

Denizli Bölgesi'ndeki (GB Türkiye) Oligosen Yaşlı Lagüner ve Denizel Çökellerin Mollusk, Foraminifera, Nannoplankton, Mercan ve Ostrakoda Biyostratigrafisi

Foraminifera, Nannoplankton, Coral and Ostrocods Biostratigraphy of the Oligocene Lagoon and Marine Deposits in Denizli Region (SW Turkey)

**Yeşim İSLAMOĞLU¹, Fatma GEDİK², Ayşegül AYDIN², Gönül ATAY²,
Aynur HAKYEMEZ², Sedef BABAYİĞİT³**

¹ MTA Genel Müdürlüğü, Tabiat Tarihi Müzesi, 06520-Balgat/Ankara

² MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, 06520-Balgat/Ankara

³ Mustafa Kemal Mah. Barış Sitesi, Blok: 3A, Daire:2, Eskişehir Yolu- Ankara
yesimislamoglu@yahoo.com, gedik@mta.gov.tr; ayseoloji@yahoo.com; gatay@mta.gov.tr

ÖZ

Denizli ve çevresindeki Oligosen yaşlı lagüner ve denizel çökeller fosil içeriği bakımından oldukça zengindir. Üç ayrı molas havzası ("Acıgöl", "Denizli" ve "Kale-Tavas") kapsamında olan bu birimler, şimdiye kadar yaşı Eosen'den Miyosen'e kadar değişen bir yaş aralığında değerlendirilmiştir (Altınlı, 1954, 1955; Nebert, 1956, 1961; Dizer, 1962; Erentöz ve Öztemür, 1964; Bering, 1967; Becker- Platen, 1970; Erişen, 1971; Konak vd., 1986; Gökteş vd., 1989; Hakyemez, 1989; Akgün ve Sözbilir, 2001). Palinostratigrafi (Akgün ve Sözbilir, 2001) ve çeşitli yörelere ait gözlem örneklerinden elde edilen fosil listeleri dışında ise kapsamlı biyostratigrafik çalışma mevcut değildir. Bu çalışmada, söz konusu üç havzaya ait çökellerin fosilce zengin seviyelerinden toplam 17 adet stratigrafi kesiti ölçülmüş ve kesitlerdeki mollusca, bentik foraminifera, nannoplankton, planktonik foraminifera, mercan ve ostrakoda topluluklarının tanımlamaları yapılarak fasiyes toplulukları ve biyozonlar saptanmıştır. Tüm lito-biyostratigrafik verilerden, biyozonlardan ve faunal/floral topluluklarının benzerliğinden yararlanılarak tüm kesitler birbiriyle karşılaştırılmış ve bölgedeki Oligosen çökellerinin stratigrafik çatısı ortaya konulmuştur.

Nannoplanktonların biyozon tanımlamaları için Martini (1970) ve Perch ve Nielsen (1985)'in çalışmalarından yararlanılmıştır. Bentik foraminiferlerin stratigrafik seviyelerinin Cahuzac ve Poignant (1997, 1998) tarafından Tetis provansı Oligosen'i için yapılmış olan Standart Biyozonlarıyla (SB) uyumlu olduğu belirlenmiş ve elde edilen veriler Türkiye'nin doğu ve güneydoğusundaki biyozonlarla da (Sirel, 2003) denştirilmiştir. Böylece, genel olarak bölgede NP23, NP24 nannoplankton and SB21, SB22 and SB23 iri bentik foraminifer biyozonları tanımlanmıştır. İnceleme bölgesinde saptanan biyozonların birbirleriyle ilişkileri ve jeolojik zaman olarak karşılıkları için, Rögl (1998) ve Harzhauser vd. (2002) tarafından hazırlanan jeokronolojik ve biyostratigrafik korelasyon tablosundan yararlanılmıştır.

