

BOLUCAN (ZARA-SİVAS) YÖRESİNDE OLİGOSEN YAŞLI SELİMİYE FORMASYONU KUMTAŞLARININ SEDİMANTER PETROLOJİ İNCELEMESİ

Sedimentary Petrological Investigation of the Oligocene Selimiye Formation in The Bolucan (Zara-Sivas) Region

Orhan ÖZÇELİK Cumhuriyet Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, SİVAS

Mehmet ALTUNSOY Cumhuriyet Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, SİVAS

ÖZ: Bolucan (Zara-Sivas) yöresinde Oligosen yaşlı Selimiye formasyonu jips, kumtaşı, marn ve dolomitik kireçtaşlarından oluşur. Formasyonun egemen bileşeni olan kumtaşları üzerinde hafif, ağır ve kil minerali analizleri yapılarak sedimenter petrolojik özellikleri incelenmiştir. Kumtaşlarında klorit, illit ve kaolinit gibi kil mineralleriyle piroksen, klorit, biyotit, muskovit ve demir oksitçe zengin opak mineraller gibi ağır mineraller belirlenmiştir. Van Andel (1958), Travis (1970) ile Folk ve diğ. (1970)'nin üçgen sınıflandırma diyagramlarına göre kumtaşları sırasıyla grovak, kayaç parçalı kumtaşı ve litarenit olarak tanımlanmıştır. Dickinson ve Suczek (1979) ile Dickinson (1982)'in klastik petrofasiyes sınıflamalarında ise karışık ve rösiklik kaynak alanları ile yay orojen kaynak alanlarının varlığı görülmüştür.

ABSTRACT: In the Bolucan (Zara-Sivas) region, The Selimiye formation which is Oligocene in age, is composed of gypsum, sandstone, marl and dolomitized limestones. The sandstones are the dominant components of this formation. The sedimentary petrological characteristics of these sandstones have been investigated by using their light, heavy and clay mineral analysis. Chlorite, pyroxene, biotite, muscovite and heavy mineral such as iron oxide rich opac minerals have been defined as greywacke, rock fragmented sandstone and lithic arenite perspectivevely according to the triangular classification diagrams of Van Andel (1958), Travis (1970) and Folk et al (1970). In the clastic petrofacies classifications of Dickinson and Suczek (1979) and Dickinson (1982), mixed and recycled provenance and orogen sources have been observed.

GİRİŞ

Sivas ili sınırları içerisinde kalan inceleme alanı, Zara ilçesinin 30 km güneyinde bulunan Bolucan bucağı çevresinde yer almaktadır (Şekil 1). İncelenen bölgede Eosen, Oligosen ve Miyosen yaşlı birimler yüzeyler.

Bu çalışmada, Oligosen yaşlı Selimiye formasyonu kumtaşlarını oluşturan kırıntılıların kökenini araştırmak ve sedimenter petrolojik özelliklerini ortaya koymak amaçlanmıştır. Bunun için kumtaşlarının ince kesit petrografisi, hafif ve ağır mineral analizi ile kil fraksiyonu çalışmaları yapılarak kırıntılıların provenansları belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca kumtaşlarının içerdiği bileşen-

lerin yüzde miktarlarına göre değişik araştırmacıların üçgen sınıflandırma diyagramlarında adlandırılmaları yapılmıştır.

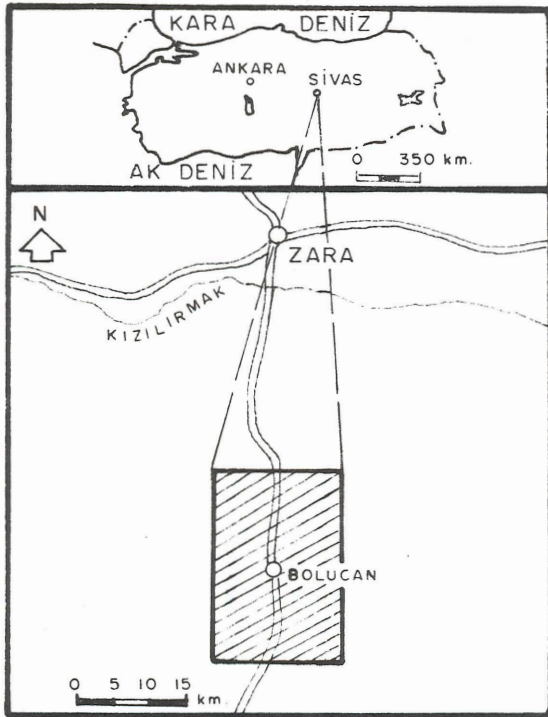
İnceleme alanının da bulunduğu Sivas Havzasında yerli ve yabancı birçok araştırmacı çeşitli konulara yönelik çalışmalar yapmışlardır. Yörede gerçekleştirilen ilk çalışmalar Blumenthal (1937) ve Nebert (1956)'e aittir. Daha sonra Kurtman (1961 ve 1973), Arpat (1964), Norman (1964), Demirmen (1965), Baykal ve Ereniöz (1966) jeolojik harita yapımı, paleontoloji ve petrol olanaklarıyla ilgili olarak çalışmışlardır. Artan ve Sestini (1971) ise inceleme alanının güneyinde bulunan Beypınarı yöresinin jeolojik özelliklerini ortaya koymuştur.

