



Doğu Karadeniz Bölgesinde Geç Kretase Yaşlı Kırıntılı Çökelelerin
Sedimantolojik ve Sedimanter Petrografik Özellikleri

*Sedimentological and Sedimentary Petrographic Properties of Late Cretaceous Aged Clastic
Deposits in Eastern Black Sea Region, NE Turkey*

Çiğdem SAYDAM
Sadettin KORKMAZ

KTÜ GMF Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 29000 Gümüşhane
KTÜ MF Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 61080 Trabzon

Öz

Bu çalışmada, Doğu Karadeniz Bölgesinin güney kesimlerinde geniş yüzeylemeleri bulunan Geç Kretase yaşlı kırıntılı çökeltilerin sedimantolojik ve sedimanter petrografik özellikleri incelenmiştir.

Bölgede yer alan kırıntılı kayalar türbidit akıntılarla taşınarak çöktürülmüş olup, başlıca iraksak türbiditlerden oluşmaktadır. İstifin toplam kalınlığı 96 ile 750 m arasında değişmektedir. Birim genellikle pembe, yeşil, yeşilimsi gri ve gri renkli olup ince, orta, kalın tabakalı marl-şeyl ve yeşil, yeşilimsi gri, gri, kahve renkli, ince, orta, kaim tabakalı ve ince, orta, kaba taneli kumtaşı ardalanmasından oluşmaktadır. Bu ardalanmaya yer yer çakıltası, kireçtaşı, çamurtaşı ve tüfeşlik etmektedir. İstifte yer yer paralel ve konvülüt laminalanma, derecelenme, yük kalıpları ve kaval yapıları gözlenmiştir.

Kumtaşlarının bileşenleri başlıca kuvars, feldispat, kayaç parçası, opak mineral, tali mineral, matriks ve çimentodan ibarettir. Bileşenlerin kayaç içerisindeki oranlarına göre kumtaşları, litarenit-arkoz olarak adlandırılmışlardır.

Kumtaşları mineralojik olarak olgunlaşmamış, dokusal olarak ise orta derecede olgundur. Kayaları oluşturan bileşenler genel olarak magmatik yay. yeniden işlenen orojen bölgesi ve buna bağlı olarak da yay gerisi bindirme kuşağından türemişlerdir.

Anahtar kelimeler: Doğu Karadeniz, Geç Kretase, Türbidit, Kumtaşı, Sedimantoloji, Sedimanter Petrografi

Abstract

This study aims at determining sedimentological and sedimentary petrographic properties of Late Cretaceous aged clastic deposits that are widespread in the Eastern Black Sea region.

Sedimentary rocks exposed in the region were deposited by turbidite currents and characterized as the distal turbidite. The total thicknesses of the sequence range from 96 to 750m. Lithologies are composed of fine to medium-thick bedded marl and shale; green, greenish gray, gray, brown colored and thin-medium-thick bedded, fine, medium, coarse grained sandstones. The frequently observed locally interbedded with conglomerate, limestones, claystones and volcanic material. Sedimentary structures consist of parallel, convolute lamination, graded bedding, hard mark and flute marks.

Mineralogical composition of sandstones are quartz, feldspars, lithic fragments, opac mineral, accessory mineral matrix and cement. According to mineral ratios in the rock, sandstones are named litharenite-arkose.

They are mineralogically immature and texturally medium mature, The main provenance of sandstones were generally magmatic arc, recycled orogen region and back arc subduction complex source.

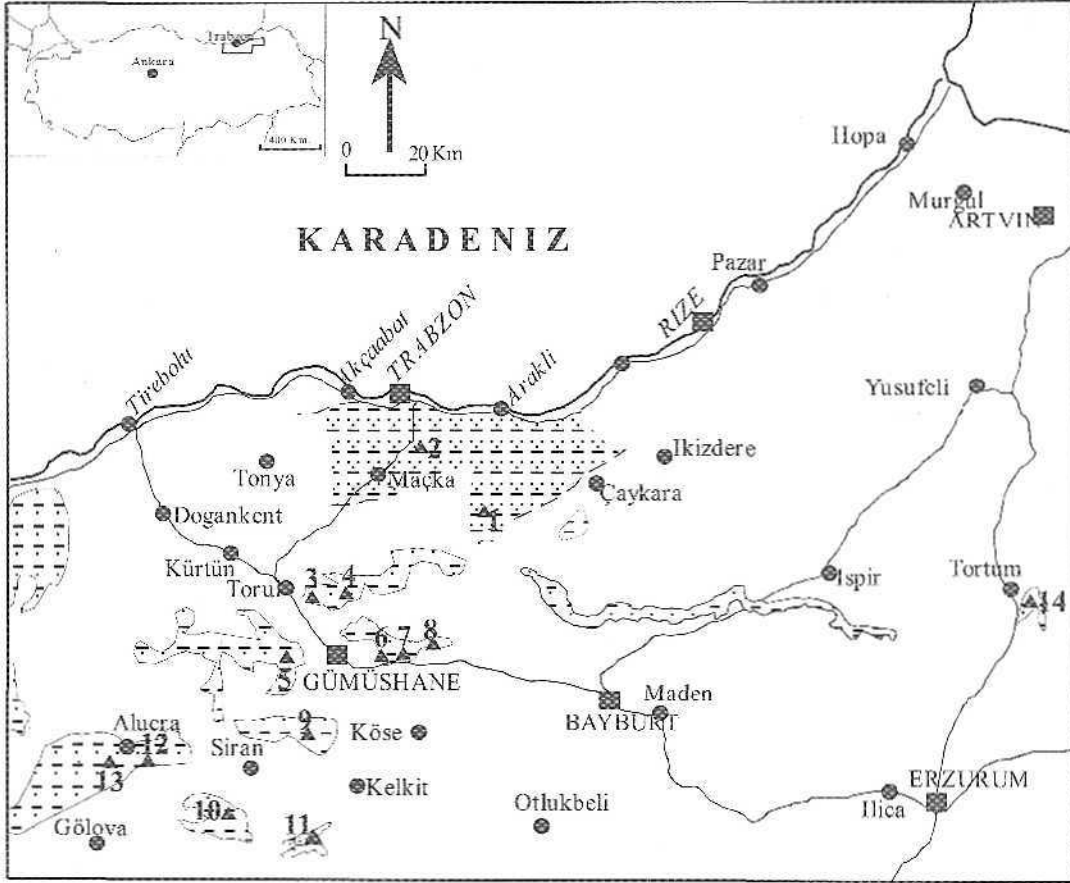
Key-words: Eastern Black Sea region, Late Cretaceous, Turbidite, Sandstone, Sedimentology, Sedimentary Petrography

GİRİŞ

Doğu Karadeniz Bölgesinde başta Trabzon olmak üzere, Gümüşhane, Alucra (Giresun) ve Tortum (Erzurum) dolaylarında çok geniş yayımlı Geç Kretase yaşlı kırıntılı çökdler yüzeyler. Başlıca kumtaşı, kütası ve mam ardala imlasından oluşan bu istiflerin 96 ile 75ü m. arasında değişen kalınlıkları vardır. Bu çalışmada, istifin seçilen 14 ayrı yerden ölçülü stratigrafik kesitleri çıkarılmış ve sistematik örnekleme yapılmıştır. Ölçülü stratigrafik kesitler Dağbaşı ve Ilacımehmet (Trabzon), Mescitli, Yağlıdere, Musalla, Pirahmet, Balkaya, Kale, Kelkit, Teline, İnözü (Gümüşhane), Evliyatepesi ve Çamlıyayla (Giresun-Aluera) ve Çağlayan (Erzurum-Tortum) yörelerinden alınmıştır (Şekil 1). Seçilen kumtaşlarının dokusal ve sedimanter petrografik özellikleri belirlenmiş ve ortamsal yorumlamaları yapılmıştır.

GENEL JEOLJİ

Kuzey Anadolu Bölgesi Ketin (1966) tarafından Pontid Tektonik Birliği olarak adlandırılmış olup, Şengör ve Yılmaz (1981) tarafından da doğu ve batı Pontidler olarak iki kısma ayrılmıştır. Pontid Tektonik Birliğinin doğusunda yer alan Doğu Karadeniz Bölgesi'nde şimdiye kadar bölgesel ve yersel pek çok jeolojik çalışma yapılmıştır. Doğu Karadeniz Bölgesine ilişkin ilk bölgesel çalışmalar Gattinger (1962) ve Göksu (1962) tarafından yapılan 1/500.000 ölçekli jeoloji haritalardır. Bölgesel jeolojik çalışmaların bazıları; arasında Ordu yöresinde Terlemez ve Yılmaz (1980), Giresun yöresinde Schultze-Westrum (1961) ve Boymıkalin (1990), Trabzon yöresinde Takaslı ve Öner (1975), Gül İbrahimoğlu ve diğ. (1986) ve Korkmaz (1993), Rize ve Artvin yöresinde Korkmaz ve Gedik (1988) ve Nalbantoğlu ve diğ. (1988). Gümüşhane ve Bayburt



Şekil 1: Yer buldu haritası ve Geç Kretase yaş kırıntılı kayaların bölgedeki yaklaşık dağılımları 1-Dağbaşı, 2-Hacımehmet, 3-Mescitli, 4-Yağlıdere, 5-Musalla, 6-Pirahmet, 7-Halkaya, 8-Kale, 9-İnözü, 10-Tetme, 11-Kelkit, 12-Çamlıyayla, 13-Evliyatepesi, 14-Tortum).

Figure 1. Location map and distribution of the Late Cretaceous age tectonic rocks in the study area. 1-Dağbaşı, 2-Hacımehmet, 3-Mescitli, 4-Yağlıdere, 5-Musalla, 6-Pirahmet, 7-Halkaya, 8-Kale, 9-İnözü, 10-Tetme, 11-Kelkit, 12-Çamlıyayla, 13-Evliyatepesi, 14-Tortum).

yörelerinde Keskin ve diğ. (1989), Pelin. (1977), Ağar (1977), Korkmaz ve Balá (1984), Kahraman ve diğ. (1985), Günerve diğ. (1987), Akdeniz (1988), Bektaş ve diğ., (1999) ve Bektaş ve diğ. (2001)'i yaptığı çalışmalarını sayabiliriz. Bunlardan başka Korkmaz ve diğ. (1995), Gedik ve diğ. (1996) ve Okay ve Şahintürk, (1997) Pontidlerin genel stratigrafik ve jeolojik özelliklerini yorumlamışlardır. Ayrıca Güven (1998) yeniden tüm bölgenin 1/100.000 ölçekli jeoloji haritalarını hazırlamıştır.

Doğu Karadeniz Bölgesinin temel kayaçlarını Paleozoyik yaşlı metamorfizmler ve bunları kesen granitoidler oluşturur. Bu temel "üzerine uyumsuz olarak Liyas yaşlı volkanik ve volkanik-klasik kayaçlar gelir. Bu istif yukarıya doğru Malm-Erken Kretase yaşlı pelajik ve neritik karbonatlara geçer. Geç Kretase yaşlı birimler değişik lasyonelerde gelişmiş olup, alttaki birimleri uyumsuz olarak örter. Geç Kretase birimleri Pontidlerin kuzeyinde volkanik ve volkanik-klastik fasieslerde gelişirken, güneyde daha çok türbiditik çökellerden oluşur. Bölgede Eosen yaşlı birimler geniş alanlarda yayılın gösterirler ve alttaki birimleri uyumsuz olarak üstlerler. Eosen yaşlı birimler başlıca volkanik, volkanik-klastik kayaçlar ve kırıntılı çökellerden meydana gelmişlerdir. Bu birimleri yer yer Geç Kretase-Erken Tersiyer yaşlı granitik ve daha genç volkanik kayaçlar keser. Bölgede Miyosen ve Pliyosen yaşlı istiflerin yersel yüzeylemeleri olup, bunlar daha çok kırıntılı çökellerle temsil edilirler.

Materyal ve Yöntem

Bölgenin 14 farklı yerinde stratigrafik kesitler ölçülmüş ve sedimenter petrografik tayinler için 323 adet kumtaşı örneği alınmıştır. Petrografik özellikleri tespit edilen örneklerden iri taneli olanlar moda! analize tabii tutulmak için seçilmiştir. Buna göre Dağbaşı kesitinden 10, Mescitli kesitinden 9, Yağlıdere kesitinden 9, Musalla kesitinden 10, Pirahmet kesitinden 10, Halkaya kesitinden 6, Kale kesitinden 9, Telme kesitinden 7, İnözü kesitinden 7, Kelkit kesitinden 6, Çamhyayla kesitinden 8, Evliyatepesi kesitinden 10 ve Tortum kesitinden 19 adet kumtaşı örneği seçilmiştir (Şekil 2). Bu örneklerin Gazzi-Dickinson yöntemi kullanılarak modal analizleri yapılmıştır (Stunner ve Basu, 1985), Bu yöntemde ince kesitte görülen büyük bir kayaç parçacığının içermiş olduğu minerallerin boyutu 0.0625 mm den büyük ise o mineral, tane veya kristal olarak sayılmaktadır. Ölçüm esnasında ortaya çıkan sayma hatasını hesaplamak için $V_s = V_i(100 - V_i)/n$ (s: sayma hatası, V_i : kesitteki herhangi bir bileşenin % hacim miktarı, n: nokta ağındaki toplam nokta sayısı) formülü

kullanılmıştır (Erkan, 2001). Bu çalışmada n=1000'dir ve sayma hatasının % 95.4 oranında güvenirliliği belirlenmiştir, öokusal özellikleri belirlemek için ise mikroskopla ölçekli oküler ile Lanunin en uzun eksenine dikkate alınarak tane boyu ölçülmüştür. Milimetre cinsinden olan tane boyunun grafik çizimlerinde herhangi bir karışıklığa yol açmasını önlemek için Krumbein tarafından önerilen $\phi = -\text{Log}2d$ (Tueker, 1991) formülü kullanılarak ϕ cinsine çevrilmiştir (d=mın cinsinden tane çapı),

LİTOLOJİK VE SEDİMANOLOJİK ÖZELLİKLER

Geç Kretase yaşlı türbidit istifi, Dağbaşı ve Hacımehmet (Trabzon) yöresinde Geç Kretase yaşlı, andezit, bazalt ve piroklastik kayaçlardan oluşan istif ir/erine uyumlu olarak oturur. Birimin üzerine uyumsuz olarak Eosen yaşlı volkanoklastik kayaçlar gelir. Mescitli, Yağlıdere, Musalla, Pirahmet, Balkaya, Kale, Telme, İnözü, Kelkit (Gümüşhane), Çamhyayla, Evliyatepesi (Alucra-Giresun) yörelerinde istifin tabanı aynı yaşlı, ince-orta tabakalı, kırmızı renkli miritik kireçtaşları ile uyumlu ve geçişlidir. İstifin üzerine Mescitli, Pirahmet, Balkaya, Kale ve Kelkit (Gümüşhane) yörelerinde Eosen yaşlı volkanik-tortui birimler, İnözü (Gümüşhane) civarında ise travertenler uyumsuz olarak oturur.

Bu istifin üzerine Çamhyayla ve Evliyatepesi (Alucra-Giresun) yörelerinde ise Eosen yaşlı, kalın tabakalı, kumlu, sparitik kireçtaşları uyumsuz olarak gelmektedir.

Kumtaşı, marn, yer yer kireçtaşı ve çakıltı ardalanmasından oluşan Geç Kretase yaşlı istifin kalınlığı Dağbaşı'nda 170 m., Hacımehmet'de 96 m., Mescitli'de 304 m., Yağlıdere'de 342 m., Musalla'da 210 m., Pirahmet'de 288 m., Balkaya'da 266 m., Kale'de 180 m., Telme'de 135 m., İnözü'nde 233 m., Kelkit'te 150 m., Çamhyayla'da 315 m., Evliyatepesi'nde 400 m. ve Tortum'da 750 m. olarak ölçülmüştür (Şekil 2).