"Acıgöl Havzası'ndaki" Oligosen çökelleri, havzanın ortasında transgresif özellikli çakıtaşı – kumtaşı ardalanımı (Armutalanı formasyonu) ile başlar ve çamurtaşı – kumtaşından oluşan şelf çökelleri (Çardak formasyonu) ile devam eder. Havzanın daha güney kesimlerinde ise, istifin resifal kireçtaşları ile devam ettiği, daha sonra istifin sığlaşarak, tekrar sığ denizel birimlerden lagüner – karasal fasiyeslere doğru değiştiği izlenir (Hayrettin formasyonu). Oligosen istifinin en üst seviyelerini yine sığ denizel ve resifal çökeller ile bunları örten kömürlü birimler oluşturur (Tokça formasyonu). "Denizli havzasında, Çökelez dağının güneyinde (KD Denizli) yüzlek veren Oligosen yaşlı çökeller karasal özellikli Karadere ya da Çaykavuştu ve lagüner- deltayik – sığ denizel özellikli Bayıralan ya da Sağdere formasyonları olarak bilinir (Konak vd. 1986; Akgün ve Sözbilir, 2001). "Kale-Tavas Havzası'ndaki" benzer fasiyes özelliklerine sahip eş yaşlı birimler ise Karadere ve Mortuma formasyonlarıdır (Hakyemez, 1989).

Çalışmada ilk fosil verileri Acıgöl Havza'sının orta kesiminde (KD Denizli) yüzlek veren ve Armutalanı formasyonu üzerinde uyumlu olarak gelen Çardak formasyonundan elde edilmiştir. Çardak formasyonundan ölçülen kesitlerde, NP23 (*Sphenolithus predistentus*) ve NP24 (*Sphenolithus distentus*) nannoplankton biyozonları ile SB21 (*Nummulites fichteli* Michelotti, *N. vascus* Joly and Leymerie ve *Operculina complanata* (Defrance)) iri bentik foraminifer biyozonunu karakterize eden taksonlar

saptanmış ve bu kesitler, *Turborotalia ampliapertura* (Bolli), *Subbotina gortanii* (Borsetti), *Paragloborotalia opima nana* (Bolli), *Globorotaloides suteri* Bolli, *Globoquadrina* cf. *tripartita* (Koch), *G. venezuelana* (Hedberg) ve *Subbotina* gr. *eocaena* (Gümbel) gibi planktik foraminifer türlerinin varlığıyla orta-geç Rupeliyen olarak yaşlandırılmıştır. Acıgöl havzasının daha güney kesimlerinde, Hayrettin formasyonundan ölçülen kesitlerin alt seviyelerinde sırasıyla *Turritella* (*Haustator*) *conofasciata* (Sacco), *Ampullinopsis crassatinus* (Lamarck), *Turritella* (*Peyrotia*) *strangulata* Grateloup ve *Pycnodonte gigantea callifera* (Lamarck) gibi Rupeliyen'e özgü sığ denizel mollusk topluluğu, mercan fosilleri ve SB22 biyozonunu karakterize eden iri bentik foraminiferler (*Nummulites fichteli* ve lepidocyclinidler) bulunmuştur. Aynı formasyonun regresif olarak devam eden en üst seviyelerinde ise lagüner gastropod topluluğu (*Tympanotonos conjunctoturris* (Sacco), *Tympanotonos trochlearispina* Sacco, *Tympanotonos* (*Tympanotonos*) *margaritaceus* (Brocchi), *Melanopsis impressa* Krauss, *Agapilia picta* (Férussac), *Granulolabium plicatum* (Bruguere)) saptanmıştır. Bölgede, bu çökelleri Hayrettin formasyonunun kömürlü ve karasal istifleri takip eder. Tüm paleontolojik bulgulara ve lito-biyostratigrafik karşılaştırmaya göre, Hayrettin formasyonu geç Rupeliyen – erken Şattiyen olarak yaşlandırılmıştır.

