

OSMANELİ (BİLECİK) YÖRESİNDEKİ *ORBITOIDES*'LERDE FOSİLLEŞME VE MİKROİZ AKTİVİTE

FOSSILIZATION AND MICROBORING ACTIVITY IN *ORBITOIDES* ACCUMULATIONS FROM OSMANELİ (BİLECİK)

Muhittin GÖRMÜŞ

Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Müh. Böl. 32260 Çünür-İsparta

ÖZ: Osmaneli (Bilecik) yöresinde, Üst Kretase yaşlı Gölpazarı Grubu'nun üst düzeylerini oluşturan ince taneli kırıntılar, bol oranlarda *Orbitoides* içerir. Bu çalışma, *Orbitoides*'lerin fosilleşme özelliklerini ve kavkılarında gözlenen mikroiz aktiviteyi inceler. Araştırmada *Orbitoides*'lerin fosilleşme ve diğer organizmalar ile birliktelikleri hakkında gözlemler sunulmuş, kavkılarda değişik şekillerde görülen bu mikroizlerin nasıl gelişmiş olabilecekleri tartışılmıştır. Ayrıca, kavkılardaki mikroizlerin organizmacı zengin ortamlarda hermit tip bir yaşamın izleri olabileceği vurgulanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Osmaneli (Bilecik), *Orbitoides*, fosilleşme, mikroiz, hermit yaşam.

ABSTRACT: Fine-graded sandstones of the upper part of Gölpazarı Group outcropped widespreadly around Osmaneli (Bilecik) contain abundant *Orbitoides*. This study examines their fossilization and microboring activity observed within the *Orbitoides* tests. The investigation gives observations of the *Orbitoides* fossilization and associated fauna. It also discusses how the microactivity formed within the tests. Proofs show that microborings are related to a hermit type life and they were abundant within the clastics with rich fauna.

Key Words: Osmaneli (Bilecik), *Orbitoides*, fossilization, microboring, hermit type life.

GİRİŞ

İnceleme alanı Osmaneli (Bilecik) ilçesinin yaklaşık 1-1.5 km batısında yer alır (Şekil 1). Sahadaki Üst Kretase çökelleri iri foraminifer faunasınca -*Orbitoides*'ce zengindir (Meriç, 1967). Bölge jeolojisini (Eroskay, 1965; Altınlı, 1973a-b, 1974; Saner, 1978a-b; Yılmaz, 1981; Bargu, 1982; Yılmaz, 1992) konu edinen araştırmalar bulunmasına rağmen, *Orbitoides*'lerin sistematiğini belirten ve ayrıntılarına değinen çalışma azdır (Meriç, 1967, 1974).

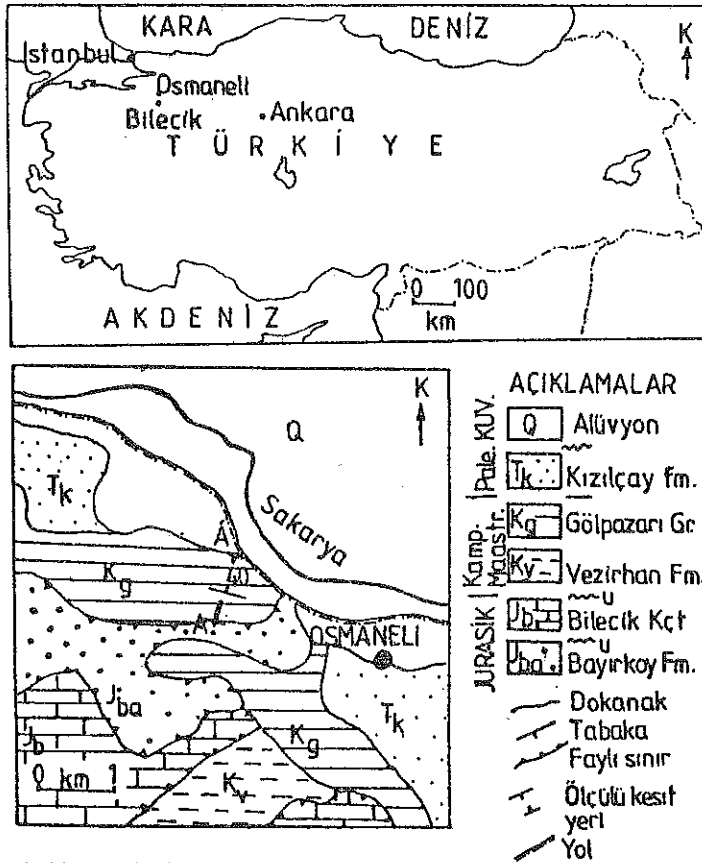
Orbitoides'lerin içerisinde gözlemlendiği birim, Eroskay (1965) tarafından Gölpazarı Grubu olarak adlandırılmıştır. İncelenen alanda istifin üst düzeyleri mostra vermektedir (Şekil 1). Grubun üst kesimleri Saner (1978a-b) tarafından Taraklı formasyonu, Bargu (1982) tarafından ise Nushetiye formasyonu olarak ayrıtlanmıştır. Yeşilimsi, sarımsı renkli, ince-orta tabakalı, iyi boylanmış, silttaş-kiltaş litolojileri ile temsil edilir. Saner (1978a-b) formasyonun 100-300 metre arasında kalınlık sunduğunu belirtir. Gölpazarı Grubu çökellerin tabanında Kampaniyen-Maastrichtiyen yaşlı, anal geçişli olarak Vezirhan formasyonu yer alır. Gölpazarı Grubu'nun üstünde ise Paleosen yaşlı Selvipınar kireçtaşı ya da Kızılcay formasyonu (kırıntılı çökeller) bulunmaktadır. Üst ilişkinin Osmaneli kuzeyinde uyumlu (Saner, 1978a-b;

