



MTA Yerbilimleri ve Madencilik Dergisi

<https://www.mta.gov.tr/mtayerbilimleri/>



Gümüşhane-Bayburt yöresi (KD Türkiye) stratigrafisi, yeni bulgular

Mehmet Fuat UĞUZ^{a*}

^aJeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı, MTA Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye

Araştırma Makalesi

Anahtar Kelimeler:

Gümüşhane-Bayburt, Kıyı Çökelleri, Berriaziyen-Valanjiniyen, Stratigrafi.

ÖZ

Gümüşhane-Bayburt dolayında yüzeyleyen Erken Jura yaşlı, bol fosilli, kırmızı marn ve yumru kireçtaşlarından oluşan "Calcarea Ammonitico Rosso" fasiyesi kayalarının hemen altında bulunan, yer yer kömürlü, karasal ve/veya sığ denizel, kırıntılı ve karbonatlı çökellerden bu çalışmada Berriaziyen-Valanjiniyen yaşını veren *Nautiloculina brönnimanni* Arnaud-Vanneau ve Peybernes, *Protopennerolis* sp., *Bolivinopsis* sp., *Mohlerina basiliensis* (Mohler), *Neotrocholina* sp., *Mayncina* cf. *M. bulgarica* Laug, Peybernes ve Rey gibi foraminiferler ile Kretase yaşını veren *Tellina royana* d'Orbigny gibi pelesipod fosilleri elde edilmiştir. Önceden Erken Jura yaşlı verilen ve bu çalışmada Beyçam formasyonu adı ile incelenen yer yer kömürlü, karasal ve/veya sığ denizel çökeller, elde edilen fosil bulguları ile Berriaziyen-Valanjiniyen olarak yaşlandırılmıştır. Granitoidlerle kesilmiş metamorfite ve ofiyolitik kayalar üzerinde transgresif olarak yer alan bu kırıntılı çökeller bir takım nap dilimleri tarafından tektonik ilişkiyle üzerlenmektedir. Sözü edilen kırıntılıların Berriaziyen-Valanjiniyen yaşlı bölgenin stratigrafisi açısından yeni bir durumdur.

Gönderim Tarihi: 16.10.2021

Kabul Tarihi: 24.12.2021

Keywords:

Gümüşhane-Bayburt, Coastal Sediments, Berriasian-Valanginian, Stratigraphy.

ABSTRACT

In this study, *Nautiloculina brönnimanni* Arnaud-Vanneau and Peybernes, *Protopennerolis* sp., *Bolivinopsis* sp., *Mohlerina basiliensis* (Mohler), *Neotrocholina* sp., *Mayncina* cf. *Foraminifers* such as *M. bulgarica* Laug, Peybernes and Rey and pelecipod fossils such as *Tellina royana* d'Orbigny giving Cretaceous age were obtained. The unit are consists of partly coaly, terrestrial and/or shallow marine, clastic and carbonate sediments and can be found just below the "Calcarea Ammonitico Rosso" facies rocks in Early Jurassic, fossil rich, red marl and nodular limestones cropping out around Gümüşhane-Bayburt. The locally coal-bearing, terrestrial and/or shallow marine sediments, previously dated as Early Jurassic and the Beyçam formation, were dated Berriasian-Valanginian with the fossil findings in this study. These clastic deposits, which transgressively overlie metamorphites and ophiolitic rocks cut by granitoids, are overlain by nappe slices tectonically. The Berriasian-Valanginian age of the aforementioned clastics is a new situation in terms of the stratigraphy of the region.

Received Date: 16.10.2021

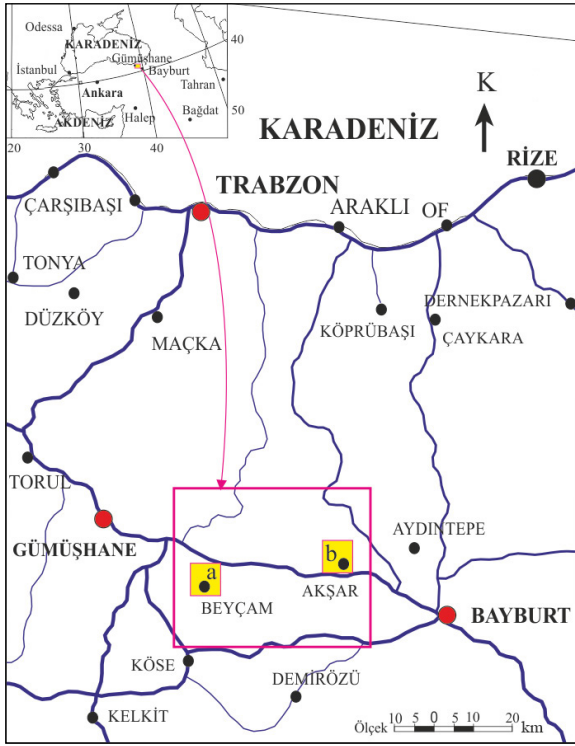
Accepted Date: 24.12.2021

1. Giriş

İnceleme alanı Doğu Karadeniz Bölgesi'nde, Gümüşhane ve Bayburt illeri arasında yer alır (Şekil 1). Bölgedeki Liyas yaşlı çökellerinin varlığı eski zamanlardan beri bilinmekte olup, 1940-1950'li yıllardan (Stchepinsky, 1945; Ketin, 1950, 1951a, b; Baykal, 1952a, b;) yakın zamana kadar Nebert

(1961,1964), Wedding (1960, 1963), Ağralı vd. (1965), Çoğulu (1971, 1975), Yılmaz (1972), Burşuk (1975), Ağar (1975), Pelin (1977a, b), Kahraman vd. (1985), Bektaş vd. (1987, 1995), Güner vd. (1987), Akdeniz (1984, 1988), Yılmaz (1992, 1995, 2002), Okay (1984), Gedik vd. (1996), Okay vd. (1997), Kandemir (2004), Kurt vd. (2006) gibi bir çok araştırmacı tarafından çalışılmıştır.

*Başvurulacak yazar: Mehmet Fuat UĞUZ, uguzmf@gmail.com



Şekil 1- Yer bulduru haritası.

Granitoidlerle kesilmiş metamorfitlerden oluşan eski bir temel üzerinde transgresif olarak yer alan bu çökellerin kısa mesafelerde çok fazla kalınlık ve ani fasiyes değişimleri sunduğu önceki araştırmalarda ortaya konulmuştur (Bektaş vd., 1995; Yılmaz, 1995; Gedik vd., 1996; Yılmaz, 2002; Kandemir, 2004). Erken Jura yaşlı çökeller, önceki çalışmalarda Reksene-Venk (Yılmaz, 1972), Hamurkesen formasyonu (Ağar, 1975), Kelkit formasyonu (Bergougnan, 1987), Jura flişi (Nebert, 1961), Telmeyaylası formasyonu (Yüksel, 1976), Balkaymak formasyonu (Kesgin, 1983), Hacıören formasyonu (Pelin, 1977a, b; Yılmaz, 1985), Karatepe formasyonu (Seymen, 1975), Seyfe formasyonu (Öztürk, 1979), Aggi formasyonu (Tanyolu, 1988; Aktimur vd., 1989), Zimonköy formasyonu (Eren, 1983), Şenköy formasyonu (Kandemir, 2004) ve Bayrambey formasyonu (Kurt vd., 2006) adları ile incelenmiştir.

Bölgedeki Erken Jura yaşlı çökelleri ayrıntılı biçimde ve Şenköy formasyonu adı ile inceleyen Kandemir (2004), yanal yönde ani ve hızlı fasiyes değişimleri sunduğunu düşündüğü birimin taban seviyelerinin magmatik yay ve kıtasal kabuk kökenli kırıntılılardan oluştuğunu, gittikçe derinleşen bir açık deniz ortamında bol fosilli "Calcare Ammonitico

Rosso" fasiyesindeki karbonatların çökeldiğini, ana gövdeyi oluşturan volkano-klastiklerin ise türbiditik süreçlerde geliştiğini belirtmiştir. Kandemir (2004)'in sözünü ettiği tabandaki kırıntılılar, daha önceden Yılmaz (1972) tarafından Reksene-Venk adı ile formasyon aşamasında incelenmiştir. Yılmaz (1972)'a göre akarsu ve plaj çökellerinden oluşan Reksene-Venk formasyonu, Sinemuriyen-Toarsiyen'e yaşlandırdığı Calcare Ammonitico Rosso fasiyesi kayalarından oluşan Şehittepe formasyonu tarafından uyumlu ilişkiyle üzerlenmektedir. Yılmaz daha da üstte yer alan volkano-klastitleri de Erken Jura yaşlı ve Gökçepınar formasyonu adıyla incelemiştir. Eren (1983)'in Zimonköy formasyonu adını verdiği yarı bataklık, sığ ve duraysız deniz ortamında çökelmiş, kömürlü Erken Jura yaşlı kırıntılılar; Tanyolu (1988) tarafından Aggi formasyonu adıyla incelenmiştir. Görür vd. (1983)'ne göre inceleme alanının da içinde olduğu Pontidler, Erken Jura başında Gondwana Kıtası'nın kuzeyinde yer alan, Paleotetis Okyanusu'nun aktif kıta kenarına bağlı, genelde bir yükselim alanıdır. Paleozoyik (ve Triyas) yaşlı bu geniş alan üzerinde çoğunlukla akarsu, bataklık ve sığ denizel ortamlara ait kırıntılı çökeller (Gresten fasiyesi kayaları) depolanmıştır. Gresten fasiyesi üzerinde, Sinemuriyen başlangıcında veya hemen öncesinde Neotetis'in kuzey kolunun açılmasına bağlı olarak gelişen blok faylanmalar sonunda ortaya çıkan denizaltı tepelerinde kırmızı-gri renkli, bol fosilli karbonat fasiyesleri gelişirken, deniz çukurlarında da gri renkli lav-tüf ara katkılı türbiditler çökelmiştir.

Görüldüğü üzere önceden yapılmış çalışmaların pek çoğunda, granitik ve metamorfik bir temel üzerinde karasal ve/veya sığ denizel, yer yer kömürlü kırıntılılar, Erken Jura yaşlı, bol fosilli Calcare Ammonitico Rosso fasiyesi kayaları ve türbidit karakterli volkano-klastitler tarafından üzerlenmektedir. Erken Jura yaşlı kayaların tabanında yer alan ve Görür (1983) tarafından Gresten fasiyesi olarak değerlendirilen karasal, yer yer kömürlü olan bu kırıntılılardan elde edilmiş, yaş verebilecek herhangi bir fosil bulgusu yoktur. Sözü edilen kırıntılıların yaşı, fosilli Erken Jura çökellerinin altında yer alması nedeniyle Erken Jura olarak kabul edilmiştir. Bu stratigrafik genel çerçeve içinde olmak üzere, Gümüşhane-Bayburt yöresinde, zaman zaman bazı sorunların varlığı gündeme gelmiştir. Örneğin; Ketin (1951), Bayburt yöresinde Erken Jura'nın tam ve düzenli bir kesitinin

gözlenemediğini, bu düzensizliğin bölgedeki Erken Jura'nın önemli bir özelliği olduğunu ileri sürmüştür.

Ketin'den önce Stchepinsky (1945) Kelkit yöresinde yaptığı çalışmada, fosillere dayanarak Alt Jura'yı oluşturan bazı katların varlığını saptayabilmiş de, bu katları arazide sıralı biçimde gözleyememiştir. Daha da öncesinde Otkun (1942) da aynı sorunu yaşamış, saha çalışmaları sırasında, aynı ve tek bir lokasyondan derlediği fosiller ile her kata ait uzun paleontolojik listeler oluşturabilmesine karşın, arazide bu katları birbirini izleyen stratigrafik bir sıra içinde bulamamıştır. Ketin (1951), Baykal (1952a, b), Zankle (1962) ve Gattinger vd. (1962) gibi araştırmacılar bölgede Erken Jura ile Geç Jura yaşlı çökeller arasında bir diskordansın varlığını savunmaktadırlar. Bu araştırmacı grubundan farklı olarak Wedding (1960, 1963), bölgede Orta Jura'nın da varlığına inanmaktadır. Wedding (1960, 1963) gibi düşünen Ağralı vd. (1965), bölgedeki Orta Jura'nın varlığını kanıtlamaya dönük çalışmalarında, Bayburt dolayında yaşlı Erken Jura olarak bilinen karasal kırıntılıların kömürlü düzeylerinde yaptıkları palinoloji çalışmalarında, Orta Jura yaşını veren fosiller bulmuşlar; bu fosillerle birlikte daha önce hep Kretase'de bulunan fosillere de rastlamışlardır. Gümüşhane yöresindeki Erken Jura yaşlı kumtaşlarından aldıkları örnek sonuçlarını Dickinson (1985) tarafından geliştirilen kaynak alan diyagramına yerleştiren Kandemir vd. (2009); kumtaşlarının tamamının, bilinenlerin aksine tek bir kaynak alandan türemediği bulgusuna ulaşmışlardır. Erken Jura yaşlı kırıntılılarda, önemli oranlarda mafik kaya parçalarına rastlayan Akdoğan (2011) ve Akdoğan vd. (2011) de, bölgede Erken Jura öncesine ait temelde kaynak olabilecek yaygın mafik kaya yüzeylemeleri olmadığını, tüm kayaç jeokimyası verilerine göre elde edilen birden fazla tektonik ortam tanımlanmasının da mevcut kaynak alan diyagramları ile açıklanamayacağını belirtmişlerdir.

Düzensiz bir topoğrafya üzerinde çökelmiş kömürlü, sığ denizel, ve/veya karasal olan bu Erken Jura yaşlı kırıntılara yalnızca Doğu Pontidler'de, özellikle de Gümüşhane-Bayburt yöresinde rastlanmaktadır (Stchepinsky, 1945; Nebert, 1961, 1964; Wedding, 1963; Ağralı vd., 1965; Çoğulu, 1971; Yılmaz, 1972; Pelin, 1977a, b; Görür vd., 1983; Bektaş vd., 1987; Okay, 1984; Akdeniz, 1984, 1988; Yılmaz, 1992, 1995, 2002; Okay vd., 1997; Gedik vd., 1996;

Kandemir, 2004; Kandemir vd., 2009). Bu kırıntılı kayaların üzerinde yer alan ve genel olarak mercekse geometri sunduğu öne sürülen (Görür vd., 1983) bol fosilli, sığ denizel ve yer yer kondanse kireçtaşlarının (Calcare Ammonitico Rosso) Anadolu'nun kuzeyi boyunca, önemli bir farklılaşmaya uğramadan neredeyse tüm Pontidler'de gözlendiği bilinmektedir (Pompeckj, 1897; Gugenberger, 1929; Bremer, 1965; Alkaya, 1981, 1982, 1983, 1991; Görür vd., 1983; Altner vd., 1991; Koçyiğit vd., 1991; Nicosia vd., 1991; Varol ve Gökten, 1994; Alkaya ve Meister, 1995; Kuznetsova vd., 2001; Koçyiğit ve Altner, 2002; Okan ve Hoşgör, 2007). Akdeniz çevresindeki birçok Jura yüzeylemelerinde "Kırmızı marn ve yumrulu kireçtaşları" diye de bilinen "Calcare Ammonitico Rosso" (CAR) fasiyesi (Hallam, 1969; Galacz, 1984; Varol ve Gökten, 1994; Soussi vd., 1998, 1999), kayalarına, benzer paleontolojik ve sedimenter özellikleriyle birçok Avrupa ve Kuzey Afrika ülkelerinde de oldukça yaygın olarak rastlanır (Meister, 2010).

