

## Alt Miyosen Yaşlı Kapıkaya Formasyonu'nun (Siirt-Kapıkaya) Mineralojik Özellikleri

Sema TETİKER\*, H. Alim BARAN, Salih DİNÇ

*Batman Üniversitesi, Müh.-Mim. Fak. Jeoloji Müh. Böl., 72100 Batman, TÜRKİYE*

[\\*sema.tetiker@batman.edu.tr](mailto:*sema.tetiker@batman.edu.tr)

### ÖZET

Bu çalışma Arap Platformu'nun kuzeyini temsil eden Güneydoğu Anadolu Otoktonu'nda (GDAO) yer alan Siirt-Kapıkaya yöresinde yüzeyleyen Alt Miyosen yaşlı Kapıkaya Formasyonu'nun litolojik ve mineralojik özelliklerinin incelenmesinden oluşmaktadır. Kapıkaya Formasyonu jips, tüfit ve kireçtaşı arakatlı kırmızı-kahve ve gri renkli çamurtaşı, silttaşı ve kumtaşı aralanmasından oluşmaktadır. Kapıkaya formasyonu volkanoklastik, klastik ve sülfat kökenli kayalarda bolluk sırasına göre fillosilikat, feldispat, kuvars, jips, kalsit, analsim, dolomit ve piroksen mineralleri saptanmıştır. Formasyona ait fillosilikat minerallerini illit, smektit ve klorit temsil etmektedir. Klastik kayalarda kalsit + kuvars + feldispat + fillosilikat parajenezi yaygın olarak gözlenmektedir. Tüfitlerde ise kalsit + kuvars + feldispat + fillosilikat parajenezine volkanojenik kökenli analsim mineralleri eşlik etmektedir. Sülfatlı kayalarda jips mineralleri bulunmakla birlikte bu minerallere kalsit ve kuvars minerallerinin eşlik ettiği belirlenmiştir. Kapıkaya Formasyonu'nda yaygın fillosilikat parajenezini klorit + smektit + illit, illit + klorit ve smektit + klorit birlikteliği oluşturmaktadır. Sığ denizel çökelleri temsil eden kayalara eşlik eden volkanoklastik seviyeler bölgede etkin olan Miyosen yaşlı volkanizmadan beslenmiş olup, analsim ve smektit minerallerinin oluşumuna neden olmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Silisiklastik, Volkanoklastik, Kil, Analsim, XRD

## Mineralogical Properties of Lower Miocene aged Kapıkaya Formation (Siirt-Kapıkaya)

### ABSTRACT

This study consists of the investigation of lithological and mineralogical properties of Lower Miocene aged Kapıkaya Formation that outcrops in Siirt-Kapıkaya region located in Southeastern Anatolia Autochthon (SEAA) representing the north of Arabian Platform. Kapıkaya formation consists of gypsum, limestone and tuff interbedded red-brown and gray mudstone, siltstone and sandstone alternation. The abundance of minerals are respectively phyllosilicates, feldspar, quartz, gypsum, calcite, analcime, dolomite and pyroxene minerals were determined at Kapıkaya Formation volcanoclastic, clastic and sulfate rocks. Illite, smectite and chlorite represents phyllosilicates minerals belonging to the formation. Calcite + quartz + feldspar + phyllosilicate assemblages are commonly observed at clastic rocks. In tuffite, volcanogenic origin analcime minerals are added to calcite + quartz + feldspar + phyllosilicate assemblages. Besides the existence of gypsum mineral in sulfate rocks, it was determined that calcite and quartz accompany to these minerals. Illite + chlorite + smectite, illite + chlorite and smectite + chlorite association compose common phyllosilicates assemblage at Kapıkaya Formation. The rocks that represent the marine sediments, it was interpreted that volcanoclastic levels Lower Miocene age unit that accompany to these rocks is fed from Miocene old volcanism that is active in the area that is caused formation of analcime and smectite minerals.

**Key words:** Siliciclastic, Volcanoclastic, Clay, Analcime, XRD,

## 1.GİRİŞ

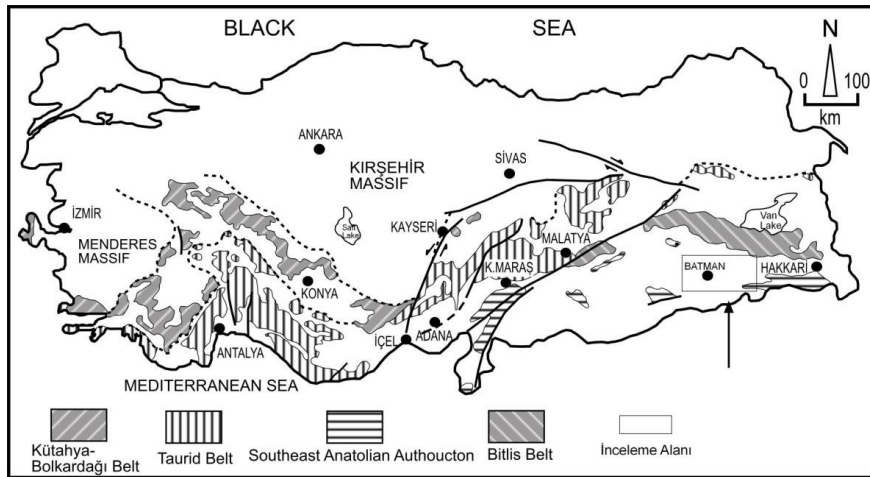
Arap plakası Lavrasya ve Afrika plakası arasında yer almakta ve bu plaka üzerinde ülkemizde genel jeoloji kapsamında birçok çalışma yapılmış olup, son yıllarda ayrıntılı mineralojik ve jeokimyasal çalışmalar da yapılmıştır [1-4]. Arap Platformu'nun en kuzeyinde Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu kuşağı boyunca uzanan Alpin kuşağına ait birimler Güneydoğu Anadolu Otoktonu (GDAO) [1] olarak tanımlanmış olup, bu platformda Paleozoyik-Tersiyer yaş aralığındaki silisiklastik ve karbonat kayaçlarından oluşan kalın bir istif bulunmaktadır.