Yılmaz, 1992), yer yer de uyumsuz geliştiği (Altınlı, 1973) belirtilmektedir. Birimin yaşı fauna içeriğine göre Orta-Üst Maastrichtiyen'dir. Gölpazarı Grubu'nun ortamı da başlangıçta havza, üste doğru ise sığlaşan bir istif özelliğindedir (Saner, 1978a-b; Yılmaz, 1992). İnceleme mevki çevresinde Gölpazarı Grubu'nun tabanında yer alan diğer birimler Altınlı'ya (1973a-b) göre tabandan tavana doğru Jurasik yaşlı Bayırköy Formasyonu ve Bilecik Kireçtaşı'dır (Şekil 1).

Bu araştırmada *Orbitoides*'lerin kırıntılı çökeller içerisindeki konumları tartışılarak, yörede ilk kez *Orbitoides* kavkıları üzerinde gözlenen mikro ölçekteki tünel ve oyukların özelliklerinin verilmesi amaçlanmıştır. Arazi çalışması Kasım 1996'da gerçekleştirilmiş olup, 530 *Orbitoides* bireyin incekesiti hazırlanmış ve bu kesitlerden de 40'dan fazla bireyde mikroizlere rastlanmıştır (Çizelge 1).

İSTİFLENME GÖZLEMLERİ

Ölçülü kesit Gölpazarı Grubu'nun üst kısımlarını oluşturan Taraklı formasyonu kırıntılıları içerisinde gerçekleştirilmiştir (Şekil 2). Kesitin alt düzeylerinde *Orbitoides*'lere rastlanılmamıştır. Çok ince taneli, iyi boylanmış, yaklaşık 15-20 cm tabaka kalınlıklı, aşınma yüzeylerinde siyahımsı, sarımsı, taze yüzeylerinde genelde



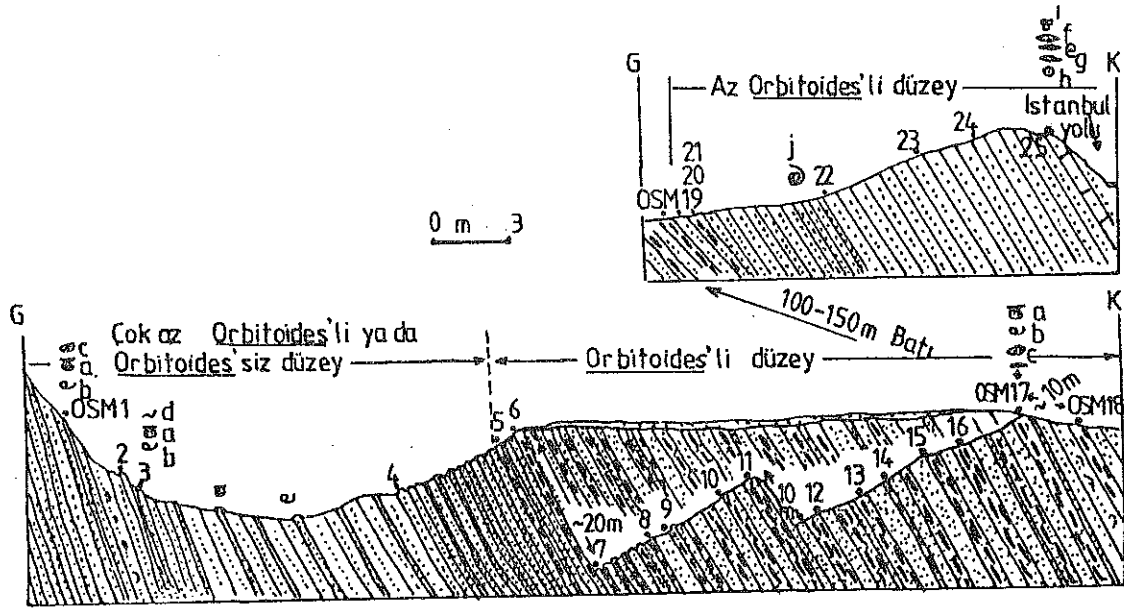
Şekil 1. İnceleme alanı yerbulduru ve basitleştirilmiş jeoloji haritaları (Altınlı, 1973a'dan basitleştirilmiştir).

Figure 1. Location and simplified geological maps of the investigated area (modified after Altınlı, 1973a).