Arazi gözlemlerinden elde edilen verilere göre; Kelkit yöresi hariç, istif tabanda genellikle marnlar ile başlayıp, yukarıya doğru ince-kaba taneli kumtaşı ardalanması ile devam etmektedir. İstif Kelkit civarında ise yaklaşık 3 m. kalınlıkta, farklı boyutta ve orta yuvarlaklaşmış kireçtaşı çakılları içeren, karbonat çimento konglomera ile başlamaktadır.

Bu ardalanmaya yer yer değişik litoloji ve boyutta, yarı yuvarlak çakıl içeren kum mavriksli konglomera, bej renkli kireçtaşı, andezitik tüf ve yeşil renkli çamurtaşı ve çörtlü kireçtaşı eşlik etmektedir. İstifte süreklilik gösteren marnlar genellikle tabanda pembe renkli, üstlere doğru yeşil, yeşilimsi gri, gri

rejiklidir. Kurutaçları ise yeşil, yeşilimsi gri, kahve ve gri renklerde görülmektedir. İstif genel olarak kıltaşı ve marn arkatmanlı kumtaşı şeklinde devam etmektedir. Birimde yer yer bitki kırıntıları, küresel ayrışma ve ayrıca paralel ve konvülüt laminalanma, derecelenme, yük kalıpları ve kaval yapıları gibi tortul yapılar gözlenmiştir.

Tabakaların yanal yönde devamlı ve düzgün olması, istiflerin ince taneli (marn, kireçtaşı) ve iri taneli (kumtaşı-çakıltaşı) kayaçların ardalanmasından oluşması ve tortul yapıların varlığı bunların türbidit akıntılarla taşınıp çökeldiğini göstermektedir (Bouma, 1962). Havzada yer yer çakıltaşların ve çakıllı kumtaşların mevcudiyeti ve yer yer de laminalanmanın olması akıntının yoğunluğunun zaman zaman yüksek, zaman zaman da düşük olduğunu göstermektedir (Pantin, 1979; Lowe, 1982). Ayrıca konvülüt laminalanmanın görülmesi akıntı yoğunluğundaki heterojeniği belirtmektedir (Faik ve Dorsey, 1998). İstifin bazı seviyelerinde volkanik malzemenin görülmesi tortulaşma süresince zaman zaman volkanizmanın eşlik ettiğini göstermektedir.

Dokusal Özellikler

Kesitlerden seçilen kumtaşı örnekleri üzerinde dokusal çalışmalar yapabilmek için öncelikle tane boyutları ölçülüp, daha sonra her örneğin ayrı ayrı kümülatif % frekans eğrileri çizilmiştir. Bu eğrilerden faydalanarak örneklerin 5., 16., 25., 50., 75., 84. ve 95. yüzdeler karşılık gelen Φ değerleri belirlenmiştir. Daha sonra bu değerler Folk (1974)

$$F_1 = -0.108x_{05} - 0.776x_{Me} + 0.345x_{(95)} + 0.182x_{Mz} - 0.181x_{01} - 0.431x_{Sk} - 0.115x_{Kg} - 0.531$$

$$F_2 = -1.288x_{(95)} - 4.376x_{Me} - 0.266x_{(95)} - 3.042x_{Mz} + 0.532x_{al} + 0.982x_{Sk} - 0.121x_{Kg} - 2.168$$

formüllerine uygulanarak, tane boyu ortalaması (Mz), grafik standart sapma (al), grafik yamukluk (Sk) gibi tane boyu istatistik parametreleri hesaplanmıştır (Tablo I). Bunun dışında her bir örneğin ayrı ayrı tane boyu ve % frekans değerleri kullanılarak histogramları çizilmiş, medyan ve mod değerleri bulunmuştur.

Kumtaşlarının tane boyu ortalaması {Mz} değerleri -0.53-2.63 Φ arasında değişmektedir. Wentworth tane boyu sınıflamasına göre kumtaşı çok kaba-ince tanelidir (Folk, 1974). Birimin a 1 değerleri 0.25-1.22 Φ arasında değişiklik göstererek (Tablo I) kumtaşlarının çok iyi-kötü boylanmış olduğunu ortaya koymaktadır (Folk, 1974). Örneklerin kümülatif %

frekans eğrileri ve histogramları da bunu destekler niteliktedir (Tucker, 1991) (Şekil 3).

Kumtaşı örneklerinin grafik yamukluk (Sk) değerleri -2.25-6.07 Φ arasında değişiklik göstermektedir (Tablo 1). Bu değerlerden yararlanarak tanelerin kaba taneye çok yamuk (negatif yamuk, $Md > Mc > Mz$) ince taneye çok yamuk (pozitif yamuk, $Mz > Me > Md$) olduğu belirlenmektedir (Folk, 1974). İstifin kümülatif % frekans eğrilerinden ve histogramlarından da anlaşıldığı gibi çoğunlukla kaba taneye yamukluk söz konusudur. Dolayısıyla havzaya daha çok uzak kaynaklı malzeme taşınmıştır (McLaren ve Bowles, 1985; Tucker, 1991).

Kayacın taşınma ve çökme mekanizmasını belirlemek için Ökçen ve Özkaya (1981)'in diskriminant analiz yöntemi kullanılmıştır. Tiu yöntemde, F1 ve F2 Φ ve 05'e karşılık gelen tane boyları göz önünde bulundurularak hesaplanmıştır.

$$(F_1 = -0.108x_{05} - 0.776x_{Me} + 0.345x_{(95)} + 0.182x_{Mz} - 0.181x_{01} - 0.431x_{Sk} - 0.115x_{Kg} - 0.531$$

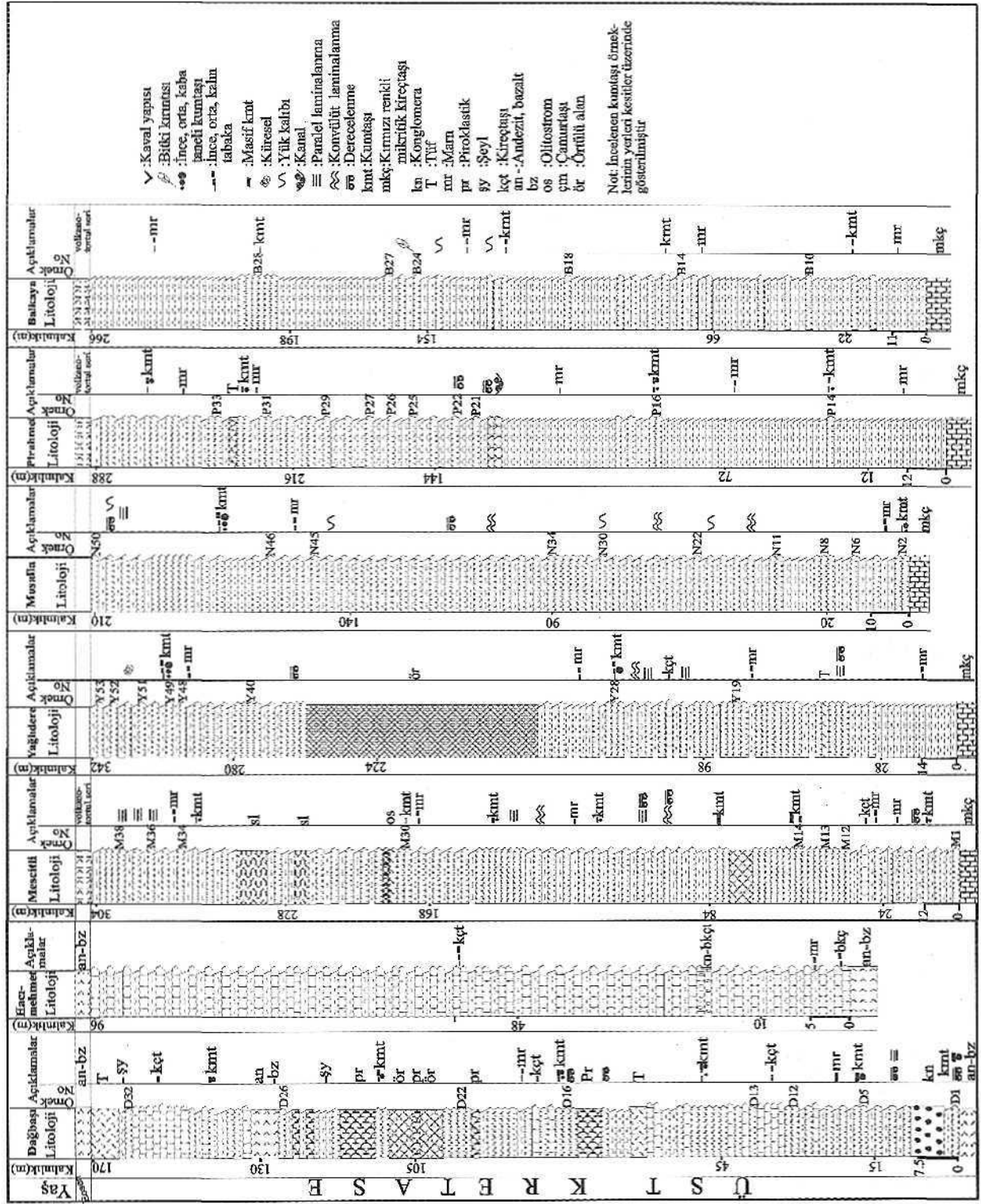
$$F_2 = -1.288x_{(95)} - 4.376x_{Me} - 0.266x_{(95)} - 3.042x_{Mz} + 0.532x_{al} + 0.982x_{Sk} - 0.121x_{Kg} - 2.168)$$

Buna göre örnekler türbidit akıntılarla taşınıp çökelmiştir ve iraksak türbidittir (Şekil 4),

SEDİMANTER PETROGRAFI

Ölçülü stratigrafik kesitlere ait kumtaşı örneklerinin modal analizi yapılarak bileşenleri tespit edilmiştir (Tablo 2). Kumtaşları başlıca, kuvars (Qm, Qp), feldispat (alkali feldispat, plajiolaz), kayaç parçacığı (Volkanik kayaç parçası (Lv), Sedimanter kayaç parçası (Ls)), opak mineral, tali mineral (olivin, biyotit, rauskovit, klorit), matriks ve çimento içermektedir (Şekil 5).

Kuvars: Monokristalin Kuvars (Qm): Kayaç içerisinde % 0.3-36.2±2.8 arasında değişmektedir. Taneler çoğunlukla yarı yuvarlak-yarı köşeli ve genellikle düz sönme, ender olarak da dalgalı sönme gösterirler. Düz sönmeli olanlar volkanik kor kayaç kaynağı (Tucker, 1991), dalgalı sönmeli olanlar ise hem düşük metamorfik kaynağı, hem de plütonik kaynağı göstermektedir (Lewis ve McConchie, 1994). Polikristalin Kuvars (Qp): Kumtaşları % 0.1-52±3 arasında değişen oranda polikristalin kuvars içermektedir. Taneler köşeli, yarı köşeli ve yarı yuvarlak olup, kristal sınırları süturlu ve düzdür.



Şekil 2. Geç Kretase yaşlı istiflerin ölçülü stratigrafik kesitleri
Figure 2. Measured stratigraphic sections of Late Cretaceous aged sequences

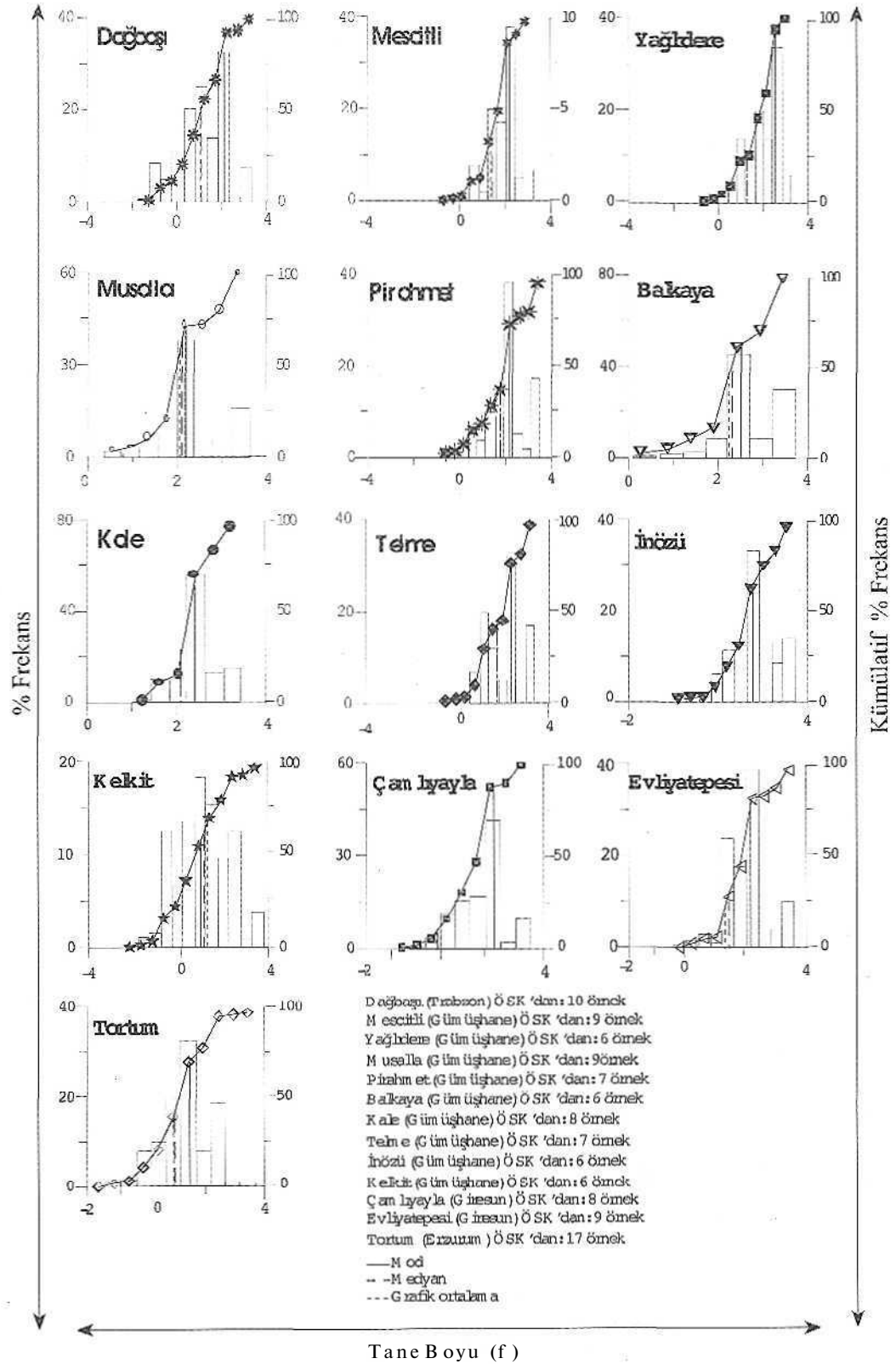
Çizelge 1. Kumları örneklerinin iane boyu dağılımı istatistiksel parametreleri

T.Yıldırım, V. Z. & diğ. (2010) "Doğu Karadeniz Bölgesinde Geç Kretase Yaşlı Kirintılı Çökellerin Sedimantolojik ve Sedimenter Petrografik Özellikleri"

