

## KONDANSE İSTİFLERİN TANIMI VE İÇ YAPISI; BEYŞEHİR-HOYRAN NAPINDAN BİR ÖRNEK

Baki VAROL\* ve Gürkan TUNAY\*\*

Öz- Beyşehir'in yaklaşık 30 km. GB'sında Üzümlü-Huğlu civarında gözlenen ve tip kesiti Boyalı tepede olan bir kondanse istif, Beyşehir-Hoyran naplarındaki bu oluşumların en güzel örneklerindedir. Platform tipi kireçtaşları üzerine gelen ve toplam kalınlığı 25-30 metre olan bu pelajik istif Alt Jura-Üst Kretase arasında, tortul eksikliği olmaksızın bir süreklilik sunar. Geniş bir zaman aralığında minimum tortullaşma ile oluşan bu kondanse istif aşağıdaki şekilde alttan üste doğru 3 bölümden meydana gelir: 1- Kırmızı-yumrulu ammonitli mamlar (Jura: toplam kalınlık 7-9 m.); 2- Beyaz, kırmızı, alacalı renkli, radyolarit arakatlı, *Calpionella* ve *Globigerina* sp.'li kireçtaşları (Alt Kretase: toplam kalınlık 3-4 m.); 3- Kırmızı renkli silis bantlı veya yumrulu *Globotruncana* sp.'li kireçtaşları (Üst Kretase: toplam kalınlık 15-17 m). Yukarıda tanıtılan bu pelajik istifin kondanse özelliği şu kriterlerle belirlenmiştir: a- Çok sayıda sert zemin ve deniz altı aşınma yüzeyleri. Bu aşınma yüzeyleri mikroskobik demir kabuklaşmaları ve özellikle Jura örneklerinde yoğun filaman yığılımları (olası lamellibranslardan "*Bositra* sp."den türemiştir), b- Deniz altı çatlakları ve bunların içsel sedimenlerle doldurulması, c- Pelajik matriksin nanno-organizmalarca zenginliği, fakat erken diyajenez nedeniyle bunların kötü korunurluğu. d- Derin denizel, mikrodeleri organizmaların faaliyetleri. Özellikle *Globotruncana* sp.'li bölümünde mikrodeleri organizmaların aktif uygulamaları, e- Erken diyajenezin getirdiği aşırı sertleşme ve bunu takip eden ileri diyajenetik evrelerdeki sıkışma ve stilolitleşme.

### GİRİŞ

Kondanse istifler, tortullaşmanın çok yavaşlaması veya tamamen duraklaması sonucunda oluşurlar. Ayrıca deniz altı erozyonları da diğer önemli bir faktördür. Bunlar, oldukça ince bir kalınlığa sahip olmalarına karşın geniş bir zaman aralığında çökelirler. Terim Türkçe'ye "yoğunlaşmış veya daralmış istif" olarak çevrilebilecek olmasına rağmen, kavram karmaşası yaratmamak ve sözcüğün çağrışım gücünü arttırmak için, bu makalede orijinal sözcüğün (condense) Türkçede yerleşmiş şekli olan "kondanse" kelimesi kullanılmıştır. Literatürde, kondanse istiflerin oluşumu, stratigrafik kondansasyon veya yeniden işleme-süprülmelere (reworking) bağlı olarak yorumlanmıştır (Heim, 1934, 1958; Heim ve Seitz, 1934; Rod, 1946; Schaub, 1948).

Heim (1934) İsviçre Alplerinde yaptığı çalışmalarında kondanse istifi tanımlarken, farklı yaşlardaki fosillerin aynı tabaka içerisinde bulunabileceğini ve bu tabakaların çok yavaş olarak, uzun bir zamanda çökelmiş olabileceğini belirtmiştir. Yazar, bu istifin oluşumunda yeniden işleme-süprülmenin (reworking) en önemli etken olduğunu ileri sürmüştür. Rod (1946) Melchtaler Alplerindeki malm stra-

tigrafisini çalışırken stratigrafik kondansasyonu şu özelliklere dayanarak ayırmıştır: 1- İyi korunmuş, zengin fosil ve fosil parçaları; 2- Fauna karışımı; 3- Oldukça yaygın dağılım ve dikkate alınmayacak kalınlık. Rod (1946) bu çalışmasında yeniden işleme-süprülmenin (reworking) kondansasyona etki yaptığını fakat bunun oluşum esasını teşkil etmediğini beyan etmiştir. Heim (1958) ve Wendt (1970) ise fauna karışımını, kondansasyonun önemli bir özelliği olarak belirtmişlerdir. Mensink (1960) İspanya Jura'sında "kondanse" sözcüğünün tek başına bir anlam taşımadığı ve yukarıda belirtilen kavram karmaşasını çözümleyici yeni bir tanıma ihtiyaç olduğu sonucuna varmıştır. Kondanse istiflerin oluşum koşullarını oldukça detaylı inceleyen Jenkyns (1970; 1971) çalışmalarında, sedimanların çoğunun çökme şansı bulmadan uzaklaştırıldığı bir ortamda, yeniden işleme-süprülmeden (reworking) bahsedilemeyeceğini ve bu kıstasın kondansasyonun tanımı oluşturan bir işlev olarak değerlendirilmeyeceğini vurgulamıştır. Kuzey İtalya'da Jura yaşlı kırmızı kireçtaşlarındaki kondanse istiflerle ilgilenen Holman (1964) ile Avusturya Steinmühl kalkerlerinde çalışan Flügel (1967) ise kondansasyonda, mekanik yoldan yeniden işleme-süprülmeden (reworking) ziyade akıntıların rolü olduğu görüşünü paylaşırlar. Garrison ve Fisc-

\* Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100 Ankara.

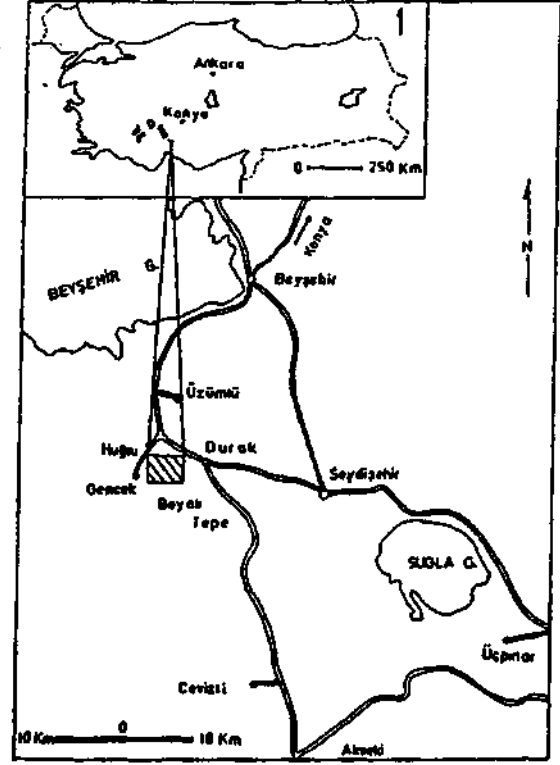
\*\* Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara.

her (1971) Alpler'deki bazı radyolaritler ve kırmızı renkli kireçtaşı serilerinin özel depolanma koşullarına sahip, Sedimentasyona aç havzalarda (starved basin) oluştuğunu ortaya artmışlardır. Schlager (1992) ise kondanse istifleri sedimentasyon akımının en alt düzeyde olduğu maksimum sellenme yüzeylerinin bir işaretçisi olarak kabul etmiştir. Kondanse istiflerin akıntı hareketleriyle yakın ilişkisi, bu istifler içerisinde sıkça rastlanan sert zemin oluşumları ile desteklenir. Batı Sicilya Jura'sındaki stratigrafik duraklamalarla temsil edilen sert zeminler bunun en güzel örneğidir Wendt (1963; 1970) ve Jenkyns (1971).

