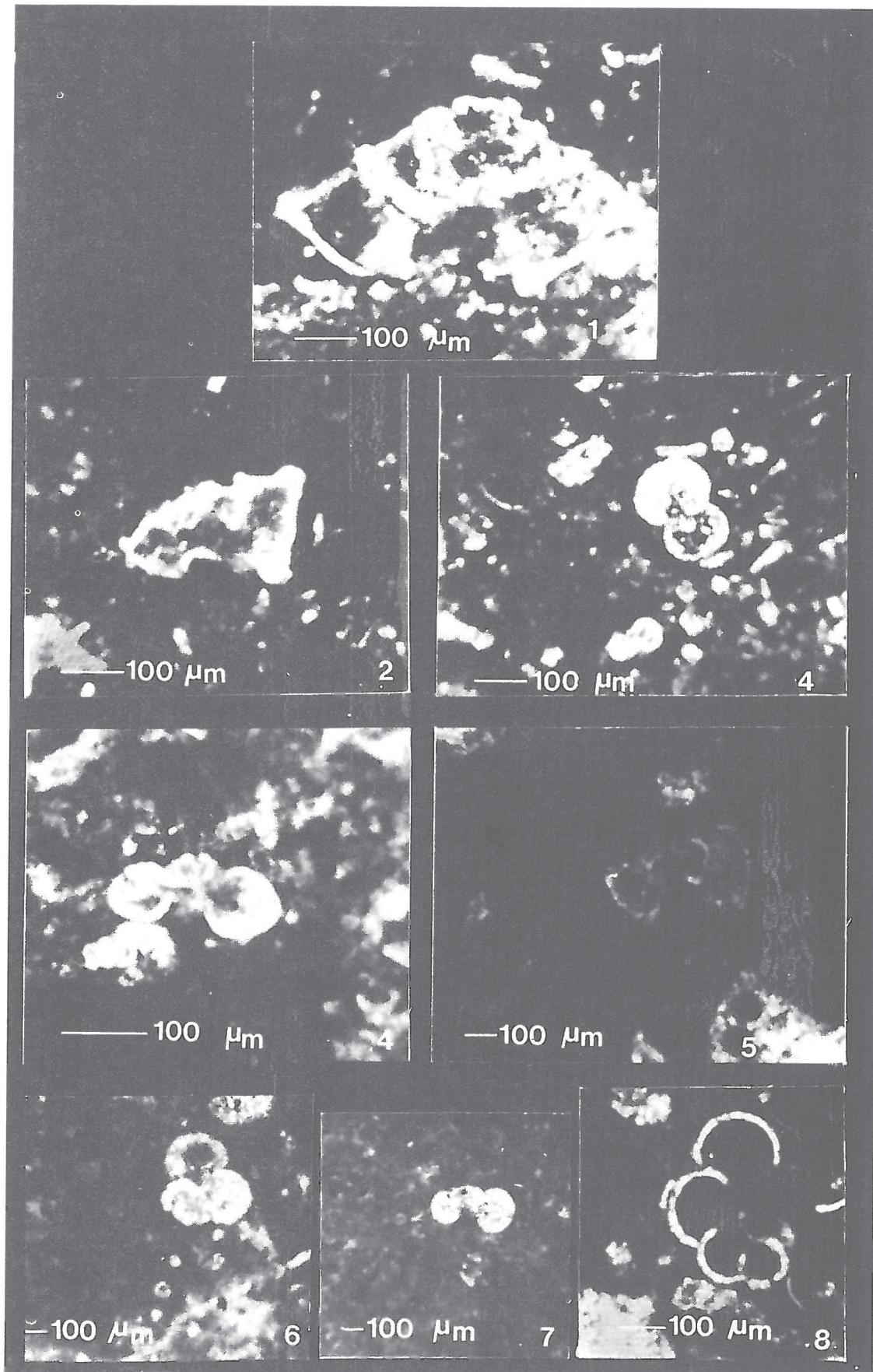


LEVHA 4

- Şekil 1 :** *Globotruncanita conica* (White), Dışbidakdere ÖSK, B-3
Şekil 2 : *Contusotruncanita stuartiformis* (Dalbiez), Dışbidakdere ÖSK, B-33
Şekil 3 : *Morozovella uncinata* (Bolli), Dışbidakdere ÖSK, B-52
Şekil 4 : *Planorotalites compressa* (Plummer), Dışbidakdere ÖSK, B-45
Şekil 5 : *Morozovella angulata* (White), Dışbidakdere ÖSK, B-54
Şekil 6 : *Subbotina triloculinoides* (Plummer), Dışbidakdere ÖSK, B-62
Şekil 7 : *Morozovella pseudobulloides* (Plummer), Dışbidakdere ÖSK, B-76
Şekil 8 : *Morozovella trinidadensis* (White), Dışbidakdere ÖSK, B-44

PLATE 4

- Figure 1 :** *Globotruncanita conica* (White), Dışbidakdere MSS, B-3
Figure 2 : *Contusotruncanita stuartiformis* (Dalbiez), Dışbidakdere MSS, B-3
Figure 3 : *Morozovella uncinata* (Bolli), Dışbidakdere MSS, B-52
Figure 4 : *Planorotalites compressa* (Plummer), Dışbidakdere MSS, B-45
Figure 5 : *Morozovella angulata* (White), Dışbidakdere MSS, B-54
Figure 6 : *Subbotina triloculinoides* (Plummer), Dışbidakdere MSS, B-62
Figure 7 : *Morozovella pseudobulloides* (Plummer), Dışbidakdere MSS, B-76
Figure 8 : *Morozovella trinidadensis* (White), Dışbidakdere MSS, B-44



KARAÇAM YAYLASI (NIKSAR-TOKAT) *SIMPLORBITES PAPYRACEUS* (BOUBÉE) ÖRNEKLERİNDE ANORMAL BİR ASEKSÜEL ÇOĞALMA FAZI: A_{IX} BİREYLERİ

An abnormal asexual increase phase in *Simplorbites papyraceus* (Boubée) samples around Karaçam Highland (Niksar-Tokat): A_{IX}ndividuals

Nurdan İNAN Cumhuriyet Üniv., Mühendislik Fak., Jeoloji Müh. Bölümü, 58140 Sivas
Engin MERİÇ İstanbul Üniv., Müh. Fak., Jeoloji Müh. Bölümü, 34840 İstanbul

ÖZ: *Simplorbites papyraceus* (Boubée) örneklerinde normal olmayan bir aseksüel çoğalma fazı tespit edilmiştir. A_{IX} bireyleri olarak tanımlanan bu fertlerde, kalın bir çeperle çevrili olan ilk localar; lateral localar ve stolonlar taşımaktadır. A_{IX} bireylerinin oluşmasında, ilk locanın parçalanmasında gecikmeye yol açan ekolojik koşulların etken olduğu düşünülmüştür.

ABSTRACT: An abnormal asexual increase phase in *Simplorbites papyraceus* (Boubée) samples is determined. These species described as A_{IX} include lateral chambers and stolons around embryo. Ecological conditions are thought to be responsible for partitioning of embryo.

Anahtar Kelimeler: Foraminifer, *Simplorbites papyraceus*, Anormal aseksüel çoğalma fazı
Key Words: Foraminifera, *Simplorbites papyraceus*, abnormal asexual increase phase

GİRİŞ

İnceleme alanı, Niksar (Tokat)'ın 20 km doğusunda yer alan, Karaçam Yaylası civarıdır (Şekil 1). kuzey Anadolu Fay Zonunda bulunan bu bölgede daha çok stratigrafi ve tektonik ağırlıklı jeoloji çalışmaları yapılmıştır (Seymen, 1975; Terlemez ve Yılmaz, 1980; Barka, 1984; Toprak ve Diğerleri, 1988). Bu çalışmalardan, inceleme alanıyla doğrudan ilgili olanı Seymen (1975) tarafından gerçekleştirılmıştır.

Bu çalışmanın konusu olan *Simplorbites papyraceus* (Boubée) örnekleri, Üst Maastrichtiyen yaşı

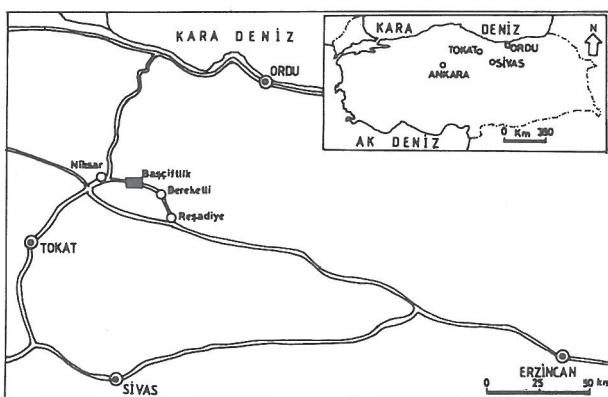
Kirandağ Formasyonunun, Sırakayalar Detritik Kireçtaşı Üyesine ait olup, Karaçam Yaylasının 750 m kuzeyinden Seymen (1975) tarafından derlenmiştir.

SİSTEMATİK TANIMLAMA *Simplorbites papyraceus* (Boubée)

- | | |
|------|---|
| 1832 | <i>Nummulites papyraceus</i> Boubée, p. 445 |
| 1851 | <i>Orbitolites gensacicus</i> Leymerie, p. 190 |
| 1882 | <i>Simplorbites cupulimis</i> de Gregorio, p. 10 |
| 1902 | <i>Orbitoides genesacica</i> Leymerie;
Schlumberger, Lv. 6, sek. 4-5, Lv. 7 sek. 8-14 |
| 1958 | <i>Orbitoides gensacicus</i> (Leymerie); Neumann |
| 1962 | <i>Orbitoides gensacicus</i> (Leymerie); Hanzawa,
Lv. , sek. 1-8, metin içi şekil 1-11 |
| 1982 | <i>Orbitoides (Simplorbites) gensacicus giganteus</i> (Leymerie); Meriç (1982) |
| 1983 | <i>Orbitoides gensacicus</i> (Leymerie); Eggink ve
Baumfalk, Lv. 1, sek. 1-5. |
| 1988 | <i>Simplorbites papyraceus</i> (Boubée); Loeblich
and Tappan, Lv. 733, sek. 1-4, Lv. 1, sek. 1 |
| 1990 | <i>Simplorbites papyraceus</i> (Boubée); Görmüş
(1990) |

ÇOĞALMADA ANORMAL BİR DEVRE: A_{IX} BİREYLERİ

Bu çalışmaya konu olan *Simplorbites papyraceus* (Boubé) fertlerinin ilk locaları, hiçbir foraminifer



Şekil 1. Çalışma alanının bulduru haritası
Figure 1. Location map of the investigated area.

cinsinde rastlanmayacak bir özellik olarak, lateral localar taşımaktadır (Lv. 1, şek. 1-3, Lv. 2 şek. 1-6, Lv. 3 şek. 1-5). İlk locayı oluşturan düzensiz locaların her iki yanında ve ilk locayı çevreleyen oldukça kalın çeperin içinde gözlenen lateral localar 2-5 sıra halinde olup, oldukça gelişmişlerdir. Hem, ilk loca çeperinin çok kalın (~0,15 mm) oluşu ve hem de ekolojik koşullar; ilk locanın parçalanmasını geciktirmiştir. çeper içindeki düzensiz locaların yanal gelişim göstererek lateral locaları oluşturmamasına neden olmuştur.

Lateral loca taşıyan ilk locaların, farklı bir aseksüel çoğalmanın sonucu olduğu düşünülmüş ve bu bireylere "A_{1x} Bireyleri" adı verilmiştir. Bu bireylerdeki ilk loca çeperlerinde, yer yer erimeler gözlenmektedir (Lv. 1, Şek. 1-3). Bu kısmi erimeler çoğalma anında stoplazmanın fizyolojik özellikleri nedeniyle gerçekleşmiş ve makrosferik embriyonlar, lateral locaların alanını da kısmen işgal etmişlerdir. Bunun sonucu olarak da, Cassan ve Sigal (1961)'in tanımladığı "Kuluçka Odaları"nın benzeri olarak "Çöküntü Alanları" oluşmuştur.

Simplorbites papyraceus (Boubée) fertlerinin anomal aseksüel çoğalma fazları şöyledir:

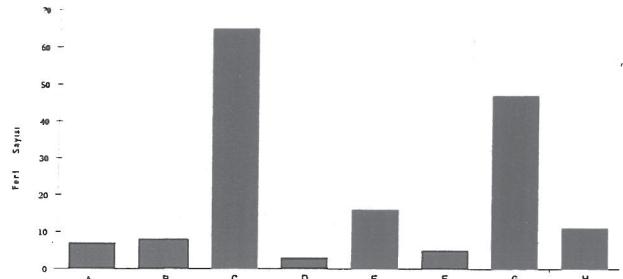
- 1- Anormal fert (A_{1x}) -Bu fert, şekil olarak tüm özelliklerini taşır, ancak, embriyonunun lateral loca ve stolonları taşıması nedeniyle farklıdır (Lv. 1, şek. 1-3).
- 2- A_{1x} ferdinde makrosferik embriyonun çeperi kısmi erimeler sunarak çöküntü alanları oluşturur (Lv. 1, şek. 1-2).
- 3- A_{1x} ferdinde makrosferik embriyon çeperinin erimemesi durumunda, makrosferik embriyonun şekil değişirmesi (Lv. 2, şek 6).
- 4- A_{1x} ferdinde embriyonun tomurcuklanması -Makrosferik embriyonun çeperinde tomurcuk sayısına göre çöküntüler oluşması;

A_{1x} ferdinde yeni embriyonların gelişmesi - Tomurcukların büyütmesi ve ana embriyonun, aynı embriyon çeperiyle çevrili 2 yada 3 parçaya bölünmesi (Lv. 2, şek. 2-3).

- 5- A_{1x} ferdinde yeni oluşan embriyonların, ana embriyondan远离etmek (Lv. 2, şek. 1).
- 6- A_{1x} embriyonlarının, A_{1x} ferdinden dışarı atılması (Lv. 2, şek. 4-5, Lv. 3, şek. 2-4).
- 7- Dışarı atılan A_{1x} embriyonlarının çevresinde ekvatoryal ve lateral locaların gelişmesiyle A_{1x} genç fertlerinin oluşması (Lv. 3, şek. 1,5).
- 8- A_{1x} Teratolojik Fertleri-Çoğalma sırasında kavkı çevresinde olduğu düşünülen (Cole, 1960) kistik parçalanmasındaki gecikmeyle ortaya çıkarlar.