İnceleme alanında GDAO kayaçlarını kapsayan Arap levhasının kuzey-kuzeydoğusunda Bitlis ve GD Anadolu Ofiyolit kuşaklarına, kuzey-kuzeybatısında ise Toros Kuşağı'na ait birimler bulunmaktadır [1] (Şekil 1). Paleozoyik stratigrafisi GDAO ile özdeş olduğu belirtilen Bitlis Zonu'nun Neotetis'in kapanması sırasında Arap levhasının deformasyona uğramış ve metamorfizma geçirmiş bölümü olduğu öne sürülmektedir [5]. GD Anadolu suture zonu boyunca uzanan ve çok sayıda tektonik dilimi temsil eden GD Anadolu Ofiyolit Kuşağı; Neotetis'in güney kolunun dalması sırasında yığılmış okyanusal ve dalma-batma prizması kayaçlarından oluşmaktadır. Yılmaz [6] tarafından ayrıtılan tektonik kuşaklar (güneyden kuzeye doğru; Arap Platformu, Ekay Zonu ve Nap Bölgesi) açısından ele alındığında; GDAO Arap Platformu içerisinde, GD Anadolu Ofiyolitli Kuşağı ve Bitlis-Pütürge Metamorfitleri ise Nap Bölgesi kayaçlarını temsil etmektedir.

İnceleme alanını içerisine alan bölge, petrol açısından önemli bir bölgede olması nedeniyle farklı birçok araştırmacının dikkatini çekmiş ve genellikle genel jeolojik amaçlı çalışmalar [7-14] yapılmış olmakla birlikte, otokton sedimanter kökenli birimlerin mineralojik-petrografik ve jeokimyasal açıdan ayrıntılı bir incelemesi bulunmamaktadır. Tetiker'in [15] yapmış olduğu çalışmada Mardin-Derik yöresinde Paleozoyik birimlerin mineralojik-petrografik ve jeokimyasal açıdan ayrıntılı incelenmesi bulunmaktadır. Bu çalışmada ise Siirt-Kapıkaya yöresinde yüzeyleyen GDAO Silvan Grubu'na ait Alt Miyosen yaşlı Kapıkaya Formasyonunun litolojik ve mineralojik özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

## 2. STRATİGRAFI VE LİTOLOJİ

İnceleme alanının yakın çevresinde farklı yaş, jeotektonik konum ve kayaç türlerine sahip birimler bulunmaktadır (Şekil 2). Bölgede otokton kökenli en yaşlı kayaçlar Üst Maestrihtiyen yaşlı Garzan formasyonu [16], Üst Maestrihtiyen-Alt Paleosen yaşlı Germav formasyonu ve Alt Eosen yaşlı Gercüş formasyonu [17] ve Alt Eosen-Alt Oligosen yaşlı Hoya formasyonudur [9]. Alt Miyosen yaşlı Kapıkaya formasyonu [9] bu birimler üzerinde uyumsuz olarak yer almaktadır. Kapıkaya formasyonunun üst seviyelerini Zokayıt kireçtaşı üyesi temsil etmektedir. Birimin jipsli kısımları Derge Evaporit üyesi olarak tanımlanmıştır. Bu birimin üzerine Fırat formasyonu gelmektedir. Tüm bu birimler ise Karacadağ Volkanikleri [18] ile kesilmektedir.



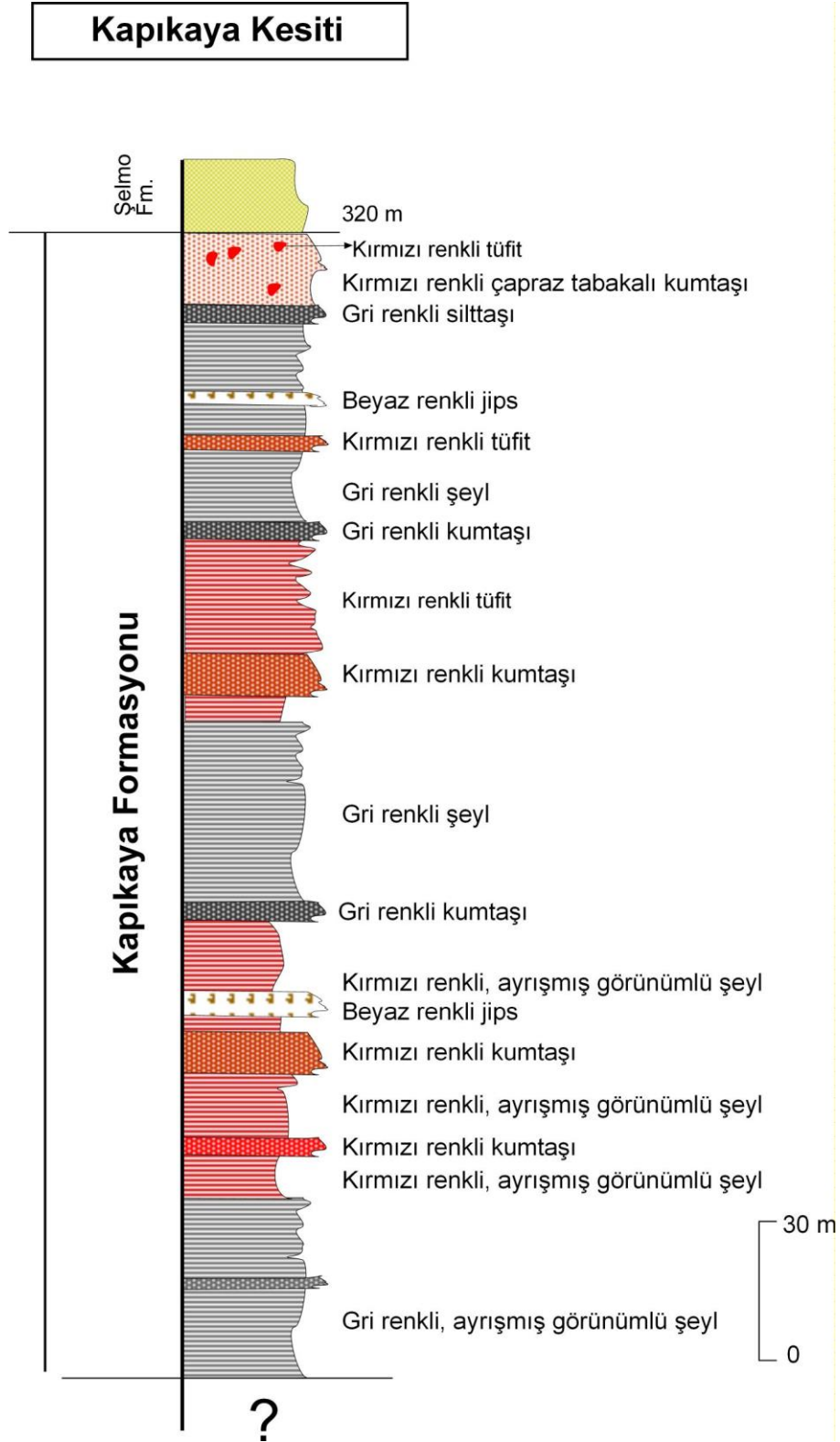
Şekil 1. Güney Anadolu'nun Tektonik Birlikleri [1] ve inceleme alanı

