eski kütle kayalarında tamamlamıştır.

### Muskovitli Kuvarsitler (Q, Gr)

Kuvarsitler rekristalize kireçtaşlarının (ccl) altında klavuz tabaka teşkil etmektedir. Renkleri muskovit ve opak minerallere bağlı mavimsi griden beyazımsı gri ve siyaha kadar değişmektedir. Şisti doku gösterirler, kristal taneleri gözle görünmeyecek kadar küçüktür.

İki tür kuvarsit ayırtlanmıştır:

Muskovit ve hematitli kuvarsit (Q)

Parajenezler:

Kuvars + hematit

Kuvars -f hematit ± muskovit

Kuvars -f muskovit + manyetit ± apatit

Bu parajenezlere göre köken kayalar tamamen kuvarslı ve demir çimentolu kumtaşı veya killi kumtaşıdır.

Muskovit ve feldispatlı kuvarsit (Gr).

Parajenez: Kuvars + feldispat + muskovit.

Köken kayaç: Kil çimentolu feldispatik kumtaşı.

### Kalkıştılar (Ks)

iki tür kalkıştılar ayırtedilmiştir.

Klorit kalkıştılar.

Parajenezler: Kalsit + klorit + kuvars -f muskovit ± feldispat.

Kalsit -fkuvars -f feldispat ± klorit ± pirit.

Burada, kuvars ve feldispat taneleri detritiktir. Ancak yeni oluşmuş küçük albit taneleri de gözlenmiştir.

Serisitli kalkıştılar.

Parajenez: Kalsit -f kuvars -f serisit ± feldispat ± opak mineraller. Bu parajenezlere göre köken kayalar killi - kumlu kireçtaşlarıdır.

### Rekristalize Kireçtaşları (ccl)

Bizden önce Bitlis masifinde çalışan jeologlar (Tolun, 1953; Ibbotson et al., 1969) semi kristalin kireçtaşı örtü adı altında, dolomiti rekristalize kireçtaşları, üst yeşil şistler ve rekristalize karstik kireçtaşlarını Permiyen grubu olarak almışlardır. Gerçekten harita çalışmaları ve petrografik incelemeler bize bu üç birimi ayırdetme olanağı vermiştir. Fosil bulamamış olduğumuz halde, paleontolojik verilerle Tolun (1953) tarafından, daha Doğudaki Permiyen kireçtaşları olarak tanımlanmış kireçtaşlarına her balomdan benzeyiş, rekristalize kireçtaşlarını da Permiyen kireçtaşları olarak almamızı uygun kılmıştır.

Ancak, üst yeşil şistleri Triyasa atfetmek daha uygundur. Çünkü bu şistler bizce epimetamorfik örtüyü bitirmektedir. Karstik rekristalize kireçtaşlarına gelince, bunları bölgesel jeoloji içinde alt Kretaseye dahil etmek mümkündür. Bu kireçtaşları dağların en üst kısmında kalınlıkları 100-650 m. arasında değişen falezler yapmaktadırlar. Tektonik hareketlerden çok müteessir görünen bu kireçtaşlarının dolamakları çok milonitiktir. ve bindirme düzlemleri gibi tezahür ederler. Bindirme, bazı yerlerde kireçtaşları ile leptinitleri dokanak durumuna getirmiştir (Şekil 2).

Yapı. Kalsitin, kenarları eğri biçiminde, lamelleri şistoziteyi çizmektedir.

Parajenez. Kalsit ± kuvars ± pirit

Kalsit ± dolomit ± kuvars

Görülüyorki bu kireçtaşları önemli bir mineral transformasyonu geçirmişlerdir.

### Üst Yeşil Şistler (A)

Her iki kireçtaşı birimi arasında çok değişik parajenezler veren şistlerdir.



Bu şistlerin rengi her zaman yeşil değildir. Gerçekten, çörtlü kireçtaşları (Ac) mavimsi gri veya siyah ve hematitli kuvarsitler (Aq) tuğla kırmızısı rengindedirler. Normal konumlu olarak rekrystalize kireçtaşlarının üzerinde bulunan bu şistlerde beş ayrı parajenez ayırtedilmiştir.