Simplorbites papyraceus (Boubée) (A_{1x})

(Lv. 1, şek. 1-3; Lv. 2, şek. 1-6; Lv. 3, şek. 1-5)



Şekil 2. *Simplorbites papyraceus* (Boubée) toplam fert sayısının dağılımı:

- A- Normal fertler
- B- Embriyonu tomurcuklanmış A_{1x} fertleri
- C- A_{1x} fertleri
- D- Dışarı atılmış A_{1x} embriyonları
- F- Bölünmüş embriyonlu A_{1x} bireyleri
- G- Embriyon duvarı erimiş A_{1x} bireyleri
- H- Teratolojik bireyler

Figure 2. Distribution of the total individual of the *Simplorbites papyraceus* (Boubée)

- A- Normal individuals
- B- A_{1x} individuals with budding embryo
- C- A_{1x} individuals
- D- Ejected normal embryo
- E- Ejected A_{1x} embryo
- F- A_{1x} individuals with separated embryo
- G- A_{1x} individuals with melted wall embryo
- H- Teratological individuals

Kavkı, oldukça iri, yassi veya hafifçe bikonveks diskoidal şekildedir. Kavkı yapısı, hıyalin kalker ve kavkı yüzeyi granüllüdür. İlk loca ovoidal şekilde, uzunluğu 0,925-5,5mm ve genişliği 0,625-1,5 mm olup, çok iridir. İlk locanın iç düzeni çok karakteristikdir. İnce ve düzensiz septalarla çok sayıda küçük localara bölünerek, bir embriyonik formasyon oluşturmuştur. Bu formasyon, normal fertlerde kalın bir çeperle çevrilidir. Oysa, A_{1x} bireylerinde embriyonik formasyonun her iki yanında lateral localar ve stolonlar gözlenir.

Çok kalın olan (0,05-0,25 mm) embriyonik çeper ise, embriyonik formasyon, lateral localar ve stolonları içine alacak şekilde gelişmiştir. İlk locayı yatay planda gelişmiş, yay şeklinde ekvatoryal localar ve yanal planda gelişmiş lateral loca katmanları izler. Bu katmanların sayısı, ekvatoryal loca sayısının hemen hemen aynıdır. Lateral loca katmanları arasında, kavkı merkezinden-çevreye doğru düzenli dağılım gösteren pilyeler yer almır. Ekvatoryal kesitlerde, annuler düzendeeki ekvator-

yal locaların yüksekliklerinin disk kenarına doğru yavaş yavaş arttığı görülür.

96 ferdin eksenel kesitlerinden alınan ölçümlere göre:

	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>	<i>Ortalama</i>
İlk loca uzunluğu (L)	0,925 mm	5,5 mm	3,2 mm
Eksenel çap (A)	2,62 mm	25 mm	13,8 mm
A/L	2,8	4,5	3,6
Eksenel kalınlık	0,37 mm	2,12 mm	1,2 mm

Stratigrafik Seviye : Üst Maastrichtiyen.

SONUÇ

Çalışma alanından derlenen örneklerdeki toplam *Imploribites papyraceus* (Boubée) fert sayısının % 65'ini A1x bireyleri oluştururken, normal bireylerin sayısı ancak % 8'e ulaşabilmektedir (Şekil 2).

Imploribites papyraceus (Boubée) fertlerinde saptanan bu aseksüel çoğalma tipini, ne Cole ve Gravell (1952)'in, "Bir ferdin içinde çok sayıda embriyonun bulunduğu normaldir" "görüşü, ne Neumann ve Poisson (1970)'un, "Çok embriyonlu fertler tamamen raslantı sonucu oluşmuşlardır" görüşü ve ne de Cole (1960)'un önerdiği şekilde ekolojik koşullarla açıklayamayız. Biz, bu farklı çoğalma tipinin, ancak, Kretase/Tersiyer geçişinin anormal ekolojik koşullarıyla açıklanabileceği düşündürüz.

Ortamda bulunan tüm diğer cinslerde de, teratolojik fertlerin, şekil değiştirilmiş, tomurcuklanmış ve yeni dışarı atılmış ilk localarla belirlenen çoğalma fazlarının yoğun olarak gözlenmesi de bu görüşü güçlendirir (Lv. 3, şek. 6,11).

KATKI BELİRTME

Yazarlar, örneklerinden faydalandıkları Prof. Dr. İhsan Seymen'e (Selçuk Univ., Müh. Fak.); arazi ve laboratuvar çalışmalarındaki yardımlarından dolayı Arş. Görevlisi Mehmet Akyazı ve Arş. Görevlisi Nazire Özgen'e (Cumhuriyet Univ., Müh. Fak.) teşekkür ederler.

SUMMARY

An abnormal asexual increase within *Imploribites papyraceus* (Boubée) individuals observed in Upper Levels of Maastrichtian Sirakayalar detritic limestone (Seymen, 1975) around Karaçam highland, Niksar (Tokat, NE Turkey) is determined. Embryo of *Imploribites papyraceus* (Boubée) described as A1x individuals include lateral chambers and stolons. Embrionic formation is seen as separated into smaller chambers and rounded by an embrionic chamber, while A1x individuals consist of a thick embrionic chamber, embrionic formation, lateral chambers and stolons.

Lateral chambers seen both in and around embrionic

onic formation are lined up as 2-5 pieces and well-developed. Ecological conditions are thought to be the reason of A1x individuals development. In that manner, ecological conditions caused to the thickening of embrionic wall have also caused to the partitioning of embryo and the development of lateral chambers.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Barka, A., 1984, Kuzey Anadolu Fay zonundaki bazı Neojen-Kuvarterner Havzalarının jeolojisi ve tektonik evrimi: Ketin Simpozyumu, 209-227.
- Boubée, N., 1832, Présentation a la Société de deux nouvelles espèces de *Nummulites*, bulletin de la Société Géologique de France, Sér. 12, 444-445.
- Cassan, G. ve Sigal, J., 1961, Un cas de schizognie intrathalamie chez un Orbitoide. Ext. Bull. Soc. d'Hist. Natur., 96, 153-156.
- Cole, W. S. ve Gravell, D. V., 1952, Middle Eocene Foraminifera from Penon Seep, Matanzas province, Cuba. Journal of Paleontology, 26/5, 708-727.
- Cole, W. S., 1960, Variability in embryonic chambers of Lepidocyctina. Micropaleontology, 6/2, 133-134.
- Eggink, W. J. ve Baumfalk, A. Y., 1983, The exceptional reproduction and embryonic morphology of *Orbitoides gensacicus* (Late Cretaceous, France). J. Foram. Res., 13(3), 179-190, 1-5.
- Görmüş, M., 1990, Stratigraphy and Foraminiferal Microfaeontology of Upper Cretaceous in Hekimhan, NW Malatya, Turkey. Ph. D. Thesis, The University of Hull, England, 422 s., 41 Lv.
- Gregorio, A. de, 1882, Fossili der Dintorni di Pachino. Palermo: II Tempo Hanzawa, S., 1962, Upper Cretaceous and Tertiary three-layered larger foraminifera and their allied forms. Micropaleontology, 8/2, 129-186, 1 text-fig. 1-11.
- Leymerie, A., 1851, Mémoire sur un nouveau type Pyréneen parallèle a la Craie proprement dite. Mémoires de la Société Géologique de France, Sér. 2 (Pt. 1,3), 177-202.
- Loeblich, A. R. Jr. ve Tappan, H., 1988, Foraminiferal Genera and their classification. Department of Earth and Space Sciences and Center for the Study of Evolution and the Origin of Life, university of California.
- Meriç, E., 1982, A review for the validity of subspecies of *Orbitoides (Imploribites) gensacicus* (Leymerie). Rev. Espanola de Micropal. 14, 145-149.
- Neumann, M., 1958, Révision des *Orbitoides* du Crétacé et de l'Eocene en Axutaine Occidentale. Mémoire de la Société Géologique de France. Nouvelle Serie, 37 (2-3) No: 83, 174 s. 361 v.
- Deuxieme note sur les Orbitoides. Bulletin de la Société

- Géologique de France, Sér 4/2, 255-265.
- Seymen, İ., 1975, Kelkit Vadisi Kesiminde Kuzey Anadolu Fay Zonunun Tektonik Özelliği: İstanbul Üniversitesi Maden Fakültesi, Doktora Tezi (Yayınlanmamış).
- Terlemez, İ. ve Yılmaz, A., 1980, Ünye-Ordu - Koyulhisar-Reşadiye arasında kalan yörenin stra-
- tigrafisi, Türkiye Jeoloji Kurumu Bült., 23/2, 179-192.
- Toprak, V., Sirel, E. ve Özkan, S., 1988, Koyulhisar (Sivas) dolayında Kretase-Paleosen geçisi, Akdeniz Univ., Isparta Müh. Fak. Dergisi, 4, 396-407.

LEVHA I

Simplorbites papyraceus (Boubée)

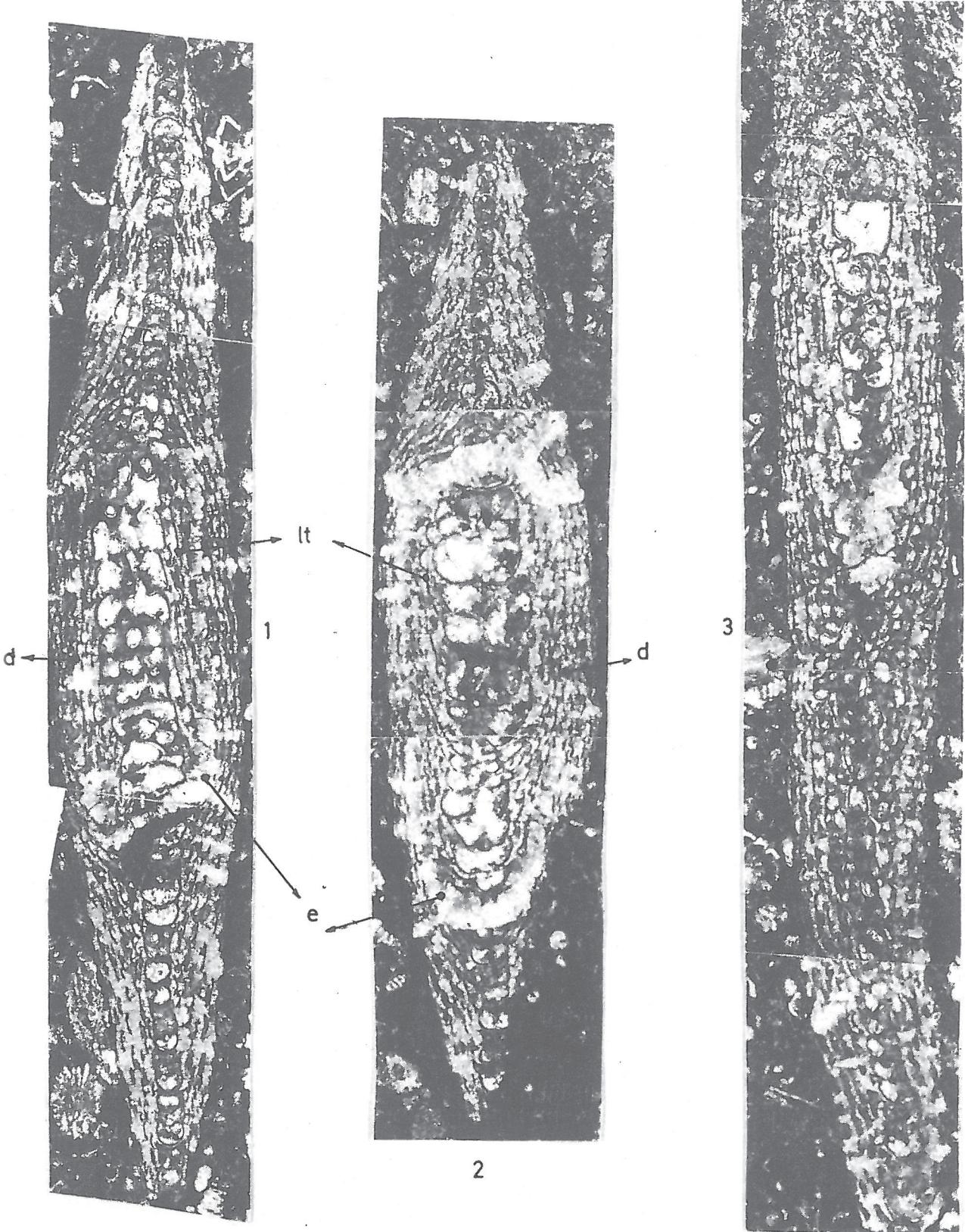
- Şekil 1-3.** Çeperi kısmen erimiş ve lateral localar geliştirmiş makrosferik embriyona sahip A_{1x} bireyleri, eksenel kasit, N10, N7, N9; X34, X34,2; X33
- e- Embriyon çeperi
 - lt- Makrosferik embriyon çeperi içinde lateral localar
 - d- Embriyon çeperinde erimeler

PLATE I

Simplorbites papyraceus (Boubée)

- Figure 1-3..** Partially melted walls and laterally developed whorls of A_{1x} individuals having macroscopic embryo, Axial section, N10, N7, N9, X34, X34,2,X33
- e- The wall of embryo
 - lt- Lateral whorls on the macroscopic embryonal wall
 - d- The melts on the embryonal wall

LEVHA I
PLATE I



LEVHA II

Simplorbites papyraceus (Boubée)