Bölgede yapılan en son çalışmalar, Gökçen (1981 ve 1982) ile Gökçen ve Kelling (1985) tarafından yapılmıştır. Bu araştırmacılar, Tersiyer yaşlı birimlerde sedimantolojik çalışmalar yapmışlar ve bulgularını Refahiye bölgesindeki aynı yaştaki birimlerle denemişlerdir.

BÖLGESEL JEOLJİ

İnceleme alanı ve yakın çevresinde yüzeyleyen en yaşlı birim Üst Kretase yaşlı ofiyolitli karmaşıktır. Bu birimin üzerinde Üst Kretase-Paleosen yaşlı Tecer kireçtaşları yer alır. Bu birimler üzerine çakıtaşı, kumtaşı ve mamlardan oluşan Eosen yaşlı Bozbel formasyonu gelir. Çalışmanın yapıldığı Oligosen yaşlı Selimiye formasyonu, Sivas Havzasında doğu-batı doğrultusunda uzanmaktadır. Yeşil ve bordo renklerin egemen olduğu formasyon kumtaşı, mam, kireçtaşı ve jipslerden meydana gelmiştir (Şekil 2).

Altındaki birimler üzerine uyumsuzlukla gelen Miyosen yaşlı çökeller, iki ayrı litostratigrafik birimden oluşur. Bunlardan Hafik formasyonu jips, konglomera, kumtaşı ile mamlardan oluşur ve gölsel ortamı karakterize eder. Yine aynı yaştaki Karacaören formasyonu ise çakıtaşı, kumtaşı, mam ve kireçtaşı litolojilerinden meydana gelir. Bu iki formasyon birbiriyle yanal geçişlidir.



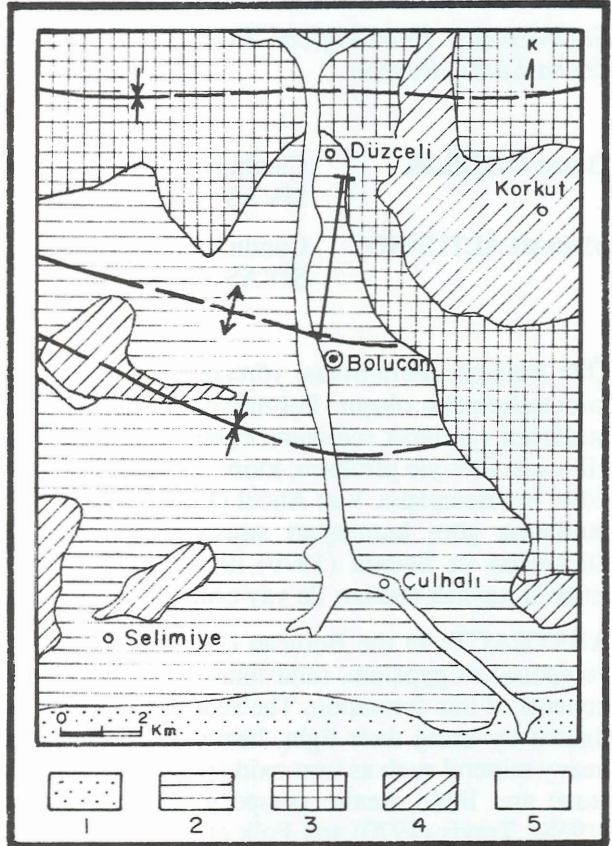
Şekil 1 İnceleme alanının bulduru haritası.

Figure 1 Location map of the investigated area.

İnceleme alanındaki yüzeyleyen bütün bu birimler serbest çakıl, kum, silt ve killerden oluşan alüvyonlar ile örtülür.