“Acıgöl Havzası'nda” Hayrettin formasyonunda görülen ve mollusk, bentik foraminifer ve mercanlardan oluşan fosil topluluklarının ve stratigrafik istiflenmenin benzerlerine “Denizli” ile “Kale-Tavas” molas havzalarındaki Bayıralan (=Sağdere) ve Mortuma formasyonlarında da rastlanmıştır. Her iki bölgede lagüner seviyelerdeki mollusk faunası ile sığ denizel fasiyeslerdeki mercan fosillerinin (*Glyphastraia laxelamellata* (Michelotti), *Siderofungia morloti* (Reuss), *Antiguastraea alveolaris* (Catullo), *Astrocoenia bodellei* (Calmus), *Meandrina* sp. ve *Stylophora* sp.) ve SB22 iri bentik foraminifer biyozonunun (*Nephrolepidina partita*) varlığıyla, Bayıralan ve Mortuma formasyonlarının yaşı aralığı orta Rupeliyen – erken Şattiyen olarak kabul edilmiştir.

Bölgede Geç Oligosen'e ait denizel çökellere (Tokça formasyonu) sadece Acıgöl bölgesinin kuzeydoğusunda (KD Denizli) rastlanır. Buradaki yüzleklerden ölçülen kesitlerde istifin transgresif olarak başladığı ve regresif olarak sona erdiği belirlenmiştir. Kesitlerin alt seviyelerinde geç Rupeliyen – erken Şattiyen dönemine özgü pectinidler (*Pecten arcuatus* (Brocchi), *Costellamussiopecten deletus* (Michelotti), *Amussiopecten labadyei* (d'Archiac & Haime); ostreidler (*Crassostrea fimbriata* (Grateloup), gastropodlar (*Ampullinopsis crassatinus* (Lamarck), *Globularia gibberosa* (Grateloup)) ve Oligosen'e özgü ostrakodlar (*Cytherella* aff. *beyrichi* Reuss, *Aurila* aff. *fastigata* Uliczny, *Cytheretta* sp., *Krihe* sp., *Costa* sp.) yer alır. İstifin üst seviyelerinde SB23 biyozonuna (*Eulepidina dilatata*) karşılık gelen iri bentik foraminifer türleri saptanmıştır. Yukarıya doğru, bentik foraminifer türleri giderek baskın hale gelir, bentik foraminiferlerden *Eulepidina dilatata* (Michelotti) bu seviyelerde oldukça boldur. İstif Şattiyen yaşlı *Stylophora conferta* Reuss, *Astrocoenia septemdigitata* Catullo, *Montastraea inaequalis* (Gümbel), *Mycetophyllia mirabilis* Gerth, *Porites* sp., *Meandrina* sp., gibi bol mercan fosilli resifal kireçtaşları ile devam ederek, regresif karakterli çökellerle sona erer. Biyostratigrafik ilişkilere ve kesitlerin karşılaştırmalarına göre SB23 biyozonunun altında kalan seviyeler erken Şattiyen, SB23 biyozonunun saptandığı seviyeler ise geç Şattiyen olarak yaşlandırılmıştır. Böylece, Tokça formasyonunun yaşı erken – geç Şattiyen olarak kabul edilmiştir.

İnceleme sahasında bulunan tüm fosil grupları Tetis sahasına ait karakteristik taksonlar içerir. Bu bağlamda, inceleme sahası paleobiyocoğrafik olarak tanımlanan (Harzhauser ve diğ., 2002) Batı Tetis sahası içerisinde ve Akdeniz – İran provensi kapsamında değerlendirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Paleontoloji, Biyostratigrafi, Oligosen, Denizli, Batı Tetis.