Türkiye'de sert zeminler ve stratigrafik kondansasyonların sergilendiği istiflerin bir kısmına, Jura yaş kırmızı, ammonitli, marnlı kireçtaşlarında (Ammonitico Rosso) rastlanır. Bunların iç yapısına ait tanımsal bilgileri Varol ve Gökten (1994) Ankara civarında, Alkaya (1994) ise Amasya kuzeyi Jura istiflerinde vermiştir. Bu bölgelerde yer alan kondanse istifler büyük ölçüde Liyas ve kısmen de Dogger olarak yaşlandırılmıştır. Bu makaleye konu olan kondanse istif ise, Toroslari temsil eden tektonik birliklerden, pelajik kireçtaşı ve derin deniz çökeltilerini de içeren Beyşehir-Hoyran napı içerisinde yer alır. Bu napın ayrıntılı stratigrafisinin incelenmesi, Alt Jura-Üst Kretase yaşlı kondanse istifin tanıtımı Gutnic ve Monod (1970), Özgül (1971; 1976), Brunn ve diğerleri (1971) ve Monod (1977) tarafından yapılmıştır. Ayrıca, ön bir Sedimentolojik çalışmanın sonuçları Varol ve Tunay (1994) tarafından özetlenmiştir. Bu makale, önceden varlığı tespit edilen, saha ve stratigrafik tanımı yukarıdaki araştırmacılar tarafından yapılmış olan Beyşehir-Hoyran napı içerisinde kondanse istifin en tipik olarak görüldüğü, Boyalı tepe kesitinde istifin iç yapısı ve oluşum koşullarının ortaya çıkartılmasını hedeflemiştir. Bu amaçla Boyalı tepe kondanse istifinden derlenen örneklerde ayrıntılı Sedimentolojik, petrografik ve elektron mikroskop çalışmaları yapılmıştır (Şek. 1).

## JEOLOJİK KONUM VE STRATİGRAFI

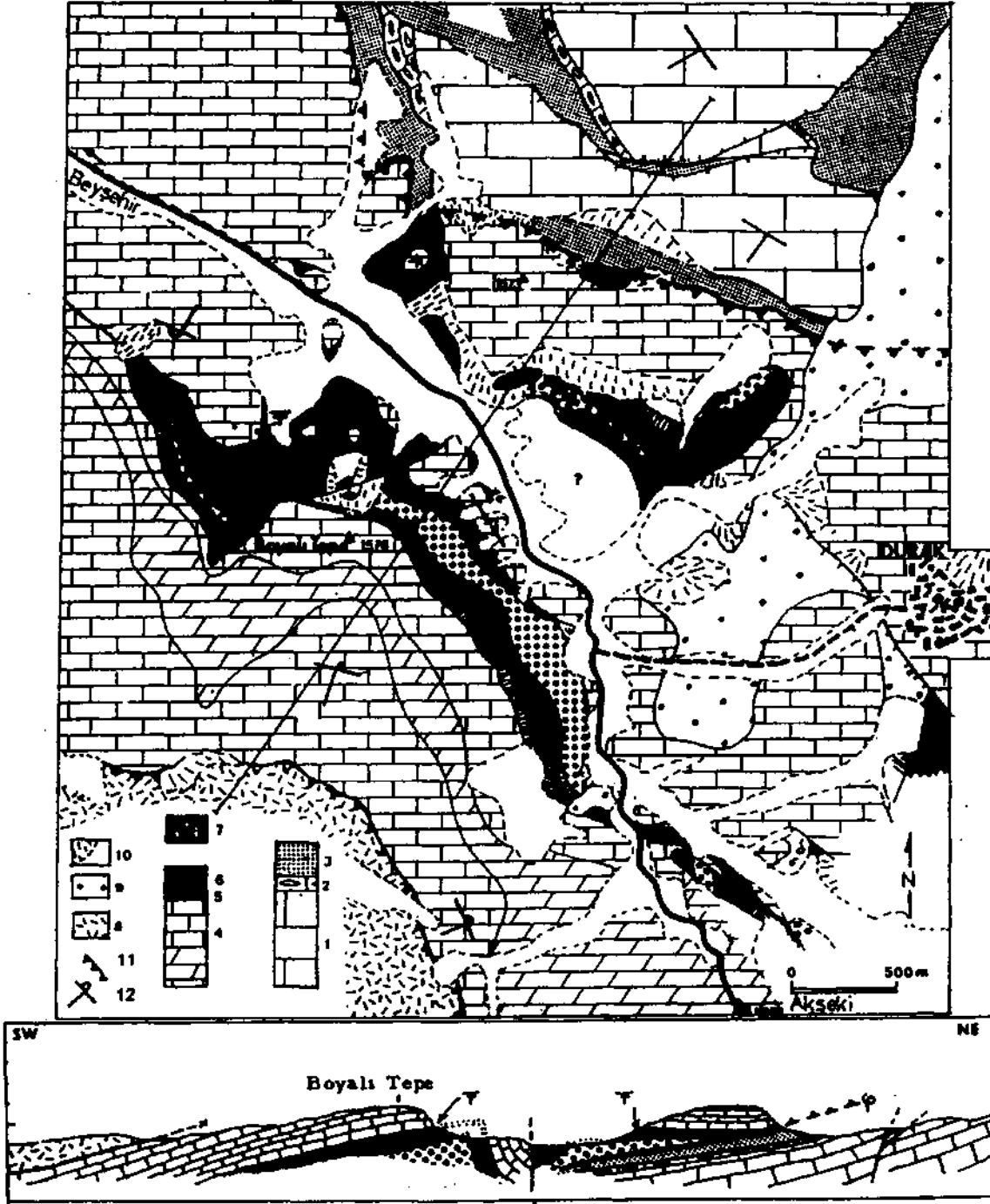
Beyşehir-Hoyran napı içerisinde yer alan kondanse istif, Beyşehir'in yaklaşık 30 km. GB'sında Üzümlü-Huğlu civarında gözlenir. Tip kesiti Boyalı tepede olup, istif burada devrik bir yapı içerisindedir (Şek. 2). En altta Triyas-Alt Jura yaşlı platform



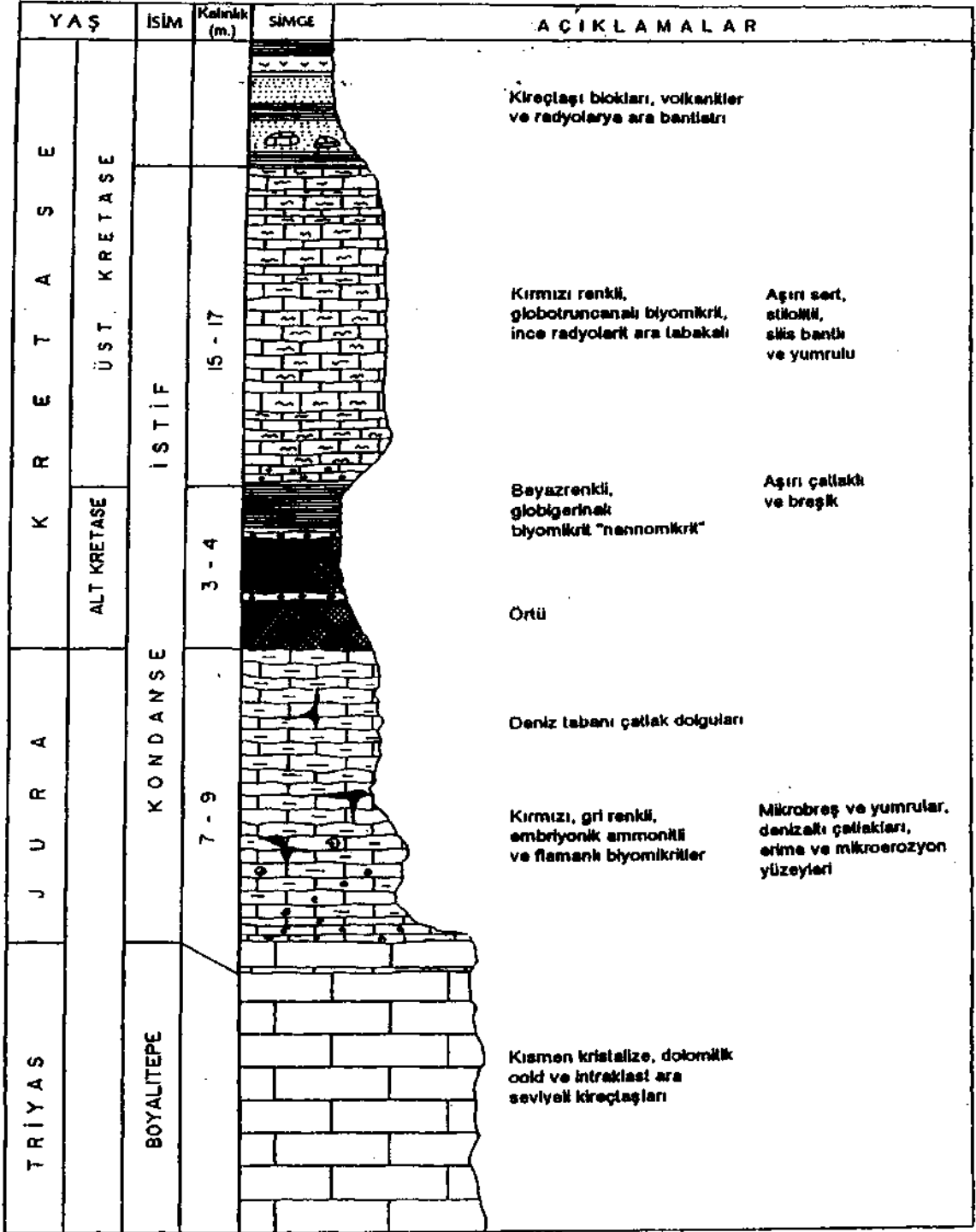
Şek. 1- Yer bulduru haritası

tipi neritik Boyalı tepe kireçtaşları bulunur. Bunun üzerine uyumlu olarak Alt Jura-Üst Kretase yaşlı ve toplam kalınlığı 25-30 metre arasında değişen kondanse istif gelir (Şek. 3). Kondanse istifi üstleyen volkanikler, volkanik kumtaşı, volkanik breş ve lavlarla temsil edilir. Ayrıca bunlar aşırı silisleşmiş, radyolaryalı seviyeler yer alır. Monod (1977) tarafından volkanik seri olarak tanımlanmış olan bu birim içerisinde yer yer izlenen dev boyutlu kireçtaşı bloklarının büyük bölümü kondanse istifin temelini teşkil eden platform tipi Boyalı tepe kireçtaşlarından türemiştir.