yeşilimsi, sarımsı gözlenen silttaşı-kumtaşlarının bazı tabaka yüzeylerinde *Ostrea* sp., *Exogyra* sp. *Pecten* sp. gibi pelesipod kavkuları görülür. 20-30 cm'ye varan tabakalar 5-10 cm kalınlıktaki keskin dokanaklı kumtaşları ile ritmik bir şekilde gelişmiştir. Bazı tabaka yüzeylerinde 5-6 cm boyutlarına varan kireçtaşı ve fosil çakılları gözlenir. *Orbitoides*'siz bu tabakaların toplam kalınlığı ölçülebilen kesimde yaklaşık 20 metredir. *Orbitoides*'li tabakaların başladığı düzeyin genel özellikleri de yine başlangıçtaki tabakalar ile benzerdir. Fakat, *Orbitoides*'li tabakalar, *Orbitoides*'siz tabakalar ile ritmik bir şekilde gelişmiştir (Levha 1, Şekil 1). Genelde 20-30 cm kalınlıklı tabakalar, üste doğru 1 metreye varan kalınlıklara ulaşmaktadır. *Orbitoides*'ler bir tabakanın tümünü kapladıkları gibi, tabaka içerisinde fosilli seviye şeklinde de görülebilmektedir. Hemen hemen eşboyutludurlar. Bazı tabakalarda yine yukarıda adları belirtilen pelesipod kavkularına da rastlanılır. Mezarlığın hemen üstündeki tepe kısımlarında çok miktarlarda gözlenen *Orbitoides*'ler ile birlikte pelesipod kavkı parçaları da bol orandadır. Bol *Orbitoides* kavkularının yer aldığı bu tabakaların toplam kalınlığı da 30-40 metreye ulaşmaktadır. Battıya doğru dere boyunca tabaka konumları dikkate alınarak devam edilen kesitte başlangıçta 30-40 cm kalınlıktaki bol *Orbitoides*'li kumtaşları gözlenir. Üste

tabakalı, fakat az oranda *Orbitoides*'lerin gözlendiği kumtaşları içerisinde nadir de olsa birkaç cm boyutlu, küçük ammonitlere rastlanılmıştır. İstanbul- Bilecik karayolunun hemen kenarında gözlenen 5-10 cm kalınlıktaki karbonatlı kumtaşı tabakasinda da *Orbitoides apiculatus* Schlumberger, *Siderolites calcitrapoides* Lamarck, *Hellenocyclina beotica* Reichel, *Sulcoperculina* sp. *Lepidorbitoides* sp. bulunmuştur (Levha 1, Şekil 2). Çok nadir olarak planktik foraminifer (*Globotruncanid*?) gözlenmiştir. Az oranda *Orbitoides*'lerin gözlendiği bu tabakalar üste doğru devam etmekte olup, *Orbitoides* içeren karbonatlı tabaka ile bol *Orbitoides*'li tabakalar arası yaklaşık 30-40 metredir.

İnce taneli kumtaşlarının mikroskopik incelemelerinde gerek *Orbitoides*'li ve gerekse de *Orbitoides*'siz tabakaların hemen hemen aynı boyuttaki kırıntılardan oluştuğu görülmektedir. İnce taneli kumtaşlarının mikroskopik incelemelerinde yaklaşık % 50-60 oranındaki kil bağlayıcı gözlenir. Kırıntılarının %70-80'e varan oranlarını kuvars, %10-15 oranını tortul kaya ve %5-10 oranını opak ve diğer mineral kırıntılarını oluşturur. Bunlar yarı köşeli, yuvarlak arasında şekillere sahip olup, eşboy tanelidirler. Boyutları genelde 0.1-0.2mm arasındadır. Yer yer demirli, gri kahverenkli mikritle bağlanmış olup, yer yer de rekristalize görünümlüdür. *Orbitoides*'li



Şekil 2. Osmaneli (Bilecik) ilçesinin 1-1.5 km batısında mezarlık çevresinde gerçekleştirilmiş ölçülü kesit, a. *Pecten* sp., b. *Exogyra* sp., c. *Ostrea* sp., d. iz fosiller, e. *Orbitoides* sp., f. *Lepidorbitoides* sp., g. *Hellenocyclina* sp., h. *Siderolites* sp., i. planktik foraminifer, j. ammonit.

Figure 2. The measured section located at 1-1.5 km far from the Osmaneli (Bilecik) Town. *Pecten* sp., b. *Exogyra* sp., c. *Ostrea* sp., d. microborings, e. *Orbitoides* sp., f. *Lepidorbitoides* sp., g. *Hellenocyclina* sp., h. *Siderolites* sp., i. planktic foraminifera, j. ammonoid.

aratabakalarda fosiller kayacın yaklaşık %30-40, bazen daha fazla oranlarını kapsamaktadır. Pelesipod kavkaları da nadiren gözlenir. Ender olarak glavkonit mineralleri de kumtaşlarının içerisinde görülür. Folk (1974) sınıflamasına göre kumtaşları kuvarsvaketaşı, litik vaketaşı olarak tanımlanmıştır.

Aigner (1982, 1983, 1985) iri bir foraminifer olan *Nummulites*'lerin birikimi, fasiyesleri ve biyofabriği konusunda araştırma yapmıştır. A-B formlarının egemenliği ile fosillerin tabaka içerisindeki yığılımları dikkate alınarak dört tip biyofabrik tanımlanmıştır (Aigner, 1985). Fiziksel etkilerin yanı sıra biyolojik aktivitelerin de önemli olduğu Wells (1986) tarafından vurgulanmıştır. İri bir foraminifer olan *Orbitoides*'li tabakaların fosilsiz tabakalar ile ritmik gözlenmesi, yalnızca *Orbitoides*'lerin bulunması ve mikroaktivite özelliklerinin gözlenmesi biyofabrik doku ve fosilleşme açısından dikkat çekicidir. Sahadaki *Orbitoides*'lerin aynı zaman aralığında kısa uzaklıklardan taşınmış olabilecekleri, hidrodinamik koşullar altında fosilsiz tabakalar ile ritmik gelişim sunabilecekleri düşünülmektedir. Şöyleki kırıntıların yarı köşeli ve ufak taneli oluşları akıntının yavaş olduğunu göstermektedir. Kırıntılı gereçle birlikte *Orbitoides*'lerin az da olsa ayıklanarak taşınmaları mümkün gözükmektedir. Keza, *Orbitoides* embriyon ve ekvatorial localarında da mikritik malzemenin görünmesi (çoğu rekristalize olmuş), zeminde bentik ve çamurlu kum üstünde yaşayan organizmanın kum taneleri ile birlikte hafif akıntılı bir ortamda seçilme olasılığını desteklemek-