Metamorfik ve granitik bir temel üzerinde yer alan ve Görür vd. (1983) ve Yersel (1983) tarafından Gresten fasiyesi kayaları (Hauer, 1852; Wolf, 1863) ile bir tutulan karasal kırıntılıların Doğu Avrupa'da; Macaristan, Romanya ve Avusturya gibi ülkelerde de yüzeylemeleri vardır (Hauer, 1852; Wolf, 1863; Matyasovszky, 1884; Hoffman 1879; Czier, 1994). Gresten fasiyesi, bol fosilli CAR fasiyesi ve türbiditik süreçlerle oluştuğu öne sürülen volkanoklastik çökellerin (Bektaş vd., 1987, 1995; Yılmaz, 1995, 2002; Gedik vd., 1996; Kandemir, 2004) aynı formasyon içinde bir arada bulunmalarına stratigrafik olarak bir engelin varlığından söz edilemez. Ancak Alt Jura'nın farklı katlarına ait fosillerin karışık halde ve bir arada bulunması (Stchepinsky, 1945; Otkun, 1942); Alt Jura'nın kömürlü kırıntılıları içinde Orta Jura fosilleri ile birlikte, o zamana kadar hep Erken Kretase'de bulunan fosillere de rastlanması (Ağralı vd., 1965) yeniden değerlendirilmelidir. Ayrıca Kandemir vd. (2009) tarafından gündeme getirilen Şenköy formasyonuna ait kumtaşlarının tamamının bilinenlerin aksine tek bir kaynak alandan türemediği bulgusu ve bölgede Erken Jura öncesine ait temelde, kaynak olabilecek yaygın mafik kaya yüzeylemesi olmamasına karşın, Erken Jura yaşlı kırıntılılarda önemli oranlarda mafik kaya parçalarına rastlanması (Akdoğan, 2011; Akdoğan vd., 2011) izaha muhtaçtır.

Bu nedenlerle bu araştırmada Erken Jura yaşlı çökellerin stratigrafisi yeniden ele alınmış, bu istiflerin yaşlarının ve ilişkilerinin yeniden düzenlenmesi hedeflenmiştir. Bu çalışma sözü edilen amaçlar doğrultusunda, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı tarafından 2007-2011 yılları arasında yürütülen “Doğu Karadeniz Bölgesi’nin Jeolojisi Projesi” kapsamında yapılan çalışmalar ve kesit alma çalışmaları ile gerçekleştirilmiştir. Söz konusu sorunlar, Görür vd. (1983) ve Yersel (1983) tarafından Gresten fasiyesi olarak değerlendirilen, yer yer karasal ve/veya sığ denizel, kırıntılılar ile ilgili görünmektedir. Bu çökelere ait stratigrafinin yeniden değerlendirilmesi, önceden varlığına vurgu yapılmış sorunların giderilmesine katkı koymuştur.

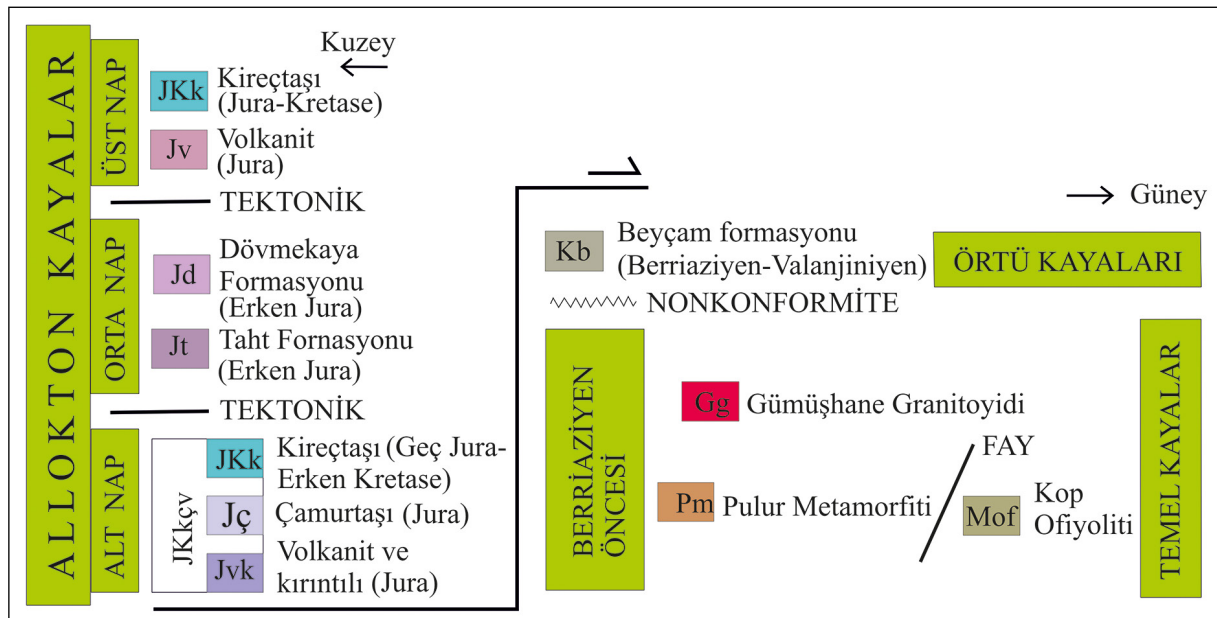
2. Stratigrafi

Bölgede granitoidlerle kesilmiş metamorfitle ve bunlarla tektonik ilişkili olan ofiyolitlerden oluşan bir eski temel, Berriaziye-Valanjiniyen yaşlı akarsu ve sığ denizel çökellerden oluşan kırıntılılarla transgresif olarak üzerlenmektedir. Bu eski temel “Temel kayalar”, Berriaziye-Valanjiniyen yaşlı kırıntılılar da “Örtü kayaları” başlıkları ile anlatılmıştır (Şekil 2). Önceden yapılmış çalışmalarda, Temel kayalar içinde yer alan birimlerden granitoidler “Gümüşhane granitoidi” (Yılmaz, 1972), metamorfitle “Pulur metamorfiti”

(Ketin, 1951a, b) ve ofiyolitler de “Kop ofiyoliti” (Keskin vd., 1991) adları ile incelenmiştir. Bölgede naplı-bindirmeli yapıların varlığından söz eden Uğuz vd. (2009, 2011) bir takım tektono-stratigrafik birliklerin bölgenin temel ve örtü kayaları üzerine sürüklenmiş olduğunu öne sürmüşlerdir. Şekil 2’de görüldüğü gibi “Allokton kayalar” başlığı ile sunulan kayalar alt, orta ve üst olmak üzere 3 nap diliminden oluşmaktadır. “Alt Nap” dilimi; altta erken Geç Jura yaşındaki volkanit ve çamurtaşları, üstte geç Geç Jura-Erken Kretase (Hotriviyen) yaşındaki kireçtaşlarından oluşur. “Orta Nap” dilimi; hepsi Erken Jura yaşında olan altta kızıl renkli, bol ammonitli Calcare Ammonitico Rosso fasiyesi kayaları ve üstte volkanik ara katkılı, yeşil renkli siltaşı-şeyl tabakaları ile temsil edilir. “Üst Nap” diliminde; altta volkanitlerle başlayan istif, Jura-Kretase yaşlı kireçtaşları ile devam eder. Sözü edilen tektono-stratigrafik birliklerin bölgede yer yer Eosen’e kadar uzanan devamlılıkları vardır (Uğuz, 2009, 2011). Adlanması bu çalışmada yapılan Berriaziye-Valanjiniyen yaşlı Beyçam formasyonu bu yazının ana konusunu oluşturmaktadır. İnceleme alanında gözlenen öteki kayalarla ilgili, çok sayıda araştırma ve ulaşılabilecek bilgi vardır. Söz konusu bu birimler hakkında kısa hatırlatmalar ile yetinilmiştir.

2.1. Temel Kayalar

Başlıca Kop ofiyoliti, Pulur metamorfiti ve Gümüşhane Granitoidi’nden oluşur (Şekil 2).



Şekil 2- İnceleme alanındaki kaya birimlerinin göreceli konumlarını gösterir şema.

2.1.1. *Kop Ofiyoliti (Mof):*

Peridotit, gabro ve serpantinleşmiş ultramafik kayalar ile temsil edilir. Adlaması Keskin vd. (1991) tarafından yapılmıştır. Pulur Metamorfiti (Ketin, 1951a, b) ile tektonik ilişkili olan Kop Ofiyoliti, metamorfitleerin altına doğru gömülü durumdadır. Ketin (1951a, b), Kop Dağı masifi adıyla incelediği birimin oluşum yaşını Orta Kretase'ye koymuştur. Faure (1967) ve Bergougnan (1987) ofiyolitlerin yerleşim yaşınının Kretase-Paleosen olduğunu öne sürmüşlerdir. Gattinger vd. (1962)'nin Senoniyen yaşını verdiği birimi Nebert (1964) Triyas'a yaşlandırmıştır. Beyçam formasyonu tarafından stratigrafik bir dokanakla uyumsuz olarak üzerlenen Kop Ofiyoliti'nin inceleme alanındaki yerleşim yaşı Berriaziyen öncesidir.

2.1.2. *Pulur Metamorfiti (Pm)*

Şist, gnays, mermer ve amfibolitlerden oluşan birime adını Ketin (1951a, b) vermiştir. Keskin vd. (1991) de aynı adı kullanmışlardır. Açar (1975)'in "Metamorfitleer" başlığı ile incelediği birim, Korkmaz ve Baki (1984) tarafından Pulur masifi, Özer ve Fenerci (1993) tarafından Kopuzsuyu Deresi metamorfitleeri, Boynukalın (1990) tarafından Kotana metamorfitleeri, Tanyolu (1988) tarafından Pulur metamorfik kompleksi adları ile incelenmiştir. Kop ofiyoliti ile tektonik ilişki olan birim, Gümüşhane granitoyidi ile kesilmekte, Beyçam formasyonu tarafından stratigrafik ilişkiyle uyumsuz olarak üzerlenmektedir. Önceki incelemelerde birime Geç Karbonifer-Erken Permiyen yaşı verilmiştir (Akdeniz, 1984; Keskin vd., 1991; Topuz vd., 2002).

2.1.3. *Gümüşhane Granitoyidi (Gg)*

Granit - kuvars monzonit - granodiyorit arası kayalardan oluşan birimin adlaması Yılmaz (1972) tarafından yapılmıştır. Çoğulu (1975) birimi Gümüşhane plütunu adıyla incelemiştir. Tokel (1995) tarafından Orta Permiyen ve/veya Karbonifer'e yaşlandırılan birimin yaşı birçok araştırmacıya göre Geç Karbonifer'dir (Gürsoy, 1989; Satır ve Şen, 2010; Topuz vd., 2010; Uğuz vd., 2011). Satır ve Şen (2010) Gümüşhane granitoyidinin yüksek potasyumlu ve I tipi bir granit magmasının ürünü olduğunu belirtmiştir. Uğuz vd. (2011) de, petrografik ve jeokimyasal inceleme sonuçlarına göre I tipini

belirledikleri Gümüşhane granitoyidinin, iz element jeokimyası sonuçlarına göre de aktif kıta kenarı özellikleri sunduğunu ve bir volkanik yay bölgesinde oluştuğunu ortaya koymuşlardır.

2.2. Örtü Kayaları

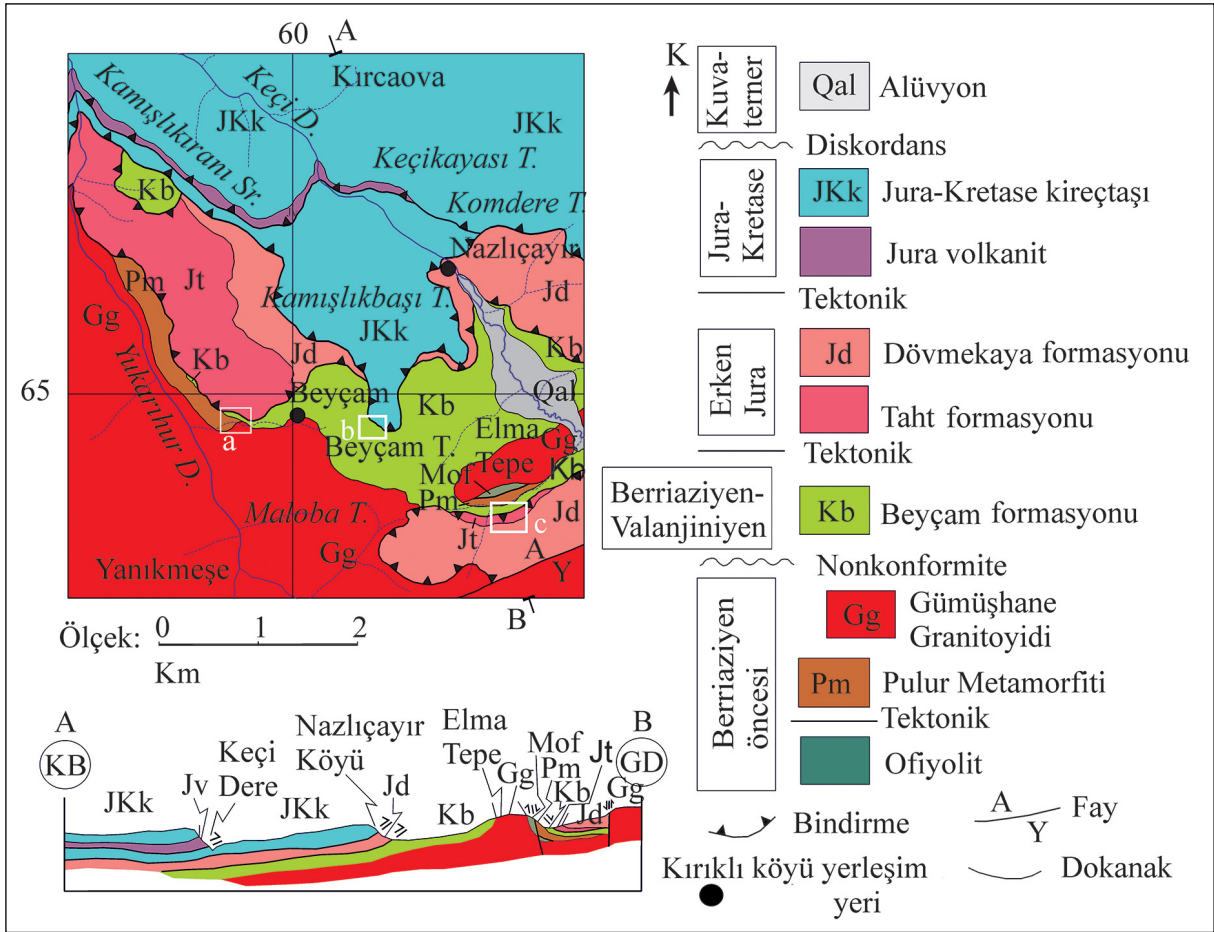
2.2.1. *Beyçam Formasyonu (Kb)*

Tanım, ad ve dağılım: Başlıca çakıltası, çakıllı kumtaşı, kumtaşı, silttaşı, kumlu kireçtaşı, kireçtaşı, lav ve piroklastiklerden oluşan ve yer yer silisleşmiş ağaç fosilleri ile bitki kırıntuları ve kömürlü düzeyler de içeren birimin adı Gümüşhane ilinin yaklaşık 20 km kadar doğusunda, Trabzon H43 a3 paftasında yer alan Beyçam köyünden (Şekil 1) alınmıştır. Beyçam formasyonu adlaması bu çalışmada yapılmıştır. Gümüşhane-Bayburt yöresinde yaygınca gözlenen birimin, inceleme alanında Beyçam ve Nazlıçayır köyleri arası ile Akşar kasabasının kuzeyinde yer alan Çoruh Çayı vadisi içinde yüzeylemeleri vardır (Şekil 3).