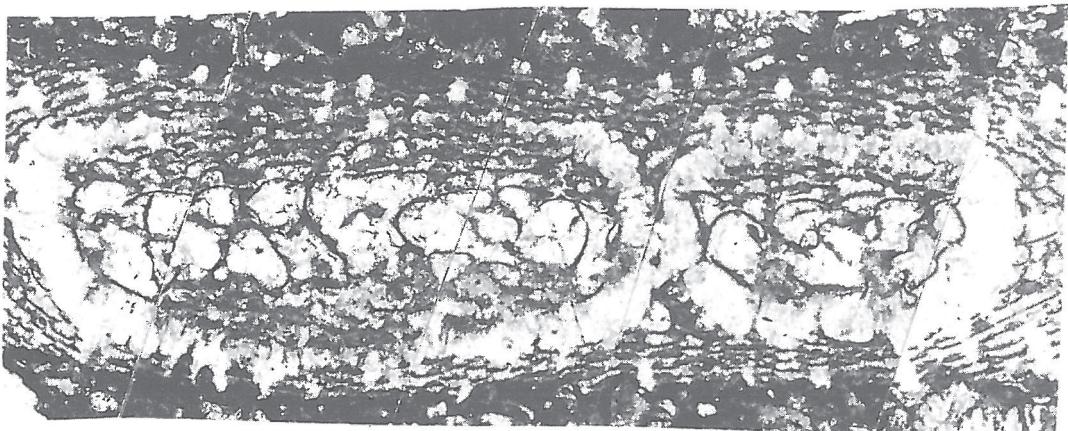
- Şekil 1. A_{1x} bireyinde ana embriyondan ayrılarak 15 mikron uzaklaşmış makrosferik embriyon, is/74 2, X32,7
- Şekil 2. A_{1x} bireyinde birbirinden henüz ayrılmamış ve aynı embriyon çeperiyle çevrili 2 makrosferik embriyon, N2, X33,4
- Şekil 3. A_{1x} bireyinde birbirinden henüz ayrılmamış 3 makrosferik embriyon, is/74 2, X34,2
- Şekil 4. Dışarıya atılmış normal bir makrosferik embriyon, N1, X31
- Şekil 5. A_{1x} bireyine ait dışarıya atılmış bir makrosferik embriyon, N12, X33,8
- Şekil 6. A_{1x} bireyinde ana embriyondaki şekil değişikliği, is/74 2, X33,8

PLATE II

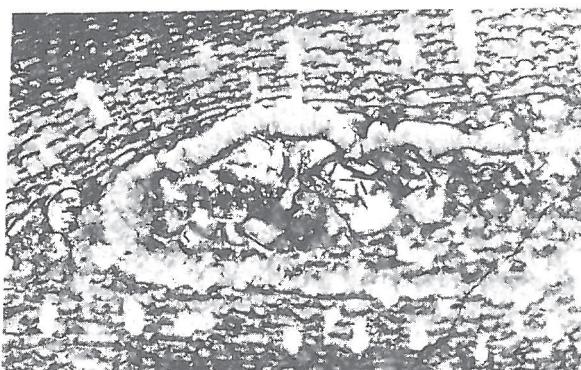
Simplorbites papyraceus (Boubée)

- Figure 1. A macroscopic embryal separated 15 microns from the main embryol in A1x individual, is/74 2, X32,7
- Figure 2. Two macroscopic embryos have not yet seperated and surrounded by the same embryol wall in A1x individual, N2, X33,4
- Figure 3. Three macroscopic embryos have not yet seperated from each other in Ix individual, is/74 2,X34,2
- Figure 4. An ejected normal macroscopic embryol, N1, X31
- Figure 5. An ejected macroscopic embryol belongs to A1x individual, N12, X33,8
- Figure 6. Shape change of the main embryol in A1x individual, is/74 2, X33,8

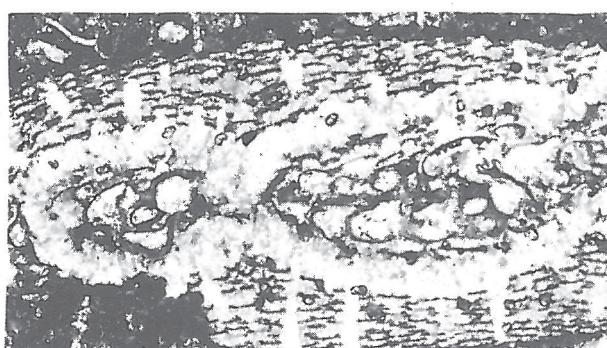
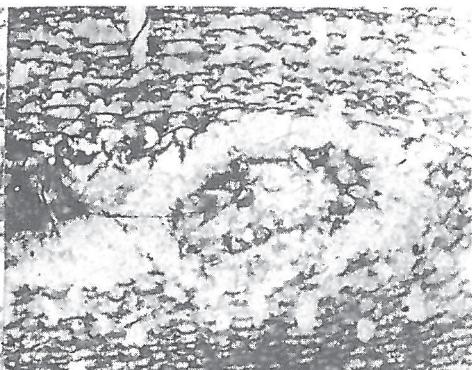
LEVHA II
PLATE II



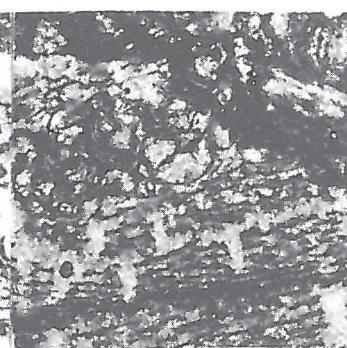
1



2



3



4



6



5

LEVHA III

Simplorbites papyraceus (Boubée)

Şekil 1. Az sayıda ekvatorial ve lateral locaya sahip genç bir A_{1x} ferdi, N4, X33,3

Şekil 2-4. A_{1x} bireyine ait dışarıya atılmış makrosferik embriyonlar, N14, N11, N7, X33, 6: X33, 6: X35

Şekil 5. Genç bir A_{1x} ferdi, N13, X34

Orbitoides medius (d'Archiac)

Şekil 6-8. Makrosferik fertlerde ana embriyondaki şekil değişiklikleri, tomurcuklanma başlangıcı ve tomurcuklar, is/74 5, X32, X34, X33, 8

B- Tomurcuk

Şekil 9. Az sayıda ekvatorial localı çok genç fert, N1, X32

Orbitoides apiculatus Schlumberger

Şekil 10. Dışarıya atılmış makrosferik embriyon, is/74 5, X33,6

Omphalocyclus macroporus (Lamarck)

Şekil 11. Ana embriyonda şekil değişikliği, is/74 5, X36

PLATE III

Simplorbites papyraceus (Boubée)

Figure 1. An A_{1x} juvenil individual having very few equatorial and lateral whorls, N4, X33,3

Figure 2-4. The ejected macroscopic embryos belong to A_{1x} individual, N14, N11, N7, X33, 6: X33, 6: X35

Figure 5. A juvenil A_{1x} individual, N13, X34

Orbitoides medius (d' Archiac)

Figure 6-8. Shape changes in the main embryol of the macroscopic individuals, buds and start of their budings, is/74 5, X32, X34, X33,8

Figure 9. A very juvenil equatorial whrol in very few numbers, N1, X32

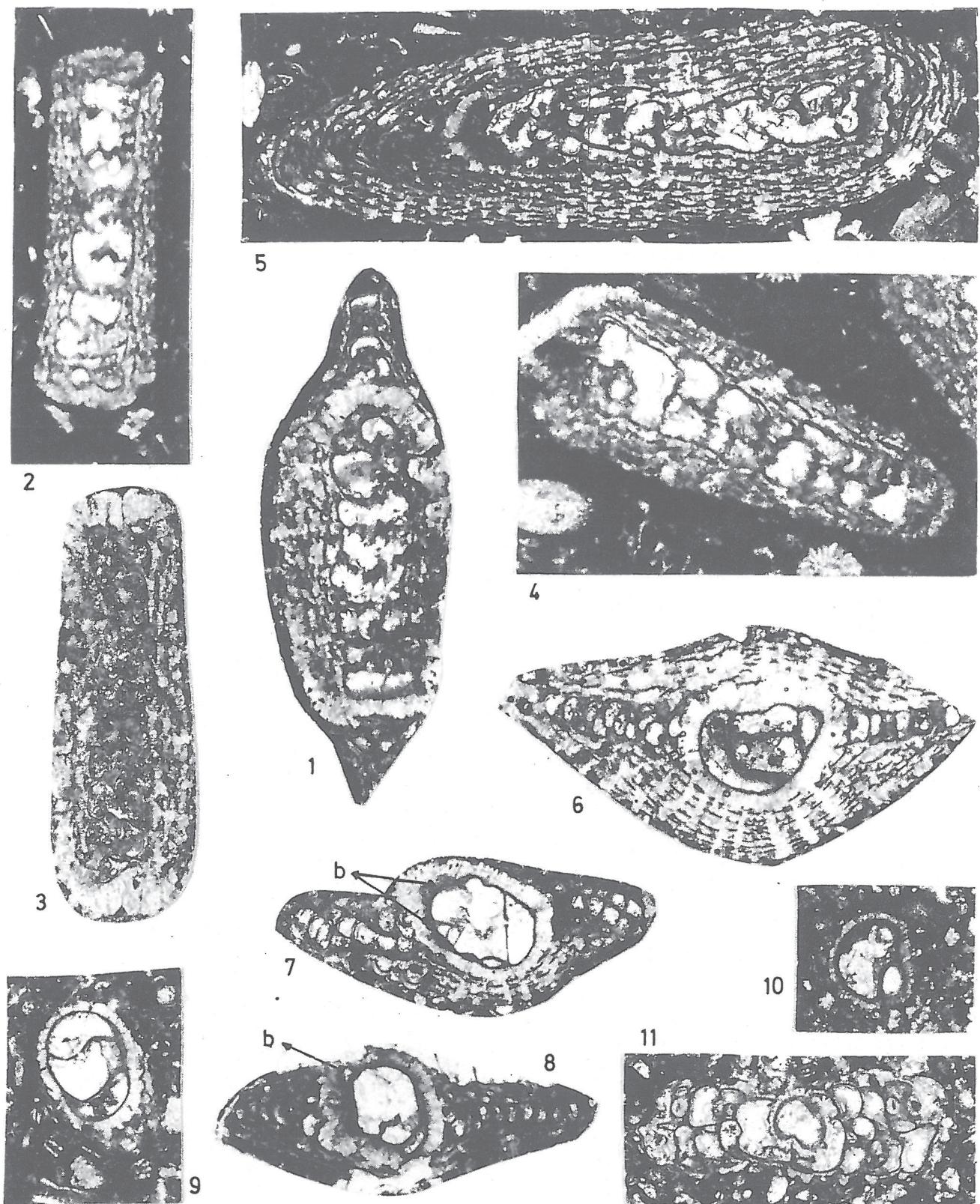
Orbitoides apiculatus Schlumberger

Figure 10. An ejected macroscopic embryol, is 74 5, X33,6

Omphalocyclus macroporus (Lamarck)

Figure 11. Shape changes of the main embryol, is 74 5, X36

LEVHA III
PLATE III



ÜZÜMLÜ (BEYŞEHİR) CİVARININ PETROL KAYNAK KAYA FASİYESLERİ VE PETROL OLUŞUMUNUN ORGANİK JEOKİMYASAL YÖNTEMLERLE İNCELENMESİ

Source-rock facies of petroleum near Üzümlü (Beyşehir) and investigation of the petroleum formation by organic geochemical methods

Nurettin SONEL,
Ali SARI,
Ali Osman DOĞAN,
İsmail BOZUYÜK,

Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Ankara
Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Ankara
Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ankara
Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ankara

ÖZ: Orta Toroslar'da yer alan Konya ili Seydişehir-Beyşehir ilçeleri civarındaki Geyikdağı otoktonunda ve/veya paraotkonunda Ordovisiyen'den Eosen sonuna kadar zaman zaman duraklamalarla kesilmiş değişik litolojilerde birimler çökelmiştir. Bu birimler kutaşı, miltası, şeyl, marn, kireçtaşısı ve dolomit özelligindeki litolojilerden oluşmaktadır.

Örnekler üzerinde yapılan organik jeokimyasal analizler sonucunda, Triyas yaşlı Tarasçı formasyonunun kaynak kaya potansiyelinin bulunmadığı ve hidrokarbon türetemeyeceği, Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Akkuyu formasyonun ise aşırı derecede isındığı ve yalnızca gaz türetebileceği, fakat potansiyel verim değerlerinin çok düşük olması nedeniyle hidrokarbon potansiyelinin bulunadığı belirlenmiştir.

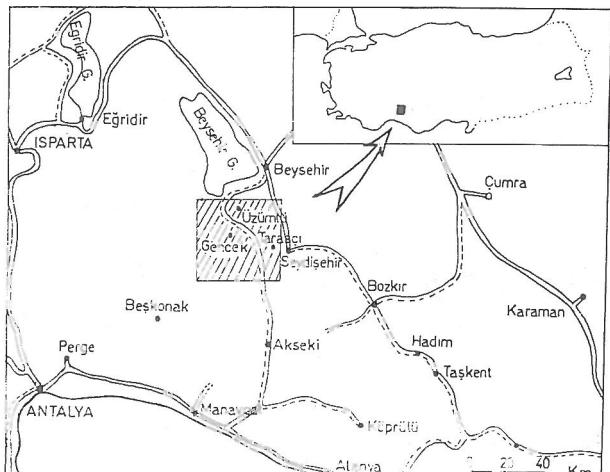
ABSTRACT: The Geyikdağı autoctonous and/or paraautoctonous unit, located in the central Taurid belt near Seydişehir-Beyşehir, is composed of sandstone, silstone, shale, marl, limestone, and dolomite deposited in a time interval from Ordovician to Eocene with the occasional interruption of deposition.

The results of organic geochemical analyses show that the Tarasçı formation of Triassic age does not reflect the properties of source rock and cannot produce hydrocarbon. It was also found that the Akkuyu formation of Upper Jurassic - Lower Cretaceous age was extremely heated during geological time and can only produce gas. It does not have hydrocarbon potential due to low potential yield values.