tedir. Belki, Aigner (1985) tarafından ileri sürülen paratokton topluluk şeklinde yorumlanabilir. Aigner (1982)'de belirtilen düzlemsel yığılımın da hidrodinamik koşullar altında gerçekleştiği açıktır. Sahadaki *Orbitoides* bireylerinin birbirleriyle yer yer değimli, yer yer de değimsiz oluşları, kayacın %30-40'ına varan oranlarda kaplaması ve yalnızca *Orbitoides*'lerin gözlenmesi, küçük rotaliidlerin ayıklanarak uzaklaştırıldığını düşündürmektedir. Fosilsiz tabakaların aniden gözükmesi de zaman zaman hidrodinamik koşulların etkinliğini işaret eder. Diğer bir alternatif ise deniz düzey değişimleri olabilir. *Orbitoides*'in derinliğe bağlı olarak popülasyonunu daha sığ kısımlara taşıdığı, tekrar deniz düzeyi düşüş ya da yükselişinde bollastığı varsayılabilir. Fakat, birinci varsayımın aynı zaman aralığında, aynı ortamda, kısa uzaklıklarda hafif akıntılar ile taşınma, yoğunluk nedeniyle ayıklanma- daha uygun olduğu düşünülür. Çünkü çok kısa zaman aralıklarında deniz seviyesinde devamlı yükseliş ve çıkışların mümkün olamayacağı açıktır.

MİKROİZ AKTİVİTE

Orbitoides kavkalarında gözlenen mikroiz yapılara dünya'da ilk kez Fransa'da rastlanılmış ve bu oyuklar üzerinde gözlenen bir rotaliid formu tanımlanmıştır (Baumfalk ve diğ., 1982; Baumfalk ve Nijholt, 1984). Türkiye'den de ilk kez Hekimhan-Darende yörelerindeki *Orbitoides* kavkalarında bu tür mikroiz yapılar Görmüş (1996) tarafından sunulmuştur.

Çizelge1. Mikroiz özelliği gösteren örneklerin kavkı ve embriyon parametreleri ile tünel özellikleri, t: kavkı kalınlığı, d: kavkı çapı, t+d: kavkı büyüklüğü, t/d: kavkı şekli, Li+li: embriyon büyüklüğü (Li: embriyon iç çeper genişliği; li: embriyon iç çeper yüksekliği), li/Li: embriyon şekli, E: toplam oksilyer loca sayısı, P: toplam embriyon sonrası loca sayısı, E/P: ekvatorial localarda büyüme, te: embriyon kalınlığı, T: tünel, O: oyuk, E-tah.: embriyonu tahrip edilmiş birey, K: kuvars kırıntılı, Op: opak kırıntılı, S: sedimenter kırıntılı, tg: iz genişliği.

Table 1. Tunnel features and test - embryo parameters of *Orbitoides* individuals having microboring activity, t: test thickness, d: test diameter, t+d: test size, t/d: test shape, Li+li: embryo size, li/Li: embryo shape, E: the number of auxiliary chambers, P: the number of peri-embryonic chambers, E/P: budding step, te: embryo thickness, T: tunnel, O: burrow, E.tah: the individual having damaged embryo, K: with quartz mineral, Op: with opaque clast, S: with sedimentary clast, tg: width of tunnels.