Tip yer ve tip kesit: Beyçam formasyonunun tip yeri ve tip kesiti 1:25000 ölçekli Trabzon H43 a3 paftasında, Beyçam köyündedir (Şekil 1a). Tip kesitinin koordinatları; EE601/649-EE615/644 gibidir. Akşar kasabasının (Şekil 1b) yakın kuzeyinde yer alan yüzeylemesi (EE817/673-EE818/681) ile Elmalı Tepe'deki yüzeylemesi birim için iki ayrı başvuru kesiti olarak verilmiştir.

Ani ve hızlı fasiyes ve kalınlık değişimleri nedeniyle, önceki çalışmalarda birimi oluşturan fasiyeslerin tamamının bir arada görülebildiği bir kesit verilememiştir (Ketin, 1951a, b). Bölgede yaygın yüzeylemeleri olan birimin, Gümüşhane ile Bayburt arasında yer alan Beyçam ve Akşar köyleri (Şekil 1a, b) dolayındaki yüzeylemeleri, çökel fasiyeslerinin büyük bölümünün görülebildiği seçilmiş, fosilli iki alandır.

Kaya türü özellikleri: Birim, Beyçam köyü, Elma Tepe ve Akşar kasabasının kuzeyinde olmak üzere 3 alanda ayrıntılı olarak incelenmiştir. Beyçam köyü dolayının (Şekil 1a) jeoloji haritası ve enine kesitleri Şekil 3'de verilmiştir. Şekil 3a ve 3b arası birimin tip yer ve tip kesitinin olduğu alandır. Formasyon alttan üste doğru tabaka gruplarına ayrılarak incelenmiştir.

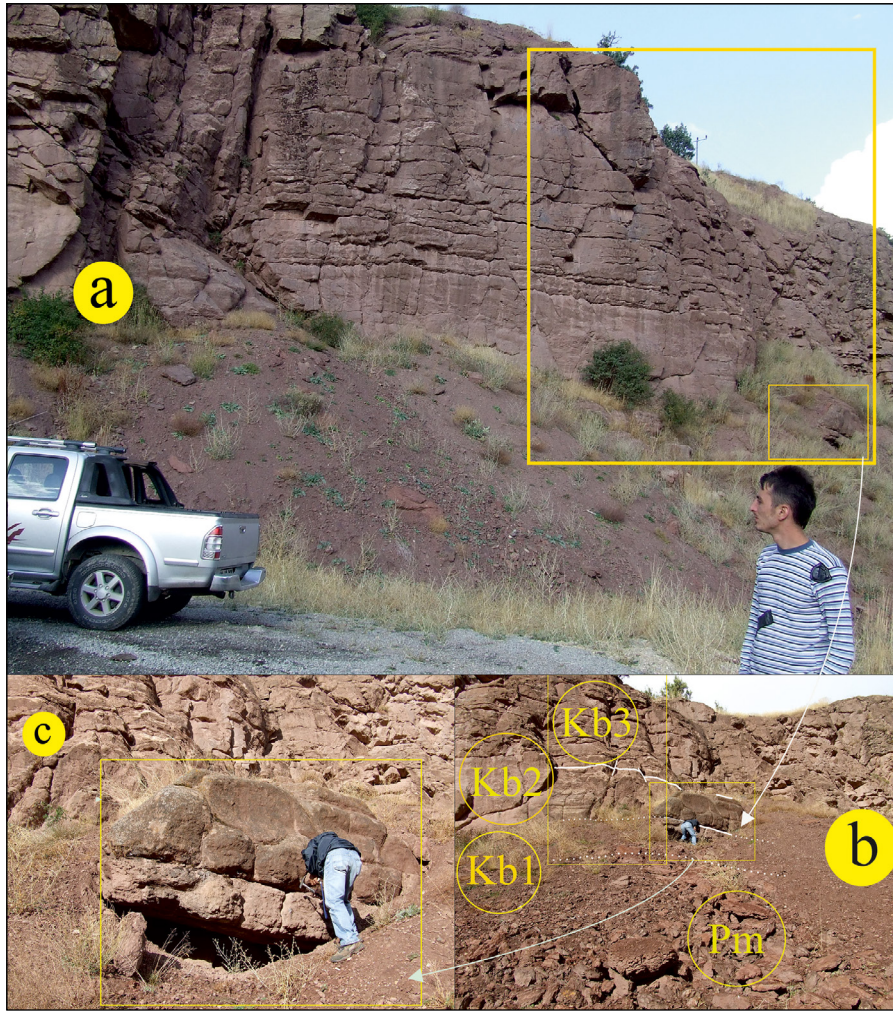


Şekil 3- Beyçam köyü dolayının jeoloji haritası ve jeolojik enine kesiti.

Beyçam Köyü Dolayı: Beyçam formasyonu altta kaba çakıllı tabakalarla başlayıp; kumlu çakıltı, çakıllı kumtaşı, kumtaşı, ince kumtaşı, silttaşına değişerek devam eder (Şekil 4). Şekil 4a'da kazınmış bir taban üzerine çökelen çakıltıları (Şekil 5a, Kb1) kırmızı renkli, kötü boylanmalı, kötü yuvarlaklanmalı, kum-silt destekli olup, kötü tutturulmuştur. Birimin alt düzeylerine (Kb1, 2, 3) ait genel bir görüntü Şekil 6a, b'de verilmiştir. Pulur metamorfiti üzerine gelen en alt düzeyinde, kötü tutturulma nedeniyle oluşmuş kovuk, üstünde yer alan sertçe tabaka ile korunmuştur (Şekil 6c). Kumtaşı tabakaları (Kb2); iyi derecelenmeli, iyi boylanmalı, kalın tabakalı, büyük ölçekli teknesel çapraz tabakalanmalıdır (Şekil 6c). Teknesel çapraz tabakalanmalar üstte doğru, gelişen tane incelmeleri nedeniyle daha küçük boyutlarda olup, düzlemsel çapraz tabakalarla üzerlenmektedir (Şekil 6b). Daha üstte yer alan Kb3 tabakaları, yüzeyinde yer yer akıntı kırışıkları gözlenen, düzlemsel çapraz tabakalı, ince kum-silt boyu, çamurlu

bir malzemeden oluşur (Şekil 5a). Birim genel olarak kırmızı renkli, çapraz tabakalanmalı ve alttan üste doğru tane küçülmelidir. Birimin alt düzeylerinde (Şekil 5a, Kb1, 2, 3) gözlenen bu çökeliş gelişimi Walker (1979)'ın büklümlü akarsular (meandering river) için önerdiği fasiyes modeli ile uyumludur. Kb1'deki kaba gereçli tabaka kanal gecikme çökeline (channel lag deposit), Kb2 ve Kb3 tabakaları ise dirsek barı (point bar, bük) çökellerine karşılık gelir.

Beyçam formasyonunun alt düzeyleri kısa aralıkta önemli sayılabilecek fasiyes değişimleri gösterir (Şekil 5a, b). Şekil 4b'de de birim yine kazınmış bir taban üzerinde çökelmiş çakıltıları ile başlar (Şekil 7A); çamur-silt destekli çakıl, iri çakıl, blok, çamur pelletleri, odunsu malzemeler (Şekil 7B, a ve 7C) içerir. 7C'de (Şekil 5b, Kb1) çamur pelletlerine ait parçacık ve bloklar ile yarı kömürleşmiş odunsu parça görülmektedir. Genelde bloklu çakıltı olarak tanımlanabilecek olan bu düzeyde tabakalanma



Şekil 6- Dirsek barı (point bar) çökelleri, (Pm) Pulur metamorfiti (Şekil 4a), (Kb1) çakıltaşı, kumlu çakıltaşı, (Kb2) teknesel çapraz tabakalanmalı, iri-orta kumtaşı, (Kb3) ince kum-silttaşı.

gözlenmez, taneler işlenmemiş, boylanma ve derecelenme çok kötü ya da yoktur. Taşınma çok kısa mesafelerdedir. Gri-bej rengin egemen olduğu bu düzeyde, daha çok killi malzeme nedeniyle gevşek bir tutturulma söz konusudur. Bu çakılı-bloklü düzey, tane boyu yukarı doğru incelen, orta derecede boylanmış, yatay tabakalı, kalın, teknesimsi-tablamsı-düzlemsel çapraz tabakalanmalı kumtaşı tabakaları ile üzerlenir (Şekil 7A, b; Şekil 5b, Kb2). Daha da üstte (Şekil 5b, Kb3) ince-orta tabakalı, yatay tabakalanmalı, çapraz laminalı ince kumtaşı, silttaşı tabakaları yer alır (Şekil 7A, c). Birimin Beyçam köyündeki alt düzeylerinde (Şekil 4b) yer alan sedimanlar (Şekil 7A, a; Kb1) gerek kaya türü ve gerekse sedimentolojik özellikleri açısından kanal gecikme çökeli (channel lag deposit) olarak değerlendirilmiştir. Bu çökellerin,

büklümlü ırmaklarda, ırmağın iç bükey yanından, sellenme dönemlerinde, set materyalinin yanal olarak aşındırılması ve kanal tabanında biriktirilmesi ile oluştuğu (yanal büyüme çökelleri) bilinmektedir (Walker, 1979). Bu bağlamda değerlendirildiğinde daha altta yer alan; tabandan koparılmış, çamur-silt destekli, iri bloklü çakıltaşı düzeyi (Şekil 7A) taban yükü materyali; üstte yer alan ve tane boyu yukarı doğru incelen çapraz tabakalanmalı kumtaşları (Şekil 7A, b) dirsek barı (point bar) ya da kum tümseği çökeli ve daha da üstte yer alan; ince tabakalı, laminalı, ince kumtaşı, silttaşı düzeyi (Şekil 7A, c) de set üstü çökellerine (overbank deposits) yorumlanmıştır. Şekil 4c'de başka bir dirsek çökeli evresinin yanal büyüme çökelleri görülmektedir. Şekil 5a ve b'de görülen Kb1, 2 ve 3 ile anlatılan çökel paketi tipik



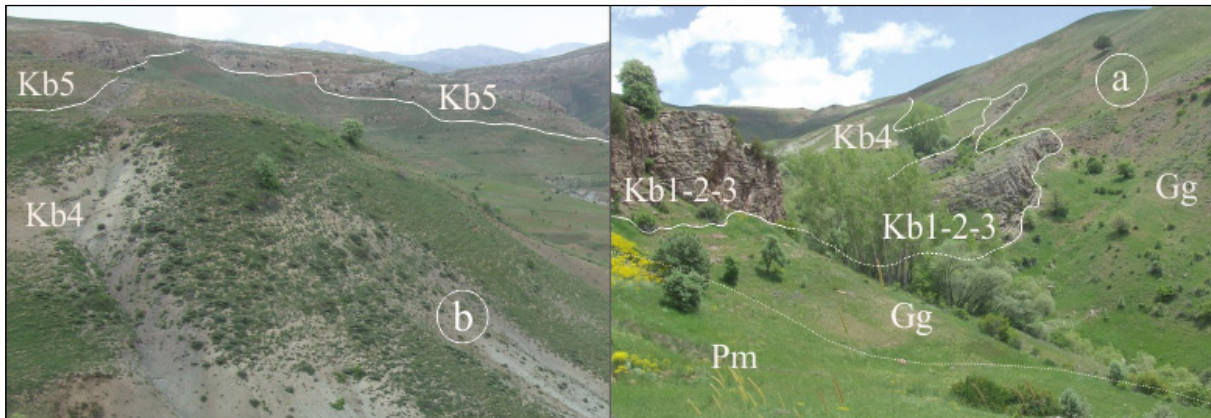
Şekil 7- a) Dirsek barı çökellerinin genel görünümü Şekil 4b, b) Kazımalı bir taban üzerinde gelişmiş gecikme çökelleri (a düzeyinin tabanı), c) Gecikme çökelleri içinde kenar setinden taşınmış çamur parça ve blokları ve yarı kömürleşmiş ağaç parçası.

bir menderesli kanal çökelidir (meandering channel deposit). Menderesli akarsu (akarsu çökelleri, Şekil 5) kanalları bulunduğu gibi dağlık olmayan bölgelerde, düşük eğimli, düz alanlarda gelişir.

Şekil 4a'da görülen çakıltaşı, kumtaşı, silttaşı tabakalarındaki kızılık, üstte yer alan CAR fasiyesi kayalarındaki kızıl renkli çamurların boyaması ile ilgilidir. Kayaç bünyesindeki biyotit ve hornblend ayrışarak tanelerin hematit ile kaplanmasına neden olmuştur. Birimin Kb1, 2, 3 ile anlatılan bu alt düzeyleri, Şekil 8'de görüldüğü gibi; beyazımsı gri renkli, çok kötü tabakalanmalı, yer yer ince tabakalı, laminalı çamurtaşı-kiltaşı tabakaları (Şekil 8a, Kb4)

ile üzerlenir. Killi, çamurlu bir ana kütle içinde, seyrek olarak küçük ölçekli, çapraz tabakalanmalı, çakıllı kum mercekleri içeren bu tabakalar, kumlu çökellerle (Kb5) üzerlenmektedir (Şekil 8b). Şekil 8a, b ve 9'da görülen Kb4 tabakalarını oluşturan yer yer ince tabakalı, laminalı çamurtaşı-kiltaşları taşkın düzlüğünü (Şekil 9) ya da dağıtım kanalları arasındaki lagün, bataklık, gelgit düzlüğü alanlarını temsil eder.

Beyçam formasyonunun üst düzeylerini (Şekil 3b) oluşturan tabakalara (Kb5-Kb8) ait stratigrafik kesit Şekil 9'da, bu düzeylerin genel görünümü de Şekil 10'da verilmiştir. Kum çökelleri kalın, yer yer paralel-düzlemsel laminalı, çakılcıklı, karbonat



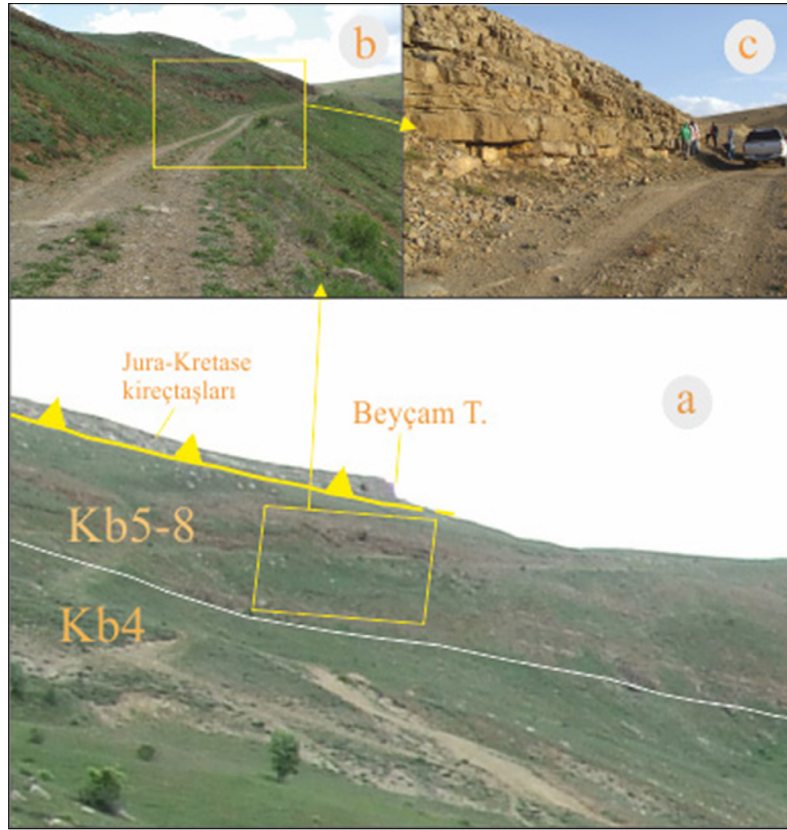
Şekil 8- a) Taşkın düzlüğü çökelleri (Kb4), b) Kb4 düzeyinin Kb5 düzeyi ile üzerlenmesi.