Kondanse istifin tabanını teşkil eden platform kireçtaşlarının büyük bölümü dolomitiktir. Dolomitleşmeden kurtulan seviyeler, oolitik tane taşı, algli ve foraminiferli çamurtaşı-vekettaşları ile temsil olunurlar. Bu düzeylerde fosil korunurluluğu çok zayıf olup, tespit edilebilen bazı Involutin türleri Üst Triyas-Alt Liyas yaş konağındadır (Monod, 1977). Bu platform tipli ve masif görünümlü kireçtaşlarının en üst 10 metrelik bölümünde, kırmızı renkli daha ince tabakalı kireçtaşı ara tabakaları belirginleşir. Bunların tümü Megaladont içeren vaketaşı-istifiaşı,



Şekil. 2- Boyalı Tepe kondanse istifinin yer aldığı bölgenin jeoloji haritası ve enine kesiti (Monod 1977'den alınmıştır. 1- Otokton Mesozoik kalkerleri, 2- Nummulitik kalkerler, 3-Eosen flişi 4- Boyalı tepe kireçtaşları, 5- Kondanse seri (Liyas-Senoniyen), 6- Radyolarya ve breş 7- Vahşi fliş (Wild flysch), 8- Huğulu tüfitleri, 9-Neojen, 10- Kuvaterner, 11- Bindirme, 12- Devrik tabaka.



Şekil. 3- Boyalı tepe kondanse istifi dikme kesiti.

pakettaşı ile karakterize olurlar. Fasiyes ardışıklığı gösteren son on metrelik kısım, platform kireçtaşları ile, tümüyle pelajik kireçtaşı özelliği gösteren kondanse istif arasında geçiş seviyesi oluşturur.

Kondanse istif Boyalı tepede kalın platform kireçtaşları üzerine 25-30 metrelik bir kalınlıkla gelir ve aşağıdaki şekilde, alttan üste doğru farklı 3 seviye ile temsil olunur (Levha I, Şek. 1): 1- Kırmızı-yumrulu ammonitli marnlar (Jura, toplam kalınlık 7-9 m.), 2- Beyaz, kırmızı, alacalı renkli radyolarit ara katkılı *Calpionella* sp. ve *Ticinella* sp.'li kireçtaşları (Alt Kretase, toplam kalınlık 3-4 m.), 3-*Globotruncana* sp.'li kırmızı renkli, silis ara bantlı veya damarlı, aşırı stilolitik kireçtaşları (Üst Kretase, toplam kalınlık 15-17 m.).

1- Jura: Kondanse istifin, platform kireçtaşları üzerine gelen, ilk seviyesini teşkil eden Jura kireçtaşları, kırmızı rengi, yumrulu ve breşik yapıları ile belirgin olup tabaka yüzeyleri oldukça düzensiz yapıda, girinti ve çıkıntılar oluştururlar (Levha I, Şek. 2,3). Bu düzensiz yüzeylerin çıkıntı yapan kısımlarında ammonit kalıpları, çukurluklarında ise yontulmalar izlenir. Bu görüntü, sert zeminleri karakterize eden deniz tabanı erozyonu ve kavkı çözümlerinin sonucudur (Garrison ve Fischer, 1971). Örneklerimizde bu yontulma yüzeylerinden türeyen mikritik taneler ve ammonit kavkı parçalarının içsel sedimenler olarak erime boşluklarının doldurmuş olması da deniz altı erozyonunu destekleyen diğer bir unsurdur.

Jura kondanse istifinin büyük bölümünü temsil eden breşik seviyelerde, yerinde breşleşme özelliği yaygındır. Bu breşler, birbiriyle tane-tane dokanağı şeklinde bağlanmış olabildiği gibi, kil dolgululu stilolitik sınırlarla da ayrılmış olabirler. Bu son şekilde olanlar da yer stilo-breşizasyon şeklinde bir parçalanma izlenir, breşleşmeler stilolitler ile sınırlanmıştır. Jura kondanse istifinde kil mineralleşmeleri breşleşmeler stiloitler ile sınırlanmıştır. Jura kondanse istifinde kil mineralleşmeleri yanı sıra hematit ve limonit kabuklaşmaları da oldukça yaygındır. Bunlar, birkaç milimetreden santimetre ölçeğine kadar değişen laminalar halinde gelişmiş Ammonit kavkı kalıplarının etrafında, içsel sedimenlerle dolulanmış mikroçatlakların (olası sedimenter çatlaklar) çevresinde ve tabakalanmaya paralel gelişen düzensiz yapıdaki aşınma yüzeyleri üzerinde bu tür demir kabuklaşmalarına sık rastlanır.

2- Alt Kretase: Kondanse istif içerisinde Jura/Alt Kretase geçişi çok açık değildir, olası bir fay nedeniyle bu sınırın sahada takibi zordur. Buna karşın Alt Kretase-Üst Kretase geçişi belirgindir. Alt Kretasenin 40-50 cm. kalınlığındaki beyaz, killi görünümlü kireçtaşı düzeyi, Üst Kretasenin aşırı sert, plaket türü kireçtaşlarına geçiş gösterir (Levha I, Şek. 4).

Boyalı tepe kesitinin yalnızca bazı bölümlerinde Jura/Alt Kretase geçişi belirgin olup alttan üste doğru şu şekilde izlenir: Yumrulu Jura kireçtaşları (birkaç metre kalınlığında, çok kötü tabakalı radyolaritler), beyaz, gri renkli, aşırı sert dokulu ve ince tabakalı Alt Kretase kireçtaşları. Kesit alanı içerisinde Jura ve Alt Kretase kireçtaşlarını ayıran, radyolarit seviyesinin üst bölümlerinde çok ince (40-50 cm) kalınlıkta, yer yer mikrokonglomeratik bir seviye izlenir. Alt Kretase kireçtaşlarından türemiş çakıllardan oluşan bu konglomeranın geliştiği yerlerde, yukarıda belirtilen Alt Kretase kireçtaşı seviyeleri tamamen kaybolur veya çok inceler.

3- Üst Kretase: Kondanse istifin en üst bölümünü oluşturan Üst Kretase kireçtaşları, kırmızı renkli, aşırı sert dokulu ve stilolitik yapı plaket kireçtaşları ile temsil edilirler (Levha I, Şek. 5). Silis tabaka aralarında ince bantlar veya dağınık yumrular halinde gelişmiştir. Bu yumrular çevresinde yer yer demir ve mangan sıvımları izlenir. Stilolit gelişimler düzenli bir şekilde tabakalanmayı veya tabaka sınırlarını takip eder. İstifin bazı bölümlerinde, tamamen Stilolit kontrolünde (stylolite-controlled layering: Simpson, 1985) gelişmiş olan yalancı tabakalanma hatları ile, gerçek tabakalanma sınırlarını birbirinden ayırmak zorlaşır. Ayrıca, istif içerisinde mikrolaminasyonlar, düzensiz çatlaklar ve kısmen de breşleşmeler yer yer belirginleşir.

#### MİKROFASİYESLER

Alt Jur-Üst Kretase yaşlı kondanse istif içerisinde aşağıdaki tanımsal mikrofasiyesler ayrılmıştır.