Çalışma Sahaları	Örnek No	φ1	φ5	φ16	φ25	φ50	φ75	φ84	φ95	Mz	σ1	Sk	F1	F2
Dağbaşı (Trabzon)	D-1	0	0.97	1.22	1.4	1.9	2.09	2.8	3.15	2	0.73	0.12	-0.7	-1.47
	D-5	-0.5	-0.4	-0.85	0.15	0.7	1.3	1.6	2.02	0.5	0.98	-0.09	-0.1	-0.29
	D-12	-1.15	-0.55	0.2	0.5	1	1.85	2.13	2.3	1.11	0.91	0.04	-0.2	-0.68
	D-13	0	0	0.45	0.5	1.2	1.9	2.08	2.68	1.3	0.81	0.06	-0.3	-0.91
	D-16	0	0.27	1	1.1	1.4	2.15	2.3	2.5	1.6	0.66	0.19	-0.6	-1.37
	D-17	0	-0.7	-0.4	-0.92	0.6	1.25	1.4	1.82	0.5	0.83	-0.04	-0.1	-0.55
	D-21	0	0	-0.42	-0.2	1	2.13	2.63	3.02	1.1	1.22	0.22	0.01	-1.15
	D-22	0	-0.2	0.13	0.47	1	1.83	2.25	2.65	1	0.96	0.17	-0.2	-1.11
	D-26	0	0	0.2	0.55	1	2.13	2.63	3.02	1.3	1.07	0.34	-0.1	-1.67
D-32	-0.02	0	1.25	0.5	1.2	1.98	2.2	2.43	1.2	0.86	0.02	-0.3	-0.87	
Mescitli (Gümüşhane)	M-1	0.9	1	1.3	1.6	2	2.25	2.8	3.05	2	0.69	0.05	-0.81	-1.39
	M-12	0	-0.5	1.07	1.35	1.8	2.1	2.6	3	1.8	0.91	-0.15	-0.51	0.149
	M-13	0.2	0.3	0.83	1.05	1.65	2	2.12	2.2	1.53	0.61	-0.35	-0.64	-0.68
	M-14	0	1.02	1.3	1.55	2.1	2.45	2.65	2.85	2	0.61	-0.21	-0.83	-1.04
	M-30	0	0.7	0.75	0.97	1.4	1.97	2.12	2.3	1.4	0.58	0.09	-0.65	-1.52
	M-34	0	0	0.5	0.6	1	1.8	2	2.1	1.2	0.69	0.14	-0.42	-1.34
	M-36	-0.46	-0.5	0.6	0.4	1	1.5	1.82	2	1	0.68	0.19	-0.35	-1.07
	M-38	0.8	1	1.3	1.6	1.8	2.25	2.8	3.05	1.7	0.69	1.2	-0.6	-3.62
	M-39	0	1	1.1	1.4	1.9	2.2	2.45	2.95	1.82	0.63	-0.05	-0.74	-1.23
Yağlıdere (Gümüşhane)	Y-19	0	1	1.18	1.4	1.78	2.03	2.1	2.4	1.687	0.442	-0.21	-0.82	-1.5
	Y-28	0	0	0	0	1	1.55	1.83	1.98	1	0.758	-0.07	-0.36	-0.9
	Y-29	0	-0.65	0	0.22	1	1.8	2.05	2.48	1.017	0.987	-0.01	-0.10	-0.3
	Y-40	0	1	1.3	1.5	1.95	2.1	2.55	3.02	1.95	0.619	0.01	-0.81	-1.4
	Y-51	0	1.95	2.05	2.13	2.4	2.9	3	3.05	2.483	0.404	0.222	-1.19	-2.1
Y-53	0	0	0.3	0.5	0.9	1.2	1.78	2.05	0.993	0.681	0.156	-0.42	-1.4	
Musalla (Gümüşhane)	N-2	0.95	1.35	1.65	1.85	2.15	2.8	3	3.15	2.27	0.61	0.18	-0.9	-1.74
	N-6	0.95	1.35	2	2.1	2.4	2.95	3.1	3.25	2.5	0.56	0.08	-1.01	-1.52
	N-8	0	1.98	2.06	2.4	2.6	3.1	3.25	3.3	2.63	0.49	0.08	-1.17	-1.87
	N-11	0.95	1.35	1.98	2.05	2.25	2.5	2.8	3	2.34	0.45	0.12	-1.11	-1.72
	N-22	1.5	1.55	1.98	2	2.15	2.4	2.65	2.9	2.26	0.37	0.30	-1.12	1.98
	N-24	0.95	1.35	1.98	2.1	2.45	2.95	3.1	3.3	2.51	0.57	0.02	-1.0	-1.4
	N-30	0	0.45	1	1.4	1.7	2.15	2.5	2.65	1.7	0.71	-0.07	-0.67	-0.99
	N-46	1.55	1.6	2	2.1	2.4	2.57	2.15	2.98	2.18	0.25	-2.25	-0.27	-3.28
	N-50	0	0	0.52	0.8	1.4	1.8	2	2.1	1.31	0.69	-0.26	-0.52	-0.57
Pirahmet (Gümüşhane)	P-14	1.5	1.6	1.9	2	2.2	2.4	2.7	2.9	2.2	0.39	0.16	-1.15	-2
	P-21	0.7	0.9	1.2	1.45	1.85	2.05	2.25	2.3	1.76	0.47	-0.3	-0.84	-1.3
	P-22	-0.6	-0.1	0.2	0.8	1.12	1.4	1.7	2.3	1	0.74	-0.12	-0.41	-0.7
	P-25	1.2	1.8	1.9	2	2.2	2.8	3	3.12	2.36	0.47	0.42	-1.10	-2.2
	P-26	0	0	-0.05	0.3	0.8	1.25	1.6	2.2	0.78	0.74	-0.32	-0.24	-1.8
	P-29	1.5	2	2.05	2.15	2.45	2.8	3	3.05	2.5	0.39	0.15	-1.21	-2
	P-33	0	1.6	1.6	1.65	2	2.2	2.6	2.78	2	0.43	0.35	-1.06	-2.1
Balkaya (Gümüşhane)	B-10	0	1	1.3	1.5	1.9	2.03	2.1	2.15	1.8	0.37	-0.43	-0.87	-1.52
	B-14	1.92	2	2.13	2.2	2.5	3.27	3.27	3.35	2.6	0.49	0.34	-1.15	-2.12
	B-18	0	1	1.55	1.67	1.9	2.03	2.1	2.7	1.8	0.39	-0.05	-0.94	-1.66
	B-24	0	0	1.55	1.68	2	2.65	2.85	3.4	2	0.84	0.09	-0.56	-0.54
	B-27	1.98	2	2.13	2.2	2.5	3.17	3.27	3.35	2.63	0.49	0.30	-1.16	-2.09
	B-28	0	0	0.9	1.55	2.2	2.93	3.13	3.22	2.1	1.04	-0.24	-0.54	0.38
Kale (Gümüşhane)	K-4	1.2	1.3	1.75	2.05	2.25	2.58	2.82	2.98	2.27	0.52	-0.03	-1.01	-1.54
	K-6	1.94	2	2.06	2.15	2.4	2.89	3	3.07	2.5	0.39	0.22	-1.20	-2.07
	K-9	1.93	2	2.05	2.14	2.3	2.75	2.95	3.02	2.4	0.38	0.36	-1.24	-2.18
	K-16	1.94	2	2.06	2.14	2.34	2.8	2.98	3.05	2.46	0.39	0.37	-1.23	-2.18
	K-17	0	0	1.52	1.63	1.7	2	2.25	2.63	1.7	0.58	0.09	-0.88	-0.89
	K-23	0	0	1.53	1.63	1.8	2.43	2.65	2.78	1.99	0.70	0.11	-0.69	-0.78
	K-28	0	0	1.98	2	2	2.25	2.7	2.9	2	0.62	0.25	-1.23	-0.89
K-41	0	0	1.53	1.73	1.9	2.25	2.65	2.78	1.9	0.70	0.19	0.76	-1.02	
Telme (Gümüşhane)	T-1	0.23	0.45	0.9	1.1	1.45	1.9	2.1	2.16	1.48	0.56	-0.04	-0.67	-1.3
	T-4	1.5	1.5	2	2.12	2.5	2.9	3	3.02	2.5	0.48	-0.16	-1.07	-1.5
	T-6	-0.5	-0.15	0.3	0.55	1.2	1.6	1.95	2.05	1.15	0.74	-0.16	-0.42	-0.6
	T-10	1.5	1.5	2	2.12	2.5	2.9	3	3.02	2.5	0.48	-0.16	-1.07	-1.5
	T-11	-	0	0.6	0.95	1.3	1.82	2	2.05	1.3	0.66	-0.07	-0.52	-1
	T-16	0	0.5	1.2	1.65	2	2.6	2.85	2.9	2	0.77	-0.11	-0.70	-0.8
T-21	0	1.98	2	2.11	2.35	2.9	3	3.05	2.45	0.41	0.30	-1.19	-2.1	

Çizelge Tin devamı
Continued table I

Çalışma Sahaları	Örnek No	φ1	φ5	φ16	φ25	φ50	φ75	φ84	φ95	Mz	σ1	Sk	F1	F2
İnözü (Gümüşhane)	İ-1	0	0.4	1	1.2	1.7	2.08	2.5	3	1.7	0.77	0.002	-0.56	-0.92
	İ-2	0	-0.25	0.25	0.55	1	1.78	2.05	2.3	1	0.83	0.017	-0.29	-0.81
	İ-3	1.5	1.53	1.82	2	2.2	2.6	2.8	2.95	2.3	0.46	0.14	-1.06	-1.85
	İ-22	0	1.2	1.45	1.7	2	2.3	2.5	2.53	2	0.46	-0.33	-0.94	-1.38
	İ-25	0	0.85	1.32	1.5	1.9	2.2	2.4	2.6	1.9	0.53	-0.18	-0.82	-1.20
	İ-26	1.5	1.58	1.7	1.83	2.52	2.8	2.92	3	2.38	0.52	-0.33	-1.02	-1.24
Kelkit (Gümüşhane)	E-8	0	0.5	0.82	1	1.6	2.2	2.4	2.63	1.6	0.72	-0.03	-0.58	-1.04
	E-18	0	0	0.4	0.7	1.6	2.1	2.5	2.9	1.6	0.96	-0.12	-0.37	-0.21
	E-19	0	-1.8	-1.7	-1.3	-0.5	0.1	0.6	0.8	-0.53	0.97	-0.02	0.33	-0.33
	E-22	0	-0.3	0.05	0.45	1	1.9	2.3	2.4	1.1	0.97	0.09	-0.19	-0.94
	E-24	0	0.9	1.8	0	0.8	1.6	2	2.25	1.53	0.25	6.07	-2.80	1.02
	E-31	0	-0.92	-0.65	-0.35	0.5	1	1.8	2.1	0.5	1.07	0.09	0.08	-0.69
Çamhıyayla (Giresun)	Ç-7	0	0.98	1.03	1.25	1.7	2.2	2.4	2.52	1.70	0.57	0.07	-0.76	-1.57
	Ç-13	0	0.98	1.2	1.45	1.8	2.08	2.25	2.68	1.75	0.52	-0.05	-0.8	-1.44
	Ç-14	0	0	1.5	1.58	1.9	2.05	2.5	2.7	1.9	0.66	0.03	-0.81	-0.79
	Ç-15	0.45	0.5	0.92	1.08	1.6	2.2	2.35	2.4	1.59	0.64	0.04	-0.63	-1.32
	Ç-18	-0.7	-0.22	0.35	0.5	1	1.85	2.07	2.25	1.2	0.80	0.03	-0.32	-0.88
	Ç-24	0	0	0	0.6	1.1	1.55	1.75	1.92	0.94	0.73	-0.17	-0.42	-0.73
	Ç-27	0	0	1.03	1.25	1.5	1.85	2.23	2.7	1.5	0.71	0.053	-0.58	-0.94
	Ç-31	0	0	1.45	1.5	1.9	2.4	2.55	2.75	1.9	0.69	-0.04	-0.67	-0.55
Evlıyatepesi (Giresun)	A-10	-0.25	-0.1	0.38	0.5	1	1.37	1.7	1.9	1	0.63	-0.02	-0.4	-1.09
	A-14	0.6	1	1.3	1.55	1.9	2.15	2.2	3.1	1.8	0.54	-0.1	-0.7	-1.36
	A-17	1	1.2	1.58	1.8	2	3	3.12	3.2	2	0.68	0.33	-0.8	-1.93
	A-22	0	1	1.2	1.3	1.7	2	2.05	2.2	1.6	0.39	-0.07	-0.8	-1.67
	A-28	1	1.3	1.65	1.7	2	2.3	3.1	3.2	2	0.65	0.39	-0.9	-2.14
	A-31	0	0	0.5	0.95	1.3	1.7	1.9	2.05	1	0.66	-0.21	-0.5	-0.76
	A-32	0	0	0.52	0.97	1.4	1.92	2.07	2.2	1.4	0.72	-0.26	-0.5	-0.49
	A-36	0.2	0.63	1.1	1.22	1.7	2.03	2.15	2.2	1.6	0.5	-0.21	-0.7	-1.24
A-40	0.85	0.9	1.45	1.8	2.2	2.7	3	3.2	2.2	0.73	-0.05	-0.8	-1.02	
Tortum (Erzurum)	To-14	0	0	0.3	0.45	0.9	1.1	1.63	2	0.9	0.64	0.16	-0.43	-1.5
	To-18	0	0.15	0.45	0.8	1.1	1.7	1.97	2.1	1.1	0.67	0.14	-0.47	-1.4
	To-22	0	0.17	0.45	0.9	1.7	2.07	2.12	2.45	1.42	0.76	-0.42	-0.53	0
	To-23	-0.25	-0.25	0.35	0.6	1	1.3	1.8	2.06	1	0.71	0.05	-0.4	-1.1
	To-26	-0.25	-0.26	0.35	0.53	0.95	1.2	1.7	2	1	0.68	0.02	-0.41	-1.1
	To-32	0	0	0	-0.8	1	1.42	1.6	2.1	1	0.72	-0.54	-0.39	0.16
	To-33	-0.22	0.2	0.5	0.88	1.1	1.5	1.8	2.1	1.1	0.61	0.06	-0.54	-1.4
	To-35	0	0.2	0.46	0.6	1	1.9	2	2.1	1	0.67	0.18	-0.45	-1.5
	To-37	-1.1	-0.95	0.45	-0.02	0.7	1.35	1.8	2.02	0.98	0.79	0.26	-0.17	-0.9
	To-44	0.25	0.42	1	1.45	1.6	2	2.12	2.2	1.57	0.55	-0.2	-0.74	-1.1
	To-46	-1.5	-0.93	-0.2	0	0.5	1	1.1	1.2	0.46	0.65	-0.21	-0.21	-0.5
	To-48	-0.95	-0.5	-0.1	0.15	0.95	1.45	1.6	1.92	0.82	0.79	-0.22	-0.25	-0.3
	To-50	-1	-0.9	-0.2	-0.05	0.1	0.88	1.05	1.5	0.32	0.67	0.34	-0.08	-1.4
	To-54	0	-0.5	0.2	0.4	0.8	1.05	1.5	1.8	0.83	0.67	-0.03	-0.36	-0.9
	To-56	0	0	0.53	0.6	1.1	1.35	1.75	1.9	1.1	0.59	0.02	-0.51	-1.2
To-60	-0.2	0.5	1	1.1	1.98	1.98	2.05	2.15	1.67	0.51	-0.83	-0.71	-0.4	
To-66	0	-1.12	-0.5	-0.12	1	1	1.18	1.5	0.56	0.82	-0.7	-0.23	1.11	



Şekil 3. Kum taşlarının kümülatif % frekans eğrileri ve histogramları
 Figure 3. Cumulative percentage curves and histograms of sandstones

Çizelge 2. Kumtaşlarına ait bileşenlerin modal analiz sonuçları
 Table 2. Modal analysis conclusions of compos'Ue of sandstones