MESOZOYİK		MESOZOYİK		MESOZOYİK		KAYA TÜRÜ	AÇIKLAMALAR	FOSİLLER		
KRETASE		KRETASE		KRETASE						
JURA	ÜST	JURA	ÜST	JURA	ÜST					
AL T		AL T		AL T		KALINLIK (m)				
SERİ		SERİ		SERİ						
KAT		KAT		KAT						
FORMASYON		FORMASYON		FORMASYON		KAYA TÜRÜ	AÇIKLAMALAR	FOSİLLER		
BERDİGA		BERDİGA		BERDİGA						
ÜYE		ÜYE		ÜYE						
KAYA TÜRÜ		KAYA TÜRÜ		KAYA TÜRÜ		KALINLIK (m)	AÇIKLAMALAR	FOSİLLER		
DÖNME-KAYA		DÖNME-KAYA		DÖNME-KAYA						
TAHT		TAHT		TAHT						
M E S O Z O Y İ K	K R E T A S E	A L T	B E R R İ A S İ Y E N - V A L A N J İ N İ Y E N	B E Y Ç A M	K b 8	2	Gri renkli, orta-kalın tabakalı, neritik kireçtaşı			
						K b 7	1	TEKTONİK	Yeşil renkli, ince tabakalı, laminalı, kıymuksu ayrılmalı, ammonitli, pelcispodlu silttaşı.	Agerina martana (Farinacci), ekint plakları, gastropoda, bryozoa, pelcispoda kavkı parçaları (Det: EE) (Liyas).
							1	TEKTONİK	Bol ammonit, brakipod, krinoitli, kızıl renkli, yer yer karbonatlı, çakıllı, kumlu kireçtaşı, çamurtaşı (CAR fasiyesi kayalar)	
						K b 6	1	TEKTONİK	Silisleşmiş ağaç parçallı, kaba kum matrisli, volkanik malzemeli, çakıllı kumtaşı, kumtaşı.	Involuntina liassica (Jones), Agerina martana (Farinacci), Trocholina umbo Frenzen, Trocholina sp., Nodosariidae, brakyopoda, gastropoda, pelcispoda (Det: EE). (Liyas).
							2	Oolitli, pizolitli, çakıllı, karbonat çimentolu, tabanı ondüleli, gri renkli kireçtaşı	09 FU 19	
						K b 5	1	Karbonatlı kumtaşı	Oolitli, pizolitli, çakıllı, karbonat çimentolu, tabanı ondüleli, gri renkli kireçtaşı	09 FU 17
							3	Oolitli, pizolitli, çakıllı, karbonat çimentolu, tabanı ondüleli, gri renkli kireçtaşı	Karbonatlı kumtaşı	09 FU 18
							5	Oolitli, pizolitli, çakıllı, karbonat çimentolu, tabanı ondüleli, gri renkli kireçtaşı	Orta-iri kum matrisli pelcispod, gastropod, krinoid kavkılı kumtaşı	09 FU 16
						K b 4	3	Tabanı aşındırılmı, çakılcıklı, karbonat çimentolu, teknesel çapraz tabakalanmalı kumtaşı	Tabaka yüzeyleri ripilli, paralel, düzlemsel katmanlı, karbonatlı kumtaşı	09 FU 15
							4	Kaba tabakalı, ince kum, silttaşı	Oolitli, pizolitli, çakıllı, karbonat çimentolu, tabanı ondüleli, gri renkli kireçtaşı	Nautitoculina brömmimanni Arnaud-Vanneau & Peybernes, Protopenereopsis sp., Bolivinopsis sp., Textulariidae, Miltolidae (Det: SS). (Berriasiyen-Valanjiniyen).
						K b 3	5	Düzlemsel laminalı, karbonatlı kumtaşı	Orta-iri kum matrisli pelcispod, gastropod, krinoid kavkılı kumtaşı	
		Tabanı aşındırılmı, çakılcıklı, karbonat çimentolu, teknesel çapraz tabakalanmalı kumtaşı	Tabaka yüzeyleri ripilli, paralel, düzlemsel katmanlı, karbonatlı kumtaşı							
		Kaba tabakalı, ince kum, silttaşı	Gri-bej renkli, yer yer tabakalanmaz, yer yer ince tabakalı, laminalı, ince kumtaşı, çakıllı kumtaşı ara tabakalı silttaşı, çamurtaşı							

Şekil 9- Beyçam formasyonunun üst düzeylerinin stratigrafik kesiti (Şekil 3a).

çimentolu, iyi yuvarlaklaşmalı, iyi boylanmalı, ince-orta taneli kumtaşı, silttaşı tabakaları ile başlar (Şekil 11). Lamina setleri arasında kavkı parçaları ve çakıllı merccekler (Şekil 12b) ve tabaka yüzlerinde ripiller gözlenir. Kazınmış ripilli taban üzerine teknesel çapraz tabakalanmalı kumtaşları çökelmiştir (Şekil 13). Lamina setleri arasında kavkı parçaları ve çakıllı merccekler (Şekil 12b) ve tabaka yüzlerinde ripiller gözlenir. Kazınmış bu ripilli taban üzerine teknesel çapraz tabakalanmalı kumtaşları çökelmiştir (Şekil 13). Bu kumtaşları çakılcıklı, ince-orta taneli,

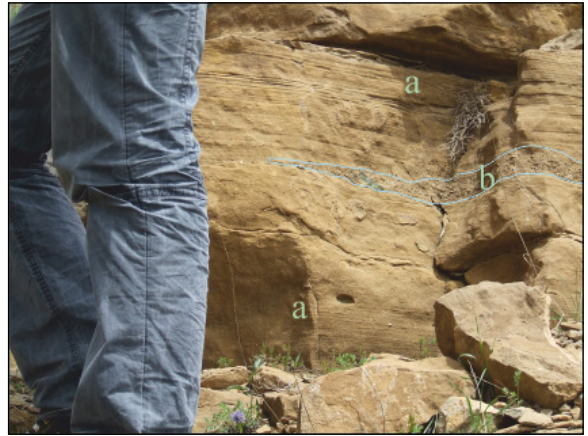
iyi boylanmalı, iyi yuvarlaklaşmalı, karbonat çimentoludur. Kazınma tabanının altında kırıntılı malzeme egemendir. Kalın tabakalı kumtaşları ile çapraz tabakalanmalı kumtaşları arasında, yer yer çok yönlü çapraz tabakalanmalı kumtaşlarına (Şekil 14) da rastlanır. Kıyı çökellerini oluşturan kumtaşı tabakalarındaki, (Şekil 9, Kb5 ve Kb6) çok yönlü çapraz tabakalanma (Şekil 14) dalga hareketinde yön değişmesine, kumtaşı tabakaları içindeki çakıllı ara katkılar (Şekil 15) ise şiddetli fırtına dalgalarına işaret eder.



Şekil 10- a) Şekil 3b alanının genel görünümü, b) Beyçam formasyonunun üst düzeylerinin genel görünümü, c) incelenen kesitin (Şekil 9) genel görünümü.



Şekil 11- Kıyı önü (fore shore) çökelleri; ince-orta kum, saçılmış çakıllar, kaba tabakalanma, yer yer düzlemsel lamina setleri (a).



Şekil 12- Kıyı önü çökelleri, a) eş kalınlıklı laminalardan oluşan paralel lamina setleri, çakılcıklı ince-orta kum, b) çakıltaşı merceği.

Teknesel çapraz tabakalanmalı kumtaşı tabakaları, altta orta-kalın kum matriksli krinoid, pelesipod, gastropod kavkı parça ve kırıntılı düzey ile üzerlenir (Şekil 15). Daha üstte tabanı ondüleli, gri renkli, oolitli, pizolitli, yer yer pelesipod kavkılı resif kireçtaşları (Şekil 16) yer alır. Kalın tabakalı kumtaşlarından resif

kireçtaşlarına uzanan istiflenme birkaç kez yinelenir (Kb6 ve Kb7). Çakıllı kaba kumtaşından oluşan. Birimin tip kesitindeki bu en üst düzeyi (Kb8), makro fosil kavkuları ve silisleşmiş ağaç gövdeleri içerir (Şekil 17).



Şekil 13- Üst kıyı yüzü çökelleri; teknesel çapraz tabakalanma, kazımalı taban, çakılcıklı ince-orta kum, karbonat çimento.



Şekil 14- Üst kıyı yüzü (upper shoreface) çökelleri; ince-orta kum, az çakıl, çok yönlü çapraz tabakalanma (iki yönlü kuvvetli dalga).

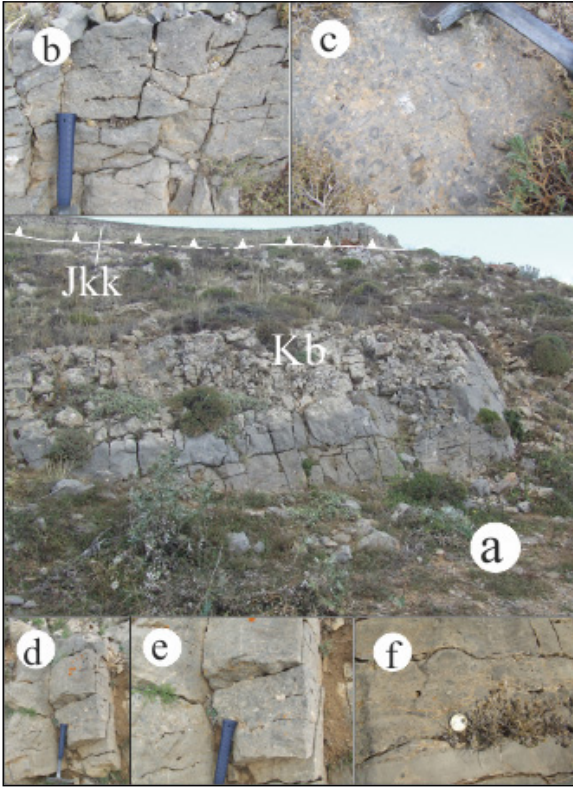
Şekil 3a, b alanları birlikte değerlendirildiğinde, altta bükümlü akarsu ve taşkın düzlüğü etkili olarak başlayan çökeltme (Şekil 5), üst düzeylerinde dalga etkisinin baskın olduğu kıyı çökellerine (Şekil 9) geçer.



Şekil 15- a) Kıyı yüzü çökelleri; laminalı, ince kumtaşı-silttaşı-çamurtaşı, b) içinde fırtına dalgaları ile taşınmış kavkı parçaları, iri kum, çakıl merceği.

Birimin alt düzeylerinde (Kb1-4) belirlenen fasiyes gelişimleri Şekil 5 ve Şekil 9'daki sütun kesitlere "Akarsu çökelleri fasiyesi", üst düzeylerinde (Kb5-8) belirlenen fasiyes gelişimleri de Şekil 9'daki sütun kesite "Kıyı çökelleri fasiyesi" olarak eklenmiştir.

Beyçam köyü dolayında kaya türü özellikleri, çökeltme yapıları ve fosil kapsamı dikkate alındığında, altta yer alan kaba tabakalı kumtaşları ile onu üzerleyen paralel düzlemsel tabakalı kumtaşları kıyı önü (fore shore); üstte yer alan teknesi çapraz tabakalanmalı kumtaşları kıyı yüzü (shore face) çökelleri olarak değerlendirilmiştir. Ortam şiddetli fırtına dalgalarının egemen olduğu, yüksek su seviyesi ile dalga tabanının



Şekil 16- Resif oluşukları; a) Resif oluşumu ana kütle, b) yeniden çökelmiş iskeletsel malzeme, c) iskeletsel yığılım yüzeyinin yakından görünümü, d-e-f) iskeletsel tabakaların karşından görünümü.



Şekil 17- Beyçam yüzeylemesinde birimin üst düzeyleri içinde gözlenen silisleşmiş ağaç parçaları.

ulaşabildiği ortalama 10-15 metrelik derinlik arasında yer alır. Kıyı önü bölgesinde rüzgar etkisi de vardır. Kıyı çizgisine paralel uzanan set adaları ve sığlıkların oluşturduğu fasiyesler gelişmiştir.

Elma Tepe dolayı: Beyçam köyünün 1 km kadar doğusunda yer alan Elma Tepe dolayında (Şekil 3c)

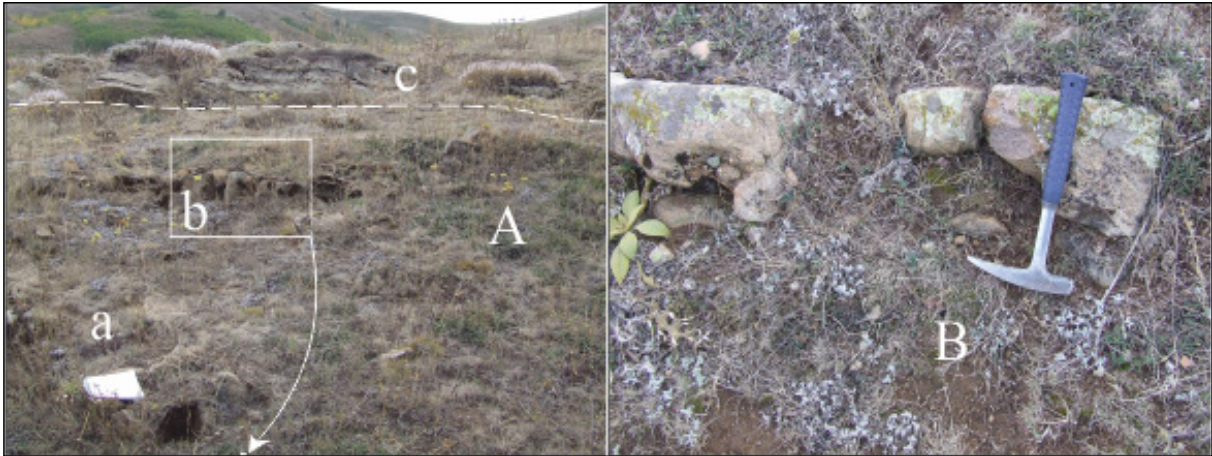
birim metamorfitle ve ofiyolitlerden oluşan bir temel üzerinde transgresif ilişkilidir (Şekil 18). Altta kalın katmanlı, dağınık çakıl katkılı, çakıltaşı mercekli, ince taneli kumtaşı, silttaşı ile başlar (Şekil 19A, a). Bitki örtüsü ve yoğun yüzeysel ayrışma nedeniyle birimin alt düzeylerindeki sedimenter yapılar izlenemez haldedir. İnce kum, silt boyu malzeme, çakıltaşı merceği ve serpilmiş vaziyetteki çakıl ve çakıllıklar seçilebilmektedir. Çakıltaşında taneler kötü yuvarlanmalı, kötü boylanmalı olup, karbonat çimento ile tutturulmuştur (Şekil 19B). Malzeme temeldeki metamorfitle ve ofiyolit kayalarındandır; yer yer yoğunlaşmalı olarak gözlenen kuvars çakılları granit kökenlidir. Beyçam formasyonunun Elma Tepe dolayındaki bu alt düzeyleri, karbonatlı kumtaşı tabakaları ile üzerlenir (Şekil 19A, c). Üzerleyen bu kumtaşları (Şekil 20a), dalgalı tabakalı, teknesel çapraz tabakalanmalı, karbonat çimentolu, ince-orta tanelidir. Taneler iyi yuvarlaklaşmalı, iyi boylanmalıdır. Daha üstte paralel dalgalı tabakalı, gri renkli karbonatlı kumtaşları yer alır (Şekil 20b). Tabaka yüzlerinde parçalı, kırıklı brakiyopod ve belemnit kavkı parçaları gözlenir (Şekil 21).