STRATİGRAFI

Bolucan (Zara-Sivas) çevresinde Oligosen yaşlı Selimiye formasyonu, Eosen yaşlı Bozbel formasyonu üzerine uyumsuzlukla gelir. Formasyonun tabanında 350 m kalınlığında jipsler yer alır (Şekil 3). Bu düzeyi 190 m kalınlığında, yeşil ve bordo



Şekil 2 İnceleme alanının basitleştirilmiş jeoloji haritası.

Figure 2 Simplified geological map of the investigated area.

- 1 Bozbel formasyonu (Eosen)
Bozbel formation (Eocene)
- 2 Selimiye formasyonu (Oligosen)
Selimiye formation (Oligocene)
- 3 Hafik formasyonu (Miyosen)
Hafik formation (Miocene)
- 4 Karacaören formasyonu (Miyosen)
Karacaören formation (Miocene)
- 5 Alüvyon (Kuvaterner)
Alluvium (Quaternary)

ÜST SİSTEM (ERATHEM)	SİSTEM (SYSTEM)	SERİ (SERIE)	FORMASYON (FORMATION)	ÖRNEK NO: (SAMPLE NUM)	KALINLIK (THICKNESS)	LİTOLOJİ (LITOLOGY)	AÇIKLAMALAR (EXPLANATION)
SENOZOYİK (CENOZOIC)	TERSİYER (TERTIARY)	MİYOSEN (MIOCENE)	HAFİK				Jips (Gypsum)
SENOZOYİK (CENOZOIC)	TERSİYER (TERTIARY)	OLİGOSEN (OLIGOCENE)	SELİMİYE	B.1	0		Yeşil renkli marn, kumtaşı (Green coloured marl sandstone)
				B.3			
SENOZOYİK (CENOZOIC)	TERSİYER (TERTIARY)	OLİGOSEN (OLIGOCENE)	SELİMİYE	B.7	185		Çapraz laminalı kumtaşı (Cross laminated sandstone)
				B.8			
SENOZOYİK (CENOZOIC)	TERSİYER (TERTIARY)	OLİGOSEN (OLIGOCENE)	SELİMİYE	B.9			Jips (Gypsum)
				B.10			
SENOZOYİK (CENOZOIC)	TERSİYER (TERTIARY)	OLİGOSEN (OLIGOCENE)	SELİMİYE	B.11			Orta ve kalın katmanlı kumtaşı, marn ve dolomitik kireçtaşı (Medium and thick bedded sandstone, marl and dolomitic limestone)
				B.12			
SENOZOYİK (CENOZOIC)	TERSİYER (TERTIARY)	OLİGOSEN (OLIGOCENE)	SELİMİYE	B.13			Jips (Gypsum)
				B.14			
SENOZOYİK (CENOZOIC)	TERSİYER (TERTIARY)	OLİGOSEN (OLIGOCENE)	SELİMİYE	B.15	325		Yeşil ve bordo renkli kumtaşı ve marn (Green and claret coloured sandstone and marl)
				B.19	395		
SENOZOYİK (CENOZOIC)	TERSİYER (TERTIARY)	OLİGOSEN (OLIGOCENE)	SELİMİYE	B.21			Jips (Gypsum)
				B.24			
SENOZOYİK (CENOZOIC)	TERSİYER (TERTIARY)	OLİGOSEN (OLIGOCENE)	SELİMİYE	B.26	450		Jips (Gypsum)
				B.27			
SENOZOYİK (CENOZOIC)	TERSİYER (TERTIARY)	OLİGOSEN (OLIGOCENE)	SELİMİYE	B.28	500		Yeşil ve bordo renkli kumtaşı ve marn (Green and claret coloured sandstone and marl)
				B.31			
SENOZOYİK (CENOZOIC)	TERSİYER (TERTIARY)	OLİGOSEN (OLIGOCENE)	SELİMİYE	B.33			Jips (Gypsum)
				B.34			
SENOZOYİK (CENOZOIC)	TERSİYER (TERTIARY)	OLİGOSEN (OLIGOCENE)	SELİMİYE	B.36	690		Jips (Gypsum)
SENOZOYİK (CENOZOIC)	TERSİYER (TERTIARY)	Eosen (EOCENE)	BOZBEL		1040		Yeşil renkli marn (Green coloured marl)