Çalışma Sahaları	Örnek No	Kuvvars %			Feldispat %			Kayaç E. %			Mat. %	Çimento %	Tali mineral %				Opak min. %
		Qm	Qp	Qb	Ac	Pf	Lv	Ls	Olivin	Byc			Mns	KL			
Dağbışı (Trabzon)	D-1	2.3 ± 0.9	1.5 ± 0.8		3 ± 1	1.4 ± 0.7	22.3 ± 2.6	27 ± 2.8		0	41.6 ± 3	0	0.14	0.6	0	0.7	
	D-5	18.6 ± 2.4	3 ± 1		6 ± 1.5	3 ± 1	22 ± 2.6	1.7 ± 0.8		0	45 ± 3	0	0	0	0.1	0.8	
	D-12	1.3 ± 0.7	3 ± 1		0.1 ± 0.2	0	43.1 ± 3	16.2 ± 2.2		0	36.2 ± 3	0	0	0	0.1	0	
	D-13	5 ± 1.4	3 ± 1		1 ± 0.6	0.1 ± 0.2	33.5 ± 2.9	11.1 ± 1.5		0	45.1 ± 3	0	0.1	0	0	1.1	
	D-16	3 ± 1	11 ± 1.9		0.3 ± 0.3	0	49 ± 3	2.7 ± 1		0	34 ± 2.9	0	0	0	0	0	
	D-17	10 ± 1.9	8.6 ± 1.8		3 ± 1	1 ± 0.6	40.5 ± 3	10.4 ± 1.9		0	35.5 ± 3	0	0	0	0	0	
	D-22	2 ± 0.9	7 ± 1.6		0.2 ± 0.3	0	29.6 ± 2.9	25 ± 2.7		0	36.2 ± 3	0	0	0	0	0	
	D-26	3 ± 1	11.4 ± 2		0	1 ± 0.6	23.6 ± 2.7	15 ± 2		0	46 ± 3	0	0	0	0	0	
	D-32	5 ± 1.4	19 ± 2.5		1.2 ± 0.7	0.6 ± 0.4	40.3 ± 3	3.1 ± 1		0	29 ± 2.8	0	0	0	0	0.3	
	M-1	26.4 ± 2.8	14 ± 2		3.3 ± 1	0.3	7.2 ± 1.6	1.4 ± 0.7		22.8 ± 2.6	19.3 ± 2.4	1.2	0.4	1	2	0.7	
	M-12	10.6 ± 1.9	14.3 ± 2		3.7 ± 3	0.4	5.6 ± 1.4	0.4		23.8 ± 2.6	4.5 ± 1.3	0.37	0.08	0.78	0.72	0.8	
	M-13	7.4 ± 1.6	8.2 ± 1.7		4.1 ± 3	0	12.3 ± 2	0.3		20.9 ± 2.5	6.5 ± 1.5	0.3	0.1	0.4	0	2.2	
M-14	8.9 ± 1.8	6.8 ± 1.5		3.0 ± 2.8	0.1	12.5 ± 2	0.3		7.8 ± 1.6	30.4 ± 2.9	0.6	0.4	0.7	0.5	1		
M-30	9.8 ± 1.9	9.7 ± 1.8		19.8 ± 2.5	1.7 ± 0.8	18.4 ± 2.4	0.9 ± 0.4		19.9 ± 2.5	17.8 ± 2.4	0	0.1	0.3	1.3	0.3		
M-34	2 ± 0.9	0.1		10.9 ± 1.9	2.2 ± 0.9	31 ± 2.9	0		12 ± 2	40 ± 3	0	0.22	0.38	0	1.2		
M-36	11.3 ± 2	10.5 ± 1.9		30.4 ± 2.9	1 ± 0.5	10 ± 1.8	0		24.4 ± 2.7	7 ± 1.6	0	0.26	0.62	3.52	1		
M-38	17 ± 2.3	16.2 ± 2.3		12 ± 2	0.8 ± 0.4	9.4 ± 1.8	3.4 ± 1.1		12 ± 2	21 ± 2.5	0	2	2.8	2.4	1		
M-40	20.6 ± 2.5	25.6 ± 2.7		4.3 ± 1.2	0.8 ± 0.4	14.3 ± 2.2	2.6 ± 1.1		2.9 ± 1	20.6 ± 2.5	0	2	3	1.3	2		
Y-19	16.6 ± 2.3	30 ± 2.9		22 ± 2.6	0.7 ± 0.4	1.4 ± 0.7	0		25.3 ± 2.7	2.6 ± 1	0	0.2	0	1	0.2		
Y-28	26.4 ± 2.8	3.7 ± 1		28.4 ± 2.8	5.5 ± 1.4	1 ± 0.5	0		24.3 ± 2.7	5.6 ± 1.4	0	0.5	0.4	4.1	0.1		
Y-29	26.4 ± 2.8	5.5 ± 1.4		8.5 ± 1.7	4 ± 1.2	1.6 ± 0.7	0		47.9 ± 3	2.4 ± 0.9	0	1.4	0.4	0.4	0.4		
Y-40	11 ± 1.9	3.3 ± 1		1.7 ± 0.8	23.4 ± 2.6	14 ± 2	0		0	4.6 ± 1.3	0	0.15	0	0.15	0.3		
Y-48	21.5 ± 2.6	22.5 ± 2.6		5.5 ± 1.4	0.1	3 ± 1	0		28.3 ± 2.8	12.6 ± 2	1.5	1	0.7	1.8	1.1		
Y-49	18.3 ± 2.4	35.8 ± 3		5.7 ± 1.4	0	3.4 ± 1	0.3		17.7 ± 2.4	9.8 ± 1.8	2.2	1	1.3	3.3	1.2		
Y-51	12.3 ± 2	17.3 ± 2.4		41.2 ± 3	0.7 ± 0.4	4.7 ± 1.3	1.4 ± 0.7		12 ± 2	6.3 ± 1.5	0.6	1.7	0.6	1.1	0.1		
Y-52	25.3 ± 2.7	24 ± 2.7		9.3 ± 1.8	0.2	3.3 ± 1	1.1 ± 0.6		17 ± 2.3	16.5 ± 2.3	1.5	0.17	0.17	0.26	0.8		
Y-53	6 ± 1.5	15.5 ± 2		44.7 ± 3	3.7 ± 1	6 ± 1.5	3.7 ± 1.2		10.6 ± 1.9	7.8 ± 1.6	0	1.5	0	0.5	0		

Çizelge 1'in devamı
Continued table 1

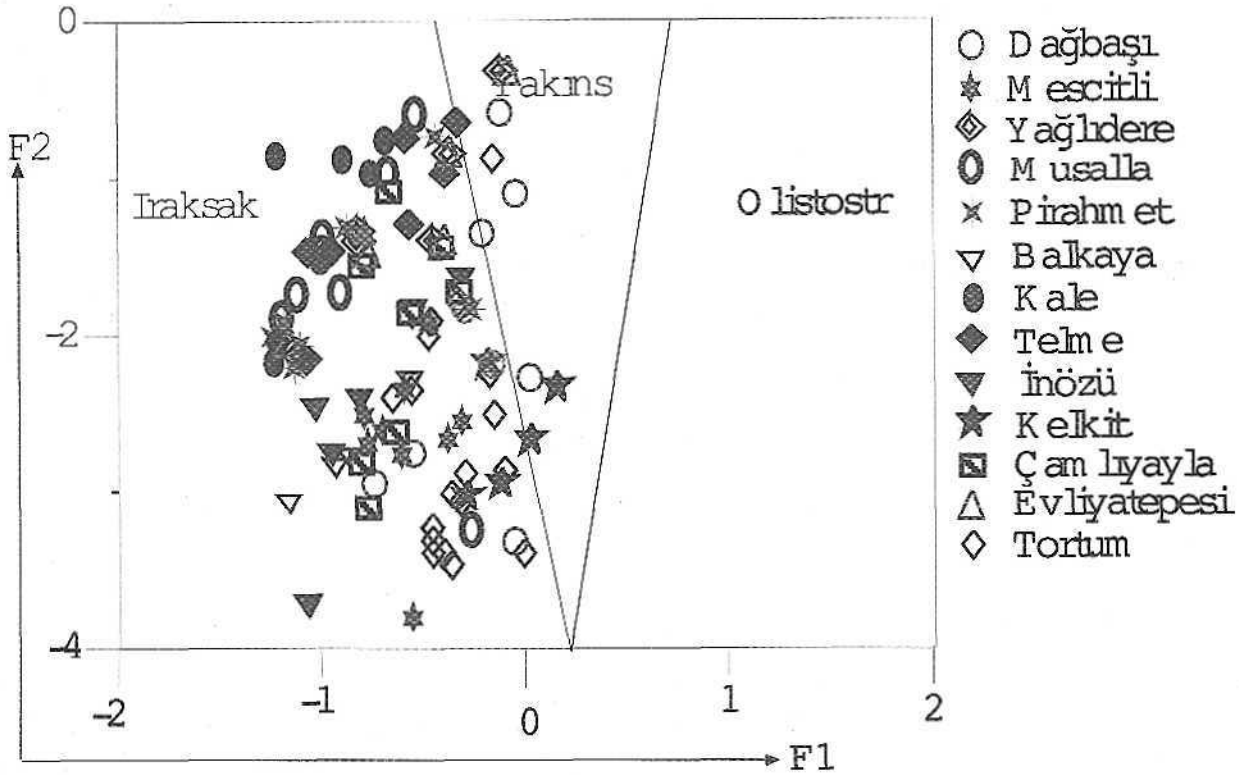
Musalla (Gümüşhane)	Örnek No	Kuars %			Feldispat %			Kayaç Parçacığı %			Matriks %	Çimento %	Tali mineral			Opak min. %
		Qm	Qp	Af	Pj	Ly	Is	Olivin	Biyotit	Muskovit			Klorit	%		
Pirahmet (Gümüşhane)	N-22	23.6 ± 2.7	15.2 ± 2.2	8.5 ± 1.7	0.4	19 ± 2.4	1 ± 0.5	10.2 ± 1.9	17.5 ± 2.4	1.07	0.49	1.47	1.07	0.4		
	N-34	34.8 ± 3	15.6 ± 2.2	4.8 ± 1.3	0.6 ± 0.3	13.9 ± 2	0.2	4.8 ± 1.3	19 ± 2.4	3.05	1.28	1.38	0.59	0		
	N-30	9.5 ± 1.8	1.3 ± 0.7	8.2 ± 1.7	1.8 ± 0.8	5 ± 1.3	2 ± 0.8	36 ± 3	30 ± 2.8	0	0	0	0	6.2		
	N-45	23 ± 2.6	5.4 ± 1.4	1 ± 0.6	0.1	11.4 ± 2	5.1 ± 1.3	7.5 ± 1.6	40.5 ± 3	1.3	0.4	1.4	1.9	1		
	N-46	19.7 ± 2.5	7.7 ± 1.6	3.5 ± 1	0.1	5.1 ± 1.3	0.3	30.5 ± 2.9	27.3 ± 2.8	0	0.2	1.2	0	4.4		
	N-50	24.5 ± 2.7	1.1 ± 0.6	0.7 ± 0.5	8 ± 1.7	12 ± 2	0	31.9 ± 2.9	20.5 ± 2.5	0	0	0.2	1.1	0		
	P-14	22 ± 2.6	23 ± 2.6	1.3 ± 0.7	0	14.5 ± 2.2	0.9 ± 0.6	1.1 ± 0.2	3.3 ± 1	0.6	0	0.2	0	3.4		
	P-16	20.1 ± 2.5	12.1 ± 2	0.2 ± 0.4	0	12.7 ± 2	8.6 ± 1.8	0	39.6 ± 3	1.2	1.2	0.6	2	1.5		
	P-21	18.4 ± 2.5	37.3 ± 3	1.8 ± 0.8	0.3 ± 0.3	17.1 ± 2	4.9 ± 1.4	2 ± 0.3	15.2 ± 2.3	1.4	0.3	0.5	0	0.4		
	P-22	12.5 ± 2	52 ± 3	2.4 ± 0.9	0	16.3 ± 2	5.3 ± 1.4	2 ± 0.3	8.4 ± 1.8	1.1	0	0	0	0		
P-25	25 ± 2.7	21.2 ± 2.6	2 ± 0.9	0.2 ± 0.3	14.3 ± 2	3 ± 1	0.3 ± 0.1	30.1 ± 3	1.9	0.2	0.5	0.6	0.3			
P-26	10.3 ± 2	46 ± 3	2 ± 0.9	0	14 ± 2	10 ± 1.9	0.3 ± 0.1	12.4 ± 2	1.9	0	0.2	2	0			
P-27	19 ± 2.8	25.2 ± 2.7	1.3 ± 0.7	0	6 ± 1.5	9 ± 1.9	5 ± 0.5	25.2 ± 2.7	2.7	0	0.7	1.7	4.2			
P-29	22.5 ± 2.6	22.5 ± 2.6	2 ± 0.9	0.2 ± 0.3	10.2 ± 2	3.5 ± 1.2	1.1 ± 0.2	31.4 ± 2.9	3	0	0.5	1	2			
P-31	26.3 ± 2.8	18.3 ± 2.4	0.4 ± 0.4	0.2 ± 0.3	5.4 ± 1.4	4 ± 1.9	4.1 ± 0.4	33 ± 3	5	0	1	1	1.3			
P-33	21 ± 2.5	18.5 ± 2.5	0.5 ± 0.4	0.1 ± 0.2	7.4 ± 1.6	2.5 ± 1	6.2 ± 0.5	31.4 ± 2.9	1.4	1.3	0.7	7	2			
B-10	15 ± 2	34.2 ± 3	3 ± 1.7	0	12.1 ± 2	8.6 ± 1.7	2 ± 0.8	21.6 ± 2.6	0.4	2	0.5	0	0.5			
B-14	20 ± 2.5	13 ± 2	1 ± 0.5	0	11 ± 1.9	1.5 ± 2	0.2	37.4 ± 3	0.8	0.6	0	0	1			
B-18	19.5 ± 2.5	35.6 ± 3	4 ± 1.2	0.5	19.3 ± 2.4	3.4 ± 1.1	0	15 ± 2	0.5	0.6	0.3	0.3	1.1			
B-24	28.3 ± 2.8	27 ± 2.8	3.2 ± 1	0	10.5 ± 1.9	4 ± 1.2	0	21.6 ± 2.6	2.4	0.2	0.2	0.6	2			
B-27	23 ± 2.6	23 ± 2.6	2 ± 0.8	0	15.6 ± 2.2	5.4 ± 1.4	0.1	25.3 ± 2.7	2	0	2	1.2	0.2			
B-28	32 ± 2.9	11.7 ± 2	7 ± 1.6	0	6 ± 1.5	3.4 ± 1.1	2 ± 0.8	27.7 ± 2.8	2	0.4	0.8	0.3	6.7			
K-4	18 ± 2.4	25 ± 2.7	2.1 ± 0.9	0	13 ± 2	6 ± 1.5	-	29.6 ± 2.8	0.9	1.6	0.5	2	1.3			
K-6	18.5 ± 2.4	1.5 ± 2	1 ± 0.6	0	14.4 ± 2	7 ± 1.6	-	40 ± 3	0.7	2.3	-	3.1	1.5			
K-9	17 ± 2.3	7.4 ± 1.6	0	0	10 ± 1.8	10.1 ± 8	5.6 ± 1.4	39.6 ± 3	1.3	1.4	0.4	1.9	5.4			
K-16	18 ± 2.4	15.4 ± 2.3	1.4 ± 0.7	0.2	10 ± 1.8	7 ± 1.6	3.5 ± 1.1	35 ± 3	0.5	3.1	1.3	2.3	2.3			
K-17	17.5 ± 2.4	20.5 ± 2.5	2.4 ± 0.9	0.3	11 ± 1.9	7 ± 1.6	-	30.1 ± 2.9	0.3	3.4	1.4	4.3	1.2			
K-23	22.3 ± 2.6	21.3 ± 2.5	4 ± 1.2	0.5	10 ± 1.8	3.5 ± 1.1	2 ± 0.8	29.4 ± 2.8	1.6	1.7	0.8	1.9	1			
K-28	17 ± 2.3	13.4 ± 2	1 ± 0.5	0.2	11.3 ± 2	5.6 ± 1.4	5.2 ± 1.4	37 ± 3	1.7	1.3	1.1	3.8	1.3			
K-41	17.2 ± 2.4	22 ± 2.6	2 ± 0.8	-	16.1 ± 2.3	4 ± 1.2	4.1 ± 1.2	25 ± 2.7	2.3	0.8	1.1	3.2	2.5			