Elma Tepe kesitinde dalgalı tabaka ve çapraz tabakalanma çalkantılı bir ortama işaret eder. Genel olarak dalgalı tabakalı olan bu kumtaşı tabakaları üst kıyı yüzü çökellerine (upper shore face deposits), altta yer alan çakıltaşı ara katkılı kumtaşları da kıyı önü çökellerine (fore shore) yorumlanmıştır (Şekil 18). Formasyonun Elma Tepe'deki yüzeylemesinde belirlenen kıyı önü ve kıyı yüzü çökelleri ile temsil edilen "Kıyı çökelleri fasiyesi" Şekil 18'deki sütun kesite eklenmiştir.

Akşar Köyü Dolayı: Akşar köyü dolayının (Şekil 1b) jeoloji haritası Şekil 22, stratigrafik kesiti Şekil 23'te verilmiştir. Akşar köyü dolayında Beyçam formasyonu, granitoidler üzerinde kızıl renkli, köşeli çakıllı çakıltaşı, çakıllı kumtaşı, çamurtaşı ile başlar; dağınık tekçe çakıllar ve yer yer çakıltaşı mercekleri içeren, ince taneli kumtaşı, silttaşı düzeyi ile devam eder (Şekil 24A, a). Üste doğru teknesel (Şekil 24B) ve düzlemsel (Şekil 24C) çapraz tabakalanmanın egemen olduğu kumtaşlarına geçilir (Şekil 24A, b düzeyi). Kumtaşları beyaz renkli, iyi yuvarlanmalı, iyi boylanmalı, iyi yıkanmış, orta taneli kumlardan oluşur. Düzlemsel tabakalanmalı bölümler ağaç ve bitki kırıntılı, makro fosil kavkı parçalı, çakıllı ince kumtaşı, silttaşından oluşur. Birimin alt düzeylerinden

ÜST SİSTEM	MESOZOYİK	MESOZOYİK	MESOZOYİK	BERRİASİYEN- YEN ÖNCESİ	KAYA TÜRÜ	AÇIKLAMALAR
SİSTEM	JUR A	KRETASE	KRETASE	YEN ÖNCESİ		
SERİ	LİYAS	AL T	BERRİASİYEN- VALANJİNİYEN	ÖNCESİ		
KAT	PLİYENS- BAHIYEN					
FORMASYON	DÖVMEKAYA	B E Y Ç A M				
ÜYE	TAHT					
KALINLIK(m)		2	12			
						Yeşil renkli, ince tabakalı, laminalı, kıymıksı ayrırmalı, ammonitli, pelesipodlu silttaşı.
						Bol ammonit, brakipod, krinoidli, kırmızı renkli, yer yer karbonatlı, çakıllı, kumlu kireçtaşı, çamurtaşı. (CAR fasiyesi kayaları)
						TEKTONİK
						Paralel dalgalı tabakalı, karbonatlı kumtaşı.
						Dalgalı tabakalı, çapraz tabakalanmalı, orta tabakalı, karbonatlı kumtaşı.
						Kaba tabakalı, saçılmış çakıl ve çakıltaşı ara katlı ince kumtaşı, silttaşı, iyi boylanma, iyi yuvarlaklaşma
						NONKOMFORMİTİ
						Şist, gnays, amfibolit.
						Granitoid
						TEKTONİK
						Ofiyolit (Mesozoyik)

Şekil 18- Elma Tepe dolayının stratigrafik kesiti (Şekil 3c).

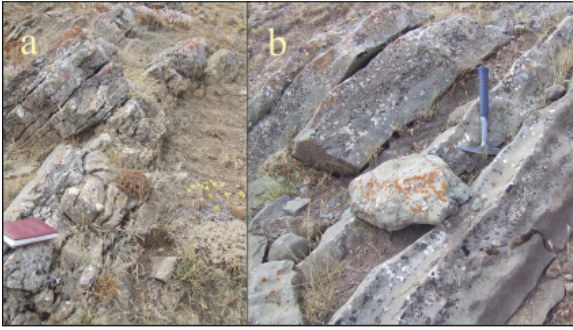


Şekil 19- A) Kıyı önü çökelleri, a) ince taneli, kaba tabakalı kumtaşı, b) kumtaşı içinde çakıltaşı merceği, B) çakıltaşının yakından görünümü, c) kıyı yüzü çökelleri.

İtibaren zaman zaman ortaya çıkan ve genel olarak piroklastitlerden oluşan volkanik bir etkinlik sedimantasyona eşlik etmektedir (Şekil 24D). Daha üstte birim tuf ve piroklastik ara tabakalı, yeşilimsi gri renkli, orta tabakalı kumtaşı, silttaşı, kıltaşı araldanmasına geçer (Şekil 25A, 26). Şekil 25B'de piroklastik bir ara katkı görülmektedir. Kumtaşı tabakalarının yüzeyleri yer yer pelesipod kavkaları

(Şekil 25C) ve yer yer de bitki kırıntıları (Şekil 25D) ile kaplıdır. Daha da üstte birim kumtaşı, silttaşı, şeyl araldanmasına dönüşür (Şekil 24A, c).

Akşar yüzeylemesinde birimin alt düzeyleri kıyı önü, kıyı yüzü (Şekil 23); Kretase yaşı alınan üst düzeyleri ise dalga tabanı altının özelliklerini taşır ve kıyı ötesi ortamına işaret eder. Akşar yüzeylemesinde



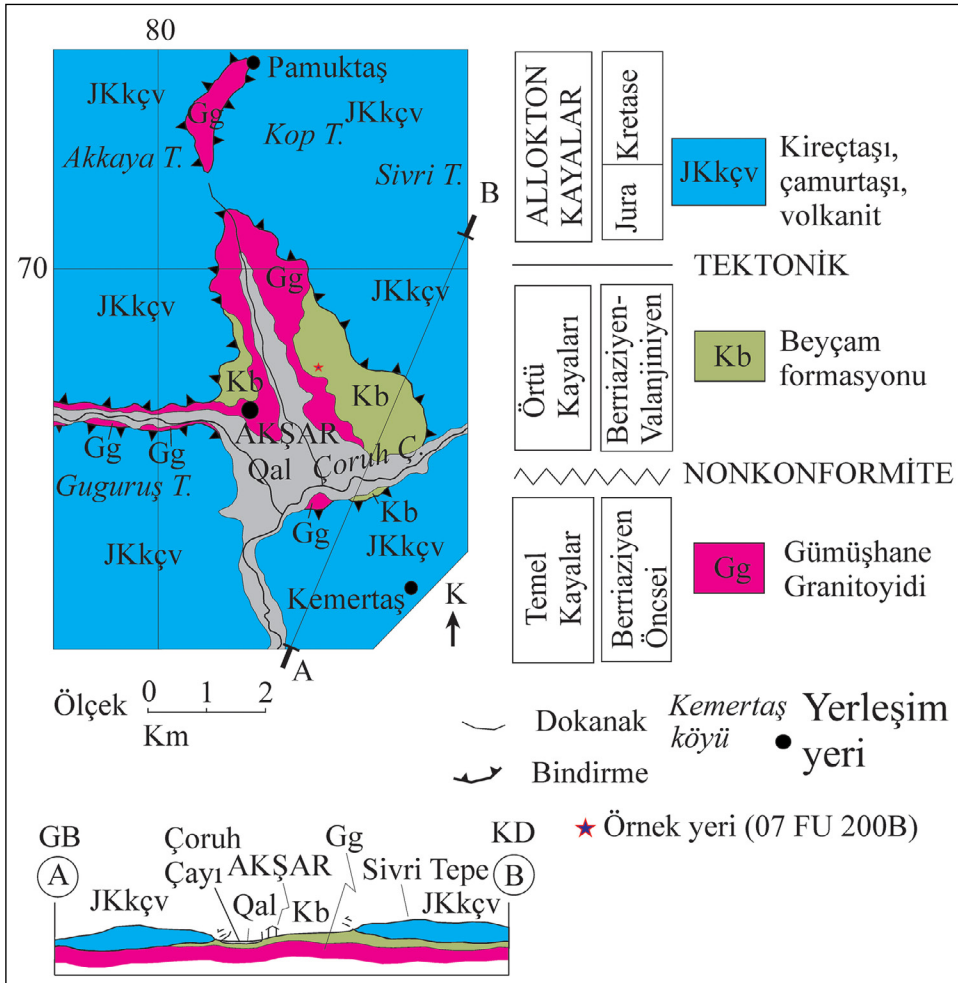
Şekil 20- Kıyı yüzü çökelleri; a) dalgali tabakalı, çapraz tabakalanmalı, karbonatlı kumtaşı, b) paralel dalgali tabakalı, karbonatlı kumtaşı.

birimde saptanan kıyı önü, kıyı yüzü ve kıyı ötesi çökel fasiyesleri Şekil 23'deki sütun kesite eklenmiştir.

Akşar yüzeylemesinde Beyçam formasyonu Geç Jura- Erken Kretase yaşlı volkanit, çamurtaşı, kireçtaşı ardanması ile üzerlenir (Şekil 27a).



Şekil 21- Elma Tepe dolayında Beyçam formasyonuna ait karbonatlı kumtaşı tabaka yüzlerinde aşınmış, parçalı brakiyopod ve belemnit kavkaları.



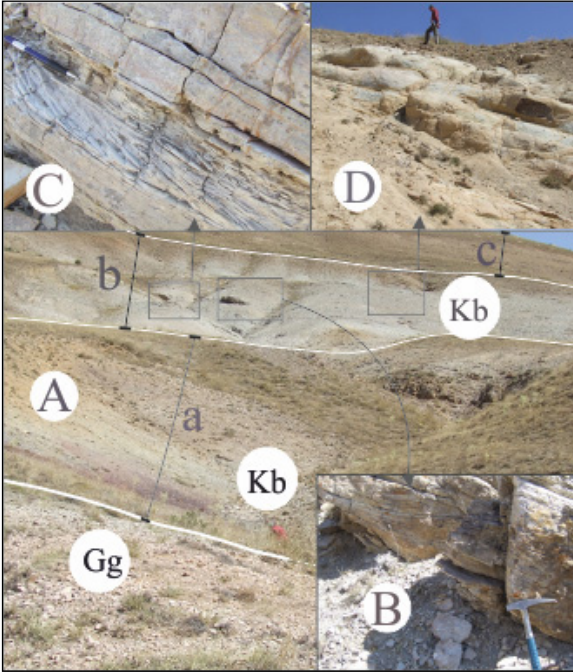
Şekil 22- Akşar Köyü dolayının jeoloji haritası ve jeolojik enine kesiti.

ÜST SİSTEM	SİSTEM	SERİ	KAT	FORMASYON	ÜYE	KALINLIK (m)	KAYA TÜRÜ	AÇIKLAMALAR	FOSİLLER				
MEZOZOYİK	KRETASE	A L T	Berriasyen	B E R R I A S I Y E N - V A L A N J İ N İ Y E N	Kıyı ötesi	60	KAYA TÜRÜ	Orta, kalın tabakalı, gri renkli kireçtaşı. Kızıl renkli, kötü tabakalanmalı, masif görünümlü çamurtaşı.	Neotrocholina sp., Tubiphytes morronensis Crescenti, Trocholina sp., Protopenoplis sp., Spirillina sp., Lageniidae, Echinidea, Brakiyopoda, Alg [(Titoniyen-Berriasyen (Det: SŞ)]				
	JURA	MALM	Titoniyen										
MEZOZOYİK	KRETASE	A L T	B E R R I A S I Y E N - V A L A N J İ N İ Y E N	B E Y Ç A M	Kıyı yüzü	20	KAYA TÜRÜ	Gri renkli, ince-orta tabakalı, bol pelesipod kavkılı silttaşı, kumtaşı, karbonatlı kumtaşı. Gri renkli, ince-orta tabakalı silttaşı, kumtaşı, karbonatlı kumtaşı. Yeşil renkli piroklastit ara katkılı kumtaşı. Teknesel ve düzlemsel çapraz tabakalanmalı, beyaz renkli, iyi boylanmış, iyi yuvarlaşmalı kumtaşı. Düzlemsel tabakalı, beyaz renkli iyi boylanmış, iyi yuvarlaşmalı, volkanitli kumtaşı. Düzlemsel tabakalı, ağaç ve bitki kırıntılı, makro fosil kavkılı, çakıllı silttaşı, şeyl. Teknesel çapraz tabakalı, beyaz renkli, iyi boylanmış, iyi yuvarlaşmalı kumtaşı, silisleşmiş ağaç parçaları	<i>Tellina royana d'Orbigny,</i> <i>Avicula sp.</i> (Det: YI) (Kretase-Cretaceous)				
										Kıyı önü	7	KAYA TÜRÜ	İnce-orta taneli, yer yer laminalı kumtaşı, silttaşı, çakıltaşı merccekleri
										Kıyı önü	3	KAYA TÜRÜ	Granitoyid

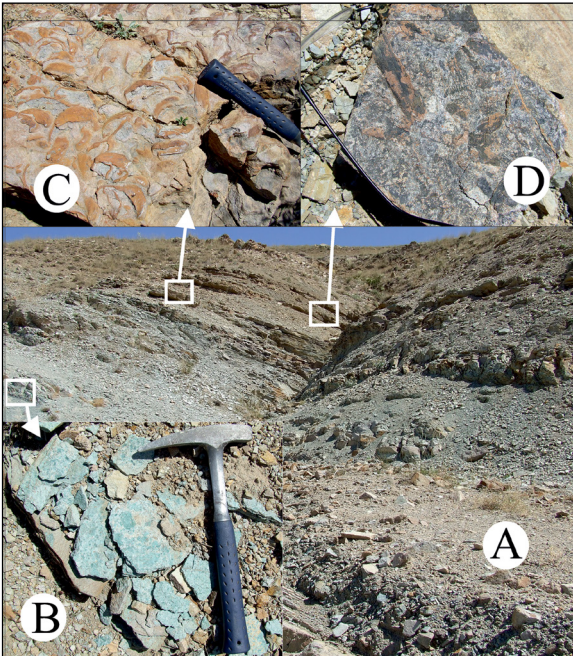
Şekil 23- Akşar köyü dolayının stratigrafi kesiti.

Fotoğrafta görüldüğü gibi Jura-Kretase yaşlı kayalar Beyçam formasyonu üzerinde geniş bir nap yaygısı oluşturur. Ön planda Geç Jura-Erken Kretase yaşlı kayalara ait kireçtaşı tabakalarından, naplaşma etkisiyle kopup birikmiş, tektonik etkiye işaret eden

parça ve bloklar görülmektedir (Şekil 27b). Yaşı Batoniyen-Kallovien (H44 a4 pafatası, EE 863-647 noktası, 07 UÖ 32 no.lu örnek: *Mesoendothyra* sp., *Verneuilina* sp., *Pseudocyclammina* sp., *Siphovalvulina* sp., *Earlandia* sp., *Actinoporella* sp.,



Şekil 24- A) Beyçam formasyonunun tabanından itibaren alt seviyeleri; a) çamurtaşı, ince taneli kumtaşı, çakıltası, çakıllı kumtaşı, b) çapraz tabakalanmalı kumtaşı, c) kıyı ötesi çökelleri, B) teknesel çapraz tabakalanma, C) paralel çapraz tabakalanma, D) piroklastik ara katkılar (Gg: Gümüşhane granitoyidi, Kb: Beyçam formasyonu).