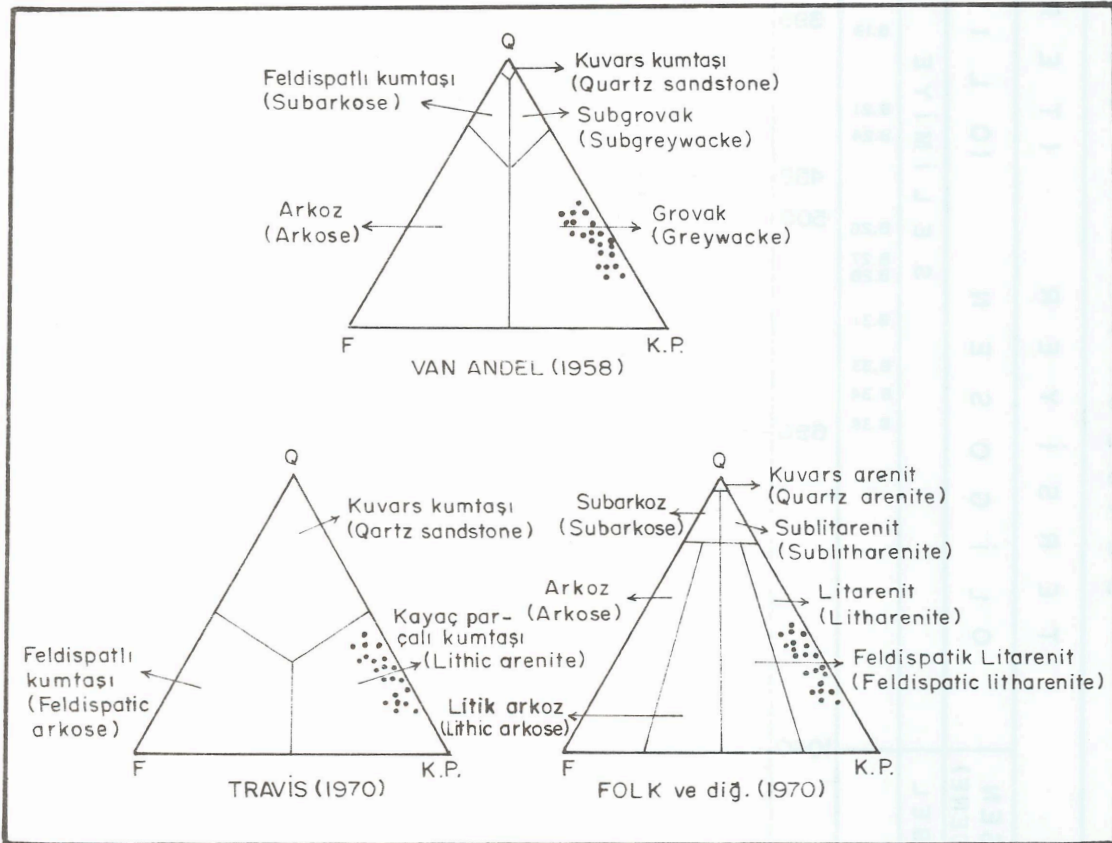
Şekil 3 Selimiye formasyonu ölçülü dikme kesiti.

Figure 3 Measured columnar section of Selimiye formation.

Örnek No. (Sample Num) Parametre (Parameter) (%)																					
	B.1	B.3	B.7	B.8	B.9	B.10	B.11	B.12	B.13	B.14	B.15	B.19	B.21	B.24	B.26	B.27	B.28	B.31	B.33	B.34	B.36
Kuvars (Q) (Quartz)	40	41	39	35	29	33	29	30	24	26	31	24	28	29	31	25	32	28	27	25	26
Feldispat (F) (Feldspar)	5	3	4	4	2	4	3	5	5	3	5	5	3	4	5	3	4	4	5	5	4
Kayaç parçası (L) (Rock fragment)	55	56	57	61	69	63	68	65	71	71	64	71	69	67	64	72	64	68	68	70	70
Monokris. Kuvarsr (Qm) (Monocryst. Quartz)	30	33	34	28	24	25	22	21	18	20	19	18	19	17	16	15	12	14	14	13	13
Top. Kayaç Par. (Lt) (Tot. Rock Frag.)	65	64	62	68	74	71	75	74	77	77	76	77	78	79	79	82	84	82	81	82	83
Polikristalin Kuv. (Qp) (Polycryst. Quartz)	16	12	8	10	7	11	9	12	8	10	16	8	12	15	19	12	20	15	16	14	16
Magmatik Kay. Par. (Lv) (Mag. Rock Frag.)	51	66	68	66	73	59	61	66	52	56	51	62	49	47	44	29	18	44	42	51	53
Sedimanter Kay. Par. (Sed. Rock. Frag. (Ls)	33	22	24	24	20	30	30	22	40	34	33	30	39	38	37	59	62	41	42	35	31

Çizelge 1 Selimiye formasyonu kumtaşlarının Dickinson (1982)'a göre petrografik analiz sonuçları.