İlk kez Perinçek [9] tarafından tanımlanan kumtaşı, çakıltaşı, kireçtaşı ve evaporitlerden oluşan Alt Miyosen yaşlı istif “Kapıkaya formasyonu” olarak tanımlanmıştır. Kapıkaya Formasyonu, eski çalışmalarda Germik Formasyonu içinde “Germik evaporitleri”, “Zokayıt kalkerleri”, “Derge üyesi” gibi adlandırmalar içinde değerlendirilmiştir. Kapıkaya Formasyonu 1:100 000 ölçekli L47 paftasında yer alan Siirt-Kapıkaya köyü yakınında mostra verir. Birim bu çalışmada Kapıkaya köyü doğusunda incelenmiş olup, birimin kalınlığı yaklaşık 320 m olarak saptanmıştır (Şekil 3).

SİSTEM	SERİ	FORMASYON	ÜYE	LİTOLOJİ	AÇIKLAMALAR	
KUVA- TERNER					Alüvyon	
PLİYOSEN	ALT	ŞELMO			Kırmızı renkli kumtaşı-şeyl ar dalanması	
MİYOSEN	ÜST	KARACADAĞ			Siyah renkli bazalt	
	ALT	FIRAT			Beyaz renkli kireçtaşı	
		KAPIKAYA	Zokayıt Kireçtaşı			Pembe renkli kireçtaşı
			Derge Evaporit			Beyaz renkli jips Kırmızı renkli çamurtaşı şeyl, kumtaşı ar dalanması
OLİ- GOSEN	ÜST	HOYA		Gri renkli dolomitik kireçtaşı		
EOSEN	ALT	GERCÜŞ			Kırmızı renkli şeyl, marn, silttaşı ve kumtaşı ar dalanması	
PALEOSEN	ÜST	GERMAV	ÜST		Gri-yeşil renkli şeyl, marn, silttaşı ve kumtaşı ar dalanması	
	ALT		ALT		Koyu gril renkli şeyl, silttaşı ve kumtaşı ar dalanması	
MAESTRİHTİYEN	ÜST	GARZAN			Bej-sarı renkli bol fosilli kireçtaşı	

Ölçeksiz

Şekil 2. İnceleme alanının genelleştirilmiş stratigrafik kesiti.



Şekil 3. Kapıkaya formasyonu kayalarının ölçülü kesiti (Siirt-Kapıkaya)

Kapıkaya Formasyonu'nda kırmızı-kahve ve gri renkli çakıltası-kumtaşı, silttaşı-çamurtaşı araldanması egemendir. Ancak özellikle taban seviyelerde evaporitler (jips) üst seviyelerde ise karbonat kayaçları (kireçtaşı) gözlenmektedir. Evaporitler ve kireçtaşları bazı çalışmalarda üye (Derge Evaporit üyesi ve Zokayıt kireçtaşı) olarak haritalanmıştır. Birimde bazı seviyelerde kırmızı renkli şeyl seviyeleri yer almaktadır. Birimde alt kesiminde arakatkılar biçiminde gözlenen jipsler ise beyaz renkli 50-70 cm kalınlıkta ve tabakalı görünümündedir. Ayrıca bazı gri-yeşil renkli ince taneli şeyl seviyelerinde kırmızı renkli tabaka altı çamurları ve kumtaşları içerisinde kırmızı renkli çamur topçukları mineralojik analiz sonucunda (XRD) analsim mineralleri de tespit edilmiştir. Analsim minerallerinin oluşumu volkanojenik kökenli olduğu için bu seviyeler bu verilere dayanılarak tüfit olarak adlandırılmıştır. Birimin en üst seviyelerinde ise kırmızı kalın tabakalı kumtaşları bulunmaktadır. Kapıkaya Formasyonu'nun tabanı arazide görülmediğinden, alt dokanak ilişkisi bilinmemektedir. Fakat daha önceki bölgesel ölçekli çalışmalarda, altta Midyat Grubu'nun Hoya Formasyonu ile uyumsuz, çalışma sahası dışında üstte Fırat Formasyonu ile uyumlu bir dokanak ilişkisi olduğunu göstermektedir. Kapıkaya Formasyonu'nu Şelmo Formasyonu'ndan ayırmak Perinçek ve diğ., [19] belirttiği gibi bazen zor olmaktadır. Çalışma alanında ise Şelmo Formasyonu tarafından yer yer uyumlu olarak örtülür. Birimin sedimentolojik ve mikrofasiyes özellikleri göz önüne alınarak, akarsu-taşkın ovası- kıyı çizgisi-sığ deniz ortamını temsil ettiği ve paleontolojik verilere dayanılarak Alt Miyosen yaşlı olduğu belirtilmiştir [20-21].

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma, Siirt güneydoğusu'nda Siirt-Kapıkaya yöresindeki Alt Miyosen yaşlı Kapıkaya Formasyonu'nun litolojik ve mineralojik özelliklerinin saptanması amacıyla yapılan arazi çalışmasında noktasal ve çoğunluğu ölçülü kesitler boyunca yaklaşık 1 kg ağırlığında toplam 18 adet örnek derlenmiştir.

XRD çalışmalarında kullanılan örneklerden sert olanlar önce 3-5 cm'lik parçalar halinde çekiçle kırıldıktan sonra RESCH marka çeneli kırıcıda 5 mm'den küçük taneler halinde ve yine aynı marka silisyum karbid çanaklı öğütücüde kayaçların sertlik durumuna göre ortalama 10-20 dk süreyle öğütülmüştür. Bu şekilde elde edilen toz

malzeme plastik (polietilen) poşetler içine konulup etiketlendikten sonra çözümlenmeler için hazır duruma getirilmiştir.