Çizelge 1'in devamı
Continued table 1

Kale (Gümüşhane)	Örnek No	Kuvvars %		Feldspat %		Kayaç Parçacığı %		Matris %	Çimento %	Tali Mineral %			Opak mineral %	
		Qm	Op	Al	Pij	Lv	Is			Olivin	Biyoit	Muskovit		Klorit
Temele (Gümüşhane)	K-44	17.2 ± 2.4	21.3 ± 2.5	13.6 ± 2	8 ± 1.7	17 ± 2.3	5.4 ± 1.4	2 ± 0.8	9 ± 1.8	-	1.1	1.1	1	4.4
	T-1	19.4 ± 2	27.1 ± 2.8	1 ± 0.6	0	21.5 ± 2.6	7.4 ± 1.3	9 ± 0.6	13 ± 2.8	0.8	0.2	-	0.1	0.5
	T-4	33.3 ± 2	18 ± 2.4	1.8 ± 0.8	0	9 ± 1.8	4.4 ± 1.5	15 ± 0.8	14.7 ± 2.2	0.8	-	3.5	2	0.3
	T-6	14.4 ± 3	50 ± 3	0.7 ± 0.5	0	14 ± 2	6.4 ± 1.5	4.5 ± 0.4	8 ± 2	1	-	0.6	0.4	0
	T-10	30.5 ± 2.3	8 ± 1.7	2.2 ± 0.6	0	4.6 ± 1.3	4.5 ± 1.3	13.2 ± 0.7	26.5 ± 2.8	2	2	1	4	1.5
	T-11	15.3 ± 2	23.2 ± 2.6	2 ± 0.6	0	13.3 ± 2	5 ± 1.4	13.8 ± 0.7	18 ± 2.4	2.6	1.4	0.5	1.5	3.4
	T-16	27 ± 3	10.1 ± 2	0.8 ± 1	0	9.5 ± 1.8	7 ± 1.6	11 ± 0.7	28.3 ± 2.8	2	0.5	0.7	2	1
	T-21	25 ± 2.3	11.4 ± 2	1 ± 1.7	0	11.6 ± 2	7 ± 1.6	8 ± 0.6	25.6 ± 2.7	1.4	1.4	1	3.6	3
	I-1	36.2 ± 2.8	8.5 ± 1.7	2.5 ± 1	4.5 ± 1.3	3.5 ± 1	0.2 ± 0.3	38.4 ± 1	5.4 ± 1.4	0.1	0.4	0	0	0.5
	I-2	26.3 ± 2.7	6.7 ± 1.6	8 ± 1.4	10.4 ± 1.9	6 ± 1.5	0	36.1 ± 1	6.1 ± 1.5	0.3	0	0	0	0.1
İnözü (Gümüşhane)	I-3	24.2 ± 2.8	8.4 ± 1.7	3 ± 2.7	3 ± 1	2 ± 0.9	0.2 ± 0.3	46.2 ± 1	12.5 ± 2	0.1	0.1	0	0.1	0.2
	I-20	20.4 ± 2.7	5 ± 1.4	5.3 ± 1	1.4 ± 0.7	13.6 ± 2	0.3 ± 0.3	2.4 ± 0.3	49.4 ± 3	0	0	0	2.1	0.1
	I-22	28.5 ± 3	4 ± 1	25.3 ± 1	3.5 ± 1	12.4 ± 2	0	5.7 ± 0.5	18.7 ± 2.5	0.4	0.3	0.3	0.5	0.4
	I-25	14.5 ± 2	28 ± 2.8	0	0	22 ± 2.6	5.3 ± 1.4	0.4 ± 0.1	23.4 ± 2.7	0.2	5	0.4	0.2	0.4
	I-27	14.5 ± 2	5 ± 1.4	1 ± 0.6	1 ± 0.6	26.2 ± 2.8	0.5 ± 0.4	2.3 ± 0.3	47.3 ± 3	0	0.58	0.08	0.24	0.3
	E-8	3.6 ± 1	1.6 ± 0.8	66 ± 3	0.7 ± 0.5	0	0	1.2 ± 0.2	0.6 ± 0.5	0	0	0	19	7
	E-13	0.7 ± 0.5	0.2 ± 0.3	0.2 ± 0.3	0.2 ± 0.3	62.4 ± 3	0	0	27.3 ± 2.8	0	0	0	0	9
	E-19	0.4 ± 0.5	0.5 ± 0.4	4.2 ± 1.3	5.4 ± 1.4	64 ± 3	0	0	20 ± 2.5	0	0	0	0	5.5
	E-22	1.6 ± 0.8	2.5 ± 0.9	7.2 ± 1.6	0	33 ± 3	3.4 ± 1	31 ± 1	17.6 ± 2.4	0	0	0	1.4	2.3
	E-24	2.6 ± 1	5.4 ± 1.4	42.6 ± 3	6.1 ± 1.5	9 ± 1.8	2.1 ± 0.9	16 ± 0.8	14 ± 2.2	0	0	0	0	2.2
Çambayla (Giresun)	E-31	3 ± 1	0.8 ± 0.5	13.2 ± 2	0.7 ± 0.5	28.5 ± 2.8	11 ± 2	0	29 ± 2.8	-	1	0.4	0.6	11.8
	Ç-7	19.2 ± 2.5	19 ± 2.5	1.8 ± 0.8	0	9 ± 1.8	9 ± 1.8	1 ± 0.2	16.6 ± 2.4	3	4	1.4	10	4.7
	Ç-13	20.4 ± 2.5	27.4 ± 2.8	3 ± 1	0.7 ± 0.5	6.4 ± 2.3	6.4 ± 1.3	0.4 ± 0.1	17.5 ± 2.4	1.5	0.6	0.7	4	1
	Ç-14	26 ± 2.8	20 ± 2.5	2 ± 0.5	0.1 ± 0.2	12 ± 2	4.5 ± 1.6	13 ± 0.7	17.2 ± 2.4	2	-	1.5	1.5	0.2
	Ç-15	17 ± 2.4	37 ± 3	1.4 ± 0.7	1 ± 0.6	10 ± 1.9	7.2 ± 1.7	3 ± 0.4	15.6 ± 2.3	2	1	-	4	0
	Ç-18	10.5 ± 1.9	36 ± 3	5.5 ± 1.4	0.2 ± 0.3	25 ± 2.7	8 ± 1.4	0	14.1 ± 2.2	0.6	-	-	0	0.1
	Ç-24	14.4 ± 2	29 ± 2.8	5 ± 1.4	0	20 ± 2.5	5.4 ± 1.4	3 ± 0.4	15 ± 2.3	1.5	1.4	1.8	1.7	1.8
	Ç-27	19 ± 2.5	17.2 ± 2.4	2.5 ± 0.9	0.2 ± 0.3	13 ± 2	5.2 ± 1.5	15.2 ± 0.8	19 ± 2.5	1.4	1.8	2	3.4	0.1
	Ç-31	26.4 ± 2.8	17 ± 2.4	1.6 ± 0.8	0.2 ± 0.3	8.4 ± 1.7	6.2 ± 1.6	11.3 ± 0.7	20.1 ± 2.5	1	1.6	2	3	1
	A-10	20 ± 2.5	23 ± 2.6	6 ± 1.5	2.4 ± 0.9	20 ± 2.5	10 ± 1.8	8.5 ± 1.7	6 ± 1.5	0	3.8	0	0	0.3
Eviyaçepesi (Gümüşhane)	A-14	14.5 ± 2	22 ± 2.6	4 ± 1.2	0.1	15 ± 2.2	3 ± 1	1 ± 0.5	28.5 ± 2.8	4.4	0	0.7	3.5	3.3
	A-17	18.9 ± 2.4	23 ± 2.6	1 ± 0.5	0.3	9 ± 1.8	6 ± 1.5	0.4	24.2 ± 2.7	4.3	1.1	1	6.6	3
	A-22	19.8 ± 2.5	33 ± 2.9	1.8 ± 0.8	1 ± 0.5	9.4 ± 1.8	5 ± 1.3	0	18.6 ± 2.4	3	2.6	1.3	3.3	1.2
	A-28	25 ± 2.7	22 ± 2.6	1.5 ± 0.7	0	11 ± 1.9	6 ± 1.5	0	20.4 ± 2.5	8.8	0.8	1	2.5	1

Çizelge 1'in devamı
Continued table 1

Örnek No	Kıvrans %			Feldispat %			Kayaç Parçağı %			Matriks %	Çimento %	Tali Mineral %				Opak mineral %
	Qm	Qp	Qb	Al	Pfj	Plj	Lv	Ls	Olivin			Biyotit	Muskovit	Klorit		
Evliyepesi (Gümüşhane)	A-31	12,2 ± 2	35,8 ± 3	21 ± 0,8	0,1	0,1	20 ± 2,5	7,4 ± 1,6	2,31 ± 0,9	13,2 ± 2,1	2,8	1,7	0,7	0,5	1,3	
	A-32	13 ± 2	43 ± 3	2 ± 0,8	0	0	18,6 ± 2,4	5,7 ± 1,4	1 ± 0,5	10 ± 1,8	3,8	0,5	0,4	0,6	0,4	
	A-36	1,6 ± 2	40,4 ± 3	2 ± 0,8	0	0	15 ± 2,2	7,6 ± 1,6	1 ± 0,5	12,4 ± 2	2,7	2	0,5	3,8	1	
	A-38	18,3 ± 2,4	30 ± 2,9	2 ± 0,8	0,2	0,2	10,1 ± 1,9	4 ± 1,2	3,2 ± 1	26,6 ± 2,7	3,2	0,3	1	1,1	0	
Tortum (Erzurum)	A-40	20,5 ± 2,5	31 ± 2,9	1,5 ± 0,7	0,4	0,4	7 ± 1,6	5 ± 1,3	16 ± 2,3	12,2 ± 2	2,2	0,7	0,4	2,8	0,3	
	TO-14	10 ± 1,9	9 ± 1,8	39,2 ± 3	8 ± 1,7	8 ± 1,7	16 ± 2,3	0,2 ± 0,3	2 ± 0,9	2 ± 0,9	0,8	0,5	0	7,7	4,6	
	TO-18	17,6 ± 2,4	17,6 ± 2,4	30,2 ± 2,9	3,3 ± 1	3,3 ± 1	13 ± 2	0	0,3 ± 0,3	0,2 ± 0,3	0,5	0,1	4	5	8	
	TO-22	7 ± 1,6	25 ± 2,7	41 ± 3	2 ± 0,9	2 ± 0,9	11 ± 2	0	0	3 ± 1	0	0	1,4	0,6	8	
	TO-23	12 ± 2	8,1 ± 1,7	14 ± 2	6,5 ± 1,6	6,5 ± 1,6	33,1 ± 2,9	3,2 ± 1	0	13 ± 2	0,4	0	2,2	0,4	7	
	TO-26	5,3 ± 1,4	6,5 ± 1,5	8,3 ± 1,7	6 ± 1,5	6 ± 1,5	41,5 ± 3	3,3 ± 1	0	19,3 ± 2,5	0	0	0,5	0,3	9	
	TO-32	6,2 ± 1,5	8 ± 1,7	1,6 ± 0,8	0,6 ± 0,5	0,6 ± 0,5	26,7 ± 2,8	43,7 ± 3	0	13 ± 2	0	0	0	0	0,2	
	TO-33	30 ± 2,9	9,2 ± 1,8	9,2 ± 1,8	16,3 ± 2,3	16,3 ± 2,3	10,4 ± 2	11 ± 2	0	13 ± 2	0	0	0	0	6,4	
	TO-35	2 ± 0,9	10,3 ± 1,9	43 ± 3	5,4 ± 1,4	5,4 ± 1,4	17 ± 2,3	0,3 ± 0,3	0	4 ± 1,2	0	0,3	2,5	3,8	6,4	
	TO-37	9 ± 1,8	4,6 ± 1,3	5 ± 1,4	51,3 ± 3	51,3 ± 3	2 ± 0,9	5,8 ± 1,5	0	18 ± 2,4	0	0	0	0	4,3	
	TO-44	8,4 ± 1,7	16,2 ± 2,3	7,6 ± 1,6	20 ± 2,5	20 ± 2,5	20,4 ± 2,5	0	0	14,6 ± 2,2	0	0	4	1	7,8	
	TO-46	5,7 ± 1,5	16,7 ± 2,3	48,1 ± 3	3,3 ± 1	3,3 ± 1	5 ± 2	0,1 ± 0,2	3,5 ± 1	0,5 ± 0,4	0	0	3	1,5	2,6	
TO-48	14,4 ± 2	6 ± 1,5	5 ± 1,4	12,4 ± 2	12,4 ± 2	5,1 ± 1,4	0	8,2 ± 1,7	0,2 ± 0,3	0	3	3,2	3,5	1,7		
TO-50	13,4 ± 2	7 ± 1,6	33,3 ± 2,9	24 ± 2,7	24 ± 2,7	5,3 ± 1,4	0,2 ± 0,3	6 ± 1,5	0,3 ± 0,3	0	1,3	1,3	6,4	1,5		
TO-54	19 ± 2,5	7,3 ± 1,6	30,4 ± 2,9	20 ± 2,5	20 ± 2,5	11,6 ± 2	0	4 ± 1,2	2 ± 0,9	0	1,6	1,8	1,7	6,6		
TO-55	9,3 ± 1,8	9,1 ± 1,8	51,6 ± 3	8,1 ± 1,7	8,1 ± 1,7	13 ± 2	0	2 ± 0,9	1,3 ± 0,7	0	1,2	1,5	1,6	1,3		
TO-56	4,5 ± 1,3	6,4 ± 1,5	48,3 ± 3	10 ± 1,9	10 ± 1,9	21,3 ± 2,5	0	0,5 ± 0,44	2,4 ± 0,9	0	1,4	0,9	1,7	2,6		
TO-59	0,7 ± 0,5	1,2 ± 0,7	53 ± 3	3 ± 1	3 ± 1	27 ± 2,8	0	0	3,3 ± 1	0	0,3	0,6	1,7	5,2		
TO-60	0,3 ± 0,3	0,3 ± 0,3	49 ± 3	8,7 ± 1,8	8,7 ± 1,8	28,2 ± 2,8	0	0	2,5 ± 0,9	0	0	0,3	6,7	4		
TO-66	31 ± 2,9	1 ± 0,6	18,4 ± 2	27,4 ± 2,8	27,4 ± 2,8	9 ± 1,8	0	0	7,2 ± 1,6	0	6	0	0	0		



Şekil 4. Kumtaşı ömellerinin İB diskriminant analizi
Figure 4. Discriminant analysis of sandstones

Feldispat: Alkali Feldispat (Af): Kayaç içerisinde % 0-66 ± 3 arasında değişmektedir. Taneler yarı köşeli-yarı yuvaraktır. Bunlar genellikle mikropertitik yapıda olup, plittonik kaynağı gösterirler. Plajyoklaz; Kumtaşları içerisinde % 0- 51.3 ± 3 arasında bulunmaktadır. Plajyoklaz çoğunlukla albit ender olarak da karsbald ikizi gösterirler. (010) yüzeyine dik kesitlerde sönme açılan 40°-70° arasında olup, andezit-labrador özelliğindedirler (Kem 1959; Erkan, 1994). Dolayısıyla bazik kayalardan turedikleri anlaşılmaktadır.