Table 1 Petrographic analysis results of the Selimiye formation sandstones, after Dickinson (1982).



Şekil 4 Selimiye formasyonu kumtaşlarının petrografik sınıflaması.

Figure 4 Petrographical classification of Selimiye formation sandstones.

renkli kumtaşı-marn ardalanması izler. Kumtaşları kaba taneli ve orta katmanlıdır. Bunların üzerine tekrar 50 m kalınlığında yanıl devamlılığı fazla olmayan jipsler gelir. Daha üst düzeylere doğru 55 m kalınlığında kumtaşı, marn ve kireçtaşı ardalanması yer alır. Bu kumtaşları ince-orta taneli, yeşil ve bordo renklidir. Kireçtaşları ise dolomitik karakterde, koyu gri ve pembemsi renkli, bol çatlaklı ve kırılmandır. Kumtaşı ve kireçtaşlarıyla ardalanmalı olarak bulunan marnlar da gri ve yeşil renklerdedir.

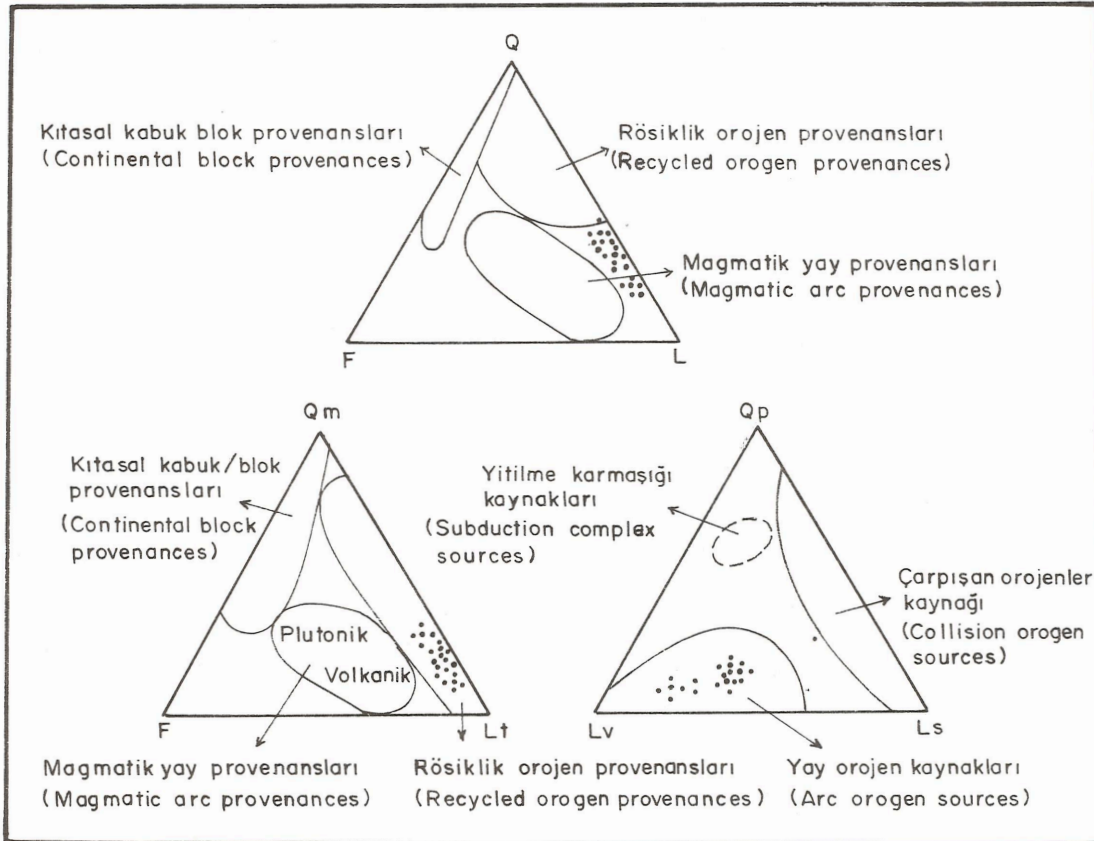
Formasyonun üst bölümünde yer alan jipsler 70 m kalınlığındadır. Bu düzeyin üzerinde ise orta-kalın katmanlı 140 m kalınlığındaki kumtaşları bulunur. Çapraz laminalar içeren bu kumtaşlarında tane boyutları oldukça değişkendir. Bol eklemli olan katmanlar akıntı izleri de taşır. İstifin en üst kesiminde ise 185 m kalınlığında kumtaşı-marn ardalanması yer alır. Bu düzeydeki kumtaşları ince-orta taneli ve yeşil renklidir. Bu düzeyin üzerinde de Hafik formasyonuna ait jipsler uyumsuz olarak bulunur.