S.N	Örnek no	d	t	t+d	t/d	Li+li	li/Li	E	P	E/P	te	şekil	oran	d.öz.	tg
1	OSM5.14	5.2	1.3	6.5	0.25	1.228	0.990	0.72	14	27	0.52	0.059	T	az/kısa	0.297
2	OSM8.1	7.5	1.1	8.6	0.15	0.990	0.871	0.90	9	16	0.56	0.030	O	az/geniş	0.9-2.5
3	OSM10.29	5.5	1.2	6.7	0.22	1.663	1.445	0.87	15	30	0.50	0.054	T	az	0.198
4	OSM12.21	7.0	1.2	8.2	0.17	1.366	1.129	0.90	11	28	0.39	0.059	T	az	0.14
5	OSM12.25	5.0	1.3	6.3	0.26	0.455	0.416	0.75	5	14	0.36	0.010	O-T	az	0.198
6	OSM12.39	7.0	1.5	8.5	0.21	1.490	0.950	1.00	9	24	0.38	0.025	T	az	K. 0.198
7	OSM13.27	6.0	1.2	7.2	0.20	0.722	0.673	0.79	8	16	0.50	0.025	T	orta	K 0.09-0.24
8	OSM13.29	6.2	1.4	7.6	0.23	1.940	1.544	0.69			0.099	T	orta-uzun		0.09-0.24
9	OSM14.10	7.0	1.3	8.3	0.19	0.941	0.772	0.73	12	26	0.46	0.042	O-T	az-kısa	0.03-0.09
10	OSM14.13	5.0	1.2	6.2	0.24	0.980	0.802	0.88	11	23	0.48	0.045	T-helezon	orta	0.09-0.15
11	OSM14.20	7.0	1.3	8.3	0.19	1.287	1.148	1.00	14	28	0.50	0.035	O	orta	K-Op. 1.2-1.6
12	OSM14.22	5.5	1.2	6.7	0.22	1.346	1.178	0.59	14	29	0.48	0.042	T-dairesel	fazla-uzun	0.4
13	OSM14.34	5.0	1.2	6.2	0.24	0.891	0.772	0.95			0.030	O	az-kısa	Op.	0.33
14	OSM15.28	5.5	1.2	6.7	0.22	0.931	0.772	0.95	13	28	0.46	0.040	O	az-kısa	E-tah. 0.29
15	OSM15.37	5.0	1.0	6.0	0.20	1.139	1.010	0.89	14	28	0.50	0.032	T	az	0.07
16	OSM16.12	5.0	1.2	6.2	0.24	0.950	0.792	0.82	11	23	0.48	0.040	T-O	az-uzun	0.09
17	OSM17.14	5.5	1.0	6.5	0.18	1.108	0.960	0.94	11	25	0.44	0.037	T	orta-uzun	0.09
18	OSM17.27	5.0	1.3	6.3	0.26	1.188	1.030	0.92	15	33	0.45	0.039	T	az-uzun	0.04
19	OSM18.1	10.0	1.6	11.6	0.16	MİK.							T-zig-zag	fazla-uzun	E-tah. 0.2
20	OSM18.3	8.0	1.5	9.5	0.19	0.822	0.713	1.00	8	16	0.50	0.027	T-zig-zag	fazla-uzun	K 0.12-0.3
21	OSM18.4	7.0	1.3	8.3	0.19	1.208	1.030	0.86	10	23	0.43	0.045	T	az-kısa	0.14
22	OSM18.15	8.0	1.4	9.4	0.18	1.505	1.267	0.83	11	23	0.48	0.059	T	az	0.12
23	OSM18.17	6.0	1.3	7.3	0.22	0.950	0.851	0.83	8	17	0.47	0.025	T	az-orta	0.14
24	OSM18.23	8.5	1.3	9.8	0.15	1.624	1.366	0.86			0.064	T-O	az-orta	K 0.4	
25	OSM18.27	7.0	1.2	8.2	0.17	MİK.							T	fazla-uzun	K-S 0.4
26	OSM18.34	8.0	1.4	9.4	0.18	2.515	2.119	0.65	14	29	0.48	0.099	T	orta-uzun	0.06
27	OSM18.36	10.5	1.3	11.8	0.12	1.267	1.109	0.87	13	26	0.50	0.040	T-O	az-orta	0.2
28	OSM18.40	9.0	1.2	10.2	0.13	1.485	1.247	0.91	14	25	0.56	0.059	T	fazla-uzun	S 0.4
29	OSM19.2	5.0	1.1	6.1	0.22	0.931	0.792	1.00			0.035	T	fazla-uzun	S 0.2-0.3	
30	OSM19.7	9.0	1.4	10.4	0.16	1.188	1.049	0.89			0.035	T	az	E-tah. 0.1-0.2	
31	OSM19.8	8.0	1.4	9.4	0.18	1.663	1.475	0.89	13	25	0.52	0.047	T	az	0.1-0.2
32	OSM19.11	8.0	1.4	9.4	0.18	1.307	1.158	1.00	13	26	0.50	0.037	T	orta	0.3
33	OSM19.17	5.5	1.2	6.7	0.22	1.247	1.129	0.78	12	23	0.52	0.030	T	orta	0.3
34	OSM19.20	5.5	1.2	6.7	0.22	1.445	1.247	0.97	15	30	0.50	0.049	T	orta	0.3
35	OSM19.21	7.5	1.2	8.7	0.16	0.950	0.812	0.71			0.035	T	az	0.2	
36	OSM19.22	7.0	1.2	8.2	0.17	0.911	0.812	0.71	9	17	0.53	0.025	T	orta	0.2
37	OSM19.25	6.0	1.1	7.1	0.18	0.832	0.693	0.67			0.035	T	fazla-uzun	E-tahr. 0.09	
38	OSM19.29	6.0	1.0	7.0	0.17	1.287	1.168	0.69	14	27	0.52	0.030	T	az-uzun	0.2
39	OSM19.30	7.0	1.1	8.1	0.16	1.148	1.000	0.68	12	24	0.50	0.037	T-zig-zag	fazla-uzun	E-tahr. 0.2
40	OSM19.32	12.0	1.4	13.4	0.12	MİK.							T-zig-zag	fazla-uzun	S 0.2-0.4
41	OSM21.6	12.0	1.3	13.3	0.11								O-T	orta	0.2
42	OSM21.8	9.0	1.3	10.3	0.14								O	az	0.2
43	OSM21.11	8.5	1.3	9.8	0.15	1.525	1.368	0.79			0.035	T-zig-zag	fazla-uzun	E-tah.K 0.2-0.3	
	TOPLAM	303	54	357	8.1	46.43	39.659	31.88	352	729	14.47	1.591			
	ORT.	7.04	1.2	8.3	0.19	1.22	1.04	0.84	12	24	0.48	0.042			0.24