XRD çözümlenmeleri Rigaku marka Miniflex-2 model X-ışınları difraktometresinde (Anot = Cu ( $CuK_{\alpha}=1.541871 \text{ \AA}$ ), Filtre = Ni, Gerilim = 35 kV, Akım = 15 mA, Gonyometre hızı =  $2^{\circ}/\text{dak.}$ , Kağıt hızı =  $2\text{cm}/\text{dak.}$ , Zaman sabiti = 1 sn, Yarıklar =  $1^{\circ} 0.15 \text{ mm } 1^{\circ} 0.30 \text{ mm}$ , Kağıt aralığı =  $2\theta = 5-35^{\circ}$ ) yapılmıştır. Birimlerden alınan kayalarda tümkayaç ve kil boyu bileşenleri ( $< 2 \mu\text{m}$ ) tanımlanmış [22] ve yarı nicel yüzdeleri de dış standart yöntemi [23] esas alınarak hesaplanmıştır. Tüm kayaç ve kil fraksiyonu hesaplamalarında tüm kayaç için dolomit, kil fraksiyonu için glikollü çekimlerden itibaren kaolinit referans olarak alınmıştır [24]. *d*-mesafelerinin ölçülmesinde kuvars iç standart olarak kullanılmıştır. Kil minerallerinin tanımlanması (001) bazal yansımalarına göre yapılmıştır. XRD-KF çözümlenmeleri için gerekli kil ayırma işlemi genel hatlarıyla kimyasal çözme (kil-dışı fraksiyonun uzaklaştırılması), santrifüjleme – dekantasyon / dinlendirme ve yıkama, süspansiyonlama - sedimantasyon - sifonlama - santrifüjleme ve şişelemeden oluşmaktadır. Karbonat mineralleri içeren örneklerde % 10 HCl, organik maddeli bazı örneklerde % 10 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> kullanılarak kil dışı bileşenler atılmıştır. Süspansiyonlama işleminin olmaması veya uzun sürmesi durumlarında çok az miktarda calgon (sodyum heksametafosfat) eklenerek, bu süreç hızlandırılmaya çalışılmıştır. Santrifüjleme işlemi HERAEUS SEPATECH marka VARIFUGE 3.2 S model 5600 devir/dk hıza ve 200 cc kapasiteli metal kodelere sahip santrifüjde yapılmıştır. Ayrılmış her kil çamurundan üzerine sıvama veya kabarıp çatlayanlarda süspansiyon halinde üç adet yönlendirilmiş lam preparat hazırlanmış ve bunlar oda sıcaklığında kurutulmuştur. Kil fraksiyonu difraktogramları normal-N (havada kurutulmuş), glikolleme-EG (60 °C de 16 saat desikatörde etilen glikol buharında bırakma) ve fırınlama-F (490 °C de 4 saat fırında ısıtma) işlemlerinden geçirilerek elde edilmiştir. Çekimlerde gonyometre hızı  $1^{\circ}/\text{dak}$  ve kayıt aralığı  $2\theta=2-30^{\circ}$  (hata miktarı  $\pm 0.04^{\circ}$ ) olarak ayarlanmıştır.



#### 4. X-IŞINLARI MİNERALOGİSİ

İnce taneli klastik ve volkanoklastik (tüfit, şeyl, silttaşı, kumtaşı) ve sülfatlı (jips) litoloji içeren ve birimi temsil eden 16 adet kayaç örneği üzerinde XRD-TK ve XRD-KF çözümlenmeleri yapılmıştır. Birimi oluşturan kayaçlarda belirlenen minerallerin bazı istatistiksel değerlendirme sonuçları ise Çizelge 1 ve 2’de verilmiştir.

Çizelge 1. Kapıkaya formasyonu klastik ve karbonatlarda kayaç oluşturan minerallerinin istatistiksel değerlendirilmesi (%)

Mineral	Bulunış Frekansı	En az	En çok	Aritmetik Ortalama	Genel Ortalama*
Kalsit	88	6	23	12	11
Dolomit	31	3	4	3	1
Kuars	100	2	37	14	14
Feldispat	88	13	50	32	28
Fillosilikat	88	19	62	36	31
Piroksen	6	12	12	12	1
Jips	13	96	98	97	12
Analsim	25	5	19	11	3
Toplam					100

\*Genel Ortalama = Bulunış Frekansı x Aritmetik Ortalama / 100

Çizelge 2. Kapıkaya formasyonu kayaçlarında fillosilikatları oluşturan minerallerinin istatistiksel değerlendirilmesi (%)

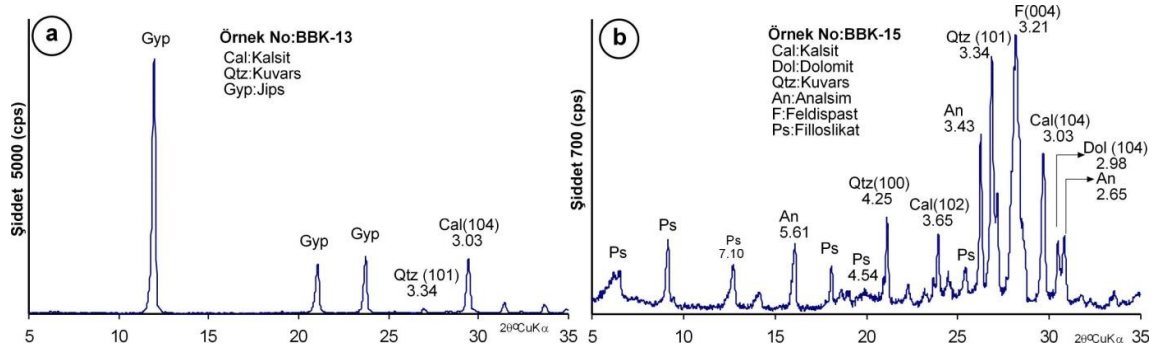
Mineral	Bulunış Frekansı	En az	En çok	Aritmetik Ortalama	Genel Ortalama*
İllit	91	2	12	77	70
Smektit	91	71	82	5	4
Klorit	100	16	88	26	26
Toplam					100