ABSTRACT

Oligocene marine and lagoonal sediments in Denizli and surrounding region are very rich in fossil assemblages. In previous studies (Altunlı, 1954, 1955; Nebert, 1956, 1961; Dizer, 1962; Erentöz and Öztömür 1964; Bering, 1967; Becker-Platen, 1970; Erişen, 1971; Konak et al., 1986; Göktaş et al.,

1989; Hakyemez, 1989; Akgün and Sözbilir, 2001) these units including three molasse basins (“Acıgöl”, “Denizli” and “Kale-Tavas”) have been dated as Eocene to Miocene. Except for palynostratigraphy (Akgün and Sözbilir, 2001) and fossil lists obtained from some local, old studies and/or randomly collected samples, the comprehensive biostratigraphic study from this region has not been submitted. In this study, total seventeen stratigraphic sections have been logged and mollusc, benthic foraminifer, nannoplankton, planktonic foraminifer, coral and ostracod fossils have been sampled from the fossiliferous levels of the mentioned deposits exposed in the region. After that, facies assemblages and biozones have been determined in the sections. By using of all litho- and biostratigraphical datas, biozones and similarities of faunal/floral assemblages, all sections have been correlated to each other and the stratigraphic framework of Oligocene deposits in the region has been established.

For determination of nannoplankton biozones, the studies of Martini (1970) and Perch and Nielsen (1985) have been used. It is concluded that the stratigraphic levels of the benthic foraminifers found in the Oligocene sediments of the basin correspond to Standart Bizones (SB) determined by Cahuzac and Poignant (1997, 1998). The results of the benthic foraminifera have been compared to the comprehensive studies in the literature which one of them comprises the eastern and southeastern part of Turkey (Sirel, 2003). Hence, NP23, NP24 nannoplankton and SB21, SB22 and SB23 larger benthic foraminifer biozones are defined in the region in general. For relationship of the biozones and their geochronologic equivalence, correlation table presented by Rögl (1998) and Harzhauser et al. (2002) are used.

The Oligocene deposits in the “Acıgöl” molasse basin start with transgressive pebblestone- sandstone alternation (Armutalanı formation) and continues with shelf sediments forming by mudstone – sandstone (Çardak formation) in the middle part of the basin. The sequence continues with reefal limestones in the southern part of the basin, but later, shallow marine to lagoonar – terrestrial facies become dominant (Hayrettin formation). The upper levels of Oligocene deposits again consist of shallow marine, reefal and coal-bearing terrestrial deposits (Tokça formation). In “Denizli” Basin, while the coarse terrestrial sediments are called as Karadere or Çaykavuştu formations, the lagoonar- deltaic and shallow marine sediments are named as Bayıralan or Sağdere formations exposed in the southern part of Çökelez Mountain (NE Denizli) (Konak et al., 1986 and Akgün and Sözbilir, 2001). Contemporaneous units having similar facies and stratigraphy in the “Kale-Tavas Basin“ are called as Karadere and Mortuma formations (Hakyemez, 1989).

Therefore, the earliest fossil data are obtained from the sections of Çardak formation overlying conformably the Armutalanı formation. In the stratigraphic sections from Çardak formation at the central part of the Acıgöl Basin (NE Denizli), NP23 (*Sphenolithus predistentus*) and NP24 (*Sphenolithus distentus*) nannoplankton biozones and SB21 (*Nummulites fichteli* Michelotti, *Nummulites vascus* Joly and Leymerie and *Operculina complanata* (Defrance)) larger benthic foraminifera biozones have been determined. On the other hand, Eocene – early Oligocene planktic foraminifera such as *Turborotalia ampliapertura* (Bolli), *Subbotina gortanii* (Borsetti), *Paragloborotalia opima nana* (Bolli), *Globorotaloides suteri* Bolli, *Globoquadrina cf. tripartita* (Koch), *Globoquadrina venezuelana* (Hedberg) and *Subbotina gr. eocaena* (Gümbel) have also been determined in the uppermost levels of the sections. Therefore, the age of Çardak formation is assigned as middle-late Rupelian.