GİRİŞ

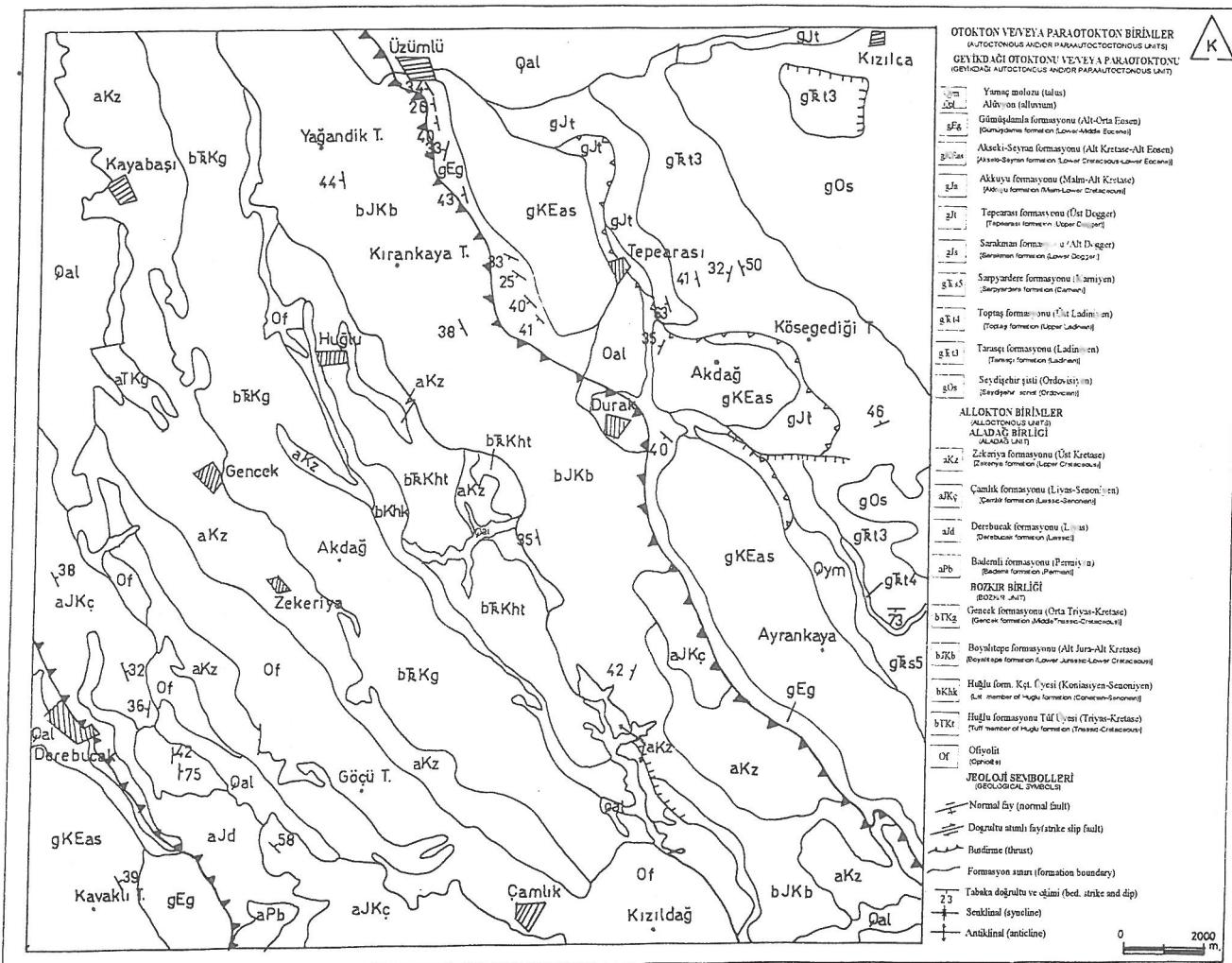
Çalışma alanı Konya ili Beyşehir ilçesinin güneyinde, Seydişehir ilçesinin batısında yaklaşık 500 km²'lik bir alanı kapsamaktadır (Şekil. 1). Alp-Hialaya orogenik kuşağında yer alan Orta Toroslar, batıda Eğridir Gölü doğu'da ise Ecemis Koridoru ile sınırlıdır. İnceleme alanının temelini oluşturan Ordovisiyen yaşlı şistler üzerinde Eosen sonuna kadar kesikliklerle devam eden yaklaşık 2000 m. kalınlığında bir istif evcettur. Bu birimlerin litolojik özelliklerinin petrol kaynak, hazine ve örtü kaya özelliklerine sahip seviyeleri içerebilecek bölgeyi hidrokarbon aramaları yönünden cazip hale getirmektedir. Ancak bölgenin Senoniyen ve Lütesiyen hareketlerinden oldukça fazla etkilenmesi ve buna bağlı olarak KD yönünden alloktont birliklerin bölgeye yerleşmesi, otkton içerisindeki kaynak kaya nitelikindeki birimlerin yüzeyde mostralalar vermesi bölgedeki petrol kaynak kaya çalışmaları için olumsuzluklar teşkil etmektedir. Orta Torosların bugüne kadar genel jeolojisi ve stratigrafisini aydınlatmaya yönelik pek çok çalışma mevcuttur. Bölgenin petrol olanaklarını ortaya koyabilecek laboratuvar analizleriyle desteklenmiş araştırmalar ise yok denecek kadar azdır. İnceleme alanında içeresine alan Orta Toros Kuşağında bugüne

kadar yapılış çalışmaların başlıklarını şunlardır; Trop (1941), Altınlu (1944), Blumenthal (1947, 1951), Türkünal (1969), Martin (1969), Özgül (1971), Dumont vd. (1972), Dumond ve Kerey (1975a, 1975b). Özgül



Şekil 1. İnceleme alanının yer bulduru haritası.

Figure 1. Location map of the study area.



Şekil 2. İnceleme alanının jeoloji haritası.

(1976), Monod (1977), Lheureux (1983), Deirtaşlı (1987), Akay ve Uysal (1988), Öztürk vd. (1991), Toker vd. (1993) ile Ayyıldız ve Sonel (1992)'dir.

Orta Toroslar bölgesinde Akkuyu forasyonunun yayılımı oldukça fazladır. Akseki civarında formasyonun tip kesitisinin ölçüldüğü Akkuyu yaylasında formasyonunun petrol kaynak kayası için mükemmel yakınlık değerler sunası ve aynı seviyelerin daha kuzeye doğru devam etmesi inceleme alanını arıstıraya değer hale getirmektedir.

İnceleme alanında bugüne kadar petrol kaynak kaya analizleri ile destekleniş çalışmaların bulunaası bölgünün petrol potansiyelinin açıklanması amaçlanmaktadır.

GENEL JEOLOJİ

İnceleme alanının içinde içerisinde yer aldığı Toros karbonat platformu farklı jeolojik zamanlarda kısa yada uzun süreli stratigrafik boşluklar sunmakla birlikte Toroslar boyunca farklı yerlerde Kambriyen öncesinden -Üst Eosen'e kadar değişik yaş ve özellikle kaya türlerinden oluşan istifler sunar.

Figure 2. Geological map of the study area.

Toroslar; ayırtman stratigrafi özelliklerini ve kapsadıkları kaya birimleri açısından birbirinden değişik havza koşullarını yansitan kaya birimleri sunalar (Blumenthal, 1963; Özgül, 1971; Özgül ve Arpat, 1973).

Orta Toroslar Üst Eosen -Oligosen, Langiyen, Üst Tortoniyen ve Üst Pliyosen'den günümüze olmak üzere 4 ayrı sıkışma döneminin etkisinde kalmıştır (Akay ve Uysal, 1988).

Bölgelerde etkili olan yaklaşık K - G yönlü sıkışma kuvvetleri ile Orta Toroslar'da yüzlerce kiloetreye varan yer değiştirmeler olmuş bunun soncunda da oldukça karmaşık naplı yapılar gelişmiştir. Orta Toroslar'da napların yerlesimi Üst Kretase sonu - Miyosen sonu arasında gerçekleşmiştir. Beyşehir - Hoyran napları ve bunların devamı olan Hadım Napı'nın yerlesimi ise Lütesiyen'de meydana gelmiştir.

Orta Toroslar günümüzde de K - G doğrultulu bir sıkışmanın etkisindedir. (McKenzie, 1973).

Inceleme alanı ve yakın çevresinde birbirlerinden farklı orta karakterleri sunan ve birbirleriyle ilişkileri tektonik olan Geyikdağı, Aladağı, Aladağ ve Bozkır

birlikleri yüzeylemektedir. Bu birliklerden Aladağ ve Bozkır birlikleri allokton, Geyikdağı birliği ise otokton veya praotokton konumladur (Şekil 2).

Otokton Geyikdağı birligi Infrakabriyen'den Üst Eosen'e kadar değişik litolojilerde kaya stratigrafi birimlerini kapsar (Akay ve Uysal, 1988). İnceleme alanında Seydişehir, Tarasçı, Toptaş, Sarpyerdere, Sarakman, Tepearası, Akkuyu, Akseki, Seyran ve Gümüşdamla formasyonları yer almaktadır. Teeli oluşturan Seydişehir sistleri üzerine gelen Tarasçı formasyonu; şeyl ve kireçtaşı, Toptaş forasyonu; resifal kireçtaşı, Sarpyardere forasyonu; kumtaşı, kireçtaşı, marn, Sarakman formasyonu; kireçtaşı, Tepearası forasyonu; dolomit, Akkuyu forasyonu; kireçtaşı, şeyl, Akseki forasyonu; kireçtaşı, dolomit, Seyrandağı forasyonu; kireçtaşı, Gümüşdamla formasyonu ise kumtaşı, marn ardalananmasından oluşmaktadır (Şekil 3). Bu forasyonların özellikle koyu gri-siyah renkli şeyl ve mikritik kireçtaşı seviyeleri petrol kaynak kayası olma yönünden önemlidirler.

PETROL KAYNAK KAYA İNCELEMELERİ

Bölgelerde yapılan saha çalışmaları sonucu, Tarasçı formasyonu'nun koyu gri - siyah renkli şeyl ve imritik kireçtaşları seviyeleri ile Şakirpaşa formasyonunun plaket kireçtaşları seviyeleri petrol kaynak kayası olarak düşünülmektedir.

Kaynak Kaya Fasiyesleri

Canlı hayatın bol olduğu ve çökelen organik maddelerin oksidasyondan korunduğu bir ortamda oluşan ince tekstürlü, koyu renkli organik maddece zengin kayaçlar petrol kaynak kayası olabilmektedir.

Petrol kaynak kayası olabilcek kayaçlar genel olarak siyah renkli şeyller killi kireçtaşı ve marnlardır (Mormper, 1978; Kirkland ve Evans, 1981).

Jeolojik zamanlar boyunca ekonomik miktarlarda petrol ve / veya doğal gaz üretmiş ve üretmiş olduğu hidrokarbonları hazne kaya içerisinde gönderebilmiş kerojen içeren siyah renkli ve ince taneli sedimantler kayaçlar, Dow (1978) tarafından petrol kaynak kayası olarak tanımlanır.

Çalışma alanında yüzeyleyen Geyikdağı otokton ve / veya praotokton tortul istifi içerisinde ince taneli, siyah renkli, kırıldığında taze yüzeyleri kötü kokulu olan şeyl ve mikritik kireçtaşının seviyeleri yaygındır. akroskopik olarak bakıldığında Tarasçı, formasyonun siyah renkli şeyl ve mikritik kireçtaşları ile Akkuyu formasyonuna ait plaket kireçtaşının seviyeleri petrol kaynak kaya görünümündedirler.

Laboratuvar İncelemeleri

Son yıllarda yapılan pek çok araştırma herhangi bir çökelme ortamında bir petrol kaynak kayasının gelişebilmesi için seidmanlarla beraber çökelen organik maddenin ekonomik anlamda petrol türümü gerçekleştirebilecek miktar, tip ve olgunlukta olması gerektiğini ortaya koymuştur. Bu nedenle, kaynak kaya olarak düşünülen kayaçlardaki katı organik adde ile ilgili olarak başlıca üç parametre saptanmaktadır. Bunlar; organik adde miktarı, organik madde tipi ve organik maddenin olgunlaşma düzeyidir.

Bu parametreleri belirlemek için yapılan analizler ve izlenilen yöntemler belirli bir sıra takip edilerek yapılır. Organik jeokimyasal analizler kuyu örnekleri üzerinde iyi sonuçlar vermektedir. Ancak inceleme alanında henüz sondaj çalışması bulunmaktadır. Bu nedenle laboratuvara uygulanan analizler aşağıdaki sıra dahilinde saha çalışmaları sırasında derlenen yaklaşık 1 m. lik derinlikteki çukurlardan kepçe yardımıyla alınan taze yüzey örneklerine uygulanmıştır.

Toplam Organik Karbon Analizi (T.O.K.)

Kaynak kayaların ekonomik miktarlarda petrol türetilmeleri için belirli miktarlarda organik madde içermeleri gereklidir. Topla organik karbon analizi diğer analizlere göre daha ucuz ve pratik olması ve aynı zamanda da kayanın organiz madde zenginliğini yansıtması için, düşük T.O.K. değerlerine sahip seviyelerde diğer analizlerin yapılmasına gerek kalmaz.

Şekil 3. Seydişehir - Beyşehir yöresi Geyikdağı bülgü
Otokton ve / veya Para otoktonunun genel-
leştirilmiş kolon kesiti / Monod, 1977'den
gelistirilmiştir.

Figure 3. Generalized columnar section of Autoctonous and / or Parautoctonous Geyikdağı Unit in Seydişehir-Beyşehir area / modified from Monod 1977).

Bir kayanın kaynak kaya olabilmesi için içermesi gereken en az Topla Organik Karbon iktarı şeyller için % 0.5, karbonatlı kayalar için % 0.3 olarak kabul edilmektedir (Tissot ve Welte, 1984).

Toplam Organik Karbon analizlerinde "Leco WR-12" aleti kullanılmaktadır. Ölçümün esası, inorganik kökenli ve genellikle karbonat bileşiklerine bağlı olan karbonun asitle uzaklaştırılmasından sonra nuune-nin oksijenli bir ortada yakılarak organik karbonun karbondioksite dönüştürülmesi ve oluşan karbondioksinin ölçülmüşdür.

Kaynak kaya özelliği taşıyan birimlerden alınan 15 adet örneğin Toplam Organik Karbon miktarları ölçülmüştür (Tablo 1). Tarasçı formasyonunun T. O. K. değerleri taban seviyelerindeki mikritik kireçtaşlarında % 0.28-%0.57-1.48 arasında olup ortala değer % 1.0'dır. Bu verilere göre Tarasçı forasyonunun kireçtaşı seviyeleri zayıf ve orta derece de petrol kaynak kayası özelliğinde iken üst seviyelerdeki şeffaflı seviyeler ise orta derece de kaynak kaya özelliğine sahiptir. Akkuyu formasyonuna ait plaket kireçtaşlarında T. O. K. değerleri % 0.92 - % 1.59 arasında değişekte olup ortala değer % 1.20'dir. Bu veriler Akkuyu forasyonunun orta ve derecede petrol kaynak kayası özelliğinde olduğunu göstermektedir.