Şekil 25- Beyçam formasyonunun; A) tuf ve piroklastiklerle ardalanmış kumtaşı, siltaşı tabakaları, B) piroklastik bir ara katkı, C) pelesipod kavkılı ile kaplı bir tabaka yüzü, D) bitki kırıntılı bir tabaka yüzü.



Şekil 26- *Tellina royana* d'Origny görüntüleri.

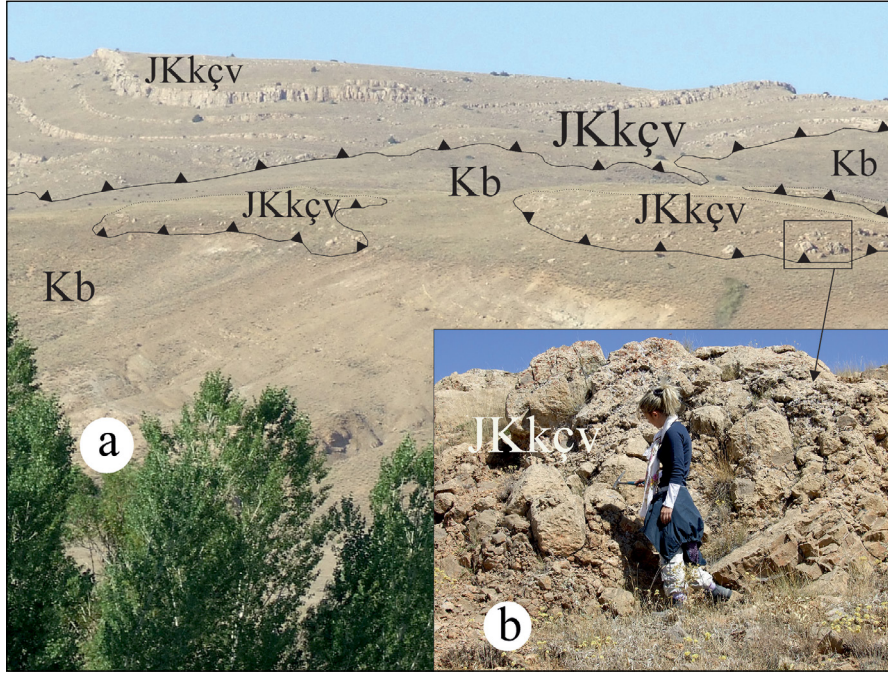
Textulariidae, bryozoa, brakiyopoda. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı mikropaleontolojik inceleme ve tanımlama raporu, Paleontolog Sibel Şener, rapor tarihi ve no.su: 16.03.2009-SŞ-2009/1) ile başlayan bu nap örtüsünün yakın bir görüntüsü Şekil 28'de verilmiştir.

Kalınlık: Birimin aynı zamanda tip kesiti de olan Beyçam kesitindeki kalınlığı 61 metredir. Kb tabakalarının ayrı ayrı kalınlıkları Şekil 5 ve 9'da verilmiştir. Başvuru kesilerinden Elma Tepe kesitinde (Şekil 18) 14 metre ve Akşar kesitinde de (Şekil 23) 90 metre kalınlığı vardır.

Dokanak ilişkileri: Formasyon alttan; Beyçam yüzeylemesinde granitoidlerle kesilmiş metamorfitle, Elma Tepe yüzeylemesinde metamorfitle ve metamorfitlele tektonik ilişkili olan ofiyolitler ve Akşar kesitinde de granitoidler üzerinde transgresif ilişkilidir. Üstten, Şekil 2'de görüldüğü gibi bölgenin allohton kayaları tarafından tektonik ilişkiyle üzelenir. Birim yanal olarak Şekil 5a, b'de örneği görüldüğü gibi kısa mesafelerde dahi ani ve hızlı fasiyes değişimleri sunar. Akarsu ve kıyı fasiyesinin birinden ötekine geçişler gözlenir.

Fosil kapsamı ve yaş: Trabzon H43-a3 paftasında, Beyçam köyü yakınında EE 614/642 noktasından örneklemeler yapılmıştır. Birimin üst düzeylerini oluşturan kıyı çökellerinden (Kb5-8) derlenen örneklerden (09 FU 15, 16, 17, 18, 19) Berriaziyen-Valanjiniyen yaşını veren fosil topluluğu alınmıştır.

Nautilocolina brönnimanni Arnaud-Vanneau ve Peybernes, *Protopenerolis* sp., *Bolivinopsis* sp., *Trocholina* sp., *Quinquelocolina* sp., *Mohlerina*



Şekil 27- a) Akşar Kasabası kuzeyinde Jura-Kretase yaşlı kayaların Beyeam formasyonu üzerine bindirmesi, önde bindirmeye ait klipler, b) sağdaki klibin yakın görüntüsü ve Jura-Kretase yaşlı kayaların bindirme zonunda oluşmuş parçalı, bloklu yapı.



Şekil 28- Akşar Kasabası dolayında Beyeam formasyonu üzerine bindiren Jura-Kretase yaşlı kireçtaşı, çamurtaşı, volkanit ardalanmasından (JKkçv) genel bir görünüm.

basiliensis (Mohler), *Mayncina cf bulgarica* Laug, *Neotrocholina* sp., Textulariidae, Miliolidae, Ophthalmidiidae, Lageniidae. İnce kesitlerde ayrıca gastropoda ve algere de rastlanmıştır (Det. Paleontolog Sibel Şener; Maden Tetkik ve Arama

Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı mikropaleontolojik inceleme ve tanımlama raporu, rapor tarih ve no 30.04.2010-SŞ-2010/6). Örnek yerleri ve örneklerdeki fosil kayıtları Şekil 9'daki kesitte gösterilmiştir.

Bu fosil bulgularına göre birime Berriaziyen-Valanjiniyen yaşı verilmiştir.

Birimin Akşar yüzeylemesindeki silttaşı-şeyllerden oluşan kıyı ötesi çökellerinde *Tellina royana* d'Orbigny, *Avicula* sp. [(H 43 b3 paftası, EE 830/681 noktası, örnek no. 07 FU 200B, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı makropaleontolojik inceleme ve tanımlama raporu, Paleontolog Dr. Yeşim İslamoğlu Jeoloji Yüksek Mühendisi, rapor tarih ve no 25.08.2008-Yİ- 2008/4) (07 FU 200B)] gibi Kretase yaşını veren fosiller bulunmuştur.

Deneştirme: Beyçam formasyonu; önceden Reksene-Venk formasyonu (Yılmaz, 1972), Zimonköy formasyonu (Eren, 1983), Aggi formasyonu (Tanyolu, 1988) adları ile incelenmiştir. Görür vd. (1983) ve Yersel (1983) birimi Gresten fasiyesi kayaları (Hauer, 1852; Wolf, 1863) olarak değerlendirmişlerdir.

2.3. Allohton Kayalar

Allohton kayaların inceleme alanı içinde kalan bölümü 3 nap diliminden oluşur (Şekil 2). Alt Nap, Orta Nap ve Üst Nap adları verilen bu nap dilimleri, kuzeyden güneye doğru birbirleri üzerine ve topluca da Beyçam formasyonu üzerine itilmişlerdir.

2.3.1. Alt Nap Dilimi

Volkanit ve kırıntılı, çamurtaşı ve bunların içindeki kireçtaşı kornişlerinden oluşur (Şekil 27, 28), bölgedeki nap dilimlerinin en altında yer alır (Uğuz vd., 2011). Beyçam formasyonunun Akşar Köyü dolayındaki tektonik örtüsünü oluşturur. İlk kez Uğuz vd. (2011) tarafından Akşar tektonik dilimi adı ile tanımlanmıştır. Akşar köyünün 2 km kadar güneydoğusunda, Beyçam formasyonu üzerine gelen, volkanit ve çamurtaşları ile ardalanan kireçtaşlarından alınan örneklerden (07 UÖ 120, N44 a4 paftası, EE 879/564 noktası, Şekil 07 UÖ 120) Titoniyen-Berriaziyen yaşını veren *Neotrocholina* sp., *Tubiphytes morronensis* Crescenti, *Trocholina* sp., *Protopeneroplis* sp., *Spirillina* sp., Lageniidae, ekinid, brakiyopod, alg gibi fosiller alınmıştır (Det. Paleontolog Jeoloji Yüksek Mühendisi Sibel Şener, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü mikropaleontoloji raporu, rapor tarih ve no. 16.03.2009-SŞ-2009/1). Yaşı Jura-Kretase'dir.

2.3.2 Orta Nap Dilimi

Alta bol ammonitli, kırmızı renkli marn ve yumru kireçtaşı ve üstte volkanik ara katkılı, yeşil renkli silttaşlarından oluşur. Alta yer alan kızıl renkli bol ammonitli tabakalara Taht formasyonu, üstteki yeşil renkli silttaşlarına da Dövmekaya formasyonu adları verilmiştir (Akdeniz vd., 1994) . Uğuz vd. (2011) tarafından Çalık tektonik dilimi adı ile incelenmiştir.

Taht Formasyonu (Jt): Alpid alanlarda ve Akdeniz çevresinde bir çok bölgede "Calcare Ammonitico Rosso" fasiyesi olarak bilinen bol ammonitli, kırmızı renkli marn ve yumru kireçtaşlarının Kuzey Anadolu boyunca birçok alanda yüzeylemeleri vardır (Pompeckj, 1897; Gugenberger, 1929; Bremer, 1965; Hallam,1969; Alp, 1972; Seymen, 1975; Pelin, 1977a, b; Eren, 1983; Galacz, 1984; Bergougnan, 1987; Alkaya, 1991; Koçyiğit vd., 1991; Nicosia vd., 1991; Varol ve Gökten, 1994; Alkaya ve Meister, 1995; Soussi vd., 1998, 1999; Kuznetsova vd., 2001; Kandemir, 2004; Okan ve Hoşgör, 2007; Uğuz vd., 2011). Beyçam köyünün batısında kalan Gökdere köyündeki yüzeylemesinden (H 43-a3 paftası, EE 686/680 noktası), Calcare Ammonitico Rosso fasiyesi kayalarına ait bir kireçtaşı tabakasından alınan örneklerde (örnek no. 07 FU 116B, C, D, E) *Agerina martana* (Farinacci), *Involutina liassica* (Jones), *Lagenidae*, *Nodosariidae* gibi mikrofosiller bulunmuştur. İnce kesitlerde ayrıca bryozoa, lamellibrans kavkı parçaları, ekinit plak ve dikenleri, gastropoda kavkı kesitleri görülmüştür. (Det. Paleontolog Jeoloji Yüksek Mühendisi Dr. Erkan Ekmekçi, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı mikropaleontolojik inceleme ve tanımlama raporu, rapor tarih ve no 21.07.2008--EE- 2008/18). Alkaya (1982, 1983) bölgede yaptığı çalışmada Taht formasyonunda geç Sinemuriyen-erken Pliyensbahiye yaşını veren filloseratidler bulmuştur. Erken Jura yaşlı bu Calcare Ammonitico Rosso fasiyesi kayaları Şekil 3a'da görüldüğü gibi, Beyçam formasyonunun büklümlü akarsu çökelleri üzerinde tektonik bir örtü oluşturmaktadır (Şekil 4). Aynı ilişkiyi Elma Tepe dolayındaki yüzeylemelerde de görmek mümkündür (Şekil 3c).

Dövmekaya Formasyonu (Jd): Bazaltik, andezitik lav ve piroklastiklerle ardalanan yeşil, yeşilimsi gri renkli,

ince, ince-orta tabakalı, laminalı, yer yer kıymıksı ayrışmalı silttaşı, kiltaşından oluşur. Altta yer alan kızıl renkli *Calcare Ammonitico Rosso* fasiyesi çökelleri ile geçişli ilişkilidir. Taht formasyonu gibi, Dövmekaya formasyonunun yaşı da Erken Jura'dır. Dövmekaya yüzeylemesinden (H44 b3 paftası, EE 230/618 noktası) alınan bir örnekte (07 FU 173B) Erken Jura yaşını veren *Agerina martana* (Farinacci), *Nodosariidae* fosilleri görülmüştür (Det. Paleontolog Jeoloji Yüksek Mühendisi Dr. Erkan Ekmekçi, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı mikropaleontolojik inceleme ve tanımlama raporu, rapor tarih ve no 21.07.2008--EE-2008/26). Dövmekaya formasyonu Üst Nap dilimine ait Jura-Kretase yaşlı, neritik kireçtaşları tarafından tektonik ilişkiyle üzerlenmektedir (Şekil 2).

2.3.3. Üst Nap Dilimi

Altta volkanitler ve üstte neritik kireçtaşları ile temsil edilir.

Volkanitler: Yeşil, yeşilimsi gri renkli, spilitik ve yer yer yastık yapılı bazaltik, andezitik lavlardan oluşur. Üstten Jura-Kretase yaşlı neritik kireçtaşları ile geçişli ilişkilidir. Stratigrafik konumuna göre birime Jura yaşı verilmiştir.

Kireçtaşları: Üst Nap diliminin üst düzeylerini oluşturan bu kireçtaşları önceki çalışmalarda Berdiga formasyonu (Pelin, 1977a, b) olarak incelenmiştir. Genel olarak orta-kalın tabakalı, gri-bej renkli kireçtaşı, killi kireçtaşı, dolomit ve dolomitik kireçtaşları ile temsil edilir. Birimin Kale kasabası yakınında yer alan Keçikalesi Tepe'deki (H43 a2 paftası, EE 595/708 noktası, 07 EE 124 nolu örnek) yüzeylemesinin alt düzeylerinden Geç Jura-Neokomiyen yaşını belirleyen *Salpingoporella annulata* Carozzi, *Earlandia* sp. *Textularia* sp., lamellibrans ve gastropod kavkı parçaları alınmıştır (Det. Paleontolog Dr. Erkan Ekmekçi). Normalde, nap paketleri içinde (Şekil 2), Orta Nap üzerinde olan Üst Nap'a ait Jura-Kretase yaşlı kireçtaşları, Beyçam Tepe'de (Şekil 3b) doğrudan Beyçam formasyonu üzerinde yer almaktadır (Şekil 10a).

3. Tartışma ve Sonuçlar

Bölgedeki Erken Jura yaşlı kayaların altında yer alan kömürlü, karasal ve/veya sığ denizel çökeller

ilk çalışmalarda Reksene-Venk formasyonu (Yılmaz, 1972), Zimonköy formasyonu (Eren, 1983), Aggi formasyonu (Tanyolu, 1988) adları ile incelenmiştir. Görür vd. (1983)'ne göre bu çökeller biri bol fosilli, sığ denizel ve yer yer kondanse kireçtaşları; öteki terijen malzemeli, volkanik arakatlı türbiditlerden oluşan, Erken Jura yaşlı iki ana fasiyes grubu kayalarının altında yer alır. Söz konusu çökellerden bu çalışmada Berriaziyen-Valanjiniyen yaşını veren fosiller alınmıştır. Bu çalışma ile Beyçam formasyonu adıyla incelenen birim ile bölgedeki Alt Jura kayalarının stratigrafileri yeniden ele alınmış, istiflere ait yaş ve ilişkiler yeniden değerlendirilmiştir. Buna göre Berriaziyen-Valanjiniyen yaşlı karasal kırıntılılar üzerinde yaygın bir örtü halinde izlenen Alt Jura kayalarının bölgedeki konumu tektonik olmalıdır. Görür vd. (1983)'nin de fosilli Alt Jura çökellerinde bir taşınmanın varlığı ile ilgili kuvvetli tespitleri ve Liyas mostralalarının yerli olup olmadığı yönünde kuvvetli kuşkuları vardır.