SEDİMANTER MİNERALOJİ VE PETROGRAFİ

Selimiye formasyonundan alınan ölçülü dikme kesit ile elde edilen 21 kumtaşı örneğinin ince kesiti üzerinde, kumtaşını oluşturan ana bileşenlerden 500 volumetrik nokta sayılarak % 100'e tamamlanmış ve bileşenlerin özelliklerini ortaya koyan çalışmalar yapılmıştır (Çizelge 1). Bromoform yardımıyla ağır mineraller ayrılarak incelenmiş, XRD çalışmalarıyla da kil mineralleri saptanmıştır. Kumtaşlarının petrografik özellikleri şöyledir;

Kuvarlar: Kumtaşlarında % 24-40 arasında bulunurlar. Çoğunlukla monokristalin kuvarlar şeklinde olup orta-ince tane boyutludurlar. Polikristalin kuvarlar ise daha iri taneler şeklinde gözlenmişlerdir.

Feldispatlar: % 2-5 arasında değişen feldispatlar genellikle ortoklastardan meydana gelmişlerdir. Daha az bulunan plajiyoklastlar ise ince-uzun çubuklar şeklinde ve polisentetik ikizlenme gösterirler.



Şekil 5 Selimiye formasyonu kumtaşlarının tectonosedimanter sınıflaması (Dickinson, 1982).

Figure 5 Tectonosedimentary classification of Selimiye formation sandstones (Dickinson, 1982).

Kayaç parçaları: Kayaç parçaları kumtaşlarının en bol bulunan bileşenidir. İnce kesitlerde belirlenen oranları % 54-71 arasında değişir. Magmatik kayaç parçaları tortul kayaç parçalarına göre daha fazladır.

Bağlayıcı: Kumtaşlarında hem kil hem de karbonat bağlayıcının varlığı görülmektedir. Her ikisinde de taneler sıkı bir şekilde bağlanmışlardır.

Ağır Mineraller: Piroksen, klorit, biyotit, muskovit ve opak mineraller kumtaşları içerisinde saptanan ağır minerallerdir. Bunların içerisinde en yaygın olanı kloritlerdir.

Kil Mineralleri: Formasyonda belirlenen kil mineralleri klorit, illit ve kaolinitir. Bunların içerisinde en bol bulunanı klorit olup formasyonun alt düzeylerinden üste doğru artmaktadır. Kaolinitler ise yalnızca üst düzeylerde görülürler.