Jura, filamalı ve ammonitli kireçtaşları olmak üzere iki temel mikrofasiyesle temsil olunur. Çoğu zaman bu iki mikrofasiyesin sınırlarını çizmek oldukça zorlaşır. Bunlar, birbiriyle karışmış olarak bulunurlar. Böyle durumlarda aşırı sert dokulu, açık gri renkli ve kısmen de, breşik ve yumrulu kısımlar

ammonitli kireçtaşlarından; buna karşın aynı düzeylerde kırmızı renkli, kumsu, yumuşak dokulu ve matriks görünümdeki bölümü ise filamanlı kireçtaşlarından oluşmuştur (Levha-I Şek. 6) Jura kondanse istifinin karakteristiği olan breşik ve yumrulu seviyelerinin hemen hemen tümünde bu karışım izlenir. Bununla birlikte kondanse istifin ilk başlangıç seviyelerinde veketaşı-istiftaşı özelliği sunan filamanlı kireçtaşı mikrofasiyesi tek başına egemendir. Bunlarda filamanlar, tabakalanmaya paralel tarzda yönelmiş veya masif yığılımlar şeklinde depolanmıştır (Levha I, Şek. 7,8). Üste doğru belirginleşen breşik ve yumrulu seviyelerde mikrobreşleri oluşturan ammonitli kireçtaşları bu filamanlar tarafından sarılmıştır. Ayrıca, bunlar aynı örneklerde demir ve manganla çevrili mikroçatlakları da doldurmuştur. Bu filamanların paleontolojik tanımları üzerinde bir çalışma yapılmamıştır. Bununla birlikte benzer formlar Jenkyns'de (1971) *Bositra* sp.'nin kabuk parçaları olarak tanımlanmıştır. Jura mikrofasiyelerinin diğer karakteristiği olan ammonitler veketaşları içerisinde % 10-20 arasında bulunurlar ve tümüyle de embriyonik özelliklidirler. Bu ammonit kabuklarının, orjinal aragonit bileşimi, büyük ölçüde kalsite dönüşmüş ve kısmen de çözülmüştür. Bu eriyen kısımlarda mikritik içsel sedimenlerle birlikte, ikincil spari kalsit çimentolanma izlenir. Jura'nın, kondanse mikritik kireçtaşlarından derlenen örneklerin hiç birinde nanno-organizma veya bunların kalıntılarına rastlanmamıştır. Elektron mikroskopunda bu mikrit matriks tümüyle birkaç mikron boyutuna indirgenmiş ve aşırı derecede rekristalize biyojenik kırıntılardan oluştuğu görülmüştür (Levha I, Şek. 9).

Kondanse istifin Alt Kretase bölümünde izlenen en yaygın kireçtaşı fasiyesi *Globigerina*'lı ve *Ticinella*'lı çamurtaşı-vaketaşlarıdır. Bu mikrofasiyeste mikrit matriksin kil oranı, kondansasyon gösteren diğer kireçtaşı seviyelerine göre daha fazladır (% 10-15). Ayrıca, nanno organizma oranı ve korunurluğu da oldukça yüksektir (Levha I, Şek. 10). Bazı *Globigerina* locaları içerisinde, zayıf tonda yer yer yeşillenmeler şeklinde glakoni mineralleşmeleri izlenir. Bunun yanında Jura örneklerinde çok tipik olan, Fe ve Mn kabuklaşmalarına hiç rastlanmaz. Ayrıca Alt Kretase'yi Jura'dan ayıran birkaç metrelik radyolaritler arasında da bu mikrofasiyese benzeyen fakat tümüyle, *Calpionella* sp. leri içeren breşik karakterli diğer bir mikrofasiyese rastlanır.

Bu mikrofasiyes çok dar bir alanda yüzeylenir. Yanal yöndeki takibi olası bir fay nedeniyle kısıtlanır.

Üst Kretase içerisinde kırmızı pelajik mikritler, radiolaritli mikritler ve radiolaritler olmak üzere üç mikrofasiyes birbiriyle ardalanır. Kırmızı pelajik mikritler istifin alt ve orta bölümlerinde egemendir. Bunlar üste doğru radiolaritli mikrit ve radiolarit mikrofasiyesleriyle yer değiştirir. Kırmızı pelajik mikrit mikrofasiyesi *Gobotruncana* ve *Globigerina*'lı çamurtaşı-veketaşı ile temsil olunurlar. Özellikle *Gobotruncana* dizilimleriyle oluşan mikrolaminalar ve mikroderecelenmeler çok yaygındır (Levha II, Şek. 1). Stilolitler çok miktarda olup, büyük bölümü demir dolguludur. Radiolaritli mikrit mikrofasiyesinde yer yer mikritik hamur silis ile ornatılmıştır. Düzensiz yamalar şeklinde gelişen silisleşme alanları içerisinde planktik mikroorganizma (*Gobotruncana* sp. ve *Globigerina* sp.) kalıntı halinde kalmıştır. Bunlar çevresinde Radiolarialar belirgin bir artış gösterirler. Özellikle, bu seviyeler arasında yer yer yaygınlaşan silis laminaları boyunca da zengin Radiolaria yığılımlarına rastlanır. Radyolarit mikrofasiyesi saftır ve değişik oranda tümüyle silisleşmiş mikritik kireçtaşı artıkları içerebilir. Bu örnekler kırmızı beyaz renkte alacalı bir görünüm oluştururlar.

Pelajik kireçtaşı seviyelerin mikritik matriksinde yapılan elektron mikroskop çalışmalarında çok miktarda nanno-organizmalara rastlanmıştır. Fakat, bunlar çok kötü korunmuş, büyük ölçüde parçalanıp dağılmış ve aşırı derecede rekristalize olmuşlardır (Levha II, Şek.2).

## KONDANSE İSTİFİN TANIMSAL ÖZELLİKLERİ

Kondanse istifte kondansasyona yol açan özellikler çok çeşitli parametrelere bağlıdır. Bunların en önemlileri giriş bölümünde de belirtildiği gibi stratigrafik ve erozyonal (reworking) kondansasyondur. Örneğin Jenkyns'e (1971) göre, Jura'da nanno-organizmaların henüz tam inkişaf etmemiş olması, pelajik fasiyeslerde karbonat üretimini önemli ölçüde kısıtlayarak stratigrafik kondansasyona neden olmuştur. Ayrıca, deniz altı tepeleri üzerinde gelişen akıntı hareketlerinin oluşturduğu deniz altı erozyonları ve süprülmeleri yanında karbonat çözünlülüğünü kontrol eden derinlik değişimleri de

(Carbonate Compensation Depth: CCD Level) kondansasyonu denetleyen diğer önemli bir faktör olarak kabul edilmektedir (Garrison ve Fischer, 1971). Boyalı tepe kondanse istifinde, kondansasyonu belirleyen faktörler, bu çalışmada saptanmış ve aşağıda sırasıyla tanımlanmıştır.

Deniz altı erozyonları: İncelenen kondanse istifte deniz altı erozyonları en yaygın şekilde Jura'yı temsil eden ammonitli kireçtaşı mikrofasiyesinde gelişmiştir. Bu erozyon yüzeyleri kendisinden türeme mikrobreşik tanelerle ve filamanlı kireçtaşlarıyla örtülmüşlerdir (Levha II, Şek. 3). Milimetre veya santimetre ölçeğindeki demir ve mangan kabuklaşmaları erozyon yüzeyinde tipiktir. Bu tip deniz altı erozyonlarını temsil eden örneklerde dikey yönde ani litoloji değişimlerine, filamanlarla karışmış mikrobreşik tanelere, bunların yönlenmesi ve kiremitlenmesine çok sık rastlanır (Levha II, Şek. 4). Aynı zamanda bu yüzeyler boyunca yer alan biyojen tanelerin üst bölümleri deniz tabanı erozyonu nedeniyle değişik ölçüde aşındırılmaya uğratılmıştır. Bunların en güzel örneği (Levha II, Şek. 5) deki ammonit kavkısında izlenir. Ammonitli ve filamanlı kireçtaşlarını bir mikrodiskordans şeklinde ayıran bu deniz altı erozyon yüzeyinde ammonit kavkılarının üst kısımları değişik ölçüde aşındırılmaya uğratılmıştır. Örneklerimizde deniz altı erozyon yüzeylerinde aktif olan bu tür aşınmalar ve breşleşmeler ile birlikte gelişen Fe ve Mn kabuklaşmaları bunların aşınma sırasında sertleşmiş deniz tabanı (hardground) şeklinde olduklarını destekler.

Deniz altı erozyon yüzeyleri kondanse istifin Alt ve Üst Kretase bölümlerinde de izlenir. Alt Kretase'de *Calpionella* sp. ve *Ticinella* sp.'li breşik tanelerin aşağı yukarı yine aynı yaş konağına sahip ve benzer litolojideki kireçtaşlar içerisine katılması deniz tabanı aşınmasının depolanmayla hem yaş veya hemen sonrasında geliştiğini gösterir. Üst Kretase'nin pelajik mikritlerinde mikrobreşleşmelere rastlanmamıştır. Bunlarda deniz altı erozyonları çok ufak boyutlu fakat çok sayıda olup, bu yüzeylerde pelajik mikroorganizma kavkılarının yönlenmiş dizilimlerine ve yer yer de mikroderecelenmelere çok sık rastlanır. Üst Kretase kireçtaşlarında çok yaygın olan geç diyajenez ürünü stilolitleşmeler, çoğu kez bu mikroaşınma yüzeylerinin oluşturmuş olduğu bu ara yüzeyleri tercih etmiştir.