Bu paleontolojik bulgu ve Beyçam formasyonunun yeni stratigrafik konumu, önceki araştırmacılar tarafından dile getirilmiş bazı sorunların çözümüne katkı koymaktadır. Örneğin, bölgedeki Erken Jura'nın tam ve düzenli bir kesitinin gözlenememesi yönündeki tespitin (Ketin, 1951a, b) kaynağında, yaşı Erken Jura olmayan bu kömürlü, karasal ve/veya sığdenizel çökeller yatmaktadır. Görür vd. (1983) ve Yersel (1983) tarafından, Güneydoğu Avrupa'da tanımlanan Gresten fasiyesi kayaları (Hauer, 1852; Wolf, 1863) ile bir tutulan bu karasal kırıntılıların Berriaziyen-Valanjiniyen yaşı nedeniyle bölgedeki Alt Jura kayalarından geriye, altta CAR fasiyesi kayaları ve üstte volkanik ara katlı türbiditlerden oluşan düzenli bir istif kalmaktadır.

Otkun (1942) ve Stchepinsky (1945)'nin, aynı ve tek bir lokasyondan derledikleri fosillere dayanarak oluşturdukları, katlara ait uzun paleontolojik listelerin karşılığını arazide bulamamaları da Beyçam formasyonunun ortaya konulan stratigrafisi nedeniyle anlam kazanır. Berriaziyen-Valanjiniyen ve sonrasında gelişen tektonik hareketlere bağlı olarak; Erken Jura yaşlı kayalar çökelmekte olan Beyçam formasyonu üzerine sürüklenirken, Erken Jura'nın değişik katlarına ait fosiller, aynı ve tek bir tabaka içine taşınıp, depolanabilmiştir. Benzer bir durum Eskişehir'in Sarıcakaya ilçesi dolayında da

gözlenir. Calcarea Ammonitico Rosso fasiyesi kayaları, Sarıcakaya ilçesinin kuzeyinde, Kampaniyen yaşlı Kapıkaya formasyonu üzerine sürüklenirken birime parça, blok ve fosiller vermiştir (Uğuz, 2013). Erken Jura yaşlı çökellerin bölgedeki allokon konumu, Uğuz (2013)'un Orta Sakarya Bölgesi'nde yaptığı çalışmada ortaya koyduğu, Calcarea Ammonitico Rosso fasiyesi kayalarının yerli olmadığı yönündeki saptaması ile birlikte ele alındığında; Alt Jura'nın ve özellikle de Calcarea Ammonitico Rosso fasiyesi kayalarının Kuzey Anadolu'daki allokon karakteri daha yaygın bir zemin kazanmaktadır. Bu bulgu Uğuz vd. (2009, 2011)'nin yörede bir takım tektonik dilimlerin varlığı yönündeki iddialarına güçlü birer destek oluşturur.

Ağralı vd. (1965)'nin bölgede Orta Jura'nın da varlığını kanıtlamaya çalışırken; tabandaki karasal ve kömürlü çökellerde Orta Jura yaşını veren fosillerle birlikte buldukları, daha önce hep Alt Kretase'de bulunan fosiller de sorun olmaktan çıkmaktadır. Bulunan Orta Jura yaşlı fosiller taşınmış olmalıdır. Araştırmacıların, içinde Orta Jura yaşlı fosiller bulunduğu karasal ve kömürlü çökeller, nerede ise her yerde Erken Jura yaşlı, bol fosilli CAR fasiyesi kayalarının altında yer almaktadır. Önceden hep Erken Kretase'de bulunmuş olan fosiller göz ardı edilse bile, Ağralı vd. (1965)'nin Erken Jura yaşlı çökellerin neden Orta Jura yaşlı çökeller üzerinde durduğuna dair bir açıklamaları olmamıştır.

Kandemir vd. (2009)'nin, Dickinson (1985) tarafından geliştirilen kaynak alan diyagramından yararlanarak ulaştığı, bölgedeki Erken Jura yaşlı kumtaşlarının farklı ve birden fazla alandan türediği bulgusu ile Akdoğan (2011) ve Akdoğan vd. (2011)'nin bölgedeki Erken Jura yaşlı kırıntılılarda, tüm kayaç jeokimyası verilerine göre önemli oranlarda mafik kaya parçalarına rastlanması da, sözü edilen kırıntılılardan elde edilen Berriaziyen-Valanjiniyen yaşlı bulgusu nedeniyle sorun olmaktan çıkmaktadır. Bol fosilli Erken Jura çökellerinin tabanında yer alan kırıntılıların Kretase yaşlı, bölge için birden fazla tektonik ortamın varlığını zaten gerekli kıldığı gibi, Berriaziyen-Valanjiniyen öncesinde bölgenin temelinde kaynak olabilecek yaygın mafik kaya yüzeylemelerinin varlığı da bir olgudur. Beyçam formasyonu, Beyçam köyü yakınındaki Elma Tepe'de görüldüğü gibi, granitik ve metamorfik kayalar ile birlikte bölgenin ofiyolitik kayaları üzerinde de

transgresif bir ilişkiyle yer almakta olup, granit ve metamorfik kaya parçaları yanında bolca ofiyolitik kaya çakılları da kapsamaktadır.

Erken Jura yaşlı Gresten fasiyesi (Hauer, 1852; Wolf, 1863) çökellerinin; güneye doğru dalarak tükenmekte olan Paleo-Tetis'in güneyinde açılmakta olan Neo-Tetis'in kuzey kolunda gelişen blok faylanmalarla ilgili olduğu öne sürülmüştür (Şengör, 1979; Görür vd., 1983). Pontidler'deki Erken Jura yaşlı iki ana fasiyes grubu kayalarının, Gresten fasiyesi kayaları üzerinde yer alışı tektonikle ilgili olduğundan; bölgede Erken Jura yaşlı blok faylanmalar (Şengör, 1979; Görür vd., 1983) ve daha da önemlisi yine Erken Jura döneminde Neo-Tetis'in kuzey kolunun açılması tartışmalı hale gelir. Bu çalışma ile Gresten fasiyesine ait karbonat ve kırıntılılardan alınan Berriaziyen-Valanjiniyen yaşlı, Görür vd. (1983)'nin öne sürdükleri "Neo-Tetis'in kuzey kolunun (Şengör, 1979; Şengör ve Yılmaz, 1983) Erken Jura'da açılmaya başlaması" teziyle örtüşmez.

Neo-Tetis ve onun kuzey kolu, bölge jeolojisinin ana elemanlarından biri sayılmaktadır (Şengör, 1979; Şengör ve Yılmaz, 1983; Görür vd., 1983). Neo-Tetis'in kuzey kolunun açılma yaşının tartışılır hale gelmesi, bölgesel jeolojiyi yakından ilgilendiren önemli bir sonuçtur. Beyçam formasyonu ve onun Berriaziyen-Valanjiniyen yaşlı nedeniyle ortaya çıkan stratigrafik konumu, bölgenin tektono-stratigrafisinde değişimlere neden olacaktır.

Fosilli Erken Jura çökellerinin altında yer alan kömürlü, sığ denizel ve/veya karasal çökellerin, Gresten fasiyesi çökelleri (Hauer, 1852; Wolf, 1863) ile yakınlığı doğrulanır ise, ya da söz konusu çökeller Görür vd. (1983) ve Yersel (1983)'in söylediği gibi Gresten Fasiyesi çökellerinin Kuzeydoğu Anadolu'daki uzantıları ise, bu çalışmadan alınan sonuçlar Romanya, Macaristan ve Avusturya gibi ülkelerdeki benzer Erken Jura çökellerini de ilgilendirecektir. Bununla beraber Craiului Dağı'nda, Grenzsichten (Gresten) fasiyesi (Fireclay formasyonu) kayaları için yapılan ilk stratigrafik çalışmalarda; Hauer (1852) ve Wolf (1863) birimin Erken Jura yaşında olduğunu kabul ederken, Matyasovszky (1884) Geç Jura yaşından söz etmiştir. Semaka (1966, 1968, 1969) fosil bitkilere dayanarak,

Gresten fasiyesi kayalarının yaşını Resiyen-Erken Jura olarak belirlemiştir. Aynı zamanda Antonescu (1973), Fireclay formasyonunun (Gresten fasiyesi kayaları) yaşının, palinolojik determinasyon sonucu, olası Resiyen'i de dışlamadan Hettanjiyen olabileceğini söylemiştir (Papiu vd., 1969). Czier (1994), Romanya'nın Şuncuiuş Bölgesi'nde yaptığı çalışmada; paleobotanik ve stratigrafik verilere dayanarak Fireclay formasyonunun yaşının Hettanjiyen-erken Sinemuriyen olması gerektiğini öne sürmüştür. Öyle görünüyor ki Gresten fasiyesi kayalarının yaşı ile ilgili sorunlar, fasiyesin tanımlandığı alanlarda da yaşanmış, yaşlandırma ile ilgili olarak, paleontolojik verilerin yeterli olmadığı durumlarda stratigrafik konuma da başvurulmuş, değişik araştırmacılar tarafından birime uygulanan yaş da Resiyen ile Geç Jura arasında gidip gelmiştir.

Uğuz vd. (2011), Gümüşhane yöresinde Berriaziyen-Valanjiniyen yaşında bir birimin varlığından söz etmişlerdir. Kurtkoyağı formasyonunun Bizgili üyesi adıyla bilinen bu birim, granitik kayalardan oluşan bir temel üzerinde uyumsuz bir ilişkiyle yer alır. Bu birbirine çok yakın iki lokasyonda gözlenen Berriaziyen-Valanjiniyen yaşlı çökeller ve onların diskordanslı taban ilişkileri arasındaki yakınlığın araştırılması bölge jeolojisi için önem arz etmektedir.

Katkı Belirtme

Bu araştırma MTA Genel Müdürlüğü, "Doğu Karadeniz Bölgesi'nin Jeolojisi" projesi kapsamında 2007-2010 yıllarında yapılan saha çalışmaları kapsamında gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda Beyçam ve Akşar köyleri dolayından alınan Mezozoyik örneklerinin foraminifer tanılamalarını yapan Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü paleontologlarından; Jeoloji Yüksek Mühendisi Sibel Şener'e, Jeoloji Yüksek Mühendisi Erkan Ekmekçi'ye ve Akşar köyü dolaylı ile ilgili pelesipod tanılamalarını yapan Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü paleontologlarından Jeoloji Yüksek Mühendisi Yeşim İslamoğlu'na katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Değinilen Belgeler

Ağar, Ü. 1975. Demiröz (Bayburt) ve Köse (Kelkit) Bölgesinin jeolojisi. İstanbul Üniv. Fen Fak. Jeoloji Mühendisliği Ana Bilim Dalı (yayımlanmamış).

- Ağralı, B., Akyol, E., Konyalı, Y. 1965. Bayburt Bölgesinde Dogger mevcudiyetinin palinolojik yolla ispatı. Bulletin of the Mineral Research and Exploration 65, 42-53.
- Akdeniz, N. 1984. Demiröz Permo-Karbonifer'i ve bölgesel yapı içindeki yeri. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 7634.
- Akdeniz, N. 1988. Demiröz Permo-Karbonifer'i ve bölgesel yapı içindeki yeri. Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni 31, 1, 71-80.
- Akdeniz, N., Akçaören, F., Timur, E. 1988. Aşkale-İspir arasının jeolojisi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 9731.
- Akdoğan, R. 2011. Erken-Orta Jura Yaşlı Kıvrıntılı Kayaçların (Gümüşhane, Bayburt) Kaynak Alanları, Ayrışma Durumu ve Mineral Boylanması Üzerine Jeokimyasal Sınırlandırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, (yayımlanmamış).
- Akdoğan, R., Turan, M., Dokuz, A. 2011. Erken-Orta Jura yaşlı kumtaşı ve şeyllerin (Gümüşhane-Bayburt) jeokimyasal özellikleri. Türkiye Mühendisler Mimarlar Odaları Birliği Jeoloji Mühendisleri Odası, 64. Türkiye jeoloji Kurultayı, Bildiri Özleri, 293-294.
- Aktimur, T., Tekirli, M. E., Yurdakul, M. E., Ateş, Ş., Ürgün, B. M., Teoman, M. Ş., Keçer, M., Turşucu, A., Genç, Ş. 1989. Niksar, Erbaa ve Destek dolayının jeolojisi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 8894.
- Alkaya, F. 1981. Bilecik Yöresi Liyas Ammonit zonları. İstanbul Yerbilimleri 2, 297-302.
- Alkaya, F. 1982. Kuzey Anadolu Alt Jura (Liyas) Phylloceratidlerinin taksonomik revizyonu (I. Bölüm). Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, cilt 25.
- Alkaya, F. 1983. Kuzey Anadolu Alt Jura (Liyas) Phylloceratid'lerinin taksonomik revizyonu. Türkiye Jeoloji Bülteni, 26(1), 65-72.
- Alkaya, F. 1991. Hasanoğlan (Ankara) Yöresi Sinemuriyen-Alt Pliyensbahiye Ammonit zonları ve taphonomisi. Ahmet Acar Jeoloji Sempozyumu, 11-21.
- Alkaya, F., Meister, C. 1995. Liassic Ammonites from the central and eastern pontides (Ankara and Kelkit Areas, Turkey). Revue de Paleobiologie 14, 125-193.
- Alp, D. 1972. Amasya Yöresinin Jeolojisi. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Monografileri 22, 101.
- Altuner, D., Koçyiğit, A., Farinacci, A., Nicosia, U., Conti, M. A. 1991. Jurassic-Lower Cretaceous stratigraphy and paleogeographic evolution of the southern part of the North-Western Anatolia (Turkey). Geologica Romana, 27, 68.
- Antonescu, E. 1973. Quelques donnres sur la palynologie du Lias sous facirs de Gresten de Roumanie. Proc. III International Palynology Conference (Novosibirsk). Palynology of Mesophytes, 53-57.