KUMTAŞLARININ ADLAMASI

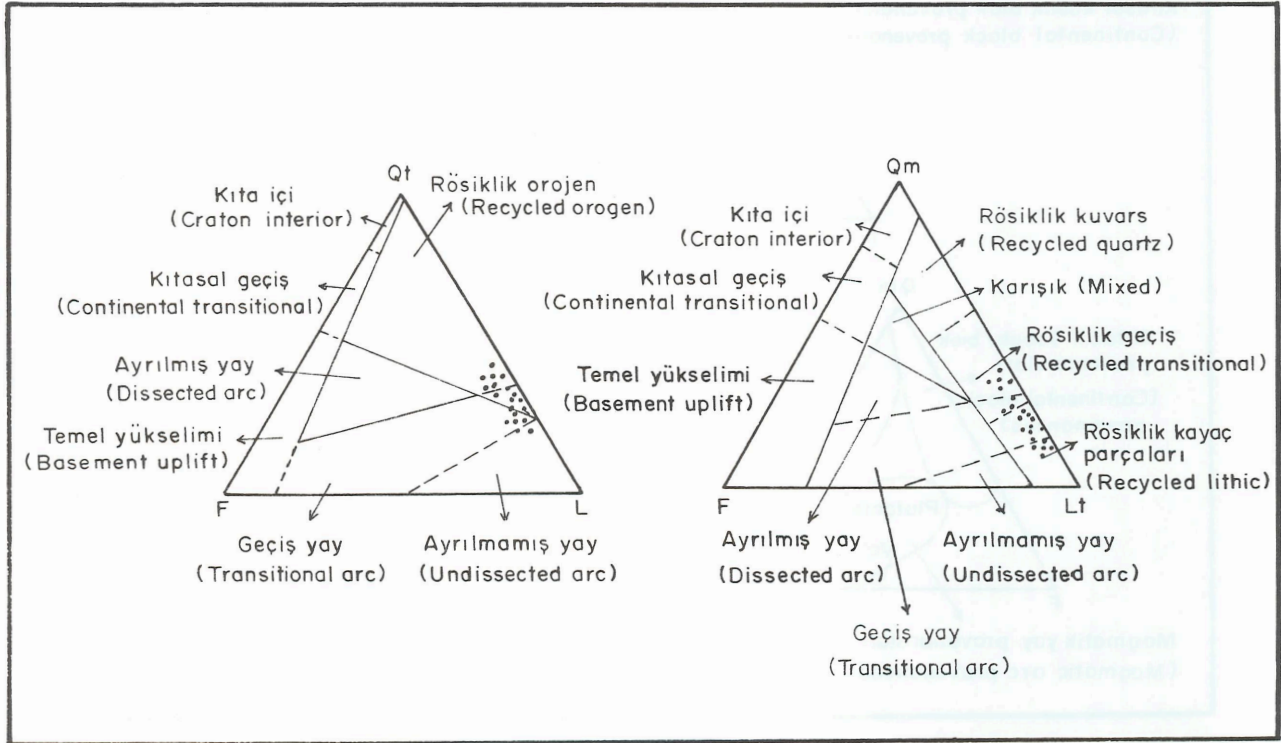
Selimiye formasyonundan alınan ölçülü dikme kesitte kumtaşları çoğunlukla istifin orta ve üst düzeylerinde bulunurlar. Bunlar genellikle kötü boylanmalı ve ince-orta tanelidir. Kumtaşlarını adlandırmak için değişik araştırmacıların kumtaşı sınıflandırma üçgen diyagramlarından yararlanılmıştır.

Kumtaşlarının Van Andel (1958)'e göre grovak, Travis (1970)'e göre kayaç parçalı kumtaşı, Folk ve diğ., (1970)'e göre ise litarenit olduğu belirlenmiştir (Şekil 4). Adlandırmalardan da görüldüğü gibi kumtaşlarında kayaç parçaları ve kuvarslar oldukça fazladır. Feldispat içeriği diğerlerine oranla daha az bulunmaktadır.

KLASTİK PETROFASİYESLER

Genel olarak kumtaşını oluşturan taneler, rösiklik orojen kaynağı, kıtasal kabuk blok kaynağı ve magmatik yay ve kaynaklarına aittir. Adı geçen kaynaklar Dickinson ve Suczek (1979) ile Dickinson (1982)'in geliştirdikleri QFL, QmFLt ve QpLvLs üçgen diyagramları ile belirlenebilmektedirler. Bu diyagramlarda yer alan kıtasal kabuk kaynak alanları eski orojenik alanların aşındırılarak denizel ortamlarda çöktikleri bölgelerde oluşmaktadır. Magmatik yaylar; metamorfik, derinlik ve volkanik kayaçların bulunduğu alanlardır. Rösiklik orojen kaynak alanları ise tortul kayaçların egemen olduğu fakat içinde magmatik kayaçların da bulunduğu kıvrımlı ve bindirmeli bölgelerdir.

Bolucan (Zara-Sivas) yöresinde Selimiye formasyonu kumtaşları yukarıda adı geçen üçgen diyagramlarına uygulanmıştır (Şekil 5). Kumtaş-



Şekil 6 Selimiye, formasyonu kumtaşlarının geçiş provenansları (Dickinson ve diğ., 1983).

Figure 6 Transtional provenance of Selimiye formation sandstones (Dickinson et al, 1983).

larının QFL üçgen diyagramında rösiklik orojen kaynağı ile magmatik yay kaynağı arasındaki alanda bulunduğu belirlenmiştir. QmFLt üçgen diyagramında ise kumtaşları rösiklik orojen kaynak alanında kalmaktadır. QpLvLs üçgen diyagramında da noktaların büyük bölümü yay orojen kaynak alanında, daha az bölümü ise çarpışan orojenler kaynağı alanında yer alır.

Kumtaşları, Dickinson ve diğ., (1983)'nin geliştirdiği QtFL üçgen diyagramında geçiş yay alanında bulunurken, QmFLt diyagramında da rösiklik kayaç parçaları alanı içerisinde (Şekil 6).