Yaş (Age)	Formasyon (Formation)	Litojili (Lithology)	Örnek No. (Sample No.)	% Toplam Organik Karbon (Total Organic Carbon)	Dağılım ve Ortalama (Distribution and Mean) %
Üst Jura - Alt Krete (Upper Jurassic - Lower Cret.)	Akkuyu	Kçtl.	AK-1	1.0	0.92 - 1.59 1.20
		Kçtl.	AK-2	1.31	
		Kçtl.	AK-3	1.59	
		Kçtl.	AK-4	0.92	
Triyas (Triassic)	Tarasçı	Kçtl.	TAR-1	0.62	0.28 - 1.48 0.53
		Kçtl.	TAR-2	0.33	
		Kçtl.	TAR-3	0.29	
		Kçtl.	TAR-4	0.45	
		Kçtl.	TAR-5	0.28	
		Kçtl.	TAR-6	0.30	
		Kçtl.	TAR-7	0.28	
		Seyl	TAR-8	1.48	
		Seyl	TAR-9	0.57	
		Seyl	TAR-10	0.73	
		Seyl	TAR-11	1.20	

Tablo 1. Toplam organik karbon analiz sonuçları.
Table 1. Results of total organic carbon analyses.

Kaynak Kaya Tipi

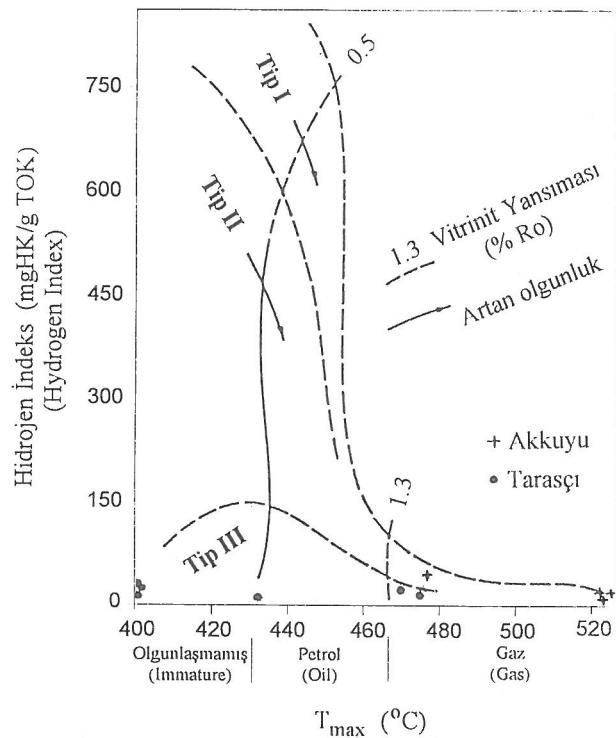
Organik madde (kerojen) tipi, olusacak petrolün bileşini ve miktarını denetleektedir. Kerojenler kimyasal özelliklerine göre Tip I, Tip II, Tip III, mikroskopik özelliklerine göre amorf, otsu, odunsu ve kömürsü olarak ayrılırlar.

Proliz analizlerinden kerojen tipi ve olgunlaşma derecesi ile ilgili bilgiler elde edilir (Tablo 2) ve (Şekil 4). T. P. A. O. Araştırma Laboratuvarlarında yapılan piroliz analizlerinde kullanılan cihaz ile Oksijen İndeks

Tablo 2. Rock - Eval piroliz analizi sonuçları.

Table 2. Results of Rock-Eval pyrolysis analysis .

Örnek No Sample No.)	Formasyon (Formation)	Yaş (Age)	S1 (mgHC/g ppm)	S2 (mgHC/g ppm)	Tmax (C)	Uretim İndeksi, PI (Prod Index)	TOC %	HI (mgHC/gTOC)
AK-1	AKKUYU	Üst Jura-Alta Krete. (Upp.- Jur. - Lwr. Cre.)	90	390	477	0.19	1	39
AK-2	-	-	20	330	552	0.06	1.31	25
AK-3	-	-	70	500	544	0.12	1.59	31
AK-4	-	-	10	160	569	0.06	0.92	17
TAR-1	TARASÇI	Triyas (Triassic)	30	70	390	0.3	0.62	11
TAR-2	-	-	-	-	-	-	0.33	-
TAR-3	-	-	-	-	-	-	0.29	-
TAR-4	-	-	30	140	392	0.19	0.45	31
TAR-5	-	-	-	-	-	-	0.18	-
TAR-6	-	-	40	100	365	0.29	0.3	33
TAR-7	-	-	-	-	-	-	0.28	-
TAR-8	-	-	150	400	475	0.28	1.48	27
TAR-9	-	-	50	130	471	0.28	0.57	22
TAR-10	-	-	20	80	432	0.2	0.75	10
TAR-11	-	-	60	360	477	0.14	1.2	30



Şekil 4. Tarasçı ve Akkaya formasyonları piroliz analiz sonuçları grafiği.

Figure 4. The graph showing the results of pyrolysis analyses for Tarasçı and Akkuyu formation,

(OI) ölçüyü yapılmamaktadır. Bu nedenle kerojen tipini belirleek amaciyla HI - T max ilişkisi kurulmuştur (Şekil 4).

HI - T max ilişkisine göre Tarasçı formasyonunun kerojen tipi Tip III. olarak belirlenmiştir. Diyagram üzerinde organik maddelerin olgunlaşamış zondan, aşırı olgun zona kadar değişen bir trend üzerinde yer alındıkları görülmektedir. HI değerlerinin de çok düşük olduğu göz önüne alındığında muhtemelen organik maddelerin karasal kökenli olduğu anlaşılmaktadır.

Akkuyu formasyonuna ait örnekler HI - T max

grafiği üzerinde aşırı olgun zon içerisinde yeralakta ve kerojen tiplerinin Tip I ve Tip II ve organik maddenin denizel karasal kökenli olduğunu göstermektedir.

Kaynak Kaya Potansiyeli

Piroлиз analizlerinden elde edilen diğer bir özellikle Patansiyel Veri (PY) pareetresidir. $S_1 + S_2$ piklerinin ppm cinsinden ifadesi olan bu pareetre esas olarak kaynak kayanın petrol türüm potansiyelini gösterir (Tablo 3).

Kaynak kaya potansiyelini belirleek amacıyla yaklaşık 100 mg ağırlıklığındaki öğütülüş nuune oksijensiz bir ortamda helyum atmosferinde gittikçe artan bir ısı altında 550 C dereceye kadar ısıtılmaktadır. Piroлиз işleminde önce serbest hidrokarbonlar (S_1), daha sonra kerojenin ısisal parçalanması sonucu ortaya çıkan hidrokarbon ve benzeri bileşikler (S_2), ile oksijen içeren karbondioksit gibi uçucu maddeler (S 3) ve su açığa çıkmaktadır. Bu analizde elde edilen diğer bir paremetre de maksü hidrokarbon açığa çıkışına karşılık gelen T_{max} (C) sıcaklığıdır.

Potansiyel verim ile kaynak kaya potansiyeli arasındaki ilişki için aşağıdaki sınıflama önerilektedir (Bostock, 1979).

<2000 ppm : Kaynak kaya potansiyeli yok
2000-6000 ppm : Orta derecede kaynak kaya
>6000 ppm : İyi kaynak kaya

Tarasçı forasyonunun Potansiyel Veri (PY) değerleri düşüktür ($100 < S_1 + S_2 < 570$ arasında olup birimin kaynak kaya potansiyelinin bulunmadığını ve hidrokarbon türetemeyeceğine işaret etmektedir.

Kaynak Kayanın Olgunlaşım Derecesinin Belirlenesi

Kaynak kaya potansiyeline sahip birimlerin hidrokarbon türetebileleri olgunlaşma düzeyi ile ilgilidir. Kaynak kaya özelliğine sahip kayaçlar diyajenez aşamasında biyokimyasal gaz, katajenez safhasında hidrokarbon ve organik metamorfizma safhasında sadece kuru gaz potansiyeline sahiptirler.

Piroлиз analizlerinden elde edilen diğer bir paremetre de Üretim İndeksi (PI)'dir.

Üretim İndeks (PI) = S_1 (ppm) / S_1 (ppm) + S_2 (ppm) formülü ile ifade edilir. PI kayanın içinde hazır halde bulunan sıvı hidrokarbonların oranını gösterir. PI değeri kayanın olgunlaşması ile birlikte artar. PI değerlerine göre olgunlaşma değerlendirilmesi şöyledir; $PI < 0.1$: Diyajenez Aşaması, $0.1 < PI < 0.4$: Katajenez Aşamasını gösterir.

Tarasçı formasyonuna ait örneklerin PI değerleri $\% 0.19 < PI < 0.29$ arasındadır. Üretim İndeksinin 0.1-0.4 değerleri arasında çıkması birimin petrol türetebilecek olgunlaşma safhasına ulaşmadığını ve katajenez safhasında olduğunu göstermektedir (Tablo 2).

Olgunlaşma değerlendirmeinde kullanılan bir diğer parametre de piroлиз analizlerinden elde edilen T

Tablo 3. Potansiyel veri sonuçları.
Table 3. Results of potential yield.

Yaş (Age)	Formasyon (Formation)	Litoloji (Lithology)	Örnek No. (Sample No.)	S_1 (ppm)	S_2 (ppm)	Potansiyel Verim(PY) (Potential Yield) $S_1 + S_2$ (ppm)
Üst Jura - Alt Kreide (Upper Jurassic - Lower Cret.)	Akkuyu	Kpl.	AK-1	90	390	480
		Kpl.	AK-2	20	330	350
		Kpl.	AK-3	70	500	570
		Kpl.	AK-4	10	160	170
		Kpl.	TAR-1	30	70	100
		Kpl.	TAR-2	-	-	-
		Kpl.	TAR-3	-	-	-
		Kpl.	TAR-4	30	140	170
		Kpl.	TAR-5	-	-	-
		Kpl.	TAR-6	40	100	140
		Kpl.	TAR-7	-	-	-
Triassic (Triassic)	Tarasçı	Seyl.	TAR-8	150	400	550
		Seyl.	TAR-9	50	130	180
		Seyl.	TAR-10	20	80	100
		Seyl.	TAR-11	60	360	420

T_{max} değerleridir. T_{max} değerlerinin temsil ettiği olgunlaşma değerleri aşağıda sunulmuştur;

T_{max} (C) Olgunlaşma Derecesi

< 435	Olgunlaşmamış
435-445	Erken - Orta Olgun
445-460	Orta - İleri Olgun
> 460	Aşırı Olgun

T_{max} değerleri ile olgunluk değerlendiresinin avantajları; az iktarda örnek ile kısa zaanda sonuç veresi ve vitrinitin bulunadığı karbonatlı birilerin olgunluk seviyesi hakkında fikir veresidir.

Tarasçı forasyonuna ait örneklerin T_{max} değerleri $365 < T_{max} < 475$ C'dir. Bu değerler biriin diyajenez aşasından etajenez aşasına kadar değişen bir olgunlaşma trendine sahip olduğunu, biri içerisinde şayet yeterli iktar, tip ve kalitede organik madde bulunuyorsa petrol türetebileceğini ifade eder.

Akkuyu forasyonuna ait örneklerin T_{max} değerleri $477 < T_{max} < 569$ C arasında olup ortalama değer 535 C dir. Bu değerler biriin aşırı olgun zon içerisinde bulunduğu ve yalnızca kuru gaz türetebileceğini ifade etektedir.

Olgunlaşma değerlendirmeinde kullanılan bir diğer pareetre ise HI - T_{max} grafiğidir (Şekil 4).

Bu grafik ile kerojen tipinin yanısıra olgunlaşma ile ilgili bilgiler elde edilir.

Tarasçı forasyonuna ait örnekler grafik üzerinde olgunlaşmamış zondan aşırı olgun zona kadar değişen bir olgunlaşma trendi üzerinde yer alırlar.

Akkuyu forasyonuna ait örneklerin tamai ise organik metaorfizma aşamasına karşılık gelen aşırı olgun zon içerisinde bulunmaktadır.

TARTIŞMA ve SONUÇLAR

Bölgelerde petrol kaynak kaya özelliğ taşıyan biri-lerin hidrokarbon potansiyeleri; Saha gözlemleri ile organik jeokiyasal ve olgunlaşa analizlerinden yararlanılarak yorumlanmıştır.

Triyaz yaşı Tarasçı forasyonunun T. O. K. miktarının birimin üst seviyelerinde % 0.5 değerinin üzerinde bulunması, olgunlaşa derecesinin olgunlaşış zon ile aşırı olgun zon arasında yer alası, kerojen tipinin Tip III olarak belirlenmesi birinin petrol kaynak kayası ola yönünde olulu görüseline rağmen potansiyel verim (PY) değerlerinin çok düşük olması birinin hidrokarbon potansiyelinin bulunadığını göstermektedir.

Üst Jura - Alt Kretase yaşı Akkuyu formasyonunun T. O. K. değerinin ortalama % 1.2, kerojen tiplerinin Tip I ve Tip II olması, Üreti İndeksi (PI) değerlerine göre olgunlaşa derecesinin diyajenezden katajenez aşamasına kadar yayılması birimin petrol kaynak kayası olarak değerlendirebileceğini göstermektedir. Ancak örneklerin T max sıcaklık değerlerinin ortala 465 C derecenin üzerinde olması, HI-T max grafiği üzerinde aşırı olgun zona düşesi birinin gaz türetme yönünden olumlu görülmesine rağmen Potansiyel Verim (PY) değerlerinin çok düşük çıkması birimin hidrokarbon potansiyelinin bulunadığını ve kaynak kaya olamayacağını göstermektedir.

Akkuyu forasyonundan alınan örneklerin olgunlaşma derecelerinin sıcaklık değerlerine göre aşırı olgun zon içerisinde yer alاسının bu yöredeki kuvvetli tektonik hareketlerden kaynaklanabilecegi düşünülmektedir.

İnceleme alanı güneyinde Akseki civarında yapılan araştırmada birinin iyi derecede kaynak kaya potansiyeline sahip ve petrol ve gaz türetelebilcek kapasitede olduğu belirtiliştir (Ayyıldız ve Sonel 1992). İnceleme alanınız ile Akseki civarı karşılaşılırlığında ise çalışma alanındaki verilerin daha olumsuz olarak görülmesinin, çökelme ortamının derinliği, jeokiyasal koşulları ve organik maddenin korunmasıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir.