In the southernmost part of the Acıgöl Basin, basal part of the sections measured from Hayrettin formation includes shallow marine molluscan fauna which is typical for Rupelian time such as *Turritella* (*Haustator*) *conofasciata* (Sacco), *T. (Peyrotia) strangulata* Grateloup, *Ampullinopsis crassatinus* (Lamarck), *Pycnodonte gigantea callifera* (Lamarck) and corals respectively. Towards up, larger benthic foraminifer assemblage (*Nummulites fichteli* and *lepidocyclinidler*) corresponding to SB22 biozone are found. The uppermost part of this formation includes gastropods of brackish water origin such as *Tympanotonos conjunctoturris* (Sacco), *T. trochlearispina* Sacco, *T. (Tympanotonos) margaritaceus* (Brocchi), *Melanopsis impressa* Krauss, *Agapilia picta* (Férussac) and *Granulolabium plicatum* (Bruguere). Following this part, the facies changed into coal – bearing terrestrial deposits around the region. Based on the faunal data and litho- and biostratigraphic correlation, Hayrettin formaion is dated as late Rupelian –early Chattian.

The similar mollusc, benthic foraminifera and coral assemblages and similar sequence are observed in the outcrops in the southern part of Çökelez Mountain (Bayıralan formation, Denizli Basin, NE Denizli)

and in the southwest of Çukurköy (Mortuma formation, Kale-Tavas Basin, SE Denizli). Due to rich molluscs, corals (*Glyphastraera laxelamellata* (Michelotti), *Siderofungia morloti* (Reuss), *Antiguastraera alveolaris* (Catullo), *Astrocoenia bodellei* (Calmus), *Meandrina* sp. and *Stylophora* sp.) fauna and the presence of SB22 larger benthic foraminifera biozone (*Nephrolepidina partita*) in the lagoonar deposits of the region, middle Rupelian- early Chattian ages are assigned for Bayıralan and Mortuma formations.

The Late Oligocene sediments (Tokça formation) in the region are only exposed at the northeastern part of the Acıgöl region (KD Denizli). It is determined that the sequence in the sections starts as transgressive - shallow marine facies and terminates with regressive phase. In the basal part of the stratigraphic sections, pectinids of late Rupelian – early Chattian age such as *Pecten arcuatus* (Brocchi), *Costellaamussiopecten deletus* (Michelotti), *Amussiopecten labadyei* (d'Archiac and Haime) together with ostreids (*Crassostrea fimbriata* (Grateloup), gastropods (*Ampullinopsis crassatinus* (Lamarck) and *Globularia gibberosa* (Grateloup)) and ostracods (*Cytherella* aff. *beyrichi* Reuss, *Aurila* aff. *fastigata* Uliczny, *Cytheretta* sp., *Kriethe* sp., *Costa* sp.) have been found. In the upper parts of the sequence, larger benthic foraminifer species corresponding to SB23 biozone (*Eulepidina dilatata*) are found. Towards the upper part, the larger benthic foraminifers *Eulepidina dilatata* (Michelotti) become dominant gradual. The sequence continues with reefal limestones rich in Chattian coral fauna (*Mycetophyllia mirabilis*, *Astrocoenia septemdigitata*, *Porites* sp., *Meandrina* sp., *Montastraera* sp., *Astrocoenia* sp.) and ends with regressive facies. Based on the biostratigraphic relationship and correlation of the sections in the studied area, while the lower levels of SB23 biozone are dated as early Chattian, the levels comprising the SB23 biozone are dated as late Chattian. Therefore, the age of Tokça formation is assigned as early and late Chattian.

All fossil groups found in the studied region include characteristic taxa for Tethys region. In the light of this concept, the region have to be evaluated within Mediterranean – Iranian province in Western Tethyan region described in the literature as paleobiogeographically (Harzhauser et al., 2002).