\*Genel Ortalama = Bulunış Frekansı x Aritmetik Ortalama / 100

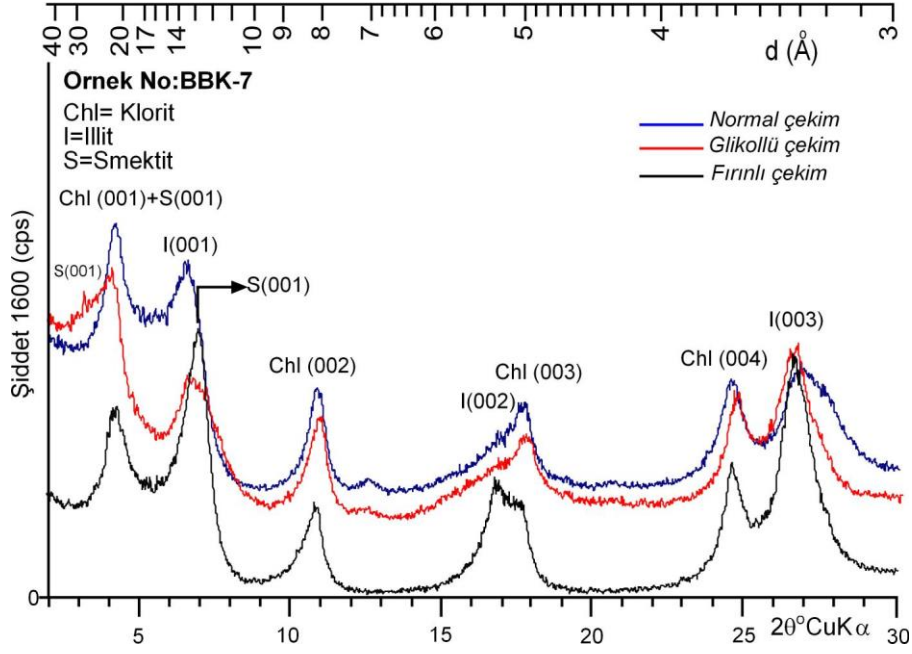
Kapıkaya formasyonu klastik, volkanoklastik ve sülfatlı kayaçlarında gözlenen mineraller bulunuş frekansına göre kuvars, kalsit, feldispat, fillosilikat, dolomit, analsim, jips ve piroksen olarak sıralanmaktadır. Minerallerin genel ortalama değerlerine bakıldığında bollukları sırasıyla fillosilikat, feldispat, kuvars, jips, kalsit, analsim, dolomit ve piroksen mineralleri olarak değişmektedir. Formasyona ait fillosilikat minerallerini ise illit, smektit ve klorit temsil etmektedir. Bulunuş frekansına göre klorit, illit ve smektit biçiminde sıralanan mineral türleri, genel ortalama bollukları ise illit, klorit ve smektit biçiminde sıralanmaktadır.

Klastik kayaçlarda şeyl, silttaşı litolojisine sahip kayaçlarda kalsit + kuvars + feldispat + fillosilikat parajenezi yaygın olarak gözlenmektedir. Sülfatlı kayaçlarda jips bulunmakla birlikte bu minerale kalsit ve kuvars minerallerinin eşlik ettiği belirlenmiştir (Şekil 4a). Yer yer bu parajeneze dolomit ve ender olarak piroksen eşlik etmektedir. Bazı kumtaşı ve çamurtaşı seviyelerinde ise kalsit + kuvars + feldispat + fillosilikat parajenezine analsim minerallerinin eşlik etmesi dikkat çekmektedir (Şekil 4b).

Kapıkaya formasyonunda yaygın fillosilikat parajenezini klorit + smektit + illit birlikteliği oluşturmaktadır (Şekil 5). Ayrıca silttaşı ve çamurtaşında sadece illit + klorit ve smektit + klorit birliktelikleri de gözlenmiştir.



Şekil 4. Kapıkaya formasyonu tümkayaç XRD difraktogramları, a) jips kayacında jips ve eşlikçi mineraller, b) tüfitlerde analsim ve eşlikçi mineraller



Şekil 5. Kapıkaya formasyonu şeyl örneğinde smektit ve eşlikçi mineraller

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

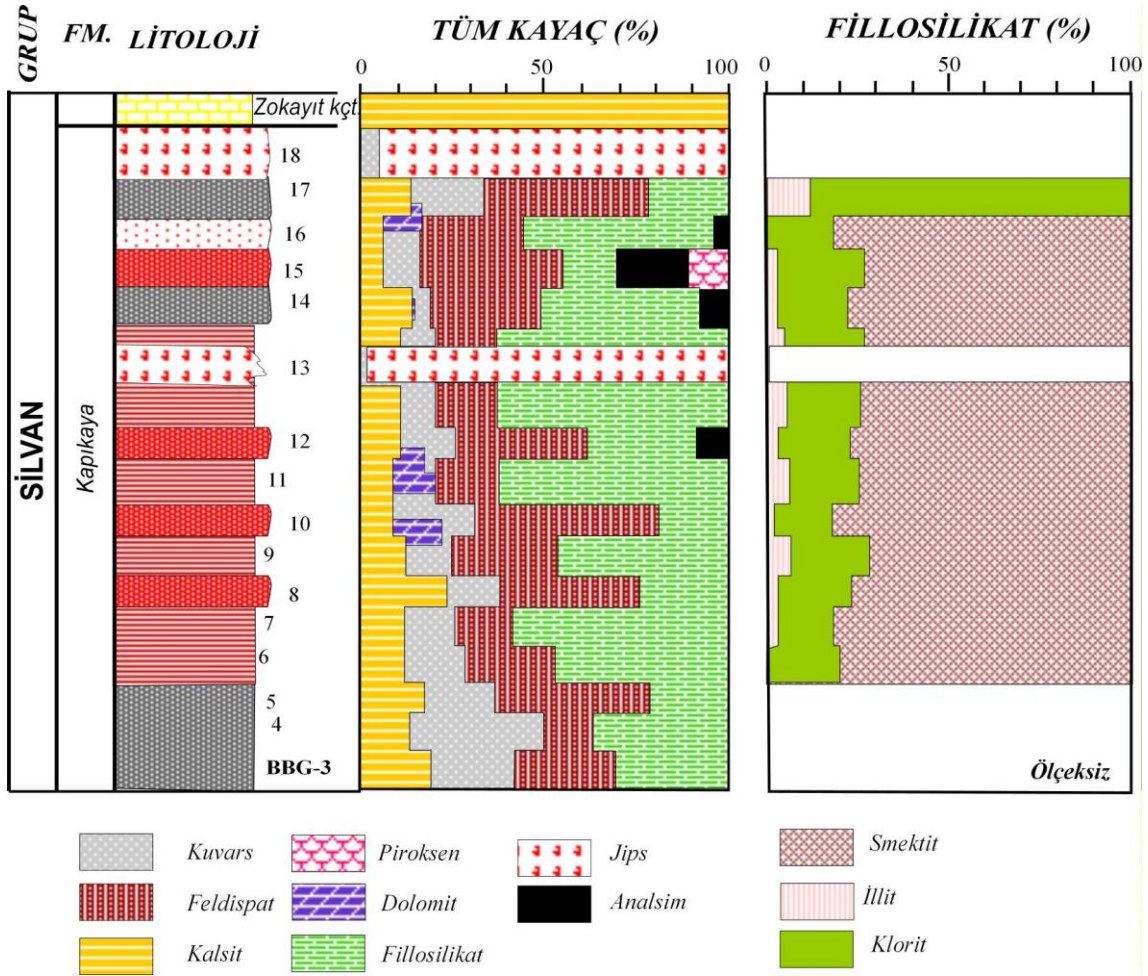
Silvan Grubu'na ait Alt Miyosen yaşlı Kapıkaya formasyonu genellikle kırmızı, kahve, bordo, alacalı renkli çakıltaşı-kumtaşı, silttaşı-çamurtaşı ardalanmasından oluşmakla birlikte taban seviyelerde jips ve bu çalışmada saptanan orta-üst seviyelerde ise volkanoklastik arakatkılar (tüfit) içermektedir. Ayrıca bazı seviyelerde kireçtaşı ve evaporitler (jips) de gözlenir. Özellikle birimin taban kesimlerinde jips seviyeleri (50-70 cm) bulunmaktadır. Tüfit ara katkıları kırmızı renkli çamurtaşı biçiminde gözlenmektedir. Evaporitler (Derge Evaporit üyesi) ve kireçtaşları (Zokayıt kireçtaşı üyesi) bazı çalışmalarda üye olarak haritalanmıştır. Birimin sedimentolojik ve mikrofasiyes özellikleri göz önüne alınarak, akarsu-taşkın ovası- kıyı çizgisi-sığ deniz kabul edilmiştir [20-21].