Parajenez: Serisit + kuvars -f klorit (As)

Köken kayaç: Arjilit.

Parajenez: Kuvars + hematit ± serisit (Aq)

Bu kuvarsitlerin içinde bol miktarda rekrystalize olmuş radiolarialar vardır. Şistler içinde devamlı bir klavuz tabaka gibi alınabilen bu kuvarsitlerin içinde bulunan hematit ve radiolaria fosilleri, bize denizaltı volkanizmasını belirtir.

Köken kayaç: Radiolarialı ve demirli çört.

Parajenez: Kalsit + kuvars (Ac)

Silisli kireçtaşları kütleli ve fazla mikrokivimlidirler. Kireçtaşı iyice rekrystalize olmuş, ancak çört yumruları tabii halini korumuştur. Üst kısma doğru, klorit ve çok az albit içeren parajenezler başlamaktadır. Bu parajenezleri veren köken kayalar: çörtlü kireçtaşları, çörtlü kumlu kireçtaşları yani az çok kumlu, kireçtaşı ve killi sedimanlardır.

Parajenez. Kalsit -f epidot -j- klorit + talk + sfen ± kuvars ± albit (Am.)

En çok görünen parajenezdir. Meydan kireçtaşlarının (ck2) tabanını oluşturur. Dokanak görülmediğinde kireçtaşı altından çıkan çok sayıda kaynaklar dokanak belirticidirler. Burada, bu şistler karstik kireçtaşları için su geçirmez substratum teşkil ederler.

Köken kayaç: Marn olabilir.

Parajenez. Albit -f epidot + aktinolit + klorit ± kuvars (Av).

Sahada 5 ayrı yerde kütleli yığınlar şeklinde belirlemektedir. Aflormanlar birbirinden uzakta bulundukları halde şistlerin parajenezi değişmemektedir. Bu bakımdan, bu şistlerden alınmış bir örneğin kimyasal analizi yapılmıştır.

Köken kayaç: Aşırı sodik (tüm kayaçta Na<sub>2</sub>O: %5,20) olan bu şistin hesaplanan CIPW-LACROEC parametreleri kayacı bazalt olarak tanımlamıştır (Yılmaz, 1971).

Sonuç olarak. Üst yeşil şistlerde birbirinden farklı beş parajenez bulunmaktadır.

Üst yeşil şistler normal konumla rekrystalize kireçtaşlarının devamıdır.

Fakat karstik rekrystalize kireçtaşları-na geçiş devamsızdır.

Alt oluşukların devamı gibi görünmesi, sahada rekrystalize kireçtaşlarının üzerinde daha dar bir sahayı örtmesi ve parajenezlere göre saptanan köken kayalar üst yeşil şistlerin az derin deniz fasiyesindeki sedimanlardan türediklerini ortaya çıkarmıştır. O halde vardığımız sonuçlara göre, Permo-Karbonifer bir devrede olagelmış bir transgresyon, üst yeşil şistlerin köken sedimanlarını biriktiren bir regresyonla sedimanter çevrimin kapamıştır denilebilir.

### Karstik Rekrystalize Kireçtaşları (ck2)

Beyaz, grimsi mavi veya gri renkleri ve karstik olmaları bu kireçtaşlarını rekrystalize kireçtaşlarından ayırt ederler. En çok görülen karstik şekiller (lapiaz, badland, polye) Meydan dağıdadır. 300 m. kalınlık gösterirler ve hiç bir fosil izi yoktur.

Parajenez: Kalsit ± dolomit

Köken kayaç: Az dolomitli kireç\* taşı.

Bu kireçtaşlarını yaşı için elimizde hiç bir veri yoktur. Bazılarına göre yaşları Permiyenden Tersiyere kadar olabilir. Bize göre kireçtaşları Permiyen sonrası - Üst Kretase öncesi bir devirde depolanmışlardır. Çünkü, örtünün en üst seviyesini oluşturan bu kireçtaşları söz konusu sedimanter çevrimin kapanmasından sonra yeni bir transgresyon ürünü olarak birikmiştir. Bölgesel bir sentez yapıldığında Permiyen sonrası - Üst Kretase arasında en büyük transgresyonun Alt Kretasede olduğu anlaşılmaktadır. Böyle büyük çapta bir transgresyonun Bitlis masifinin güney kısmındaki alçak zonlara ulaşması olanak dışı değildir. Daha kesin bir yaş için fosil bulmak ve tüm Bitlis masifi güney yamacındaki bu tür kireçtaşlarını incelemek ve karşılaştırmak gerekmektedir.