DEĞİNİLEN BELGELER

Akay, E., Uysal, Ş., 1988, Orta Torosların post Eosen tektoniği, M.T.A. Dergisi no. 108, 57-68.38

Altınlı, I., 1944, Antalya bölgesinin stratigrafik etüdü: İ. Ü. F. F. mecmuası, seri : B - C 1X, 3, 227-238.

Ayyıldız, T. ve Sonel, N., 1992, Üzümdere - Akkuyu (Akseki - Antalya) civarının petrol ana kaya fasyesleri ve petrol oluşumunun organik jeokiyasal yöntemlerle incelemesi S. Ü. üh. i. Fak. Dergisi. C. 7, sayı 1-2, 18-30 s.

Blumenthal, M. M., 1951, Batı Toroslarda Alanya ard ülkesinde jeolojik araştırmalar. M. T. A. yayın, seri D. 2, 242 s.

Blumenthal, M. M., 1951, Batı Toroslarda Alanya ard ülkesinde jeolojik araştırmalar. M. T. A. yayın, No: 3, 194 s.

Blumenthal, M. M., 1963, Le systee structural du Taurus Sud Anatolian, Livre a'la meorie du Prof.

P. fallot do : e. Hs - ser., Soc. Geol. de France, 11, 611-662.

Bostock, N. H., 1979, icroscopic easureent ol the level ctogenesis of solid organic matter in sedimentary rock to aid exploration for petroleum and to determine former burial teperatures: SEMP, sp. publ., 26, 17-43.

Demirtaşlı, E., 1987, Batı Toroslarda Alanya ard ülkesinde jeolojik araştırmalar M.T.A. yayın, No : 3 194 s.

Dow, W. G., 1978, Petroleum source beds on continental slope and rises. /A. A. P. G. Bult., 62, 9, p. 1584 - 1606.

Dumont, J. F., Kerey, E., 1975 a, Eğridir gölü geniyinin teel jeolojik etüdü, Türkiye Jeo. kur. Bult., 18/2, 169-174.

Kirkland, D. W. and Evans, K., 1981, Source rock potential of evaporitic environment. A. A. P. G. Bult., 65, 2, p. 181-190.

Lheureux, A., 1983, Les Formations silica - detritiques Triassica - Liassiques dela plate fore carbonatée taurique au s. o. d'Akseki (Taurides occidentales - Turquie): Thesis, Univ., Paris Sud, Orsay, 242p.

Martin, C., 1969, Arkseki kuzeyindeki bir kısmı Torosların stratifrafik ve tektonik incelemesi M. T. A. Dergisi. No : 72, 158-175.

Mc Kenzie, D. P., 1972, Active tectonics of the editerranean region: Royal astronomical Society Geophysical Journal, 30, 109-185.

Momper, J. A., 1978, Oil migration limitations suggested by geological consideration, A. A. P. G. Bull. Continuing Educ. Course note, Serie 8, Physical and chemical constraint on petroleum migration.

Monod, O., 1977, Recherches Geologiques dans le Taurus Occidental au sud de Beyşehir (Turquie): Thesis, Univ., Paris Sud Orsay, 442 p.

Özgül N., 1971, Orta Torosların kuzeyindeki önemli blok faylanmaların yapısı: Geol. Soc. Turkey, Vol. 14, No: 1, P. 85-101.

Özgül, N., ve Arpat, E., 1973, Structural units of the Taurus orogenic belt and their continuation in neigbouring regions; selection of papers an the eastern Mditerranean region presented at the 23 rd. congress of CIES in Ahens, Noweber 1972 de: Bull. of the Geol., Soci. of Greece, 1-1, 156-164.

Özgül, N., 1976, torosların bazı teel jeoloji özellikleri, T. J. K. Bult. 19/1, 65-78.

Öztürk, E. , Öcal , H., Taşkıran, A., 1991, orta Torosların jeolojisi, M. T. A. raoru. No: 9301 (yayınlanamış).

Tissot, B. P. and Welte, D. H., 1984, Petroleum formation and occurrence: Springerverlag, Berlin, 699 p.

Toker, V., Sonel, N., Ayyıldız, T. ve Albayrak, M., 1993, Akseki kuzeyi - Üzümdere (Antalya) civarının stratigrafisi. Türkiye Jeoloji Bülteni, 36, 2 s. 57-73.

Tromp, S. W., 1941, Notes on the geology and oil possiblities of the areas around Beyşehir gölü, M. T. A. raporu, No: 1275 (yayınlanmamış).
Türkünal, S., 1969, Toros dağlarının kuzeyde Beyşehir

ile güneyde Oymapınar (Homa) köyü enleleri, doğuda GÜzelsu bucağı, batıda Kırkkavak köyü boyamları arasında kalan kesiin jeolojisi, E. İ. E. raporu, Ankara.

TRAKYA (ERGENE) HAVZASINDA TRANSFER ZONLARLA İLİŞKİLİ YENİ PETROL-GAZ ARAMA İMKÂNları*

New exploration opportunities in the Thrace (Ergene) basin related to the transfer zones, NW Turkey.

Bülent COŞKUN

Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara

ÖZ: Transfer zonlar, farklı (cojugate) veya aynı (synthetic) yönde eğimli olan fayların bitim (sönüüm) noktaları arasında kalan alanlarda oluşmakta, içerdikleri fasiyes ve yapılarla petrol aramalarında çok önemli olmaktadır.

Trakya (Ergene) havzasındaki petrol oluşum penceresi de transfer zonlarının bulundukları yüksek sıcaklık ve basınçlı bölgelerde yer almaktadır.

Bu çalışmada, jeolojik ve jeofizik (sismik) incelemelerle belirlenen transfer zonlara bağlı olarak oluşabilecek yeni petrol ve gaz arama bölgeleri hakkında görüş ve neticeler belirtilmiştir.

Trakya (Ergene) havzasında, Eosen yaşlı karbonatlardan ve Oligosen kumtaşlarından petrol ve gaz üretilmektedir. Ayrıntılı jeolojik incelemeler; yaşlı Eosen yapılarının temel tektoniğinden etkilendiğini, buna karşılık daha genç Miyosen yaşlı yapıların ise Kuzey Anadolu Fayı'na bağlı olarak gelişiklerini göstermektedir. Diğer taraftan, sismik kesitlerin jeolojik değerlendirilmeleri; Hamitabat gaz ile Deveçatağı ve K. Osmancık petrol sahalarını içeren Eosen yaşlı yapıların KD-GB, Karacaoğlan ve Umurca gaz sahalarını kapsayan Miyosen yaşlı "Transfer Zonlar"la ilişkili yapıların ise KB-GD istikametinde, Kuzey Anadolu Fayı'nın Trakya'daki uzantıları olan faylara parel olarak yönlendiklerini göstermektedir.

ABSTRACT: The transfer zones can occur between faults that dip in opposite direction (conjugate) and in the same direction (synthetic). Generalation of oil and gas in the oil window zone was also influenced by fault's activities and some of the gas fields are localised in the transfer zones in the Thrace Basin.

In the Thrace Basin, NW Turkey, both Eocene and Oligocene formations produce oil and gas from the carbonate and sandstone facies. Detailed paleogeological studies reveal that older Eocene structures were influenced by basement tectonic while, the younger Miocene structures were generated by the strands of the North Anatolian Fault in the Thrace Basin. Geological interpretations of the seismic data indicate also that the Eocene structures, with Hamitabat gas and Deceçatağı and K. Osmancık oil fields, trend in NE-SW direction. Contrairly, Miocene Karacaoğlan and Umurca gas fields are on a structural trend following NW-SE direction, parallel to the main faults which are responsible from the formation of the transfer zones in the Thrace Basin.

* Bildiri metni teknik standartlara uymadığından sadece özü yayınlanmıştır.

İZMİT KÖRFEZİ ÇEVRESİNİN JEOLOJİSİ *Geology of the Izmit Bay Area*

İhsan SEYMEN

Selçuk Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 42040 Konya

ÖZ: İzmit Körfezi, Kuzey Anadolu Fay Zonu ve Marmara Grabeni sistemlerinin birlikte etkileşimde bulunduğu D-B gidişli aktif bir graben içinde yer almaktadır. Jeomorfolojik açıdan çok belirgin ayıralıklar gösteren iki horst, kuzeyde Kocaeli ve güneyde Armutlu yarımadaları ile İzmit Körfezi Grabeninde yer yer izlenen fay diklikleri ile sınırlanmaktadır. Fay diklikleri arasında 2-10 km. genişlikte, göreceli olarak uzun ve dar çöküntü alanı durumundaki bu graben, denizel-karasal fasiyes geçişli güncel sedimentasyon ortamıdır.

Kocaeli ve Armutlu Yarımadaları, stratigrafik, yapısal ve evrimsel açıdan kesin ayıralıklar göstermektedir. Bir çok araştırmada Batı Pontidler içinde tanımlanmış İstanbul ve Sakarya Zonları'ni sınırlayan İç-Pondit Keneti, İzmit Körfezi Graben'i içinden ve ona koşut geçirilmektedir. Ancak, grabenin örtü oluşuklar altındaki temel jeoloji yapısının, Kocaeli bloğu'na mı, yoksa Armutlu bloğu'na mı ilişkindir sorusu, henüz yanıtlanmamıştır. Bu çalışmada, horstlardan elde edilen gözlemsel verilere dayatılarak, körfez ve çevresinin temel jeolojisi aydınlatılmaya çalışılmıştır.

ABSTRACT : *Izmit Bay is situated in a east-west trending active graben which is dynamically affected by the interaction of the North Anatolian Fault Zone and the Marmara Graben systems. It is bounded by two horsts : the Kocaeli Peninsula to the north and the Armutlu Peninsula to the south, showing completely different geomorphological features, and by well defined fault scarps. The graben varying between 2 km and 10 km in width is a comparatively large, long and narrow basin filled with young sediments of marine and continental facies.*

The Kocaeli and Armutlu Peninsula stratigraphically, structurally and geologically have completely different geological features; so that the Intra-Pontid suture between İstanbul an Sakarya zones defined within the western Pondites is passed along the long axis of the graben. However, it is not known whether the geology of the basement in the graben has the geological features of the northern block or the southern block. The aim of this study is to clarify the geology of the basement rocks in the bay region.

* Bu oturumda sunulan bildiriler Proje Raporu olarak yayınlanacaktır.

İZMİT KÖRFEZİ'NİN ÇÖKEL DAĞILIMI VE BUNA ETKİ EDEN FAKTÖRLER *Distribution of sediments in Izmit Bay and influencing factors*

Mustafa ERYILMAZ Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı 81647, İstanbul
Fulya Y. ERYILMAZ İ.T.Ü. Gemi İnşaa ve Deniz Bilimleri Teknolojisi Fakültesi 80629 İstanbul
Zakir KIRCA Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı 81647, İstanbul
Ertuğrul DOĞAN İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, 34470 İstanbul

ÖZ: Bu çalışmada İzmit Körfezi'nin oşinografik koşulları ve jeofizik verilerinin de yardımı ile sediman dağılımı, sediman dağılımına etki eden faktörler ve bölgenin jeolojik yapısı araştırılmıştır.

İzmit Körfezi, Marmara Denizi'nin bir uzantısı olup, doğu-batı yönünde 49 km uzunluğunda deprosyonel bir deniz alanıdır. Körfezin oşinografik şartlarını incelemek amacıyla bölgeye mevsimsel ölçütler (sıcaklık, tuzluluk, oksijen ve akıntı parametreleri) yapılmıştır. Bölgenin oşinografik şartlarını kontrol eden unsurlar, Marmara Denizi aracılığı ile körfezin hemen hemen dip kısımlarına kadar ilerleyen Akdeniz suyu, meteorolojik şartların mevsimsel değişimi, doğu-batı yönlü hakim rüzgarlar ile çevresinin yoğun bir sanayi ve yerleşim yeri olması nedeni ile körfeze verilen atık sulardır.

Bölgelerde sediman örnekleme çalışmaları yapılmış, alınan örnekler tane büyülüüğine göre sediment analizine tabii tutularak körfezin yüzey sediman dağılım haritası üretilmiştir. Ayrıca, sediman girdisinin kökenini tespit etmek amacıyla organik karbon ve toplam karbonat miktarları saptanmıştır.

ABSTRACT : *Izmit Bay is a prolongation of the Sea of Marmara in the form of a depressional marine site in a E-W'ly direction with a length of 49 km. In this study, the surface sediment distribution, the affecting factors, oceanography and geological structure of Izmit Bay have investigated by using geophysical and geological methods.*

Seasonal measurements (temperature, salinity, oxygen and current) have been made by the aim of investigating oceanographic conditions in Izmit Bay. The factors which control the oceanographic conditions of the region are Mediterranean water which penetrates into the deepest parts of the bay via the Sea of Marmara, and are seasonal changes due to meteorological conditions.

Sediment sampling studies have been made for investigating the surface sediment distribution. Factors which affect the surface sediment distribution chart of the region have been obtained by applying sediment analysis of grain size to the samples which were taken from the drills. In addition, organic carbon and total carbonates have been calculated to determine to the origin of the sediment input.