Sedimenter çatlaklar (Neptunian dykes): Bu yapı aktif olarak Jura kondanse istifi içerisinde görülür. Bunlar, tabaka içerisinde dikey veya verev yönde gelişmiş olan çatlak sistemleridir. Değişik boyutludurlar, çoğu kez bir tabaka içerisinde incelerek kaybolurlar ve genişlikleri birkaç santimetre ile desimetre arasında değişir. Ammonitli kireçtaşları içerisinde yaygın olan bu çatlaklar filamanlı kireçtaşlarıyla doldurulmuştur (Levha II, Şek.6). Bunlar breşik ve yumrulu yapıdaki Jura kondanse istifinin tümünde izlenirler. Çatlak sistemleri etrafında ve çevresinde atmosferik koşulların (karstlaşma, topraklaşma) veya meteorik diyajenezin izlerine rastlanmamıştır. Buna karşın çatlakların tümüyle sedimenlerle doldurulmuş olması, bu çatlakların deniz tabanında oluştuğunu destekler.

Erime boşlukları: Çeşitli boyutlardaki erime etkileri kondanse istifin hemen hemen her düzeyinde görülür. Erime kovukları tipindekiler mikrit matriks içerisinde çoğunlukla da ammonit kavkılarında izlenir. Bunlar erime kalıpları veya düzensiz boşluklar şeklinde gelişmişlerdir. İç kısımlar, kristal silt ve boşluk dolgusu tipindeki kalsit çimentoyla (drusy cement) doldurulmuştur. Elektron mikroskop ölçeğinde izlenebilen diğer bir erime tipi birkaç mikron boyutundaki boşluklar temsil olunur. Bu tipler boyut olarak çok küçük olmalarına karşın, oldukça yaygındır. Hem organizma kabukları üzerinde hem de mikrit matrikste gelişmiş olup, daha çok Jura örneklerine özgündürler (Levha II, Şek. 7). Bunlar bazı örneklerde şekilsel açıdan mikrodeleri, delici organizmaların delgilerine benzerler. Fakat, oluştukları alanlarda bu organizmalara ait herhangi bir izin bulunmayışı nedeniyle biyojenik kökene ters düşerler. Bu tip erime boşluklarının büyük bölümü açık halde kalmış şekilde görünürler. Bununla birlikte elektron mikroskopda çok ileri büyütmelemede bakılma olanağı bulunduğu bu boşluk duvarlarının çok ince bir denizel çimentoyla kaplandığı görülür.

Erken çimentolanma (sert zeminleri): Kondanse istif içerisinde en yaygın sert zemin oluşumları Jura içerisinde, kısmen de Üst Kretase'de izlenmiştir. Erken çimentolanmayı, birbirine kenetlenmiş rekristalize mikrit kristalen, kil, demir, mangan mineralleşmeleri ve mikrodeleri organizma (endolitik) faaliyetlerinin yoğunluğu belirler. Matriksi oluşturan mikrit kristalleri 4-7 mikron boyutunda ve düzensiz şekilli olup, kısmende kümelenmiş yapılar halinde bu-

lunurlar. Bu özellikler bunların biyojen kökenli olduğunu destekler (Fischer ve diğerleri, 1967). Jura örnekleri içerisinde aragonit kavkı parçacıklarından türeme kristaller bol olarak bulunur. Bunların büyük bölümü kalsite dönüşüm gösterirler. Üst Kretase örneklerinde erken çimentolanma gösteren mikrit matriks ise Mg-kalsit bileşimlidirler. Nanno organizmalardan dağılan kabuk duvarlarından türeyen bu mikrit kristaller kısmen veya tamamen rekrystalize olmuş halde bulunurlar. Bu matriks içerisinde rekrystalizasyon çok etkili olmadığı alanlarda nanno organizmalar bütünsel yapıları kısmen de olsa koruyabilmişlerdir. Nanno organizmaların kaynak sağladığı bu mikritik matriksin (nannomikrit) tüm örneklerimizde sert zemin oyucu mikroorganizmalar tarafından aşırı derecede uygulanmıştır. Bu durum deniz tabanı sertleşmesini (sert zemin) işaretleyen önemli bir unsurdur.

Kondanse istif içerisindeki sert zeminleri karakterize eden diğer bir gelişim erken diyajenetik mineralleşmelerdir. Bunlar tercihli olarak kalsit çözülmesini takiben oluşmuştur. Kil mineralleşmeleri tümüyle illitik tipten olup, erime yüzeyleri veya boşluklarında kristallenmişlerdir (Levha II, Şek. 8). Demir mineralleşmelerinin büyük bölümü hematit ve limonit ile temsil olunurlar. Çoğunlukla da erozyonal sert zemin yüzeyleri üzerinde ince filimler halinde veya mikroçatlakların çeperi ya da içerisinde izlenirler. Breşleşmiş Jura sert zeminlerinde ise tüm breşik tanelerin çevresini ince bir zar şeklinde sararlar. Sert zeminlerde yoğunlaşan bu demir mineralleşmeleri sedimentasyonun çok yavaşladığı veya durakladığı evrelerde uzun süre deniz suyuyla temasta kalan deniz tabanının (mikritik matriksin) oksidasyonu ile ilişkili olmalıdır (Jenkyns, 1970). Ayrıca, bu mineralleşmelere eşlik eden breşleşmeler de erken sertleşen deniz tabanındaki çözülme ve erozyonu gösteren diğer önemli bir kanıttır (Hollmann, 1962 ve 1964).

**Biyoerozyon:** Mikrodelici organizmaların en yoğun faaliyeti kondanse istifin Üst Kretase yaşlı pelajik mikritlerinde izlenmiştir. Birkaç mikrondan onlarca mikrona kadar uzanan tüpler, yukarıda da belirtildiği gibi hem mikritik çimentoyu hem de biyojenik tanelerde aşırı derecede uygulanmaya neden olmuşlardır. Bu mikroorganizmaların düzenlenmesi şekilsel olarak birkaç farklı tip oluşturur. Koloni şeklindekiler çeşitli türden dallanmalar ile birlikte sinü-

soidal yapılar meydana getirirler. Bunlar daha çok mikritik çimentodaki uygulamalara neden olanlardır (Levha II, Şek. 9,10). Bu derin denizel mikrodelici organizmaların fosil örneklerinden, bugüne kadar bahsedilmemiştir. Boyalı tepe örnekleri bunların olası ilk fosil tanımlamalarıdır. Şekilsel yönden incelendiklerinde Bahama güncel derin deniz karbonatlarında tanımlanan mikrobiyolojik alterasyonları yapan tiplere çok benzedikleri görülmüştür. Bunlar, ışık zonu altında 210-1450 m. su derinliğinde yaşayan, mantar türü mikrodelici organizmalar olarak yorumlanmıştır (Marjore ve Perkins, 1979).

## TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Beyşehir-Hoyran napı içerisinde yer alan Alt Jura-Üst Kretase yaşlı radyolarit ara katlı pelajik kireçtaşı istifinde bir uyumsuzluk olmaksızın tüm kalınlığın 25-30 metre ile sınırlı kalması, bu serinin kondanse özelliğini açık olarak ortaya koymaktadır. Bir istifin kondansasyonu kendisiyle aynı zaman aralığında çökelen benzerlerinden çok daha az bir kalınlıkta olması şeklinde ifade edilmiştir (Jenkyns, 1971). İncelediğimiz kondanse istifin kalınlığı ile oluşum süreci karşılaştırıldığında (Alt Jura-Üst Kretase), sedimentasyonun milyon yılda 25-30 cm. gibi çok ağır olarak işlediği görülmektedir. Metin içerisinde mikroerozyon ve mikroyumsuzluk yüzeyleri hemen çökelim sonrası gelişen deniz tabanı erozyonu ve Sedimen süprülmesini işaret eder. Bu durum Sedimen eksilmesinin neden olduğu kondansasyona yol açabilir. Bununla birlikte süprülme şeklinde gelişen bir sedimentasyon eksikliğinin Boyalı tepe kondanse istifinin oluşumunda tek başına rol oynamış olması yeterli görülmektedir. Bu tür deniz tabanı erozyonları daha çok Jura-Alt Kretase zaman aralığında gözlenmiştir.