Osmaneli (Bilecik) yöresindeki *Orbitoides* kavkılarında da mikroiz yapılara ilk kez rastlanılmıştır. Oyuklu kavkılar özellikle üst düzeylerdeki bireylerde gözlenmiştir. Bu tabakaların organizma açısından zengin olduğu da görülür. Pelesipodlardan *Pecten* sp., *Ostrea* sp., *Exogyra* sp. gibi kavkılar bol oranlardadır. Mikroiz yapısının gözleendiği örneklerin kavkı ve embriyon parametreleri ile ilgili değerler Çizelge 1'de sunulmuştur. Bu tür yapıların gözleendiği bireylerdeki kavkı ve embriyon özellikleri ile ilgili ortalama, maksimum ve minimum değerler de Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Mikroiz yapılarının gözleendiği *Orbitoides* bireylerinin kavkı ve embriyon parametrelerinin ortalama, maksimum ve minimum değerleri, t: kavkı kalınlığı, d: kavkı çapı, t/d: kavkı şekli, Li+li: embriyon büyüklüğü (Li: embriyon iç çeper genişliği; li: embriyon iç çeper yüksekliği), li/Li: embriyon şekli, E: toplam oksilyer loca sayısı, P: toplam embriyon sonrası loca sayısı, E/P: ekvatorial localarda büyüme, te: embriyon kalınlığı.

Table 2. Maximum, minimum and arithmetical mean values of test and embryo parameters of *Orbitoides* individuals having microboring activity, t: test thickness, d: test diameter, t/d: test shape, Li+li: embryo size, li/Li: embryo shape, E: the number of auxiliary chambers, P: the number of peri-embryonic chambers, E/P: budding step, te: embryo thickness, tg: width of tunnels.

	ortalama (mean value)	maksimum maximum	minimum minimum
t(mm)	1.2	1.6	1
d(mm)	7.04	12	5
t/d	0.19	0.26	0.11
Li+li(mm)	1.044	2.119	0.416
li/Li	0.84	1	0.59
E	12	15	5
P	24	33	14
E/P	0.48	0.56	0.36
te(mm)	0.042	0.099	0.01
Tünel genişliği-tg (mm)	0.24	2.5	0.03

Kavkılar üzerinde gözlenen mikroiz yapılar a) düz hatlı, dairesel-yarı dairesel b) zigzaglı görüntüler sunar. Tünel genişlikleri ve uzunlukları örnekten örneğe değişmektedir. Bununla birlikte tünel ya da oyuk şeklinde gelişen izlerin genişlikleri 0.03-2.5 mm arasında değişim sunmaktadır. Tüneli oluşturan organizmanın bazen *Orbitoides* embriyonuna kadar sokulduğu ve embriyonu tahrip ettiği de görülür. Tünel içleri genelde rekrystalize olmuştur. Birkaç örnekte çoğunluğu kuvars, opak mineral ve kil kırıntıları olmak üzere dışarıdan taşınan parçalara rastlanılmıştır. Oyuklar daha geniş olup, içlerinde kırıntılar fazla orandadır. Tünellerin bazılarının kenarları mikritize olmuştur. Yer yer de ekvatorial locaların bir kısmının tahrip olduğu, diğerlerinin içlerinin ise bir hat boyunca kil malzemesi ile doldurulduğu, ya da dolduğu görülür. Tünel yapılarının genelde embriyon içlerine kadar indiği, oyukların ise kenar kısımlarında geliştiği gözlenir.

Kavkılarda gözlenen bu mikroiz aktivitenin a) nasıl oluşabileceği b) ne tip organizmalarca gerçekleştirildiği

tartışma konusudur. Organizmalardaki yaşam şekli olan parazitik ya da simbiyotik (ortak yaşamlı) bir yaşamın bu organizma kavkısı üzerinde organizma yaşadığı süreçte gerçekleştiği ve bu simbiyotik ya da parazitik yaşamlı organizmanın *Orbitoides* öldükten sonra uzaklaştığı düşünülebilir. Keza, iri foraminiferlerin bazı organizmalar ile simbiyotik yaşamlı olduğu ve bunun da derinlikle kontrol edildiği yapılan çalışmalar ile ortaya konmuştur (Haynes, 1965; Hallock, 1979). Bunlara ek olarak endo-parazitik yaşam şeklinin de foraminiferlerde olabileceği Banner (1971) tarafından belirtilmiştir. Tüm bunlara

rağmen, ölü kavkılarını kendine konak yeri seçerek yaşamını gerçekleştirmiş bir organizmanın olabileceği de mümkündür. Keza, Le Calvez (1972) Banner'in verdiği örneklerin ölü kavkılar üzerine yerleştiklerini savunmuştur. Ayrıca, Baumfalk ve diğ. (1982), Baumfalk ve Nijholt (1984)'da bu tip yaşamı tartışmışlardır. Görmüş (1996)'da belirtildiği gibi organizmanın içine kadar girebilecek kırıntıların bir kaç örnekte de rastlanılmış olması ve yalnızca ekvatorial loca kısımlarında değil, lateral loca kısımlarında da gözlenmesi, bu tip oyukların hermit bir yaşantının sonucu gerçeğini ortaya koyar. Osmaneli (Bilecik) yöresindeki mikroizlerde de kırıntılı gerecin gözlenmesi, embriyonun bile tahrip edilmiş olması hermit tip bir yaşantıyı destekler. *Orbitoides*'ler üzerinde gözlenen bu mikroizlerin Aigner (1983) tarafından *Nummulites*'ler üzerinde görülen mikroizlere benzediği de görülmektedir. Bryozoon, serpulid ve küçük pelesipodların *Nummulites* kavkılarını biyolojik bir zemin olarak kullandıkları belirtilmektedir. Dolayısıyla, *Orbitoides* üzerindeki izlerin bir başka rotaliid (Baumfalk ve