Kayaç Parçaları: Volkanik Kayaç Parçası (Lv):
Kayaç içerisinde % 0- 64 ± 3 arasında değişmektedir. Taneler yarı köşeli, yarı yuvarlak ve yuvaraktır. Üstünlükle bazik kayaç parçaları mevcuttur. Sedimanter

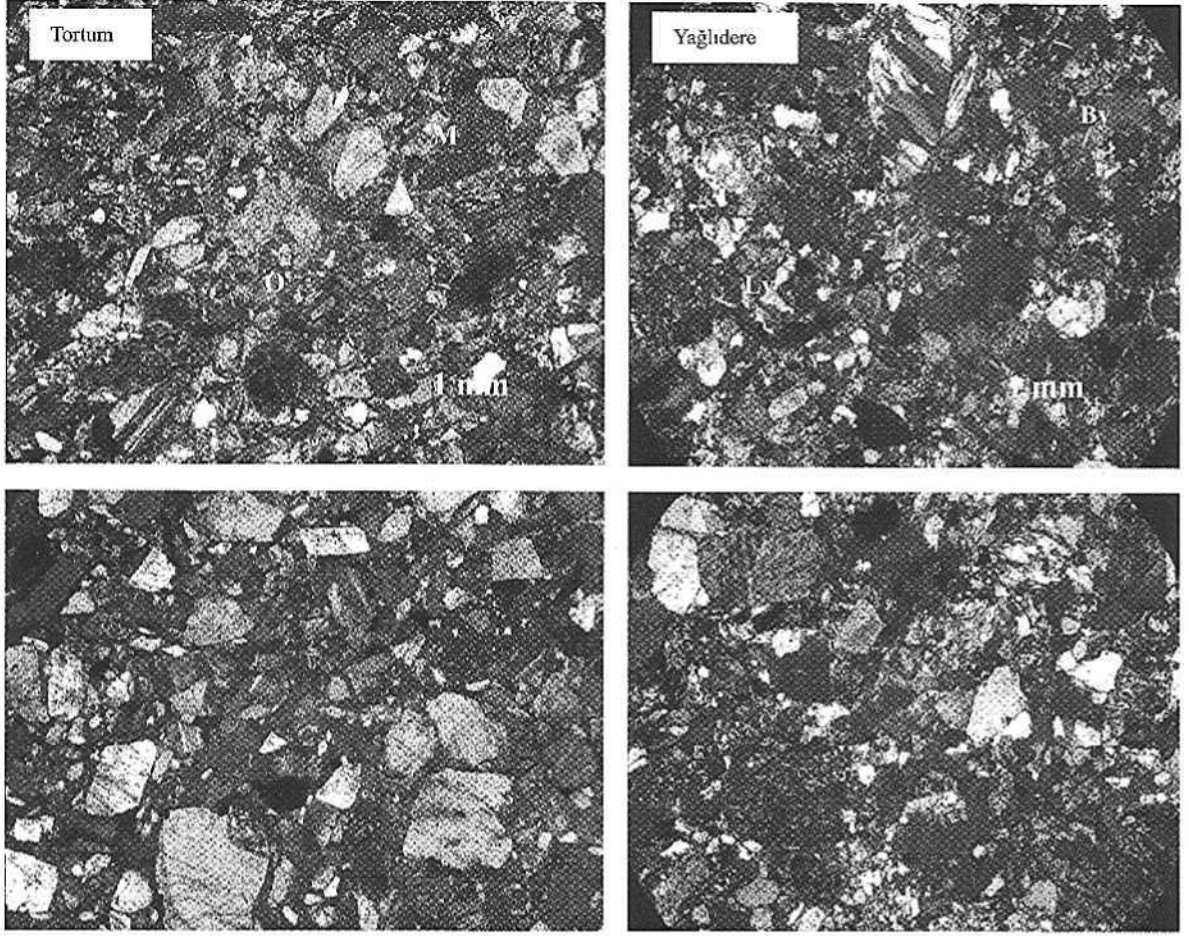
Kayaç Parçası (Ls): Kumtaşları içerisinde % 0-43.7 ± 3 arasında bulunmaktadırlar. Mevcut olan sedimanter kayaç parçalarının tamamını kireçtaşları oluşturmaktadır, ianeler yarı yuvarlak ve yuvaraktır.

Tali Mineral: Kayaç tali mineral olarak %0-19 oranında olivin, biyotit, muskovit ve kloru içermektedir.

Opak Mineral: Kayaç içinde % 0-11.8 arasında değişmekte olup, geneldi; taneler yuvarlak ve küçük boyutludurlar

Bağlayıcı : Matris: Kumtaşları % 047.91 arasında değişen ovanda kil, kuvars ve feldispat parçacıklarından ibaret olan matris içermektedir.

Çimento: Kayaç içerisinde % 0.2 - 49.4 ± 3 oranında kalsit çimento mevcuttur.



Şekil 5. Seçilen bazı kumtaşı örneklerinin ince kesit görünüşleri (Qm: Monokristalin kuvars, Qp: Polikristalin kuvars, Af: Alkali feldispat, Pj: Plajjoklas, Lv: Volkanik kayaç parçası, Ls: Sedimamer kayaç parçası, M: Matriks., Ç: Çimento, Ol: Olivin, By: Biyotit)

Figüre 5. Microscopik vüfa seçiled same samples of sandstones (Qm: Monokristalin kuvars, Qp: Polikristalin kuvars, Af: Alkali feldispat, Pj: Plajjoklas, Lv: Volkanik kayaç parçası, Ls: Sedimamer kayaç parçası, M: Matriks., Ç: Çimento, Ol: Olivin, By: Biotit)

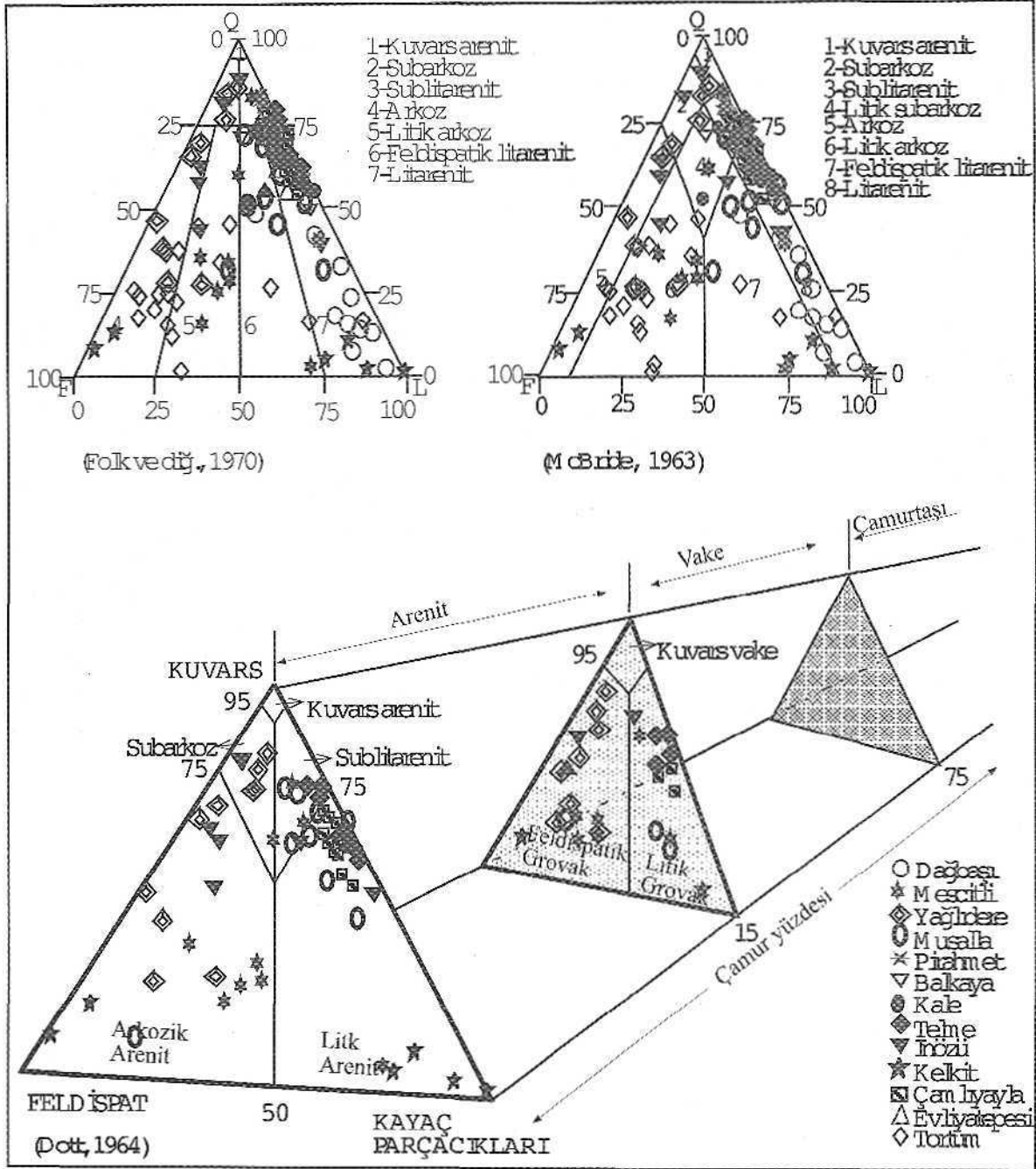
Kumtaşlarının Sınıflaması

Seçilen kumtaşı örneklerinin Folk ve diğ. (1970), McBride (1963) ve Dott (1964)'un üçgen diyagramları yardımıyla sınıflamaları yapılmıştır. Buna göre; Folk ve diğ. (1970) ve McBride (1963) üçgen diyagramlarında beş kesitin örneklerinin büyük çoğunluğu "litarenit" bölgesinde, az bir kısmı da "arkoz" ve "litik arkoz, feldispatik litarenit" gibi geçiş bölgelerinde yer almaktadır. Dott (1964) üçgen diyagramında, matriks göz önünde bulundurulmadan hesap yapıldığında örneklerin büyük çoğunluğu "litik arenit" bölgesine, diğerleri de "arkozik arenit", "subarkoz" ve "sublitarenit" bölgelerinde bulunmaktadır.

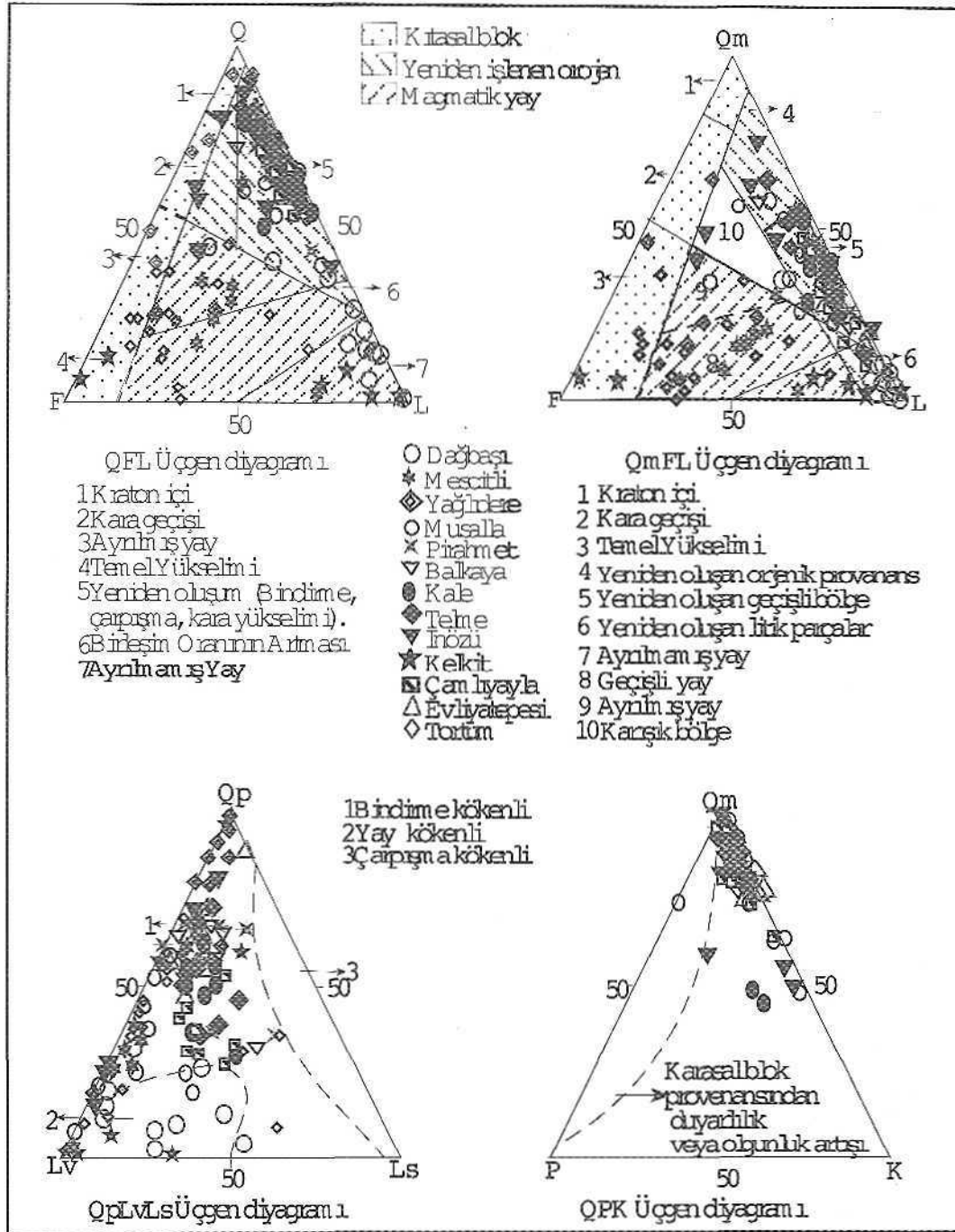
Ancak matriks göz önüne alınarak hesap yapıldığında, Pınahmet, Balkaya, Kale ve Evliyatepesi ölçülü stratigrafik kesitleri hariç, diğer kesitlerin çoğu örneklerin matriks oranı % 15 den fazla olduğu için bu örnekler "litik grovak" ve "feldispatik grovak" bölgelerine düşmektedir (Şekil 6). Bütün bu verilere göre, Geç Kretase yaşlı kumtaşları "litarenit-arkoz" arasında değişmektedir.

Kumtaşlarının Plaka Tektoniği Açısından Yorumu

QFL. QmFLt, QpLvLs, QnPK üçgen diyagramları kullanılarak kumtaşlarının plaka tektoniği açısından yorumu yapılmıştır (Dickinson ve Suczek, 1979; Dickinson, 1982, Dickinson ve diğ., 1983).



Şekil 6: Kumtaşlarının sınıflandırılması
Figure 6. Classification of sandstones



Şekil 7. Kumlası örneklerinin üçgen diyagram larına dağılımları (Dickinson 1985)

Figure 7. Provisional compositional of sandstones derivation from different typax of provenance (from Dickinson 1985)

Üçgen diyagramlarda uç değer olarak kullanılan bileşenlerin yüzde oranları Tablo 3'de verilmiştir. QFL üçgen diyagramına göre Kelkit kesitinin kurması örnekleri "ayrılmamış yay" (mağmatik yay bölgesi) ve "temel yük selim bölgeleri"TM (kıtasal blok bölgesi), diğer örnekler iye "yeniden işlenen orojen bölgesi"ni işaret etmektedir (Şekil 7). Hem mağmatik yaydan hem de kıtasal blok (temci yükselim kısmından) bölgesinden feldspatca zengin kumlar [üreyebilir ve bunları ayırt etmek imkansızdır (Dickinson, 1985). Fakat bölgenin tektonik evrimi de (Dewey v. dğ., 1973; Adamia v. dğ., 1977; Şengör ve dğ., 1981; Tokel, 1983; Bektas, 1983 ve 1986; Arslan ve dğ. 1997) göz önünde bulundurularak Kelkit kesitine ait kumtaşlarının "mağmatik yayadan ürettiği" söylenebilir.