Zokayıt Kireçtaşı Üyesi krem-bej renkli, biyomikritik özellikte, algli, nadir ekinid kavkılı ve merceklenmiş alanlarda zaman zaman karbonat çimentolu kumtaşı-çakıltaşı geçişlidir. Zokayıt Kireçtaşı Üyesi, krem, boz, pembemsi renkli, ince-orta tabakalı, sert, kırılğan, bol küçük bentik fosilli, mikro kristalen, sert, köşeli kırıklı, kumlu, algli ve killi kireçtaşı ile başlar. Taban kesimlerinde karadan türemiş kırmızı

renkli, kumlu şeyl ve çakıllı kaba kumtaşı tabakaları içerir. İstif üste doğru, kalın tabakalı kireçtaşları ile devam etmektedir. Birimin çökelme ortamı, sedimentolojik, paleontolojik ve mikrofasiyes özellikleri göz önüne alınarak, sığ denizel ortamda çökeldiği belirtilmiştir [20-21].

Derge Evaporit Üyesi; şeffaf jips (selenit), beyaz renkli jips (alabaster), gevrek, lifli, kil arakatkıları içermekte olduğu, daha alttaki seviyelerde jipslerin kristal suyunu kaybederek kısmen anhidrite dönüştüğü belirtilmiştir [25]. Birimin sedimentolojik özellikleri göz önüne alınarak, kıyı çizgisi-sığ deniz kabul edilmiştir [20-21].

Alt Miyosen yaşlı Kapıkaya Formasyonu volkanoklastik (tüfit), epiklastik (çamurtaşı, şeyl, silttaşı, kumtaşı) ve sülfatlı kayaç (jips) seviyelerinin XRD-TK ve KF sonuçlarına göre minerallerin dikey dağılımları Şekil 6'da verilmiştir. Kapıkaya formasyonu volkanoklastik (tüfit), klastik (şeyl, silttaşı, kumtaşı) ve sülfatlı kayaçlarında (jips) gözlenen mineraller kuvars, kalsit, feldispat, fillosilikat, dolomit, analsim, jips ve piroksen mineralleridir. Minerallerin % olarak bollukları sırasıyla fillosilikat, feldispat, kuvars, jips, kalsit, analsim, dolomit ve piroksen mineralleri olarak değişmektedir. Birimin orta ve üst seviyelerinde jips seviyeleri ortaya çıkmaktadır. Bu seviyelerde jips minerallerine kuvars mineralleri eşlik etmektedir. Üst seviyelerde kumtaşı ve çamurtaşı kayaçlarında analsim minerallerinin varlığı dikkat çekmektedir. Analsim mineralleri içeren kayaçlarda % 5-19 oranında bulunmaktadır. Piroksen minerali üst seviyelerdeki kumtaşlarında rastlanılmakla beraber analsim ve piroksen minerallerinin varlığı birimde üst seviyelerinde volkanik beslenmenin diğer kanıtı olarak değerlendirilmiştir. Fillosilikat parajenezi açısından değerlendirildiğinde Chl+I ve S+Chl+I parajenezi yaygın olarak gözlenmektedir. Üst seviyede Chl (% 88) +I (% 12) parajenezi gözlenirken alt ve orta seviyeler smektit (% 71-82) minerallerince zengin parajeneze klorit (% 16-25) ve az miktarda illit (% 2-6) mineralleri bulunmaktadır. Silvan Grubu'na ait Kapıkaya Formasyonu Zokayıt Kireçtaşı Üyesi; karbonat litolojisine sahip kireçtaşlarında kimyasal (kalsit ve kuvars) mineralleri bulunmaktadır.



Şekil 6. Kapıkaya formasyonu kayaçlarında gözlenen minerallerin dikey dağılımları

Silvan Grubu'na ait Kapıkaya Formasyonu çoğunlukla ince taneli klastik litoloji içeren birimi temsil eden volkaniklastik (tüfit), epiklastik (şeyl, silttaşı ve kumtaşı) ve sülfatlı (jips) kayaçlarda volkanojenik (feldispat, piroksen), bozunma/bozuşma (illit, klorit) ve kimyasal kökenli (kalsit, dolomit, kuvars, analsim) mineralleri içermekte olup, istifte piroksen mineralleri de gözlenmektedir. Kil minerallerinin düşey dağılımı litoloji ve diyajenez derecesinden ziyade, volkanik beslenmeye bağlıdır. Smektit minerallerinin arttığı seviyelerde feldispat ve/veya piroksen minerallerinin bol gözlenmesi; bu mineralin koyu renkli minerallerin bozunma/bozuşmasından ziyade, volkanik camdan itibaren geliştiğine işaret etmektedir.