### Bitlis Masifinin Epimetamorfik Örtüsü Üzerine Genel Sonuçlar

Epimetamorfik örtü kayalarının tümü sedimanter (para) kökenlidir. Yalnız en azından bir volkanik evre olagelmıştır.

Görünen bütün parajenezler, köken kayalarının yeşil şist fasiyesinin en zayıf alt fasiyesi şartlarında (kuvars - albit - muskovit - klorit alt fasiyesi, B. 1.1) oluşmuşlardır. Halbuki eski kütle kayaları almandin - amfibolit fasiyesi

(B .2.2) şartlarında metamorfizma geçirmişlerdir.

Buna göre, eski kütle parajenezleri ile örtü kayalarının parajenezleri arasında bir boşluk vardır. Bu parajenezler bir tek metamorfizma ile açıklanamaz. Burada bir ikili metamorfizma ince kesit incelemelerinde farklı şistozite ile, epimetamorfik örtü tabanındaki mikrokonglomeralı şistlerle ve Winkler (1965) AVF-A'FK diyagramları incelemeleriyle fark olunmuştur.

Eski çalışmacıların yaptığı gibi Bitlis masifi metamorfikleri gnays, mi-kaşist, amfibolit, kuvarsit, mermer, kalkışist vb.'lerden oluşmuş metamorfik fasiyesleri ayırtedilmez durumda kabul edilemezler. Zira, burada da fasiyesleri ayırtlamak mümkündür. Kanımızca öncükileri yanıltıcı husus, masifte metamorfik fasiyesler arasındaki boşluk ve iki ayrı metamorfizmaya uğramış masifin aşırı tektonizma geçirmiş olmasıdır.

Yayıma verildiği tarih: Mayıs, 1974

### DEĞİNİLMİŞ BELGELER

- Altınlı, t. E. 1963 - 1964, Explanatory text of the Geological Map of Turkey of 1/500.00 scale (Erzurum, Cizre and Van sheets) (türkçe ve ingilizce).
- Cogne, J. et Eller, J. P. Von, 1961, Defense et illustration des termes leptynite et granulite en pétrographie des roches métamorphiques. Bull. Serv. Carte Géol. Als. Lorr. t. 14, fasc. 2, University Strasbourg.
- Ibbotson, P. et al. (R. R. CO), 1969, Siirt - Bitlis Regional Mineral Survey, project: 1/2225, First Annual Report, vol. 1 M.T.A., Ankara.
- Joung, J. et Brousse, R., 1963, Classification modale des roches éruptives utilisant les données fournies par le compteur de points. Masson et Cie., Paris.
- Kellög, H. E., 1960, Stratigraphic report, Bitlis -Siirt Area, Petroleum district V., Southeast, Turkey Petrol Dairesi Bşk. Tek. Ars., Ankara.
- Tolun, N., 1953, Contribution à l'étude géologique des environs du Sud et du Sud-Ouest du lac de Van. M.T.A. Bull. - no: 44-45, Ankara, p. 77-114.
- Williams, H., Turner, P. J. and Gilbert, C. M., 1955, Petrography and introduction to the Study of rocks in thin sections. W. H. Freeman and Co., San Francisco.
- Winkler, H.G.F., 1965, Die Genese der Metamorphen Gestein (La Genèse des roches métamorphiques). Springer - Verlag. Berlin - Heidelberg. Traduction: von Eiler J. P. et Wolf, M., 1966. Edit. Ophrys Gap-France.
- Yılmaz, O., 1971, Etude pétrographique et géochronologique de la région de Cacas (Partie méridionale du massif de Bitlis, Turquie). Thèse de Doct. 3e cycle, University de Grenoble-France, 230 s.