LEVHA AÇIKLAMALARI**LEVHA 1**

1. İnce taneli kumtaşlarında *Orbitoides*'li (o) ve fosilsiz tabakaların ritmik gelişimi.
2. *Siderolites calcitrapoides* Lamarck ekvatorala yakın kesit OSM25.
3. *Orbitoides apiculatus* Schlumberger, aksiyal kesit, kenarda diğer bir rotaliid ile beraber OSM25.
4. Embriyona kadar ilerlemiş yarı dairesel mikroiz, OSM14.13.
5. Ekvatorial localarında ve embriyonda mikrit kalıntıları, OSM19.26.
6. Dairesel, zig-zaglı mikrotünel yapısı, OSM18.3.
7. Mikrosferik bir *Orbitoides* bireyi, OSM10.6.

LEVHA 2

1. Dairesel, oyuk şeklinde gelişmiş iz, OSM14.22.
2. Dairesel, oyuk şeklinde gelişmiş, içerisi opak, kuvars ve kil kırıntılarla dolmuş iz, OSM15.37.
3. Embriyona kadar ilerlemiş zig-zaglı mikrotünel yapısı, OSM19.32.
4. Embriyona yakın, oyuk şekilli gelişmiş iz, SM5.14.
5. Kavkı kenarına yakın, içerisi kırıntılarla dolmuş ve oyuk şeklinde gelişmiş iz, OSM14.20.
6. Mikrosferik bir bireyde embriyon yakınlarında gelişmiş mikroiz, OSM18.27.
7. Zig-zaglı bir başka mikroiz, OSM19.30.

LEVHA 3

1. İçi rekristalize olmuş mikroiz, OSM18.40.
2. Embriyon kenarında gelişmiş mikroiz, OSM13.29.
3. Embriyonu tahrip edilmiş, mikrotünelinin içerisine kırıntıların doldurulduğu birey, OSM18.1.
- 4-5-6. Zig-zaglı mikroizler, OSM13.27, OSM19.30, OSM18.40.
7. İçerisi killi malzeme ile doldurulmuş mikroizler, embriyonlar tahrip edilmiş, OSM19.2, SM21.11.

Tüm levhalarda çizgisel ölçek 0.2 mm'yi göstermektedir.

EXPLANATIONS OF PLATES**PLATE 1**

1. Rhythmic deposition of barren and fossiliferous strata with *Orbitoides* (o).
2. *Siderolites calcitrapoides* Lamarck, equatorial section, OSM25.
3. *Orbitoides apiculatus* Schlumberger, axial section, OSM25.
4. Sub-rounded microboring reached up to embryo, OSM14.13.
5. Re-crystallization of original micrite cement in the both embryo and equatorial chambers, OSM19.26.
6. Rounded, waved micro-tunnels, OSM18.3.
7. A microspheric *Orbitoides*, OSM10.6.