- Baykal, A. F. 1952a. Recherches Geologiques dans la Region de Kelkit-Şiran (NE de l'Anatolie). Faculty of Science, İstanbul University, Seri B, XVII, Fascicule 4.
- Baykal, A. F. 1952b. Kelkit-Şiran Bölgesinde jeolojik araştırmalar. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 2205.
- Bektaş, O., Van, A., Boynukalın, S. 1987. Doğu Pontidler'de (Kuzeydoğu Türkiye) Jura volkanizması ve jeotektoniği. Türkiye Jeoloji Bülteni, 30, 9-18.
- Bektaş, O., Yılmaz, C., Taşlı, K., Akdağ, K., Özgür, S. 1995. Cretaceous rifting of the eastern pontide carbonate platform (NE Turkey): The Formation of carbonate breccias and turbidites as evidence of a drowned Platform. Giornali di Geologia, 57, 233-244.
- Bergougnan, H. 1987. Études Géologiques dans L'est Anatolien: Thèse de Doctorat d'état Academie de Paris Université Pierre et Marie Curie. Mémoire des Sciences de la Terre, 606.
- Boynukalın, S. 1990. Dereli (Giresun) baraj yeri ve göl alanının mühendislik jeolojisi ve çevre kayalarının jeomekanik özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, (yayımlanmamış).
- Bremer, H. 1965. Zur Ammonitenfauna und Stratigraphie des Unteren Lias (Sinemurium bis Carixium) in der Umgebung von Ankara (Türkei). Neues Jahrbuch für Geologie und Palaontologie, 122, 127-221.
- Burşuk, A. 1975. Stratigraphic and micro-paleontological study of the Bayburt Region (in Turkish), Ph.D. Thesis, University of İstanbul, Turkey, Karadeniz Teknik Üniversitesi Matbaası, 196.
- Czier, Z. 1994. On a new record of Selenocarpus muensterianus (Presl) schenk from the fireclay formation of Şuncuiuş (Romania) and the Lower Liassic age of the flora. Review of Palaeobotany and Palynology, 82, 351-363.
- Çoğulu, H. E.. 1971. Gümüşhane ve Rize granitik plütonlarının mukayeseli petrolojik ve jeokronolojik etüdü (Doçentlik Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi Kitaplığı, 150.
- Çoğulu, H. E. 1975. Gümüşhane ve Rize Bölgelerinde petrolojik ve jeokronolojik araştırmalar. İstanbul Teknik Üniversitesi Yayını, 1034, 112.
- Dickinson, W. R. 1985. Interpreting provenance relation from detrital modes of sandstones. Provenance of Arenites. NATO ASI Series, 148, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, 333-363.
- Eren, M. 1983. Gümüşhane-Kale arasının jeolojisi ve mikrofasiyes incelemesi. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, (yayımlanmamış).
- Faure, D. 1967. Çoruh Nehri ile Karasu Çayı arasındaki stratigrafik seri ve Bayburt-Aşkale tektoniği hakkında geçici rapor tektoniği. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 4099.
- Galacz, A. 1984. Jurassic of Hungary: A review. Acta Geologica Hungarica 27, 359-377.
- Gattinger, T. E., Erentöz, C., Ketin, İ. 1962. 1/500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası (Trabzon). Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü yayınları.
- Gedik, İ., Kırmacı, M. Z., Çapkınoğlu, Ş., Özer, E., Eren, M. 1996. Doğu Pontidlerin jeolojik gelişimi. Jeoloji Mühendisliği Bölümü 30. Yıl Sempozyumu Bildirileri, 654-677.
- Görür, N., Şengör, A. M. C., Akkök, R., Yılmaz, Y. 1983. Pontidlerde Neo-Tetis'in kuzey kolunun açılmasına ilişkin sedimantolojik veriler. Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, 26, 11-20.
- Gugenberger, O. 1929. Palaontologisch-Stratigraphie Studien über den Anatolischen Lias. Neues Jahrbuch für Geologie und Palaontologie 62, 235-300.
- Güner, S., Güç, A. R., Eroğlu, C. İ., Kurtoğlu, T., Kırıcı, M., İskenderoğlu, A. 1987. Giresun-Alucra, Şebinkarahisar, Gümüşhane-Şiran, Erzincan-Refahiye-Gazipınar, Sivas – Suşehri – Ağvanis (Gölova) Yöresi Jeoloji Raporu. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 2475 (yayımlanmamış).
- Gürsoy, H. 1989. Kelkit ve yakın dolayının stratigrafisi ve tektoniği. Doktora Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sivas, Türkiye.
- Hallam, A. 1969. Faunal Realms and Facies in the Jurassic. Palaeontology, 12, 1-18.
- Hauer, F. 1852. Über die geologische Beschaffenheit des K/r6sthales im 6stlichen Theile des Biharer Comitates. Jahrbuch Geologisches Reichsanst 3, 15.
- Hoffmann, K. 1879. Bericht über die östlichen Theile des Szilaggyer Komitates während der im Sommer-Campagne 1878 vollführten Geologischen Spezialaufnahmen 9, 167-213.
- Kahraman, İ., Kansız, H., Dursun, A., Yılmaz, H., Erçin, A. İ. 1985. Gümüşhane Yöresinin Jeolojisine ve Cevherleşmelerine ait Jeoloji Raporu. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 1951 (yayımlanmamış).
- Kandemir, R. 2004. Gümüşhane yakın yörelerindeki Erken-Orta Jura yaşlı Şenköy formasyonunun çökel özellikleri ve birikim koşulları. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, Türkiye.
- Kandemir, R., Dokuz, A., Karşlı, O., Yılmaz, C. 2009. Petrology and geochemistry of Early Jurassic sandstones: Second International Symposium on the Geology of the Black sea Region, 5-9 October 2009, Congress Center of Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü.
- Kesgin, Y. 1983. Bayburt (Gümüşhane) İlçesi, Akşar köyü ve Güneybatısının jeolojik incelemesi. Master Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Keskin, İ., Özbek, T., Dönmez, M., Küçümen Ö. 1991. Köse-Gökçedere (Gümüşhane), Demirözü (Bayburt) delayının jeolojisi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 9450.
- Ketin, İ. 1950. Bayburt Bölgesinin jeolojisi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 15
- Ketin, İ. 1951a. Über die Geologie der Gegend von Bayburt in Nordost-Anatolien. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası, B,16, 113-127.
- Ketin, İ. 1951b. Bayburt Bölgesi jeolojisi. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası, B, XVI, 2.
- Koçyiğit, A., Farinacci, A., Nicosia, U. V. Conti, M. A. 1991. Late Triassic-Aptian evolution of the Sakarya divergent margin; Implications for the opening history of the Northern Neotethys in North-Western Anatolia, Turkey. *Geologica Romana*, 27, 81-99.
- Koçyiğit, A., Altıner, D. 2002. Tectonostratigraphic evolution of the North Anatolian Palaeorift (NAPR): Hettangian-Aptian Passive Continental Margin of the Northern Neo-Tethys, Turkey. *Turkish Journal of Earth Sciences* 11, 169-191.
- Korkmaz, S., Baki, Z. 1984. Demirözü (Bayburt) yöresinin stratigrafisi. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 5, 107-114.
- Kurt, İ., Özkan, M. K., Karşlı, Ş., Çolak, T., Topçu, T. 2006. Doğu Karadeniz Bölgesi'nin jeodinamik ve metalojenik evrimi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 10875.
- Kuznetsova, K. I., Bragin, N., Tekin, U. K., Vosnesensky, A. I. 2001. Jurassic Foraminiferal assemblages from Ankara region, Turkey. Initial Report. Fourth International Symposium on Eastern Mediterranean Geology, Süleyman Demirel University, Isparta 123-138.
- Matyasovsky, J. 1884. A Kiralyhago es a Sebes-Körös Völgy Bucsatol Revig. Reszletes földtani felvetel 1883-ban. Magyar Kir. Földtani Intezet Evi Jelentese 191-196.
- Meister, C. 2010. Worldwide ammonite correlation at the Pliensbachian stage and substage boundaries (Lower Jurassic). *Stratigraphy* 7 (1), 83-101.
- Nebert, K. 1961. Kelkit Çayı ve Kızılırmak (Kuzey Anadolu) Nehirleri mecrası bölgelerinin jeolojik yapısı. *Bulletin of the Mineral Research and Exploration* 57, 1-49.
- Nebert, K. 1964. Şiran Güneybatısındaki (Kuzeydoğu Anadolu) Kelkit Çayı üst mecrasının jeolojisi hakkında. *Bulletin of the Mineral Research and Exploration* 62, 41-57.
- Nicosia, U., Conti, M. A., Farinacci, A., Altıner, D., Koçyiğit, A. 1991. Western Anatolian Ammonitico Rosso type sediments: Depositional history and geodynamic meaning. *Geologica Romana* 27, 101-110.
- Okan, Y., Hoşgör İ. 2007. Kösrelik (Ankara) civarında Ammonitico Rosso Fasiyesi'nin geç Sinemuriyen erken Pliyensbahiye Bivalvia, Gastropod Faunası ve Türkiye'de ilk kez saptanan Annelid Polychaete türünün varlığı ve paleocoğrafik Özellikleri. *Bulletin of the Mineral Research and Exploration* 135, 19-29.
- Okay, A. İ. 1984. The geology of the Ağvanis metamorphic rocks and neighbouring formations. *Bulletin of the Mineral Research and Exploration* 99/100, 16-36.
- Okay, A. İ., Şahintürk, Ö., Yakar, H. 1997. Pulur Bölgesinin stratigrafisi ve tektoniği (Bayburt, Doğu Pontidler). *Bulletin of the Mineral Research and Exploration* 119, 1-22.
- Otkun, G. 1942. Etude Paléontologique de quelques gisement du Lias d'Anatoli. Thèse Sc. géologiques et minéralogiques Genève.
- Özer, S., Fenerci, M. 1993. Bayburt Yöresinde (Doğu Karadeniz) bulunan iki yeni Caprinidae türü. *Bulletin of the Mineral Research and Exploration* 115, 29-34.
- Öztürk, A. 1979. Ladik-Destekyöresinin stratigrafisi. *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni* 22 (1), 27-34.
- Papiu, V.C., Iosof, V., Giuşca, R., Medesan, A., Bratosin, I., Antonescu, E., Radan, S. 1969. Report of Archaeological Institute of Geology and Geophysics, Bucharest (yayımlanmamış).
- Pelin, S. 1977a. Geological study of the area Southeast of Alucra (Giresun) with special reference to the petroleum potential. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Yerbilimleri Dergisi, Jeoloji, 1, 15-20.
- Pelin, S. 1977b. Alucra (Giresun) Güneydoğu yöresinin petrol olanakları bakımından jeolojik incelemesi. Karadeniz Teknik Üniversitesi yayını 87, 103.
- Pompeckj, J. F. 1897. Palaontologische und stratigraphische notizen aus Anatolien. *Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft* 49, 713-828.
- Satır, M., Şen, C. 2010. Carboniferous high potassium I-Type granitoid magmatism in the Eastern Pontides: The Gümüşhane Pluton (NE Turkey). *Lithos* 116, 1-2, 92-110.
- Semaka, A. 1966. Studiul paleobotanic al depozitelor jurasice din Muntii Pidurea Craiului. Report of Archaeological Institute of Geology and Geophysics, Bucharest (yayımlanmamış).
- Semaka, A. 1968. Cercethri asupra florelor liasice din Muntii Pidurea Craiului. Report of Archaeological Institute of Geology and Geophysics, Bucharest (yayımlanmamış).
- Semaka, A. 1969. Die Selenocarpus-Flora aus dem Apuseni-Gebirge (Rumänien). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Monatshefte* 10 609-617.
- Seymen, İ. 1975. Kelkit Vadisi kesiminde Kuzey Anadolu fay zonuunun tektonik özelliği. Doktora Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye.
- Soussi, M., Boughdiri, M., Enay, R., Mangold, C. 1998. Ammonitico rosso-like facies of Late Toarcian age in

- the Northwestern Tunisian Atlas Belt: consequences for correlations and palaeogeography. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences* 327, 135-140.
- Soussi, M., Enay, R., Boughdiri, M., Mangold, C., Zaghib-Turki, D. 1999. Ammonitico Rosso (Zaress Formation) of the Tunisian Dorsale. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences* 329,279, 286.
- Stchepinsky, V. 1945. Stratigraphie du basin superieur de la Kelkitçayı. *Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Mecmuası*, 33, 133-152.
- Şengör, A. M. C. 1979. Mid-Mesozoic closure of Permo-Triassic: Tethys and its implications. *Nature* 279, 590-593.
- Şengör, A. M. C., Yılmaz, Y. 1983. Türkiye'de Tetis'in evrimi; Levha Tektoniği Açısından bir Yaklaşım. *Türkiye Jeoloji Kurumu, Yerbilimleri Özel Dizisi*, 1.
- Tanyolu, E. 1988. Pulur Masifi (Bayburt) Doğu kesiminin jeolojisi. *Bulletin of the Mineral Research and Exploration* 108, 1-17.
- Tokel, S. 1995. Mamatic and geochemical evolution of the Pontide segment of the Northern Tethys subduction system: Geology of the Black Sea Region. *Proceedings of the International Symposium on the Geology of the Black Sea Region, Ankara. Chamber of Geological Engineers* 163-170.
- Topuz, G., Eyüboğlu, Y., Dokuz, A. 2002. Petrology and age of the Saraycık Granodiorite, Pulur Massif, Eastern Pontides, NE Turkey preliminary results. *First International Symposium of the Mines (İstanbul Teknik Üniversitesi) on Earth Sciences and Engineering Abstracts*, 240.
- Topuz, G., Altherr, R., Siebel, W., Schwarz, W. H., Zack, T., Hasözbeke, A., Barth, M., Satır, M., Şen, C. 2010. Carboniferous high-potassium I-type granitoid magmatism in the Eastern Pontides: The Gümüşhane pluton (NE Turkey). *Lithos* 116, 1-2, 92-110.
- Uğuz, M. F. 2013. Orta Sakarya Bölgesinde yeni bir yaş bulgusu (KB Türkiye). *Bulletin of the Mineral Research and Exploration* 146, 1-25.
- Uğuz, M. F., Demirbağ, H., Evcimen, Ö., Tunçdemir, V., Duygu, L., Erdem, Y., Atıcı, G. 2009. A new approach to the tectono-stratigraphy of Eastern Black Sea Region. *Second International Symposium on the Geology of the Black sea Region, Abstract Book*, 5-9 October 2009, Congress Center of Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü.
- Uğuz, M. F., Bilgin, A. Z., Tunçdemir, V., Atıcı, G., Gündoğdu, E. A. 2011. Doğu Karadeniz Bölgesinin Jeolojisi (Bayburt-Gümüşhane-Trabzon). *Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 11452*.
- Varol, B., Gökten, E. 1994. The facies properties and depositional environments of nodular limestones and red Marly limestones (Ammonitico Rosso) in the Ankara Jurassic Sequence, Central Turkey. *Terra Nova* 6, 64-71.
- Walker, R. G. 1979. *Facies Models*. Geoscience Canada Reprint Series, Geological Association of Canada, Waterloo, Ontario.
- Wedding, H. 1960. Bayburt-Ispir Bölgesi'nde yapılan bir prospeksiyon gezisi hakkında rapor: Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 2785 (yayımlanmamış).
- Wedding, H. 1963. Kelkit Hattı jeolojisine ait düşünceler ve Kelkit-Bayburt (Gümüşhane) çevresindeki Jura stratigrafisi. *Bulletin of the Mineral Research and Exploration* 61, 30-37.
- Wolf, H. 1863. Bericht über die geologische Aufnahme im Körösthale in Ungarn im Jahre 1860. *Jahrbuch für Geologie Reichsanstalt* 13, 265-292.
- Yersel, G. H. 1983. Die Anthrazitvorkommen im Lias der östlichen Pontiden in der Türkei: Doktora Tezi, Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Technischen Universität Clausthal.
- Yılmaz, Y. 1972. Petrology and structure of Gümüşhane granite and surrounding rocks Doktora Tezi, University of London, England.
- Yılmaz, A. 1985. Yukarı Kelkit Çayı ile Munzur Dağları arasındaki temel jeolojik özellikleri ve yapısal evrimi. *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni* 28 (2) 79-92.
- Yılmaz, C. 1992. Stratigraphy of the Kelkit (Gümüşhane) Region. *Jeoloji Mühendisliği*, 0, 50-62.
- Yılmaz, C. 1995. Gümüşhane Bayburt Yöresi'ndeki Alt Jura çökellerinin fasiyesi ve ortamsal nitelikleri (KD Türkiye). *Yerbilimleri* 26, 119-128.
- Yılmaz, C. 2002. Gümüşhane-Bayburt Yöresindeki Mesozoyik havzalarının tectono-sedimentolojik kayıtları ve kontrol etkenleri. *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, 45.
- Yüksel, S. 1976. Şiran Batı yöresi Mesozoyik karbonat kayalar ve Eosen flişinin petrografik ve sedimentolojik incelemesi. *Doçentlik Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi*.
- Zankle, H. 1962. 1962 Sonbaharında yapılan jeolojik saha etüdü hakkında rapor. *Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 3198*.