QnFLt üçgen diyagramına göre, kumlası örneklerinin büyük çoğunluğu "yeniden oluşan geçişli bölge" ve "yeniden oluşan litik parçalar" bölgesine düşmektedir. Daha ayrıntılı kaynak tespiti yapmak için QpLvLs ve QmPK üçgen diyagramları kullanılmıştır. QpLvLs üçgen diyagramında kumtaşlarının kaynağının genellikle "bindirme kökenli" olduğu anlaşılmaktadır. QroPK üçgen diyagramında örneklerin tamamı "karasal blok provenansı"ndan duyarlılık veya olgunluk çizgisinin sağına düşmektedir (Şekil 7). Bu bilgiler ışığında kumtaşlarının "yay gerisi bindirme kuşağı"ndan türediği anlaşılmaktadır (Dickinson, 1985).

MİNERALojİK VE DO KUSAL OLGUNLUK

Örneklerin toplam kuvars oranının düşük, feldspat ve kayaç parçacığı oranlarının yüksek olması

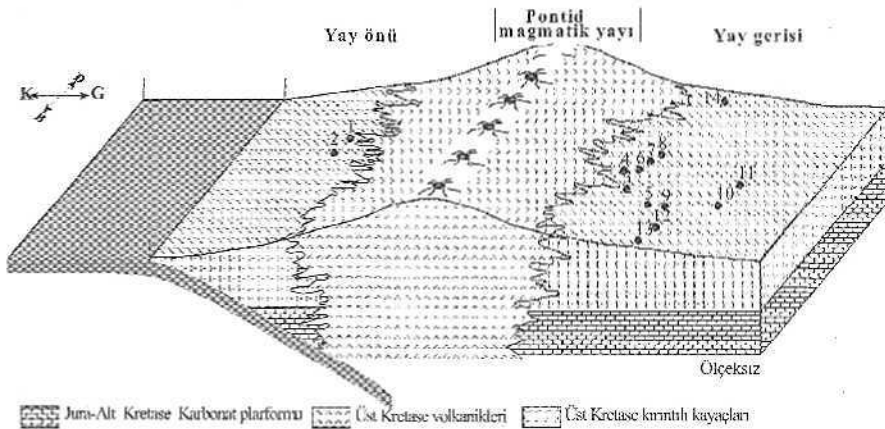
kumtaşlarının mineralojik olarak olgun olmadığını göstermektedir (Vollani, Mezzadri, 1984). Diğer yandan loimtaşı örneklerinde olgunluk göstergesi olan ağır minerallere (mtil, turmalin., zirkon) rastlanmamış olması, söz konusu kayacın mineralojik olarak olgun olmadığını bir kez daha belirtmektedir (Peiüjorm, 1954; Folk, 1950). Ayrıca QFL üçgen diyagramına, bakıldığında, örnekler "yemden işlenen orojen bölgesi"ne düşmektedir. Oysaki mineralojik olgunluğa erişmiş kumtaşları, adı geçen üçgen diyagramda kraton içi bölgede yer almaktadırlar (Coxve Lowe, 1996).

Tanelerin, köşeli-yarı köşeli, yuvarlak, yan yuvarlak olması ve boylanmanın orta-iyi olması kumtaşlarının dokusa! olarak orta derecede olgun olduğunu göstermektedir.

ÇÖKELİM MODELİ

Geç Kretase yaşlı kırıntılı çökeller, türbidit akıntılarla taşınıp, çökehilmiştir ve çökeltme ortamı çoğunlukla "ıraksak türbidit" bölgesidir. İstif, başlıca kumtaşı ve m<m ardalanmasından oluşmaktadır. Bu ardalanmaya, yer yer kireçtaşı, konglomera ve tuf eşlik etmektedir. Kumtaşları, ana bileşenleri olan kuvars, feldspat ve kayaç parçacığı oranlarına göre "arkozlitarenit" arasında değişmektedir, Kumtaşlarının bir kısmı "mağmatik yay"; büyük bir çoğunluğu ise "yeniden işlenen orojen bölgesi" ve buna bağlı olarak "yay gerisi bindirme kuşağı"ndan türemişlerdir.

Bölgenin tektoniği ve elde edilen bilgiler ışığında, Doğu Karadeniz'de yer alan Oeç Kretase yaşlı kırıntılı çökel havzalarının "yay önü" ve "yay gerisi havzaları" olduğu söylenebilir (Şekil 8).



Şekil 8 . Geç Kretase yaşlı kırıntılı kayaçların çökeltme ortamını gösteren şematik kesit (1 -Dağbaşı, 2-Hacimehmet, 3-Mcseitli, 4-Yağhdere, 5-Musalk, 6-Piralimet, 7-Balkaya, 8-Kale, 9-Telme, 10-İnözL, 11- Kelkit 12-Çamlıyayla, 13-Evliya tepesi 14-Tortum Ölçülü Straligrafik Kesitleri)

Figure 8. Deposition environments of Late Cretaceous aged clastic rocks (1-Measured sections of Dagbasi, 2-Hacimehmet, 3-Mescitli, 4-Yaghdere, 5-Musalk, 6-Pirahmet, 7-Balkaya, 8-Kale, 9-Telme, 10-Inözü, 11-Kelkit, 12-Camliyayla, 13-Evliyatepesi, 14-Tortum)

Çizelge 3. Kumtaşlarının üçgen diyagramda kullanılan uç bixşunierin değerleri
Table 3. Modal compositions of sandstones

Çalışma Sahaları	Örnek No	Q	F	L	Qm	F	Lt	Qp	Lv	Ls	Qm		K
Dağbaşı (Trabzon)	D-1	7	7	86	4	7	89	3,4	43,8	52,8	36,4	18,2	45,4
	D-5	40	16	44	34	16	50	12	82	6	68	10	22
	D-12	2,4	0,3	97,3	2	0,3	97,7	0,4	72,7	26,9	87	0	13
	D-13	15	1,3	83,7	9	1,3	89,7	6,7	69,9	23,4	87,4	2,9	9,7
	D-16	20,5	0,5	79	3,5	0,5	96	17,8	78	4,2	87,5	0	12,5
	D-17	17	7	76	2	7	91	16,5	79,1	4,4	22,2	22,2	55,6
	D-22	14	0,4	85,6	3	0,4	96,6	11,4	48,2	40,4	88,2	0	11,8
	D-26	27	0	73	4	0	96	24	46,8	29,2	100	0	0
	D-32	35	3	62	9	3	88	29,6	64,7	5,7	75	8,3	16,7
Mescitli (Gümüşhane)	M-1	76,7	6,9	16,4	50	6,9	43,1	62	31,8	6,2	87,9	1	11,1
	M-12	36	41	23	15	41	44	47	52	1	27	1	72
	M-13	22	45	33	11	45	44	27	65	8	19	0	81
	M-14	28	38	34	16	38	46	26,1	70,6	3,3	29,6	5,5	64,9
	M-30	32,2	35,8	32	16,2	35,8	48	33,3	63,5	3,2	31,1	5,4	63,5
	M-34	4,5	28,5	67	4	28,5	67,5	0,7	99,3	0	12,3	15,4	72,3
	M-36	34	34	32	18	34	48	34	66	0	35	62	3
	M-38	56,68	21,32	22	29	21,36	49,64	55,7	32,2	12	57,6	2,7	39,7
	M-39	67	8	25	30,2	8	61,8	59,5	34	6,5	80,4	2,7	16,9
Yağlıdere (Gümüşhane)	Y-19	66	32	2	24	32	44	95,5	4,5	0	42,8	1,8	55,4
	Y-28	47	52	1	41	52	7	85,7	14,3	0	44,1	8,6	47,3
	Y-29	69	27,5	3,5	57	27,5	15,5	77,4	22,6	0	67,5	10,6	21,9
	Y-40	27	47	26	21	47	32	18,8	81,2	0	30,9	64,7	4,4
	Y-48	84	10,4	5,6	41	10,4	48,6	88,5	11,5	0	79,8	0,8	19,4
	Y-49	85,5	8,5	6	29	9	62	90,4	8,8	0,8	73,3	0	22,7
	Y-51	39	53,8	7,2	16	53,8	30,2	76,2	19,8	4	22,9	1,1	76
	Y-52	77,5	15,5	7	40	15,5	44,5	84,3	11,2	4,5	72,1	0,9	27
	Y-53	26,5	60,5	13	7	60,5	32,5	60	24,6	15,4	10,4	6,6	83
Musalla (Gümüşhane)	N-2	56	4,5	39,5	43	4,5	52,5	24,7	66,7	8,6	90,5	1	8,5
	N-6	49,5	14,5	36	26	14,5	59,5	39,5	56,3	4,2	64,2	1,2	34,6
	N-8	64	7	29	41	7	52	44,2	53,8	2	85,4	2,1	12,5
	N-11	37	8	55	23	8	69	20,3	79,7	0	74,2	6,4	19,4
	N-22	57,5	13,5	29	35	13,5	51,5	43,7	54,4	1,9	72,1	1	26,9
	N-24	71,7	8	20,3	49,7	8	42,3	52	47,3	0,7	86,1	1,7	12,2
	N-30	39	36	25	34	36	30	16	60	24	45	8	47
	N-45	61,8	2,2	36	50	2,2	47,8	24,7	52,3	23	95,8	0,4	3,8
	N-46	75	10	15	54	10	36	58,3	38,9	2,8	84,4	0,5	15,2
N-50	55,5	18,5	26	53	18,5	28,5	9	91	0	74,1	23,8	2,1	
Pirahmet	P-14	72	2	26	38	2	63	58,7	38,1	3,2	94,6	0	5,4
	P-16	60	1	39	37	1	62	37,1	37,1	25,8	97,3	0	2,7
	P-21	70,6	2,4	27	23,6	2,4	74	63,5	28,4	8,1	90,7	1,5	7,8
	P-22	41	6	53	31	6	63	37	14,8	48,2	83,8	0	16,2
	P-25	70	3,4	26,6	38	3,4	58,6	54,6	37,6	7,8	91,8	1	7,2
	P-26	69	2	29	13	2	85	65,9	20	14,1	86,7	0	13,3
	P-27	73	2	25	31	2	67	62,7	14,9	22,4	94	0	6
	P-29	74	3,5	22,5	37	3,5	59,5	62,2	28,6	9,2	91,3	1,2	7,4
	P-31	81,5	1,5	17	48	1,5	50,5	66,3	19,8	13,8	96,9	1	2
P-33	78	2	20	41	2	57	64,9	26,3	8,8	95,3	0,9	3,7	
Balkaya (Gümüşhane)	B-10	67	4	29	20	4	76	61,8	22,4	15,8	83	0	16,7
	B-14	54	2	44	33	2	65	32,3	29,2	38,5	94	0	5,7
	B-18	67	6	27	24	6	70	61,4	32,9	5,7	80	3,3	16,7
	B-24	76	4	20	39	4	57	65	24,6	10,4	91	0	9,3
	B-27	65	3	32	31	3	66	51,5	36,4	12,1	91	0	8,8
	B-28	72	12	16	52	12	36	55,6	27,8	16,6	81	0	18,7
Kale (Gümüşhane)	K-4	68	3	29	29	3	68	57,4	29,4	13,2	90,6	0	9,4
	K-6	57	2	41	35	2	63	35	44,4	20,6	94,6	0	5,4
	K-9	55	0	45	38	0	62	27,4	37,1	35,5	100	0	0
	K-16	64,5	3,5	32	34,5	3,5	62	48,4	30,6	21	90,8	1,3	7,9
	K-17	65	5	30	30	5	65	53,8	27,7	18,5	85,7	1,7	12,6
	K-23	71	7	22	36	7	57	61,4	28,1	10,5	83,7	2,3	14
	K-28	63	2	35	34	2	64	45,3	36	18,7	94,4	0	5,6
	K-41	64	3	33	28	3	69	52,2	37,7	10,1	90,3	0	9,7
K-44	47	26	27	21	26	53	49	39	12	44	35	21	

Çizelge 3'ü devami
Continued table 3

Çalışma Sahaları	Örnek No	Q	F	L	Qm	F	Lt	Qp	Lv	Ls	Qm		K
Telme (Gümüşhane)	T-1	61	1	38	25	1	74	48,6	37,8	13,6	96,2	0	3,8
	T-4	77	3	20	50	3	47	57,4	27,6	15	94,3	0	5,7
	T-6	76	1	23	17	1	82	72	19,5	8,5	94,4	0	5,6
	T-10	78	4	18	62	4	34	47	26,5	26,5	93,9	0	6,1
	T-11	65	3	32	26	3	71	54,9	32,4	12,7	89,6	0	10,4
	T-16	70	1	29	50	1	49	40,8	34,7	24,5	98	0	2
T-21	65	1	34	45	1	54	37	38,9	24,1	97,8	0	2,2	
İnözü (Gümüşhane)	İ-1	86,5	6	7,5	70	6	24	68,7	29,2	2,1	53,8	7,7	38,5
	İ-2	58	32	10	46	32	22	54,5	45,5	0	59	23	18
	İ-3	80	14	6	59	14	27	77,8	18,5	3,7	80,8	9,6	9,6
	İ-20	56	14	30	44	14	42	26,8	73,2	0	75,8	5,2	19
	İ-22	44,3	38,7	17	38,6	38,7	22,7	25,1	74,9	0	50	6	44
	İ-25	61	31	8	20,8	0,4	78,8	50,7	39,3	10	98	0	2
İ-27	39,8	5,4	54,8	29,7	5,5	64,8	15,5	83	1,5	84,6	4	11,4	
Kelkit (Gümüşhane)	E-8	7	93	0	5	93	2	100	0	0	5,1	1	93,9
	E-13	1,5	1	98	1	1	98	0,5	99,5	0	50	25	25
	E-19	2	12	86	1	12	87	1,2	98,8	0	7,8	46,1	46,1
	E-22	9	15	76	3	15	82	7,3	84,2	8,5	16,7	0	83,3
	E-24	13	82	5	4	82	14	64,3	14,3	21,4	4,7	11,6	83,7
	E-31	6	24	70	5	24	71	1,4	70,4	28,2	17,3	3,4	79,3
Çamlıyayla (Giresun)	Ç-7	66	3	31	33	3	64	51,6	25	23,4	91,7	0	8,3
	Ç-13	64	5	31	28	5	67	53,7	32,9	13,4	84,8	3	12,2
	Ç-14	71	4,1	24,9	40	4,1	55,9	55,5	32	12,5	90,5	0,23	9,27
	Ç-15	73	3	24	23	3	74	67,6	18,9	13,5	88,5	3,8	7,7
	Ç-18	54	6,3	39,7	12	6,3	81,7	51,5	36,7	11,8	65,6	1,6	32,8
	Ç-24	59	7	34	20	7	73	53,4	37	9,6	74	0	26
Ç-27	64	5	31	33	5	62	50	35,5	14,5	86,8	1,4	11,8	
Ç-31	73	3	24	44	3,5	82,5	53,3	26,7	20	92,6	1	6,4	
Evliyatepesi (Giresun)	A-10	53	10	37	25	10	65	43	38	19	70	9	21
	A-14	63	7	30	25	7	68	55,9	36,7	7,4	78	3	19
	A-17	71	4	25	32	4	64	61	23,4	15,6	88,9	2,8	8,3
	A-22	75	4,5	20,5	28	4,5	67,5	69,6	20	10,4	86	4,8	9,2
	A-28	72	2	26	38	2	60	56,7	28,3	15	95	0	5
	A-31	63	2	35	16	2	82	57,3	31,7	11	88,9	0	11,1
	A-32	68	2	30	16	2	82	63,5	28	8,5	88,9	0	11,1
	A-36	68	3	29	15	3	82	64,6	23,2	12,2	83,3	0	16,7
	A-38	74,6	3,4	22	28,6	3,4	68	67,6	23,5	8,9	89,4	1,2	9,4
A-40	79	3	18	32	3	65	85,5	0,9	13,6	91,4	2,9	5,7	
Tortum (Erzurum)	TO-14	23	57,7	19,3	12	57,7	30,3	36,3	62,7	1	17,2	14,3	68,5
	TO-18	44	40	16	22	40	38	57,9	42,1	0	35,5	4,8	59,7
	TO-22	37	50	13	8	50	42	69	31	0	13,8	3,5	82,7
	TO-23	26	27	47	16	27	57	17,5	75,5	7	37,3	19,7	43
	TO-26	16	20	64	7	20	73	12,4	80,8	6,8	26	29,6	44,4
	TO-32	16	3	81	7	3	90	10	34,4	55,6	70	10	20
	TO-33	45	30	25	34	30	36	30,6	33,3	36,1	53,1	29,7	17,2
	TO-35	15	64	21	2	64	34	38,2	60,9	0,9	3	9,1	87,9
	TO-37	17	72	11	11	72	17	35,3	17,7	47	13,5	79,5	7
	TO-44	34	38	28	12	38	50	44	56	0	24	54	22
	TO-46	24,8	58	17,2	6	58	36	52,2	47,2	0,6	9,4	6,3	84,3
	TO-48	25	69	6	18	69	13	53,8	46,2	0	20,7	17,2	62,1
	TO-50	24	69	7	16	69	15	53,3	44,7	2	18,8	34,1	47,1
	TO-54	25	61	14	16	61	23	39,2	60,8	0	20,8	31,2	48
	TO-55	20	66	14	10	66	24	41,7	58,3	0	13,2	11,8	75
	TO-56	12	65	23	5	65	30	23,3	76,7	0	7,1	15,7	77,2
	TO-59	2	66	32	1	66	33	3	97	0	1,5	4,5	94
TO-60	0,8	67	32,2	0,4	67	32,6	1,2	98,8	0	0,6	14,8	85,6	
TO-66	37	53	10	36	53	11	9	91	0	40,5	35,9	23,6	
TO-59	2	66	32	1	66	33	3	97	0	1,5	4,5	94	
TO-60	0,8	67	32,2	0,4	67	32,6	1,2	98,8	0	0,6	14,8	85,6	
TO-66	37	53	10	36	53	11	9	91	0	40,5	35,9	23,6	