Keywords: Paleontology, biostratigraphy, Oligocene, Denizli, Western Tethys

Değınilen Belgeler

- Akgün, F. and Sözbilir, H., 2001. A palynostratigraphic approach to the SW Anatolian molasse basin: Kale-Tavas molasse and Denizli molasse. *Geodynamica Acta*, 14/1-3, p. 71-93.
- Altınlı, E., 1954, Denizli güneyinin jeolojik incelemesi. MTA Rapor No: 2794 (yayınlanmamış).
- Altınlı, E., 1955, Denizli güneyinin jeolojisi, İstanbul Üniversitesi, Fen Fak. Mecm. Seri B, 20, 1-2.
- Becker- Platen, J.D., 1970, Lithostratigraphische untersuchungen in Kanozoikum südwest – Anatoliens (Kanozoikum und Braunkohlen der Türkei, 2): Beih. Geol. Jb., 97, 244 pp., Hannover.
- Bering, D., 1967, Acıgöl havzasının linyit etüdü. MTA Rapor No: 6095 (yayınlanmamış).
- Cahuzac, B. and Poignant, A., 1997. Essai de biozonation dans les bassins europeens a l'aide des grands foraminifères neritiques. - *Bulletin de la Société Géologique de France*, 168, 2, 155-169.
- Cahuzac, B. and Poignant, A., 1998. Larger Benthic Foraminifera (Neogene). In: GRACIANSKY, P.C. de, J. HARDENBOL, T. JACQUIN & P.R. VAIL (Eds.), *Mesozoic-Cenozoic sequence stratigraphy of western European Basins. Soc. Econ. Paleont. Miner., Spec. Publ., Tulsa: 1-786.*
- Dizer, A., 1962. Denizli Bölgesinin Eosen ve Oligosen Foraminiferleri, İst. Ü. Fen Fak. Mecmuası, B, 27/1-2, 39-45.
- Erentöz, L. & Öztömür, C., 1964, Aperçu général sur la stratigraphie du Néogène de la Turquie et observations sur ses limites inférieure et supérieure, Instituto 'Lucas Malladas', C.S.I.C. (Espana), *Cursillos Y Conferencias*, IX, 259-266.
- Erişen, B., 1971, Denizli – Dereköy sahasının jeolojik etüdü ve jeotermik Enerji imkanları hakkında rapor, MTA Rapor No: 4665 (yayınlanmamış).
- Göktaş, F., Çakmaköğlü, A., Tarı, E., Sütçü, Y.F. ve Sarıkaya, H., 1989, Çivril- Çardak arasının jeolojisi. MTA Rapor No: 8701 (yayınlanmamış).
- Hakyemez, Y., 1989, Kale-Kurbalık (GB. Denizli) bölgesindeki Senozoyik yaşlı çökel kayaların jeolojisi ve stratigrafisi. *Maden Tektik ve Arama Dergisi*, 109, 9-21.
- Harzhauser, M., Piller, W. E. and Steininger, F. F., 2002, Circum-Mediterranean Oligo-Miocene biogeographic evolution – the gastropods' point of view, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 183, 103 – 133.

- Konak, N., Akdeniz, N. ve Çakır, M. H., 1986, Çal – Çivril – Karahallı dolayının jeolojisi, MTA Rapor No: 8945 (yayınlanmamış).
- Martini, E. 1970. Standart Palaeogene calcareous nannoplankton zonation. *Nature*, 226; 560-561.
- Nebert, K., 1956, Denizli – Acıgöl mevkiinin jeolojisi, MTA Rap. No: 2509 (yayınlanmamış).
- Nebert, K., 1961, Tavas – Kale (Güneybatı Anadolu) bölgesine ait yeni müşahedeler, *Maden Tektik ve Arama Dergisi*, 57, 57- 64.
- Perch-Nielsen, K. 1985, Cenozoic calcareous nannofossils, in *Plankton Stratigraphy* eds. Bolli, J. B. Saunders and K. Perch-Nielsen, Cambridge University Press, 472-554.
- Rögl, F., 1998, Paleogeographic considerations for Mediterranean and Paratethys Seaways (Oligocene – Miocene), *Annales Naturhistorisches Museum Wien*, 99 A, 279 – 310.
- Sirel, E., 2003. Foraminiferal description and biostratigraphy of the Bartonian, Priabonian and Oligocene shallow-water sediments of the southern and eastern Turkey, *Revue Paleobiology*, Genève. 22 (1), 269-339.