İZMİT KÖRFEZİ'NİN (HERSEK BURNU-KABA BURUN ARASI) KUVATERNER DIP TORTUL İSTİFINİN MINERALOJİSİ VE BİYOJEOKİMYASI

Mineralogy and biochemistry of Quaternary sea-bottom sediments in Izmit Bay (between Hersek Burnu and Kaba Burun)

Hüseyin YALÇIN
Ömer BOZKAYA

Cumhuriyet Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 58140 Sivas
Cumhuriyet Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölübü, 58140 Sivas

ÖZ: İzmit Körfezinde Hersek Burnu ile Kaba Burun arasında yapılan 9 adet sondajdan elde edilen örnekler, bol fosilli, genellikle pekişmemiş ince taneli klastik tortullardan oluşmaktadır ve karbonat (kalsit, Mg-kalsit, aragonit ve nadiren dolomit), kil, kuvars, plajiyoklaz, ortoklaz, jips ile pirit içermektedir. Denizaltı tortullarında kil minerallerini diyajenetik trioktaedral smektit ile klastik kökenli illit (2M1 politipi) ve Fe-klorit (IIb) oluşturmaktadır. Aragonit+Mg-kalsit+jips beraberliği, aragonitin oluşumunda sıcaklık ve Mg/Ca oranının yanı sıra, önemli bir etkenin de sülfat olduğunu göstermektedir. Derinlere doğru organizma miktarı ve tür çeşitliliği değişmekte, gastropodlar azalmakta, pelesipodlar artmaktadır. Buna bağlı olarak mollusk kavıkları üstten alta doğru genellikle kalsit+Mg-kalsit+aragonit, kalsit+aragonit veya Mg-kalsit+kalsit ve aragonit biçiminde bir dikey değişim sunmaktadır. Daha derin kesimlerde Mg-kalsitlere rastlanılmamaktadır. Bu dağılım mollusk türlerinin dikey zonasyonu, dolayısıyla karbonat minerallerinin kararlılığı ile ilişkilidir. Gastropod ve skaifopod kavıkları orta Mg-kalsit, pelesipod kavıkları ise kalsit+yüksek Mg-kalsit, kalsit+yüksek Mg-kalsit+aragonit ve marnlar içerisindeki daha iri türler aragonitten oluşmuştur. Aynı pelesipod kavıklarında bile konsantrik lamellerin kalsit+yüksek Mg-kalsit veya aragonit+kalsit+yüksek Mg kalsit biçiminde sıralı veya ardalanmalı olarak dizildikleri saptanmıştır. Kabukların CaO ve MgCO₃ içerikleri sırasıyla % 46.74-54.73 ve % 0.04-4.91 dir. Aragonitik kavıkların Mg içerikleri düşüktür (86-386 ppm). 1000 Sr/Ca oranları aragonitik pelesipod kavıklarında 3.60-5.72, aragonit+kalsitik olanlarda 2.76-9.02 arasında değişmektedir. Sr/Mg oranları aragonitik pelecipoda 2.14-10.88, kalsitik gastropoda kavıklarında ise 0.18-1.21 dir. 1000Mg/Ca oranları, aragonitik pelesipodlar da 0.86-1.69, gastropod+pelesipod içeren kavıklarda 4.60-62.47 arasındadır. Mineralojik-biyojeokimyasal ve filojenetik veriler İzmit Körfezi'ndeki deniz suyu sıcaklığının ve/veya iklimsel koşulların ve derinliğin zaman içinde değiştiğine işaret etmektedir.

ABSTRACT : Samples from 9 drill -holes between Hersek Burnu and Kaba Burun in Izmit Bay consist generally of unconsolidated fine-grained clastic sediments with abundance of fossils, which contain carbonate (calcite, Mg-calcite, aragonite, rarely dolomite), clay, quartz, plagioclase, orthoclase, gypsum and pyrite. Diagenetic trioctahedral smectite, and illite (2M1 polytype) and Fe-chlorite (IIb) of detrial origin form clay minerals in the submarine sediments. A paragenesis of aragonite+Mg-calsite+gypsum shows that temperature and Mg/Ca ratio together with sulfate are important factors in the occurrence of aragonite. Amount of organism and types of species vary with depth, i.e gastropoda increases, but pelecypoda decreases. Mollusk shells show a vertical variation such as generally calcite+Mg-calcite+aragonite, calcite+aragonite or Mg-calcite+calcite and aragonite from top to bottom, depending on fossil types. Mg-calcite does not appear in deeper parts. This distribution is related to vertical zonation of mollusk types, indirectly the stability of carbonate minerals. Gastropoda and scaphopoda shells are composed of intermediate Mg-calcite. Pelecypoda shells include calcite+high Mg-calcite, calcite+high Mg-calcite + aragonite and only aragonite for coarse species in marls. An alternation sequence of concentric lamellas such as calcite + high Mg-calcite or aragonite+ calcite+high Mg-calcite are determined even in the same pelecypoda shells. CaO and MgCO₃ contents of tests are 46.74 - 54.73 and 0.04 - 4.91 % respectively. Aragonitic shells have low Mg contents (86-386 ppm). 1000 Sr/Ca ratios range from 3.60 to 5.72 for aragonitic pelecypoda shells and 2.76 - .02 for aragonitic + calcitic forms. Sr/Mg ratios are 2.14 - 10.88 for aragonitic pelecypoda and 0.18 - 1.21 for calcitic gastropoda. 1000 Mg/Ca ratios vary between 0.86 and 1.69 in the aragonitic pelecypoda, and 4.60 - 62.47 in the pelecypoda + gastropoda tests. Mineralogical-biogeochemical and phylogenetical data reveal that sea water temperature and/or climatic conditions and depth change with time.

**İZMİT KÖRFEZİ (HERSEK BURNU-KABA BURUN ARASI) KUVATERNER DİP
TORTUL İSTİFİNİN ORGANİK FASİYES İNCELEMESİ**
*The investigation of organic facies of Quaternary sea-bottom sediments in Izmit Bay
(between Hersek Burnu and Kaba Burun)*

Orhan ÖZÇELİK
Mehmet ALTUNSOY Cumhuriyet Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 58140 Sivas
Cumhuriyet Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 58140 Sivas

ÖZ: İzmit Körfezinin Hersek Burnu-Kara Burun arasındaki denizaltı çökellerinde, sondajlarla elde edilen örneklerden organik jeokimyasal yöntemlerle organik fasiyeslerinin belirlmesi yapılmıştır. Çakıl, kum, silt ve kil litolojileriyle temsil olunan çökellerden organik madde içeriği fazla olanlarında toplam organik karbon değeri % 0.11-1.78, vitrinit yansımıma değeri % 0.12-32 arasında olup, erken diyajenez evresini işaret eder. Rock-Eval analizlerine göre hidrojen indeksi (HI) 3-97 mgHC/g TOK, oksijen indeksi (OI) 29-245 mgHC/gCO₂ değerlerine sahiptir. Mikroskopik incelemlere göre egemen organik madde karasal ve oksidedir. Bu veriler ortamda CD ve D organik fasiyesinin gelişmekte olduğunu göstermektedir.

CD organik fasiyesi karasal bitki döküntülerinin karışıntıları, taşınmış organik maddeler ile kökeni bilinmeyen ince taneli amorf organik maddelerin biraraya gelmesinden oluşmuştur. D organik fasiyesi ise yüksek oranda ayrışmaya uğramış ve taşınmış tüm organik madde türlerini bünyesinde bulundurur. Bu tür organik fasiyeler genellikle kötü boyanmalı denizel ve gölsel sedimentlerde yer alır.

ABSTRACT : The classification of organic facies from the samples of submarine drilling between Hersek Burnu-Kara Burun in Izmit Bay has been determined using organic geochemistry methods. It is composed of conglomerate, sand, silt, clay and limestones some of which are rich in organic matter. Results indicate an early diagenesis stage according to its total organic carbon (% 0.11-1.78) and vitrinite reflectance (% 011-0.32) values. As it is obtained from the Rock-Eval pyrolysis data, they display hidrogen index (HI) 3-97 mg HC/gTOC and oxygen index (OI) 29-245 mg HC/gCO₂. Microscopic studies show that the dominant organic matter is oxic and terrestrial. These data point out CD and D organic facieses have been developed in this environment.

CD organic facies is occurred by the mixture of terrestrial plant detritus, reworked and thin-grained amorphous organic matters which are known as the source. *D* organic facies consists of highly decomposed and reworked to be organic matters. These types of organic facies generally appear to be weakly sorted in marine and lake sediments.

**İZMİT KÖRFEZİ (HERSEK BURNU-KABA BURUN ARASI) KUVATERNER DİP
TORTUL İSTİFİNİN SEDİMENTOLOJİSİ**
*Sedimentology of Quaternary sea-bottom sediments in Izmit Bay (between Hersek Burnu
and Kaba Burun)*

Vedat EDİGER
Mustafa ERGİN

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, Erdemli-İçel
Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, Erdemli-İçel

ÖZ: Bu çalışmada, İzmit Körfezi'nde yapılması planlanan köprü güzergahı boyunca yapılan dokuz sondajdan elde edilen 164 adet örneğe sedimentolojik analizler uygulanarak, körfezin jeolojik ve sedimentolojik gelişimi ile ilgili bazı yorumlar yapılmıştır. Altı sondajın -58 ve -73'ncü metreleri arasında ve değişen derinliklerinde, karasal kökenli ve çakıl boyutlu malzemelerce zengin düzeyler görülmüştür. Aşındırılmış ve yuvarlanmış kayaç kırıntılarından oluşan bu deposaların, nispeten yüksek enerjiye sahip çökelme ortamlarına ait olabileceği düşünülmektedir. Bu çakıl düzeylerinin farklı derinliklerde bulunduğu ise, Kuzey Anadolu fay hattının sonucu olarak yorumlanabilir. Bundan başka, çakıl düzeylerinin altında ve üstünde, aşağıda kilce, yukarıya doğru kum ve çakılca zengin düzeyler bulunmaktadır. En az iki kez tekraralanan ve üstte doğru tanece irileşen bu çökel dizilimleri, az enerjili bir ortamdan çok enerjili bir ortama geçiş temsil etmektedir.

ABSTRACT : In this work, 164 samples obtained from 9 bore-holes across Izmit Bay were subjected to sedimentological analyses. The results were interpreted with respect to the geological and sedimentological evolution of the bay. In six holes, the levels between depths of -58 and -73 meters are found to contain materials rich in terrigenous gravel. These deposits consisting of eroded and rounded rock debris can be related to depositional environments with relatively high energies. The occurrence of these gravel levels at different depths could be explained as a result of the tectonic movements along the North Anatolian Fault zone. Moreover, there are two other levels above and below this gravel-rich layer. They display a transition from low energy to high energy environments.

İZMİT KÖRFEZİ (HERSEK BURNU-KABA BURUN ARASI) KUVATERNER DİP TURTUL İSTİFINİN STRATİGRAFİSİ VE ORTAMSAL ÖZELLİKLERİ *Stratigraphy and depositional features of Quaternary sea-bottom sediments in Izmit Bay (between Hersek Burnu and Kaba Burun)*

Engin MERİÇ İstanbul Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34850 İstanbul

ÖZ: İzmit körfezinde, Hersek Burnu ile Kaba Burun arasında biri karada ve sekizi denizde yapılan dokuz sondajdan elde edilen bulgular, 118,45 m'lik, genelde çakıl, kum, çamur ve silt'den oluşan tortul istifin, taban bölümünün eksikliğine rağmen, yörenin Kuvaterner boyunca Pleyistosen-Holosen zaman aralığında, belirli dönemlerde deniz etkisi altında kalmış olduğunu ortaya koymaktadır.

ESR yöntemi ile mollusk kavşalarında belirlenen sayısal değerler, incelenen istifin taban bölümünde gözlenen *Pseudoemiliania lacunosa* Gartner ile *Gephyrocapsa caribbeanica* Boudreux ve Hay gibi nannoplanktonlar körfez doğusunda Üst Pliyosen-Alt Pleyistosen (Alt Pleyistosen, 817.000 ± 105.000 yıl), Alt - Orta Pleyistosen (664.000 ± 94.000 yıl ve 186.000 ± 20.000 yıl) ve Üst Pleyistosen-Üst Holosen (35.200 ± 8.100 yıl ve $500+200$ yıl) in varlığını vurgulamaktadır.

Istifler foraminifer topluluğu açısından değerlendirildiğinde, bölgede farklı zamanlarda farklı koşulların egemen olduğu anlaşılır. Üst Pliyosen-Alt Pleyistosen de yaklaşık derinliği 100-150 m olan sularda yaşayan *Brizalina spathulata* (Williamson) bu döneme ait çökellerin içinde sayıca boldur. Bu nedenle, bu tortulların çökeldiği zamanda denizel koşulların oksijence fakir (anoksik) karakterde olduğu anlaşılmıştır. Üst düzeylerde ise denizel ortamın, çökellerdeki foraminifer topluluğuna göre acı su-tatlı su karakterine dönüştüğü ve bu ortamın derinleşerek yeniden anoksik koşulların etkisi altına girdiği görülmektedir.

Alt-Orta Pleyistosen de yörenin sahil kesimlerinde delta-bataklık ve yeryer geçici karasal koşulların, Üst Pleyistosenden itibaren ise bölgenin tümüyle denizel (Akdeniz kökenli) etkinin altında kaldığı, çökeller içindeki foraminifer topluluğunun yansıtıldığı ekolojik koşulların özelliklerinden anlaşılmaktadır.

ABSTRACT : Information obtained from 9 drills, one on land and eight off-shore, indicates pebble, sand, mud and silt layers in a section of 118,45 m. ESR ages from mollusc shells, nannoplanktons such as *Pseudoemiliania lacunosa* Gartner ile *Gephyrocapsa caribbeanica* Boudreux and Hay show the presence of Upper Pliocene-Lower Pleistocene, Üst Pliyosen-Alt Pleyistosen (817.000 ± 105.000), Lower-Middle Pleistocene (664.000 ± 94.000 and 186.000 ± 20.000) and Upper Pleistocene-Upper Holocene (35.200 ± 8.100 and 500 ± 200) in the region.

The abundance of *Brizalina spathulata* (Williamson) in the foraminiferal assemblage of Upper Pliocene-Lower Pleistocene sediments indicates anoxic marine conditions. These conditions then changes to brackish to fresh water conditions, and later again anoxic condition towards the upper levels of the sequence.

**İZMİT KÖRFEZİ (HERSEK BURNU-KABA BURUN ARASI) KUVATERNER DİP
TORTUL İSTİFİNİN FORAMİNİFER FAUNASI**
*Foraminiferal fauna of Quaternary sea-bottom sediments in Izmit Bay (between Hersek
Burnu and Kaba Burun)*

Engin MERİÇ
Valentina YANKO
Niyazi AVŞAR

İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34580 İstanbul
Tel Aviv University, Faculty of Life Sciences, Ramat Aviv 69978 Israel
Çukurova Üniv. Mühendislik ve Mimarlık Fak., Jeoloji Müh. Bölümü 01330 Adana

ÖZ: Araştırma, İzmit Körfezi doğusunda (Hersek Burnu-Kaba Burun arası) yapılması düşünülen köprü nedeniyle biri karada, sekizi de denizde olmak üzere gerçekleştirilen dokuz sondajın değişik düzeylerinden elde edilen çökellerdeki foraminifer topluluklarını ve bunların yansittığı paleoekolojik özelliklerin incelenmesini amaçlamaktadır.