SONUÇLAR

Doğu Karadeniz Bölgesinde Geç Kretase yaşlı kırıntılı kayaçların toplam kalınlığı 96 metre ile 750 metre arasında değişmekte olup, bunlar genellikle kumlası ve mam ardafarınasından oluşmuşlardır. Bu ardalana yere yer çakıtaşı, kireçtaşı, çamurtaşı ve tuf eşlik etmektedir. İstife bitki kırıntıları, küresel ayrışma, laminalanma, derecelenme ve yük kalıpları görülmektedir. Kumtaşları ince-çok kaba taneli ve iyi-kötü boy jartırmalıdır. İstife daha çok ince taneli kumtaşları egeinendir. Bu özellikler birimin bulantı akıntıları ile oluşmuş iraksak türbidit fasiyesini göstermektedir.

Kumlasının bileşenleri, kuvars, feldispat, kayaç parçası, opak mineral, tali mineral, inatriks ve çimentodur. Ana bileşenlerinin oranlarına göre kumtaşları çoğunlukla litarenit olup, arkoza doğru geçiş göstermektedir.

Mineralojik olarak olgunlaşmamış olan kumtaşları, dokusal olarak orta derecede olgundur. Plaka tektoniğine göre kumtaşları, raağmatik yay, yeniden işlenen orojen bölgesi ve buna bağlı olarak da yay gerisi bindirme kuşağından türemişlerdir.

Ru Ö7Cilikler ve bölgesel jeolojik veriler Geç Kretase yaşlı kırıntılı istiflerin muhtemelen yay önü ve yay gerisi havzalarda çökeltmiş olabileceklerini göstermektedir.

UEĞİ NİLEN BELGELER

- Adamia, S. H., Lordkipanidze, M., Zakariadze, G., 1977. Evolution of Active Continental Margin as Exemplified by the Alpine Tectonic History of the Caucasus. *Amsterdam Tectonophysics* 40, 183-199.
- Ağar, Ü., 1977, Demirözü (Bayburt) ve Köse (Kelkit) Bölgesinin Jeolojisi, Doktora Tezi, İ.Ü.Fen Fakültesi, İstanbul.
- Akdeniz, N., 1988, Demirözü Penno-Karbonifer ve bölgesel yapı içindeki yeri: Türkiye Jeoloji Bülteni, 31,1,71-80.
- Arslan, M., Tüysüz, N., Korkmaz, S., Kurt, H., 1997. Geochemistry and Petrogenesis of the Tertiary Pontide volcanic Rocks, NE Turkey, *Chemie der Erde, Geochemistry* 57,157-187.

- Bektaş, O., 1983. Kuzeydoğu Pontid Magmatik Yayındaki I tipi Granitler ve Jeotektonik Konumları, Türkiye Jeoloji Kurultayı, 37., Bil. ve Tek. Kurultayı Bildiri özleri, Ankara, 49-50.
- Bektaş, O., 1986. Doğu Pontid Ark Gerisi Bölgesinde Paleostres dağılımı ve Çok Safhalı Riftleşme, Maden Tetkik Arama Bülteni, Ankara, 103/104,24-40.
- Bektaş, O., 1986, Doğu Pontid Ark Gerisi Bölgesinde Paleostres dağılımı ve Çok Safhalı Riftleşme, Maden Tetkik Arama Bülteni, Ankara, 103/104,24-40.
- Bektaş, O., Şen, C, Atıcı, Y., Köprübaşı, R., 1999, Migration of the Upper Cretaceous subduction-related volcanism toward the back-arc basin of the eastern Pontide magmatic arc (NE Turkey), *Geological Journal*, 34,95-106.
- Bektaş, O., Çapkmoğkı, Ş., Akdağ, K., 2001, Successive extensional tectonic regimes during the Mesozoic as evidenced by neptunian dikes in the Pontide magmatic arc, NE Turkey, *Int. Geological Review*, 43, 9, 840-850.
- Bouma, A. H., 1962. Sedimentology of Some Flysch Deposits, Elsevier Publ. Co., Amsterdam.
- Boynukalın, S., 1990, Dereli (Giresun) Baraj Yeri ve Göl Alanının Mühendislik Jeolojisi ve Çevre Kayaçlarının Jeomekanik Özellikleri, Doktora Tezi, KTİF Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Cox, R., Lowe, D. R., 1996. Quantification of the Effects of Secondary Matrix on the Analysis of Sandstone Composition, *Journal of Sedimentary Research*, 66, No.3, 548-558.
- Dewey, J. F., Pinnac, W. C, Ryan, W. B. F., Bonni, J., 1973. Plate Tectonics and Evolution of Alpine System, *Geol. Soc. Am. Bull.*, Boulder, 84, 3137- 3180.
- Dickinson, W. R., Suczek, C. A., 1979. Plate Tectonics and Sandstone Composition, *The American*

- Association of Petroleum Geologists Bulletin, 63,2164-2J82.
- Dickinson, W. R., 1982. Composition of sandstones in Circum-Pacific Subduction Complexes and Fore-Arc Basins, The American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 66,121-137.
- Dickinson, W. R., Beard, L.S., Breakenridge, G. R., Erjavec, L. J., Ferguson, Inman, K. F., Knepp, R. A., Lindberg, F. A. Ryberg, P. T., 1983. Provenance of North American Phanerozoic Sandstones in Relation to Tectonic Setting, Geological Society of America Bulletin, 94, 222-235.
- Dickinson, W. R., 1985, Interpreting Provenance Relations from Detrital Modes of Sandstones, In: Provenance of Arcites (Ed. By G.G. Zuffa), 333-361.
- Dott, R. L., 1964. Wacke, Greywacke and Matrix Wacke Approach to Immature Sandstone Classification, J. Sed. Petrol. 34,625-632.
- Erkan, Y., 1994. Kayaç oluşturan önemli Minerallerin Mikroskopta İncelemeleri, TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları: 42
- Erkan, Y., 2001. Magmatik Petrografi, Hacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Yayın no: 40,206.
- Faik, P.D., Dorsey, R. J., 1998. Rapid Development of Gravelly High-Density Turbidity Currents in Marine Gilbert-Type Fan Deltas of the Colorado Basin, Baja California, Mexico, 45,331-349.
- Folk, R. L., 1950, Stages of Textural Maturity in Sedimentary Rocks, Petrology, 21,127-130.
- Folk, R. L., Andrews, P. B., Lewis, D. W., 1970. Detrital Sedimentary Rock Classification and Nomenclature for Use in New Zealand- New Zealand Journal of Geology and Geophysics, 13,p.955.
- Folk, R. L., 1974, Petrology of Sedimentary Rocks, Hemphill Publishing Company Austin, Texas 78703. •
- Gattinger, T. E., 1961, 1/500000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası Trabzon paftası ve İzahnamesi, MTA baskısı, Ankara.
- Gedik, L. Kırmacı, M. Z., Çapmoğlu, Ş., Özer, E., Eren, M., 1996, Doğu Pontidlerin Jeolojik Gelişimi, KTÜ Jeoloji Müh. Böl. 30. Yıl Sempozyumu Bildirileri.
- Gökçen, S. L., Özkaya, İ., 1981. Anadolu ve Trakya Paleojen Misillerinin Sedimentolojik Karakteristikleri ile Kil Mineralleri Arasındaki İlişkiler, Yerbilimleri, 7,1-8.
- Göksu, E. 1962, , 1/500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası Samsun paftası ve İzahnamesi, MTA baskısı, Ankara.
- Gülibrahimoğlu, İ., Yazıcı, N., Akıncı, S., Türkmen, İ., Saraloğlu, A., Topçu, T., Yağcı, A., 1986, Arsin-Araklı-Sürmene-Çaykara (Trabzon) Güneyi ile Bayburt (Gümüşhane) Kuzeyi Yörelerindeki Cu-Pb-Zn, Fe ve Mn Cevherleşmelerine Ait Maden Jeolojisi Raporu, Ankara.
- Güller, S., Güç, A. R., Eroğlu, C. I., Kurtoğlu, T., 1987, Giresun- Alucra- Şebinkarahisar, Gümüşhane-Şiran, Erzincan-Refahiye-Gazipınar, Sivas-Suşelviçehri- Ağvanis (Gölova) Yöresinin Jeoloji Raporu, MTA Trabzon
- Güven, İ.H., 1998, 1/100.000 Ölçekli Açın-sama Nitelikli Türkiye Jeoloji Haritaları No: 57,58, 59,60, MTA Yayını, Ankara.
- Kahraman, İ., Kansız, H., Dursun, A., Yılmaz, H., Ercin, A. İ., 1985, Gümüşhane Yöresinin Jeolojisine ve Cevherleşmesine ait Jeoloji Raporu, MTA Trabzon, Proje No: 84-89.
- Kerr, P. E., 1959, Optical Mineralogy- McGraw Hill, New York, p.442
- Keskin, İ., Korkmaz, S., Gedik, İ., Ateş, M., Gök, L., Küçümen, Ö., and Erkal, T. 1989, Bayburt dolayının jeolojisi: MTA Report no: 8995 (unpublished), Ankara.
- Ketin, İ., 1966, Türkiye'nin Tektonik Birlikleri, MTA Yayınları, Ankara, 66.

- Korkmaz, S. ve Baki, Z., 1984, Demirözü (Bayburt) güneyinin stratigrafisi: Türkiye Jeoloji Bülteni 5,107-115.
- Korkmaz, S. ve Gedik, L. 1988, Rize Fındıklı-Çamlıhemşin arasında kalan bölgenin jeolojisi ve petrol o kışımı lan: .Teoloji Mühendisliği, 32/33,5-15.
- Korkmaz, S., 1993, Tonya-Düzköy (GB Trabzon) Yöresinin Stratigrafisi, Türkiye Jeoloji Bülteni, 36,151-158.
- Korkmaz, S., Tüysüz, N., Er, M., Musaoğlu, A. and Keskin, L. 1995. Stratigraphy of the Eastern Pontides N-Turkey, Proceedings of Symposium on the Geology of the Black Sea Region September 7-11, 1992, Ankara, Turkey.
- Lewis, D. M., McConchie, D., 1994. Practical Sedimentology, Chapman and Hall, New York, London, 119-125.
- Lowe, R. D., 1982. Sediment Gravity Flows: II. Depositional Models with Special Reference to the Deposits of High-Density Turbidity Currents, Journal of Sedimentary Petrology, 52, No 1, 279-297.
- McBride, E. T., 1963. A Classification of Common Sandstones, Journal of Sedimentary Petrology, 34, p.667.
- McLaren B., Bowles, D., 1985. The Effects of Sediment Transport on Grain Size Distributions, J. Sedm. Petrol 5,457-470.
- Nalbantoğlu, A. K., Çakır, M., Yılmaz, T., Kahraman, İ., Gülibrahimoğlu, İ., Yazıcı, E. N., Musaoğlu, A., Topçu, T., Yılmaz H. ve Çağlar, O., 1988, Artvin-Yusufeli-Pazar-Ardeşen-Çamlıhemşin Yöreleri Maden Jeolojisi Raporu: MTA Report no: 8835 (unpublished), Ankara
- Okay, A.İ., ve Şahintürk, Ö., 1997, Geology of the Eastern Pontides, Regional and Petroleum Geology of the Black Sea and Surrounding Region (Ed. A.G. Robinson), AAP Memoir 68,291-311.
- Pantin, H. M., 1979. Interaction between Velocity and Effective Density in Turbidity Flow: Phase Plane Analysis with Criteria for Auto Suspension, Marine Geology, 31,59-99.
- Pelin, S., 1977. Alucra (Giresun) Güneydoğu Yöresinin Petrol Olanakları Bakımından Jeolojik İncelemesi, Doçentlik Tezi, KTÜ yayın no: 87, Trabzon.
- Pettijohn, F. i., 1954, Classification of Sandstones, Journal of Geology, 62,360-365.
- Stunner, L.J., Basu, A., 1985. The Effect of Grain Size on detrital Modes: A test of the Gazzi-Dickinson Point-Cutting Method, Journal of Sedimentary Petrology, 55, No, 4, 616-627.
- Shultz-Westrum, H. H., 1961, Kuzeydoğu Anadolu'da Doğu Pontus Mineral Bölgesinin Jeolojisi ve Maden Yatakları ile ilgili Mütaalalar, MTA Dergisi, sayı 57, s. 63-71.
- Şengör, A.M.C., Yılmaz, Y. ve Ketin İ. Remnants of a pre-Late Jurassic Ocean in North Turkey: Fragments of a Permian-Triassic Paleotethys, Geological Society of American Bulletin 91, 599-609.
- Şengör, A.M.C; Yılmaz, Y., 1981. Tethyan Evolution of Turkey: A Plate Tectonic Approach. Tectonophysics, 75,181-241, Amsterdam
- Terlemez, T. and Yılmaz, A., 1980, Ünye-Ordu-Koyulhisar- Reşadiye arasında kalan yörenin stratigrafisi: Geol. Soc. Turkey Bul), 23,2,179-191.
- Takashi, H., and Öner, O., 1975, Trabzon bölgesinin 1/50.000 Ölçekli Jeoloji Haritası-1, MTA arşivi no:30670, Ankara.
- Tokel, S., 1983. Liyas Volkanitlerinin Kuzey Anadolu'daki Dağılımı ve Kuzey Tetis Ada Yayı Sistemi Evriminin Açıklanmasındaki Önemi, Türkiye Jeoloji Kurultayı, Abstracts, Ankara, 42-43.

Tucker, M. E-, 1991, Sedimentary Petrology, Blackwell Scientific Publications, Oxford.

Valloni, R., Mezzadri, G., 1984. Compositional Suites of Terrigenous Deep-Sea Sands of the Present Continental Margins, Sedimentology, 31, 353-364.

Makale Geliş Tarihi : 7 Temmuz 2005

Kabul Tarihi : 22 Ocak 2006

Received : July 7, 2005

Accepted : January 22, 2006