Volkanoklastik kayaçlarda gözlenen Na bakımından zengin analsim minerali Miyosen yaşlı sığ denizel ortamda volkanik camın hidrolizi sonucu açığa çıkan

katyonlardan itibaren diyajenetik süreçlerle oluştuğu varsayılabilir [26-28]. Bu süreçler içerisinde ortamda bir zeolit mineralinin türü farklı parametrelerle denetlenmektedir. Bunlar; tuzluluk, alkalinite, köken malzemenin bileşimi, tane boyu, çözünme hızı, çözeltinin pH değeri, Si/Al ve alkali / toprak oranı ve suyun aktivesidir [26-27]. İnceleme alanında sadece volkanoklastik ürünlerin çökeldiği alanlarda analsim mineralinin gözlenmesi, diğer zeolit minerallerinin bulunmaması, volkanik camın Na bakımından zengin olmasının yanı sıra, ortam pH'ının ortaç-zayıf alkaline olması nedeniyle volkan camından itibaren zeolit mineralleri yerine kil minerallerinin (smektit, illit ve klorit) oluşumu gerçekleşmiş gözükmektedir. Türkiye'de yapılan önceki çalışmalarda özellikle İç Anadolu'da Eosen yaşlı epiklastik kayalarda kaolinit minerallerinin bolluğundan söz edilmiştir [28]. Ancak bu çalışmada epiklastik kayalarda kaolinit minerali saptanmamıştır. Türkiye'de Üst Kretase, Miyosen ve Eosen dönemlerine ait zeolit mineral oluşumlarının yaygın olarak oluştuğu farklı çalışmalarda da belirtilmiştir [27, 29-33]. GDAO şu ana kadar tanımlanmış ayrıntılı çalışmalarında zeolit oluşumlarından bahsedilmemiştir. Dolayısıyla Miyosen yaşlı birimlerin bu kapsamda ayrıntılı araştırılması gerektiği öne sürülebilir.

Bölgede Karacadağ volkanizmasının Üst Miyosen'den başlayarak [18] etkin olduğu ve genellikle bazik lavlarla temsil edilen üç ana püskürme dönemine sahip olduğu belirtilmiştir [34]. Yılmaz'a [35] göre Karacadağ volkanizması, Güneydoğu Anadolu'da Alt-Miyosendeki en son kıta-kıta çarpışmasını izleyen kuvvet dengelenmesine bağlı, Arap plakası üzerinde gelişen impaktojen türde riftleşme ürünü olarak meydana geldiği belirtilmiştir. Birimde analsimli volkanojenik seviyelerin varlığı; Karacadağ volkanizmasının başlangıç yaşının Alt Miyosen olduğuna işaret etmektedir.

Kapıkaya formasyonu sığ denizel çökeltileri temsil etmekle birlikte, bu kayalara eşlik eden volkanoklastik seviyelerin varlığı saptanmış olup özellikle bu seviyelerde volkanik cam + deniz suyu etkileşimi ile analsim ve smektit türü kil minerallerin oluştuğu biçiminde değerlendirilmiştir. Bu durum bölgede neotektonik dönemde aktif olan Miyosen volkanizması, diğer sedimanter kökenli birimlerde volkanik kökenli seviyelerin de ortaya çıkmasına, dolayısıyla farklı sedimanter havzalarda volkanik beslenmenin işaretleri olarak değerlendirilmiş olup, aynı zamanda post-volkanik süreçte farklı mineralizasyonlar gerçekleşmiş gözükmektedir.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma Batman Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BTU-BAP-2011-MMF-4) kapsamında desteklenmiştir. Yazarlar çalışmanın arazi aşamasında birimlerin tanıtılmasında ve yardımlarından dolayı İlker ÇANDIR'a teşekkür ederler.

## KAYNAKLAR

- [1]. Göncüoğlu MC, Dirik K, Kozlu H General characteristics of pre-Alpine and Alpine Terranes in Turkey: Explanatory notes to the terrane map of Turkey. *Géol Pays Hellén* 3 515-536 (1997).
- [2]. Bozkaya Ö, Yalçın H, Kozlu H Clay mineralogy of the Paleozoic-Lower Mesozoic sedimentary sequence from the northern part of the Arabian Platform, Hazro (Diyarbakır), Southeast Anatolia. *Geol Carpath* 62 489-500 (2011).
- [3]. Bozkaya Ö, Yalçın H Geochemical monitoring of clays for diagenetic evolution of the Paleozoic-Lower Mesozoic sequence in the northern Arabian plate: Hazro and Amanos regions, Southeastern Turkey. *J African Earth Sci* 86 10-24 (2013).
- [4]. Tetiker, S., Yalçın, H., Bozkaya, Ö., Evidence of the diagenetic history of sediment composition in Precambrian-Early Paleozoic rocks: A study from the Southeast Anatolian Autochthon, Mardin (Derik-Kızıltepe), Turkey. *Arabian Journal of Geoscience* 5/4 (DOI: 10.1007/s12517-015-2006-1) (2015).
- [5]. Göncüoğlu MC, Turhan N Geology of the Bitlis metamorphic belt. In: Tekeli O. and Göncüoğlu M.C. (Eds.): *Geology of the Taurus Belt, Proceedings of the Int. Symp on the Geology of the Taurus Belt Ankara* 37-244 (1984)
- [6]. Yılmaz Y New evidence and model on the evolution of the southeast Anatolian orogen. *Geol Soc Amer Bull* 105 251-271 (1993).
- [7]. Tuna, D., VI. Bölge litostratigrafi birimleri adlamasının açıklayıcı raporu. TPAO Arama Grubu Arşiv No 813 (1973)