İncelenen Boyalı tepe kesitinde Alt Kretase başlangıcını temsil eden Calpionella'lı seviyelerin eksikliği ve bunların yalnızca intraklastlar şeklinde izlenmesi, çok ince kondanse bir seri olarak meydana gelen Calpionella'lı seviyelerin tümüyle deniz tabanı süprülmesi şeklinde ortadan kaldırılmış olmasını akla getirir. Buna karşın tüm Üst Kretase boyunca Globotruncana'lı istif içerisinde bu tür deniz altı erozyon ve süprülmelerin izleri çok az olarak görülmektedir. Bu gözlem ve bilgiler ışığında Boyalı tepe kondanse istifinin hem stratigrafik hem de erozyonal (reworking) kondansasyonun bir

sonucu olarak meydana geldiği söylenebilir. Jura için stratigrafik kondansasyon, Jenkyns (1971) tarafından belirtildiği gibi bu devirde nanno-organizmaların henüz tam olarak inkişaf etmemiş olmasına bağlanabilir. Elektron mikroskop çalışmalarında, Jura örneklerinde nanno-organizmalara hiç rastlanmamış olması da bu görüşü doğrulamaktadır. İncelenen kondanse istif içerisinde yoğun nanno-organizma katılımı Alt Kretase pelajik kireçtaşlarında olup, bunların matrisi elektron mikroskopta nannomikrit olarak görülür. Üst Kretasenin Globotruncana'lı mikritlerinde de nanno-organizmalar katılımı yüksektir. Fakat, bunlar ileri derecede rekristalizasyon nedeniyle çok kötü korunmuşlardır. Bu durum incelenen Boyalı tepe kesitinde Alt-üst Kretase istifindeki kondansasyonun Jura'dakinden farklı olarak nannomikrit çökelişinden sonra geliştiğini gösterir. Jura'yı temsil eden mikrit matrisin kökeni elektron mikroskop çalışmalarında tespit edilememiştir. Birbirine kenetlenmiş yarı özşekilli veya özşekilsel 4-5 mikron boyutundaki bu kristalleri kimyasal bir kökene dayandırmak oldukça zordur. Bunların düzensiz kristal morfolojileri yanında kısmen de kümelenmiş yapıları organik bir kökeni desteklemektedir. Özellikle Jura'da aşırı derecede altere ve ileri derecede çözülmüş makrokavkaların bolluğu yanında Jura'yı temsil eden ammonitli seviyelerde mikrit matrisi içerisinde birçok kovuğun gelişmesi ve bunların da irili ufaklı mikrit tanelerle doldurulmuş olması kondanse istif oluşumu esnasında deniz tabanı çözülmesi ve erozyonuna bağlı olarak karbonat malzemenin hareketliliğini gösteren önemli işaretçilerdir.

Çalışmada aydınlatılması gerekli önemli husus kondansasyona neden olan olaylarla birlikte, ortamsal gelişimin saptanmasıdır. Bu güne kadar elde edilen veriler, bu soruların çözümü için tam olarak yeterli olmamakla birlikte, bazı önemli ipuçları da sağlamıştır. Literatürde kondanse istiflerin oluşum ortamları ve bunların derinlikleri hakkında birbirinden farklı görüşler vardır. Bunlar, derinlikleri birkaç yüz metreyi geçmeyen deniz altı tepeleri üzerinde (Jenkyns, 1971) veya binlerce metre derinlikteki batiyal-abisal ortamlarda meydana gelmişlerdir (Garrison ve Fischer, 1971). Birinci görüş, kondanse istif içerisinde yer alan stromatolitlerle desteklenir. İkincisi ise, pelajik çamurtaşlarına eşlik eden silis ve radyolarit ara katkılarının varlığına dayandırılır. Boyalı tepe kondanse istifi bu çerçe-

vede, algi oluşumları ve stromatolitlerden yoksun olduğu için ışık zonunun altındaki (maksimum 200-300 metre) bir derinliği ifade eder. Bununla birlikte incelenen kondanse istifin, ilk başlangıç seviyelerinde (Alt Jura) ortamın çok derin olmadığına inanılmaktadır. Çünkü kondanse seviyelerin başlangıcı (kırmızı mikritler) Şekil 3'te görüldüğü gibi platform kireçtaşlarının üzerine sıvanmış olarak gelişmişlerdir. Bizce bu seviyelerde alglerin yokluğu ortamın derinliğinden ziyade duyarlı olmamasına ve akıntı etkinliklerine bağlanabilir. Hızla derinleşerek boğulan platform (drowned platform) üzerinde kondanse istifin hemen oluşmaya başlaması muhtemeldir. Jura'da izlenen çok sayıda sediment çatlaklar (neptunian dykes) derinleşen platform üzerindeki gerilmeli tektonik rejimin en belirgin ifadesidir. Bu hızlı derinleşmenin yol açtığı taban akıntılarının, sedimentasyonu engellenmesi, deniz tabanı karbonat süpürülmesi ve erozyonu Jura-Alt Kretase aralığındaki kondansasyon için önemli unsurlardır. Bu seviyelerde embriyonik ammonit içeren mikritlerdeki yoğun intraklastlaşmalarla bunların yönelme ve laminalanma gösteren filamanlı kireçtaşları ile karışmış olması, akıntı hareketlerinin varlığını destekleyen bir oluşumdur. Ayrıca, bu seviyelerde izlenen yoğun hematit mireralleşmeleri, bu akıntılar sonucunda sedimentasyonun oldukça yavaşladığını ve deniz tabanında aerobik koşulların sürdüğünü işaretler. Burada belirtilmesi gerekli önemli diğer bir husus hematit mineralleşmesi öncesinde deniz tabanında özellikle de sert zemin düzeylerinde yoğun bir şekilde gelişen karbonat çözümlüğüdür. Nitekim bu çözülme yüzeyleri veya boşlukları ince bir hematit filim veya dolguyla örtülmüştür. Bazı çözülme boşluklarında ise illit tipi kil kristallenmeleri görülmüştür. Tüm bu oluşumlar, ağırlaşan, bazen tamamen kesilen karbonat sedimentasyonu evrelerinde, deniz tabanı mineralleşmelerine açık birer örnek teşkil etmektedir.

Jura sonrası gelişen birkaç metrelik radyolarit seviyeleri kondanse seri içerisinde karbonat çökelişinden silis çökelişine geçiş gösterir. Bu Garrison ve Fisher (1971) tarafından belirtildiği gibi, karbonat denge seviyesi derinliğinin (CCD) altına inildiğinin bir belirtici olabilir. Bu derinlik güncel okyanuslar için 4100-4500 m. arasında değişmektedir. Bu derinlik ölçütleri Boyalı tepe kondanse istifi için uygulanırsa Jura sonunda ortam derinliğinin bu sınıra ulaştığının kabul edilmesi gerekmektedir. Alt Kretase

başlangıcında ise yeniden karbonat çökeline dönüşmesi ve yoğun olarak da nanno-mikrit çökelinin başlaması ortamın bir ara evre olarak yeniden sığlaşmaya başlamasını ifade edebilir. Özellikle de bu istif içerisinde Calpinoella'lı seviyenin kaybolmuş olması bu sığlaşma evresindeki erozyona bağlanabilir. Bununla birlikte bu sığlaşma evresinin su üstüne çıkma ve aşınma şeklinde geliştiğine dair hiç bir kanıt mevcut değildir. Bu yok oluşun çözümlenmesi şu anda sağlanan veriler ile oldukça güçtür. Sedimentasyonla hem yaşıt tektonizmanın kontrolündeki fay hareketlerinin havza derinleşmesi ve sığlaşmasını kontrolü yanında, su altı erozyonlarına da neden olacak kondisyonları hazırlamış olması da olağandır.

Üst Kretase tümüyle globotruncanalı çamurtaşı ve radyolarit ara katkıları ile temsil olunur. Bu bize deniz tabanı derinliğinin CCD seviyesinde değişken bir dengede kaldığını gösterir. Karbonattan bu şekilde silisli sedimenlere ve radyolaritler geçiş deniz tabanı derinlik değişimlerine bağlanabileceği gibi, CCD derinliğinin deniz tabanındaki akıntı hareketleri ve ısı farklılaşmalarına göre de değişmiş olduğunu ifade edebilir.

Tüm yukarıda verilen bilgiler çerçevesinde Boyalı tepe kondanse istifi platform kireçtaşları üzerine gelişen pelajik kireçtaşı ağırlıklı ve radyolaritli derin deniz sedimenleriyle temsil olunan bir istif olarak tanımlanır. Bu kireçtaşlarındaki fasiyes toplulukları incelendiğinde ortamın sürekli olarak derinleştiği, fakat bir ara sığlaştığı toplulukları incelendiğinde ortamın sürekli olarak derinleştiği, fakat bir ara sığlaştığı şeklinde bir gelişimin izleri görülür. Özellikle Üst Kretasede CCD seviyesinde değişimler kondansasyonu önemli ölçüde kontrol etmiştir. Kondanse istifin oluşumunda etkili olan akıntı hareketleri doğrudan bu hızlı derinleşmenin bir sonucu olabilir. Literatürde bunu destekleyen çok sayıda çalışma mevcuttur. Olası bir fay kontrolünde gelişen bu hareket, platform kireçtaşlarından itibaren ortamı, karbonat üretiminin oldukça kısıtlandığı bir mesafeye kadar (4500-4000 m.) derinleşmiştir. Özellikle de Üst Kretase boyunca CCD sınırındaki değişimler karbonatlarla silisli sedimenlerin ardışıklığına yol açmıştır.