SONUÇLAR

- Bolucan (Zara-Sivas) yöresinde Oligosen yaşlı Selimiye formasyonu kumtaşları klorit, illit, kaolinit gibi kil mineralleri ile piroksen, klorit, muskovit, biyotit ve demir oksitçe zengin ağır mineraller içerirler.

- Kumtaşları Van Andel (1958)'e göre grovak, Travis (1970)'e göre kayaç parçalı kumtaşı, Folk ve Diğ., (1970)'e göre ise litarenit şeklinde tanımlanmıştır.

- Kumtaşlarını oluşturan kırıntılılar Dickinson ve Suczek (1979) ile Dickinson (1982)'in klastik petrofasiyes sınıflamasına göre karışık ve rösiklik orojen kaynak alanları ile yay orojen kaynaklarından türemişlerdir.

KATKI BELİRTME

Katkılarında dolayı Orhan Tatar ve Kemal Gürbüz (Keele Üniversitesi-İngiltere) ile Veli Kayaoğlu (C.Ü.)'na teşekkür ederiz.

DEĞİNİLEN BELGELER

Artan, Ü., ve Sestini, G., 1971, Sivas-Zara-Beypınarı bölgesinin jeolojisi: MTA Derg., 76, 80-97.

Arpat, E., 1964, Gürlevik Dağı bölgesinin genel jeolojisi ve petrol imkanları: MTA Rap. No: 4180 (yayınlanmamış)

Baykal, F., ve Erentöz, C., 1966, İzahlı 1/500 000 ölçekli Sivas paftası: MTA yayını, 116 s.

Blumenthal, M., 1937, Kangal ile Divriği arasındaki mıntıkada başlıca jeolojik hatlar: MTA Rap. No: 568 (yayınlanmamış).

Demirmen, F., 1965, Sincan (Zara-Divriği) bölgesinin jeolojisi: MTA Rap. No: 5127 (yayınlanmamış).

Dickinson, W.R., and Suczek, C.A., 1979, Plate tectonics and sandstone composition: A.A.P.G. Bull., 63, 2164-2182.

Dickinson, W.R., 1982, Composition and sandstone in circum pasific subduction complexes and fore-arc bassins: A.A.P.G. Bull, 66, 121-127.

Dickinson, W.R., Beared, L.S., Brankenrdge, G.R., Erjavec, J.A., Ferguson, R.C., Inman, K.F., Knepp, R.A., Lindberg, F.A., and Ryberg, P.T., 1983, Provenance of North American Phanerozoic sandstones in relation to tectonic setting: Geol. Soc. Amer. Bull., 94, 222-235.

Folk, R.L., Andrews, and Lewis, D.W., 1970, Detrital sedimentary rock classification and nomenclature for use New Zeland: N.Z.J. Geol. Geops., 12.

Gökçen, S.L., 1981, Zara-Hafik güneyindeki paleojen istifinin sedimantolojisi ve paleocoğrafik evrimi: Yerbilimleri, 8, 1-25.

Gökçen, S.L., 1982, Zara-Hafik (SE Sivas) ve Refahiye (SW Erzincan) bölgeleri Eosen filişinin sedimanter petrolojik karşılaştırılması: Yerbilimleri, 9, 141-147.

Gökçen, S.L., and Kelling, G., 1985, Oligocene deposits of the Zara-Hafik region (Sivas-Central Turkey): Evolution from storm-influenced shelf to evaporitic basin: Geologische Rundschau 74/1, 139-153.

Kurtman, F., 1961, Sivas-Divriği arasındaki sahanın jeolojisi ve jipsli seri hakkında müşahedeler: MTA Derg., 56, 14-25.

Kurtman, F., 1973, Sivas-Hafik-Zara ve İmranlı bölgesinin jeolojik ve tektonik yapısı: MTA Derg., 80, 1-32.

Nebert, K., 1956, Sivas Vilayetinin Zara-İmranlı mıntıkasındaki jips serisinin stratigrafik durumu hakkında: MTA Derg., 48, 76-82.

Norman, T., 1964, Celalli (Hafik) bölgesinin genel jeolojisi: MTA Rap., No: 4114, (yayınlanmamış).

Travis, R.D., 1970, Nomenclature for sedimentary rock: A.A.P.G. Bull., 54, 1095-1107.

Van Andel, T.J.H., 1958, Origin and classification of Cretaceous, Paleocene and Eocene sandstone of Western Venezuela: A.A.P.G. Bull., 42, 734-763.