- [8]. Topluoğlu, S., Batman İli Tuğla Kiremit Hammadde Etüdü: MTA Raporu Maden Etüt Arama Dairesi Arşiv No EHM-346 (1976).
- [9]. Perinçek, D., V-VI-IX. Bölge (Güneydoğu Anadolu otokton-allokon birimler) jeoloji sembolleri: TPAO Arama Grubu Rapor No 6657 (1978).
- [10]. Perinçek, D., Çelikhhan-Sincik-Koçalı (Adıyaman) alanının jeolojik incelemesi: TPAO Arama Grubu Rapor No 1395 (1979).
- [11]. Göncüoğlu, M.C., Turhan, N., Bitlis Metamorfitlerinde yeni yas bulguları. MTA Enstitüsü Dergisi 95/96 44-48 (1981).
- [12]. Ketin, L., Türkiye Jeolojisine Genel Bir Bakış, İstanbul Teknik Üniversitesi Yayınları 1251 (1983).
- [13]. Özgüner, A. M., Batman ve Civarı Tuğla Toprağı Yataklarının Jeolojik Etüdü: MTA Maden Etüt ve Arama Dairesi Raporu Arşiv No EHM-3034 (2004).
- [14]. Bağırsakçı, S., Akçay, A. E., Diyarbakır-Ergani-Çınar Alanının Jeolojisi: MTA Jeoloji Etütleri Dairesi Jeoloji Raporu Arşiv No 9927 (1995).
- [15]. Tetiker, S., Petrography and Geochemistry of Early Palaeozoic Clastic Rocks from the Southeast Anatolian Autochthone Rocks in Mardin Area (Derik-Kızıltepe), Turkey. Carpathian J Earth Environ Sci 9/1 149-162 (2014).
- [16]. Perry, L., Yalçın, K., Tavan structure (south) section (Esso Standard (Turkey) Inc.); TPAO Arama Grubu Arşiv No 925 (1957).
- [17]. Maxon, J.H., Geology of petroleum possibilities of the Hermis dome. MTA Derleme no 255 25 sayfa (1936).
- [18]. Haksal, A., Petrographie und Geochemie des Schildvulkans Karacadağ: Doktora tezi Hamburg Üniversitesi (yayımlanmamış) (1981).
- [19]. Perinçek, D., Duran, O., Bozdoğan, N., Çoruh, T., Güneydoğu Türkiye’de otokton sedimanter kayaların stratigrafisi ve paleocoğrafik evrimi: Türkiye ve çevresinin



- tektoniği, petrol potansiyeli. Ozan Sungurlu Sempozyumu bildirileri 274-305 (1991).
- [20]. Duran, O., Semsir, D., Sezgin, L., Perinçek, D., Güneydoğu Anadolu'da Midyat ve Silvan Gruplarının stratigrafisi, sedimentolojisi ve petrol potansiyeli: TPJD Bülteni 1/2 99-126 (1988).
- [21]. Duran, O., Semsir, D., Sezgin, L., Perinçek, D., Güneydoğu Anadolu'da Midyat ve Silvan Gruplarının stratigrafisi, sedimentolojisi ve paleocografyası, paleontolojisi, jeoloji tarihi, rezervuar ve diyajenez özellikleri ve olası petrol potansiyeli. TPAO Araştırma Merkezi Rapor No 2563 (1989).
- [22]. J.C.P.D.S., Powder Diffraction File. Alphabetical Indexes Inorganic Phases, Swarthmore USA 871 sayfa (1990).
- [23]. Brindley, G.W., Quantitative X-ray mineral analysis of clays. In: Crystal structures of Clay Minerals and their X-ray Identification (G.W. Brindley, G. Brown (eds.)). Mineralogical Society London 411-438 (1980).
- [24]. Yalçın, H., Bozkaya, Ö., Hekimhan (Malatya) çevresindeki Üst Kretase yaşlı volkaniklerin alterasyon mineralojisi ve jeokimyası: Denizsuyu-kayaç etkileşimine bir örnek. CÜ Mühendislik Fakültesi Dergisi Seri A-Yerbilimleri 19/1 81-98 (2002).
- [25]. Çandır, İ., Kozluk-Gercüş (Batman) civarındaki Kayaçların çimento hammadde Özelliklerinin araştırılması. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi 81 sayfa (2007).
- [26]. Gündoğdu, M.N., Yalçın, H., Temel, A., Clauer, N., Geological, mineralogical and geochemical characteristics of zeolite deposits associated with borates in the Bigadiç, Emet and Kırka Neogene lacustrine basins, Western Turkey. Mineralium Deposita 31 492-513 (1996).
- [27]. Yalçın, H., Eosen yaşlı denizaltı volkanizması ile ilişkili İç Kuzey Anadolu zeolit oluşumları. Cumhuriyet Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi Seri AYerbilimleri 14 43-56 (1997).

- [28]. Yalçın, H., Karslı, Ş., Dodurga (Çorum) kömür havzasında karbonat ve smektit minerallerinin kökeni ve diyajenetik evrimi. Türkiye Jeoloji Bülteni, 41, 95-108 (1998)
- [29]. Yalçın, H., Cerit, O., Sezen, T.F., Batman, B., Menge-Pazarköy yöresinin kil mineralojisi (Bolu KD). 3.Ulusal Kil Sempozyumu Ankara 83-98 (1987).
- [30]. Sezen, T.F., İznik Gölü güney kesiminin jeolojik-tektonik incelenmesi. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara 286 sayfa (yayınlanmamış) (1992).
- [31]. Yalçın, H., Bozkaya, Ö., A new discovery of Cretaceous/Tertiary boundary from the Tethyan belt, Hekimhan basin, Turkey:Mineralogical and Geochemical evidence. International Geology Review 38 759-767 (1996).
- [32]. Yalçın, H. ve Bozkaya, Ö. Kangal-Alacahan yöresi (Sivas) Üst Paleozoyik yaşlı meta-sedimanter kayalarda gömülme ve bindirme ile ilişkili çok düşük dereceli metamorfizma. Türkiye Jeoloji Bülteni 40 1-16 (1997).
- [33]. Gümüşer, G., Yalçın, H., Kelkit Vadisi kuzeyindeki (Reşadiye-Yazıcık-Bereketli/Tokat) bentonit yataklarının mineralojik ve jeokimyasal incelenmesi. Hacettepe Yerbilimleri 20 (1998).
- [34]. Şaroğlu, Ş., Emre, Ü., Karacadağ volkanitlerinin genel özellikleri ve Güneydoğu Anadolu otoktonundaki yeri: Türkiye 7. Petrol Kongresi Bildiriler Kitabı 384-391 (1987).
- [35]. Yılmaz, Y., Rift, Alakojen, impaktojen ve Türkiye'den örnekler. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildirileri 17 (1981)