## KATKI BELİRTME

Bu makale ikinci yazarın Yüksek Lisans tez çalışmasının Sedimentoloji bölümünden derlenmiş olup, Kondanse istif ve sert zemin Simpozyumunda tebliğ olarak sunulmuştur. Kondanse istiflerin Paleontolojisi ayrı bir çalışma olarak hazırlanmaktadır. Yazarlar, elektron mikroskop çalışmalarına olanak sağlayan ve saha çalışmalarını destekleyen MTA Genel Müdürlüğüne teşekkür ederler.

*Yayına Verildiği Tarih, 15 Haziran 1995*

## DEĞİNİLEN BELGELER

- Akay, E., 1981, Beyşehir yöresinde (Orta Toroslar) olası Alt Kimmeriyen dağ oluşum izleri: Türkiye Jeol. Kur. Bült. 26/2, 26-29.
- Alkaya, A.,1994, Amasya kuzeyi Sinemuriyen-Alt Pliyensbahiye (Alt Jura) "Ammonitici rosso" istifi, erken çimentolanma, hardground ve stratigrafik kondansasyon: Sert zeminler ve Kondanse İstifler Simp. Bildiri Özleri, Ankara.
- Blumenthal, M., 1946, Seydişehir-Beyşehir hindentlandındaki Toros Dağları'nın Jeolojisi: MTA yay., seri D, no. 2, Ankara.
- Brunn, J.H., Dumont, J.H.; Graciansky, P. ch. de; Gutnic, M.; Juteau, Th.; Marcoux, J.; Monod, O. ve Poisson, A., 1971, Outline of the geology of vwestern Taurids. Geology and History of Turkey: Petroleum exploration Society of Libya, Tripoli, 225-255.
- Fischer, A.G. ve Garrison, R.E., 1967, Carbonate lithification on the sea floor: J. Geol., 75, 488-496.
- Honjo, S. ve Garrison, R.E., 1967, Electron micrographs of limestone and their nanofossils: Monographs in Geology and Paleontology (A.G. Fischer, Editör), 1, Princeton University Press, 141 pp.

- Flügel, H.W., 1967, Die Lithogenese der Steinhilke des Arracher Steinburches (Jura, Österreich): *Sedimentol*, 9, 23-53.
- Garrison, R.E., 1967, Pelagic limestone of the Oberalm Beds (Upper Jurassic-Lower Cretaceous), Austrian Alps: *Bull. Can. Petrol. Geol.*, 15,21-49.
- .....; ve Fisher, A.G., 1971, Deep-water limestone and radiolarites of the Alpine Jurassic. In: G.M. Friedman [Editör], *Depositional Environments in Carbonate Rocks; a Symposium. Soc. Econ.Paleont. Miner. Spec. Publ.* 14,20-56.
- Gutnic, M. ve Monod, O., 1970, Un serie Mesozoique condansee dans les nappes du Taurus occidental, la serie du Boyalı Tepe: *C.R., somm., soc. Geol.* 75, 166-167.
- Heim, A., 1934, Stratigraphische Kondensation: *Eclog. Geol. Helv.* 27, 372-383.
- .....; 1958, Oceanic sedimentation and submarine discontinuities: *Eclog. Geol. Helv.* 51, 642-649.
- .....; ve Seitz, O., 1934, Die mittlere Kreide in den helvetischen Alpe von Rheintal und Voralberg und das problem der Kondensation: *Denkscher. Schweiz. Naturf. Ges.* 69, 185-310.
- Hollman, R., 1962, Ülber subsolution und die 'Knollenkalke' des Calcare Ammonitico rosso Superiore im Monte Baldo: *Neues Jb. Geol. Paläont., Mh.* 1962, 163-179.
- Hollman, R., 1964, Subsolutions-Fragmente (Zur Biostratinomie der Ammonoidea im Malm des Monte Baldo/Norditalien: *Neues Jb. Geol. Paläont., Abh.* 119, 22-82.
- Jenkyns, H.C., 1970, Fossils manganese nodules from the west Sicilian Jurassic: *Eclog. Geol. Helv.* 63, 741-774.
- ; 1971, The genesis of condensed sequences in the Tethyan Jurassic: *Lethaia*, 4, 327-352.
- Ketin, I. 1966, Anadolu'nun tektonik birlikleri: *MTA Derg.*, 66., 20-31 Ankara.
- Marjorie, Z. ve Perkins, R., 1979, Microbial alteration of Bahamian deep-sea carbonates: Carbonate diagenesis Reprint series volum 1 of the Internation Association of Sedimentologist eds. By Maunice E. Tucker and Robin G.C. Bathurst, 50-51.
- Mensink, H., 1960, Beispiel für die stratigraphische Kondensation, Schichtlücke und den Leitwert von Ammoniten aus dem Jura Spaniens: *Geol. Rdsch.* 49,70-82.
- Monod, O., 1977, Recherches geologique dans le Taurus occidental au sud de Beyşehir (Turquie): *These Univ. Paris-Sud Orsay*, 442 s.
- Özgül, N., 1971, Orta Torosların kuzey kesiminin yapısal gelişiminde blok hareketlerin önemi: *Türkiye Jeol. Kur. Bült.*, 14, 75-87.
- .....; 1976, Toroslar'ın bazı temel jeoloji özellikleri: *Türkiye Jeol. Kur. Bült.*, 19, 65-78.
- Öztürk, E.M., Dalkılıç, H., Ergin, A. ve Avşar, Ö.P., 1987, Sultandağı Güneydoğusu ile Anamasdağı Dolayının Jeolojisi: *MTA Raporu*, 8191, Ankara.
- Rod, E., 1946, Ülber' ein Fossilager im oberan Malm der Melchtaleralpen: *Eclog. Geol. Helv.* 39, 177-198.
- Schaub, H.P., 1948, Über Aufarbeitung und Kondensation: *Eclog. Geol. Helv.* 41, 89-94.
- Schlager, W., 1992, Sedimentology and sequence stratigraphy of reefs and carbonate platforms: Published by American Association of Petroleum Geologist, Tulsa Oklahoma U.S.A., 1-67,
- Simpson, J., 1985, Stylolite- Controlled layering in an homogeneous limestone: pseudo-bedding produced by burial diagenesis: Reprint series volum 1 of the Internation Association of Sedimentologist. edited by Maurice E. Tucker and Robin G.C. Bathurst, 293-308.

- Varol, B. ve 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.
- Varol, B. ve Tunay, G., 1994, Kondense tanımı ve iç yapısı: Beyşehir-Hoyran napından örnekler: Sert Zeminler ve Kondanse İstifler Simp. Bildiri Özleri, Ankara.
- Wendt, J., 1963, Stratigraphisch-palontologische Untersuchungen im Dogger Westsiziliens: *Bull. Soc. Paleont. Ital.*, 2, 57-145.
- .....; 1970, Stratigraphische Kondensation in tridischen und Jurassischen Cephalopodenkalken der Tethys: *Neus Jb. Geol. Paläont.*, Mh. 1970,433-448.