Sondajlardan ikisinde temele (Triyas) ulaşılmış, diğer yedisi Üst Pliyosen-Kuvaterner yaşı genç çökellerin içinde kalmıştır. Tüm sondajların değişik düzeylerinden elde edilen 164 örnektenden 122 si foraminiferlerin değişik familia, cins ve türlerini kapsamakta olup, bunların içinde 33 familya, 61 cins ve 104 tür saptanmıştır. Foraminifer toplulukları denizel ve acı su ortamlarını karakterize eden *Spiroplectinella*, *Textularia*, *Adelosina*, *Spiroloculina*, *Siphonaperta*, *Cycloforina*, *Lachlanella*, *Quinqueloculina*, *Miliolinella*, *Pyrgo*, *Triloculina*, *Lenticulina*, *Lagena*, *Brizalina Bulimina*, *Uvigerina*, *Rosalina Lobatula*, *Cibicides*, *Planorbolina*, *Asterigerinata*, *Nonionella*, *Chilostomella*, *Ammonia*, *Criproelphidium* ve *Elphidium* gibi cinsler ile temsil edilmiştir.

Bu formların ekolojik özellikleri dikkate alındığında, bölgede yukarıda belirtilen dönemler içinde denizden acı su ortamlarına geçişlerin görüldüğü ortaya çıkmaktadır. Bu farklı foraminifer topluluklarının stratigrafik olarak belirli bir zaman aralığını karakterize etmemesine karşın, mollusk kavaklıları kullanılarak, ESR metodu ile elde edilen sayısal değerler ve belirli düzeylerde gözlemlenen nannoplankton'lar, bölgede en Üst Pliyosen-Alt Pleyistosen, Alt-Orta Pleyistosen, Üst Pleyistosen-Holosen dönemlerinin varlığını belirtmektedir.

ABSTRACT : This study investigates foraminiferal assemblages obtained from nine drill-cores along a prospect bridge route across Izmit Bay. Only two of the drills reach the basement the others terminate in the sedimentary sequence Pliocene-Quaternary age.

122 out of 164 samples contain foraminifera. Among them 33 families, 61 genus and 104 species are recognized. Foraminifers are represented by brackish-marine water fauna of *Spiroplectinella*, *Textularia*, *Adelosina*, *Spiroloculina*, *Siphonaperta*, *Cycloforina*, *Lachlanella*, *Quinqueloculina*, *Miliolinella*, *Pyrgo*, *Triloculina*, *Lenticulina*, *Lagena*, *Brizalina Bulimina*, *Uvigerina*, *Rosalina Lobatula*, *Cibicides*, *Planorbolina*, *Asterigerinata*, *Nonionella*, *Chilostomella*, *Ammonia*, *Criproelphidium* ve *Elphidium*. These forms indicate the presence of marine-brackish water in the area. ESR values from mollusc shells and nanno-planktons give ages of Upper Pleistocene, Lower-Middle Pleistocene, Upper Pliocene-Holocene.

**İZMİT KÖRFEZİ (HERSEK BURNU-KABA BURUN ARASI) KUVATERNER DİP
TORTUL İSTİFINİN NANNOPLANKTON FLORASI**
*Nannoplanktonic flora of sea-bottom sediments in Izmit Bay (between Hersek Burnu and
Kaba Burun)*

Vedia TOKER
İlknur ŞENGÜLER

Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100 Ankara
Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100 Ankara

ÖZ: Bu çalışmada İzmit Körfezi'nin en dar kesimi olan Hersek Burnu-Kaba Burun arasında kalkerli nannoplankton biyostratigrafisi yapılmıştır. İstif En Geç Pliyosen-En Erken Pleistosen yaş aralığındadır. Körfezin güney kesiminde yapılan üç sondajdan alınan on üç örnekte, sekiz nannoplankton türü olarak *Braarudosphaera bigelowi* Deflandre, *Coccolithus pelagicus* Schiller, *Coccolithus pliopelagicus* Wise, *Discoaster brouweri* Bramlette ve Riedel, *Helicosphaera kamptneri* Hay ve Mohler, *Gephyrocapsa caribbeanica* Boudreaux ve Bramlette, *Pseudoemiliana lacunosa* Gartner, *Reticulofenestra pseudoumbilica* Gartner tanımlanmıştır.

Bu çalışmada en Geç Pliyosen'de *Discoaster brouweri* Zonu, En Erken Pleistosen'de ise *Pseudoemiliana lacunosa* Zonu belirlenmiştir.

ABSTRACT : Object of this paper is the calcareous nannoplankton biostratigraphy of the narrowest part of Izmit Bay between Hersek Burnu-Kaba Burun. The section ranges in age from the Latest Pliocene to the Earliest Pleistocene. Thirteen samples have been obtained from the shallow wells drilled. Eight nannofossil species have been determined in sediments. These are *Braarudosphaera bigelowi* Deflandre, *Coccolithus pelagicus*, Schiller, *Coccolithus pliopelagicus* Wise, *Discoaster brouweri* Bramlette and Riedel, *Helicosphaera kamptneri* Hay and Mohler, *Gephyrocapsa caribbeanica* Boudreaux and Bramlette, *Pseudoemiliana lacunosa* Gartner, *Reticulofenestra pseudoumbilica* Gartner.

Two zones are proposed in this paper : *Discoaster brouweri* Zones in Latest Pliocene and *Pseudoemiliana lacunosa* Zone in Earliest Pleistocene

**İZMİT KÖRFEZİ (HERSEK BURNU-KABA BURUN ARASI) KUVATERNER DİP
TORTUL İSTİFINİN PALİNOLOJİK İNCELENMESİ**
*Palynological investigation of the Quaternary deep sediments in Izmit Bay (between
Hersek Burnu and Kaba Burun)*

Funda AKGÜN

Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fak., Jeoloji Mühendisliği Bölümü 35100 İzmir

ÖZ: Bu çalışma İzmit Körfezi dip tortullarının palinolojik incelemesi ile ilgilidir. Palinolojik veriler, yaklaşık olarak 1 milyon yıl ile 6.000 yıl arasında İzmit Körfezi çevresinin hemen hiç değişmeden, egemen olarak konifer-meşe ormanı (*Pinus, Quercus, Abies*) ile örtülü olduğunu göstermektedir. Palinolojik bulgulara dayanarak, İzmit Körfezi genç tortul çökeliminin Plüviyal devrin iklim koşulları (nemli-serin) altında geliştiği söylenebilir. Denizin bölgedeki etkinliği, iklim koşullarının uzunca bir süre değişmeden kalmasını kolaylaştırmıştır. Bu iklim koşulları, özellikle sahile yakın kesimde, ormanlık bitki örtüsünün enklav olmasını desteklemiştir.

Tüm palinolojik bulgular, fosil florada bulunan *Pseudotsuga*, *Cupressaceae*, *Taxodium*, *Myrica*, *Engelhardtia*, *Carya*, *Pterocarya*, *Cyrillaceae* taksonları ile sporlu bitki taksonları dışında, bölgedeki güncel bitki örtüsünün, geçmiş dönemdekine benzer görünümünü az çok koruduğunu ortaya koymaktadır.

ABSTRACT : This study is about the palynological investigations of bottom sediments in Izmit Bay. The palynological data indicate that the Izmit Bay region was mainly covered with conifer-oak forest (*Pinus, Quercus, Abies*) from 1 Ma to 0.6 Ma. It is possible to say, the young sediments of Izmit Bay were deposited in climatic conditions of the Pluvial phase (moist-cool). The influence of the sea facilitated climate conditions to be effective for a long time without change. These conditions supported that the forestry vegetation cover was present as enclave especially on the near shore areas. All of these palynological data almost indicate that the present day vegetation cover resembles with the previous one, except the taxa of *Pseudotsuga*, *Cupressaceae*, *Taxodium*, *Myrica*, *Engelhardtia*, *Carya*, *Pterocarya*, *Cyrillaceae* and *Cryptogamae* which were determined in the fossil flora.

İZMİT KÖRFEZİ (HERSEK BURNU-KABA BURUN ARASI) KUVATERNER DİP TORTUL İSTİFİNİN PELESİPOD VE GASTROPOD FAUNASI *Pelecypoda and gastropoda fauna of the Quaternary sea-bottom sediments in Izmit Bay (between Hersek Burnu and Kaba Burun)*

Güler TANER

Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü 06100 Ankara

ÖZ: İzmit Körfezi'nde (Hersek Burnu - Kaba Burun arası) yapılacak bir köprü nedeni ile sekizi denizde ve biri karada yapılmış olan dokuz sondaja ait çökel örnekleri zengin pelesipod ve gastropod faunası içermektedir.

İncelenen 164 örnektenden 101'i mollusk kavkısu içerir. Pelesipod'lardan 18 familya, 23 cins, 22 tür ve gastropod'lardan 15 familla, 20 cins, 13 tür saptanmıştır.

Zengin faunanın yaşı, pelesipoda'dan *Parvicardium exuum* Gmelin, *Monodacna caspia tamanica* Nevesskaja, *Dreissena rostriformis pontocaspia* Andrussov ve gastropoda dan *Tegula (P.) pulligo* (Gmelin), *Theodoxus (t.) fluviatilis* (Linne) gibi karakteristik türlere dayanarak Pleystosen-Holosen olarak sınıflandırılmıştır.

Faunanın paleoekolojik özellikleri, sondajlar güneyden kuzeye doğru değerlendirildiğinde, Hersek Deltası alanında belli dönemlerde acı su-tatlı su fasiyesinin hakim olduğu sonucu çıkmaktadır. En üst düzeylerde (Üst Pleystosen-Holosen) körfezde denizel koşulların kesinlik kazandığı görülmektedir.

Faunanın paleocoğrafik yayılımı incelendiğinde, *Theodoxus (T.) fluviatilis* (Linne), *Hydrobia stagnalis* (Baster), *Valvata*, *Pseudamnicola* gibi tatlı su toplulukları ile *Thracia papyracea* (Poli), *Monodacna caspia tamanica* Nevesskaja, *Dreissena (D.) rostriformis pontocaspia* Andrussov Paratetis bölgesine aittir. Ayrıca, azımsanmayacak bir grup denizel fauna da, örneğin, *Anadara (A.) diluvii pertransversa* (Sacco), *Nuculana (N.) pernula* (Müller), *Divaricella (L.) divaricata* (Linne), *Corbula (L.) mediterranea* (Costa) Akdeniz kökenlidir. ESR yönteminin pelesipod ve gastropod örneklerine uygulanması ile elde edilen sayısal değerler karakteristik cins ve türlerle belirlenen stratigrafik sonuçlarla uyumluluk göstermektedir.

ABSTRACT : Nine holes drilled along a bridge site display a rich fauna of pelecypod and gastropod. Among 164 samples investigated, 101 contain mollusc shells. The pelecypods contain 18 family, 23 genus nad 22 species; gastrods 15 family, 20 genus and 13 species.

The age of the fauna such is established to be Pleistocene- Holocene from characteristic types as from *Parvicardium exuum* Gmelin, *Monodacna caspia tamanica* Nevesskaja, *Dreissena rostriformis pontocaspia* Andrussov ve gastropoda dan *Tegula (P.) pulligo* (Gmelin), *Theodoxus (T.) fluviatilis* (Linne). The fauna represent brackish-fresh water influence at certain levels near Hersek Delta. The fauna of upper-most levels are indicative of marine conditions.

Fresh water assmbledge of *Theodoxus (T.) fluviatilis* (Linne), *Hydrobia stagnalis* (Baster), *Valvata*, *Pseudamnicola* and *Thracia papyracea* (Poli), *Monodacna caspia tamanica* Nevesskaja, *Dreissena (D.) rostriformis pontocaspia* Andrussov are of Paratetis region. Moreover, marine types *Anadara (A.) diluvii pertransversa* (Sacco), *Nuculana (N.) pernula* (Müller), *Divaricella (L.) divaricata* (Linne), *Corbula (L.) mediterranea* (Costa) are of Mediterranean origin. The ages based on ESR are in agreement with the ages obtained from characteristic types.

**İZMİT KÖRFEZİ (HERSEK BURNU-KABA BURUN ARASI) KUVATERNER DİP
TORTUL İSTİFİNDE GÖZLENEN MOLLUSK KAVKİLARININ ELEKTRON
SPİN REZONANS (ESR) YÖNTEMİ İLE TARİHLENDİRİLMESİ**
*Electron spin resonance (ESR) dating of fossil mollusc shells observed in Quaternary
sea-bottom sediments in Izmit Bay (between Hersek Burnu-Kaba Burun)*

Oktay ÇETİN
Tevfik ÇETİN
Kamil UKAV

ODTÜ Fizik Bölümü, 06531, Ankara
ODTÜ Fizik Bölümü, 06531 Ankara
Çukurova Üniversitesi Fizik Bölümü, 01330 Adana

ÖZ: İzmit Körfezi'nde yapılan deniz sondajlarından elde edilen aragonit yapıdaki mollusk kavıkları Elektron Spin Rezonans (ESR) yöntemi ile $g = 2.0006$ sinyali kullanılarak tarihendirilmiştir. Örneklerin bir yılda aldığıları toplam dozun bulunabilmesi için U, Th ve K gibi radyoaktif elementlerin miktarları ile ortalama su miktarı ölçülmüştür. Deniz kabuklarının tarihendirilmesinde kullanılan ve g -değeri 2.0006 olan ESR sinyalinin radyasyon dozuyla büyümeye eğrisi Holosen yaşındaki örnekler için tek doyum fonksiyonu, Pleistosen yaşındaki örnekler için ise iki doyum fonksiyonunun toplamı ile tanımlanmıştır. Elde edilen yaşlar Akdeniz'in Geç Pleistosen'deki transgresif ve regresif etkilerinin, İzmit Körfezi'nde de belirgin bir şekilde kendisini gösterdiği düşüncesini desteklemektedir.

ABSTRACT : The Marmara sea sediment cores from Izmit Bay were dated with ESR using the signal at $g = 2.0006$ of aragonitic mollusc shell. The measured dose-rate parameters were : U-, Th- and K- concentrations and average water content. The ESR-signal growth curves of Holocene and Pleistocene molluscs on gamma irradiation were fitted to single- and double-exponential saturation functions, respectively. The ESR ages from the signal at $g = 2.0006$ support the idea that the Marmara sea sediments from the Izmit Bay has also been affected by the transgressive and regressive effects of the Mediterranean Sea during Upper Pleistocene.