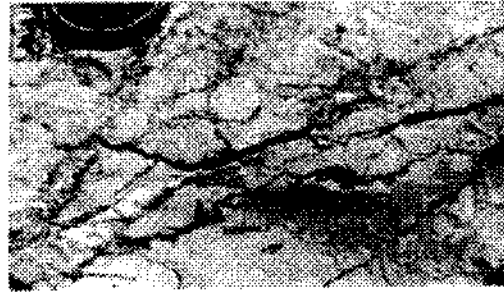
**LEVHALAR**

## LEVHA-I

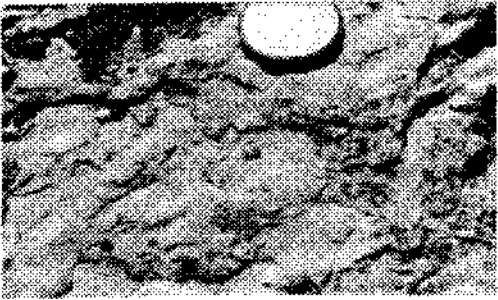
- Şek. 1- Boyalı tepe kondanse istifinin genel görünümü; a- Platform kireçtaşları, b- Kondanse istif. İstif devrik yapıdadır.
- Şek. 2,3- Jura kondanse kireçtaşı seviyeleri; breşik ve yumrulu karakter tipiktir. Okla işaretli koyu renkli kısımlarda demir kabuklaşması, kil ve fosfat mineralleşmeleri tipiktir.
- Şek. 4- Kondanse istifte Alt-üst Kretase geçişi; istifin bu bölümünün kalınlığı 1 metredir; a- Radyolarit ve breşik kireçtaşı bantları; b- Beyaz killi görünümlü pelajik kireçtaşı (Alt Kretase); c- Kırmızı aşırı sert dokulu ve silis bantlı pelajik kireçtaşları (Üst Kretase).
- Şek. 5- Kondanse Üst Kretase kırmızı pelajik kireçtaşlarının yakın plan görünümü. Mikrokıvrımlar ve tabaka sınırlarını izleyen stiloitleşmeler tipiktir.
- Şek. 6- Jura kondanse istifinde kırmızı-beyaz şeklinde renk farklılaşması sunan alacalı seviyeler. Beyaz (açık renkli) kısımlar ammonitli kireçtaşı, kırmızılar koyu renkli filamanlı kireçtaşları tarafından oluşturulmuştur. Ammonitli bölümler mikrobreş ve çatlaklı yapı tipiktir. Filamanlı kireçtaşları hamur ve mikroçatlak dolgusu şeklinde görülmektedir.
- Şek. 7-8- Jura filamanlı kireçtaşları; Filamaların oluşturduğu yoğun paketlenmeler, kondanse istif içerisindeki sert zeminler üzerinde yığılan mikrobukları temsil eder. Bunlar çoğu kez deniz tabanı akıntıları nedeniyle yönlenmişlerdir.
- Şek. 9- Alt Kretase pelajik mikritleri içerisinde çok iyi korunmuş nanno organizmalar. Tüm mikrit hamur nanno-organizmalardan türetilmiştir” nannomikrit”.
- Şek. 10- Jura kondanse istifinde aşırı rekristalize mikritik hamurun elektron mikroskop görünümü. Düzensiz tane boyu dağılımı biyojenik kökeni destekler.



1



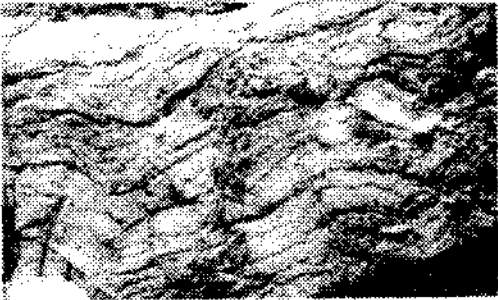
2



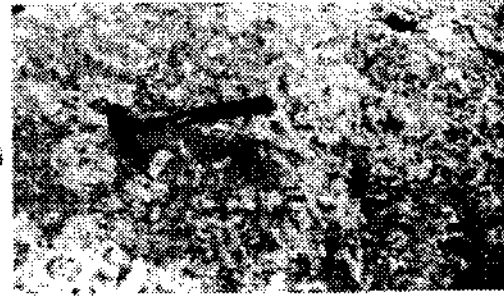
3



4



5



6



7



8



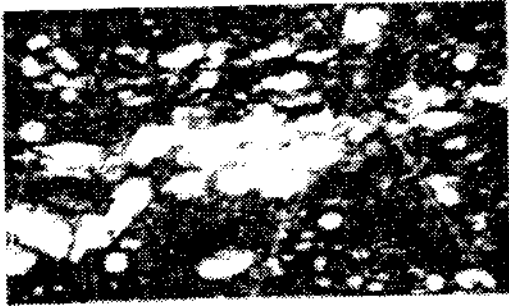
9



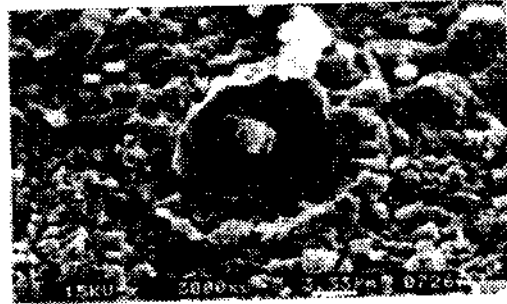
10

## LEVHA-II

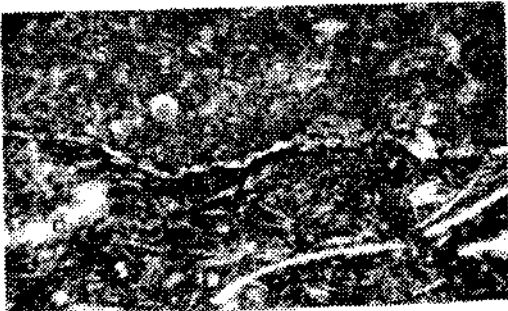
- Şek. 1- Üst Kretase pelajik kireçtaşlarında, mikroorganizma laminasyonları. Bunlar savrulmalar sonucu, mikrit hamurdan meydana gelmişlerdir.
- Şek 2- Üst Kretase kırmızı pelajik kireçtaşlarının mikritik hamurunun elektron mikroskop görünümü. Aşırı rekristalizasyon Nanno-organizmaların çok kötü korunurluğuna neden olmuştur.
- Şek 3- Filamanlı kireçtaşları (a) ile ammonitli kireçtaşları (b) arasındaki sert ve düzensiz geçiş deniz altı mikroerozyon yüzeyini işaretlemektedir.
- Şek. 4,5- Filamanlı kireçtaşları, ammonitli kireçtaşı parçalarını içerisinde taşımış (sert deniz tabanı erozyonu) (4) veya onların mikroçatlaklarını doldurmuştur (deniz tabanı çatlaması) (5).
- Şek. 6- Jura kondanse istifini temsil eden zeminlerdeki çözümler. Sert zeminlerin çözülmeye uğrayan kısımlarında mikroerime boşlukları ve içsel sedimen dolgular ve aşınma düzeyleri tipiktir (a). Bu alanlar içerisinde kalan ammonit kabukları da kısmen çözülmüş veya kırılanmıştır.
- Şek 7- Jura kondanse istifini temsil eden bir örneğin elektron mikroskop görüntüsü. Biyojenik taneler üzerindeki çok sayıdaki mikroboşluklar (elek dokusu) sert zeminlerdeki aktif karbonat çözünürlüğü işaretlemektedir.
- Sek 8- Kondanse istifin mikritik düzeylerinde çok yaygın olan kil mineralleşmeleri. İllit tipli bu kil minerallerinin kireçtaşlarındaki mikroboşlukları doldurmuş olması, kil mineralleşmesinin karbonat çözülmesinden hemen sonra geliştiğini göstermektedir.
- Şek. 9, 10- Kondanse istifin Üst Kretase yaşlı kırmızı mikritleri üzerinde kolonize olmuş mikrodolici organizmalara ait tüpler (9). Bunların mikrit hamur ve hemen yakınındaki nanno-organizmaları delmiş olması (10), erken deniz tabanı sertleşmesi (hardground) oluşumunu destekleyen önemli bir kanıttır.



1



2



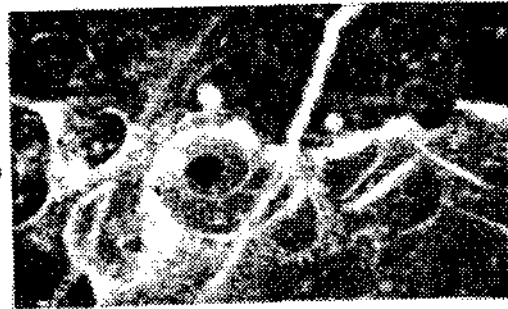
3



4



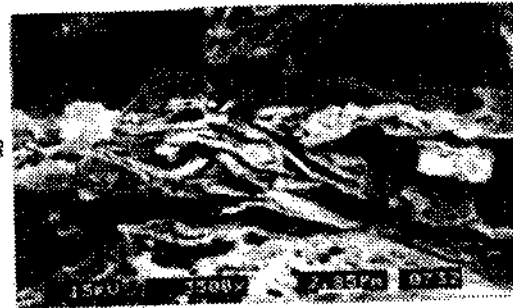
5



6



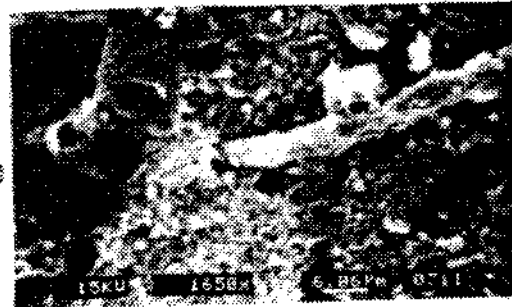
7



8



9



10