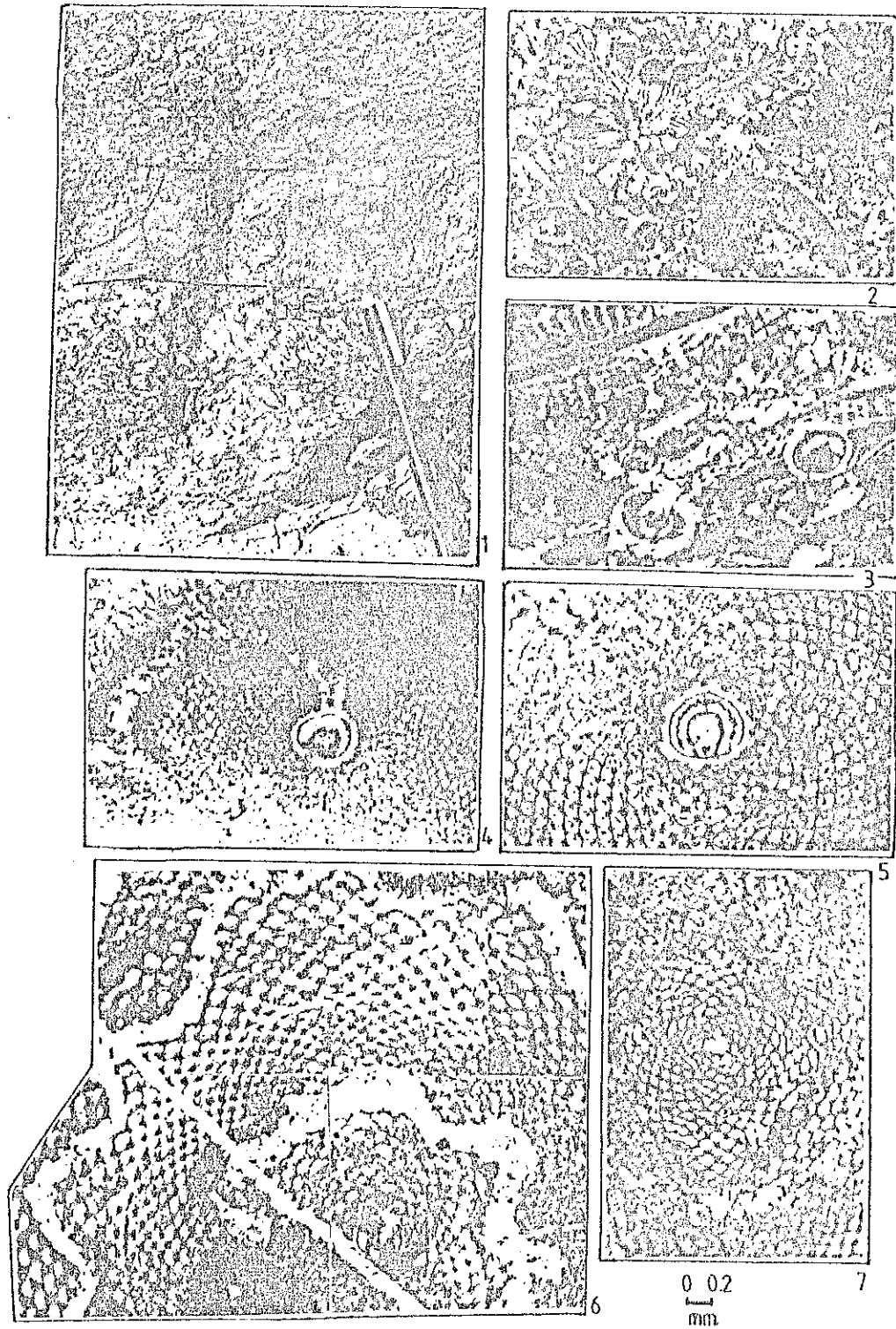
PLATE 2

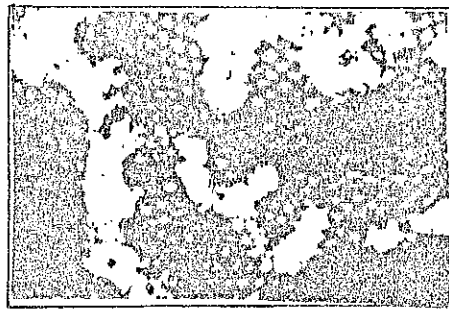
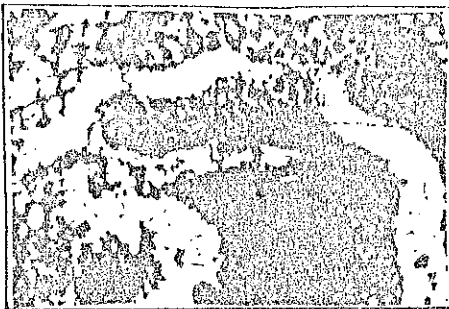
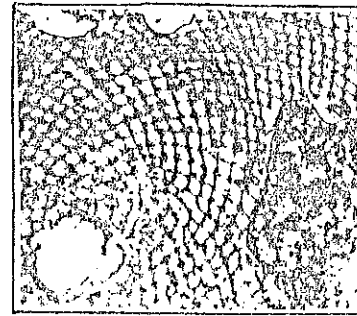
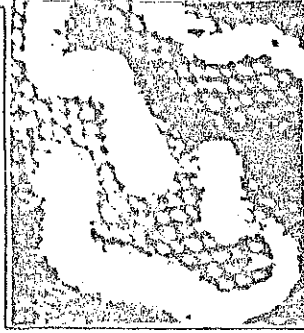
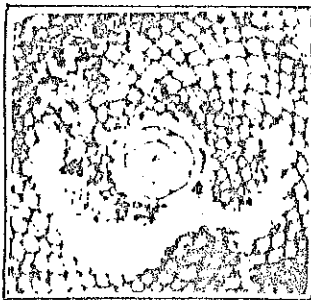
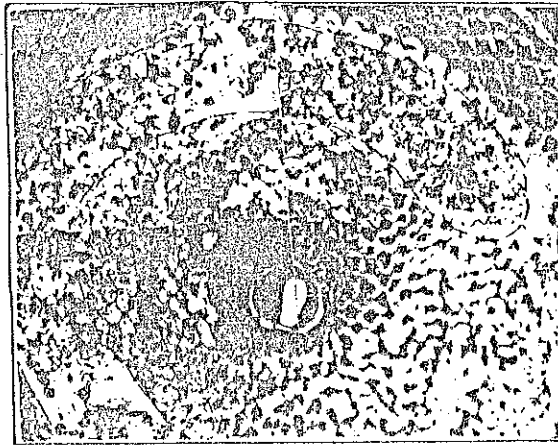
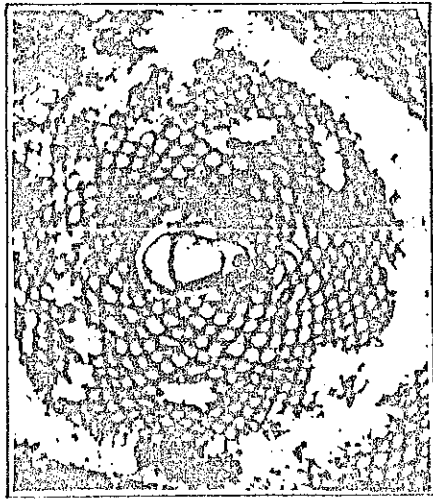
1. A rounded burrow, OSM14.22.
2. Another rounded burrow having opaque, quartz minerals and clayey clasts, OSM15.37.
3. A waved micro-tunnel reached up to embryo OSM19.32.
4. A burrow near to embryo, OSM5.14.
5. Another burrow near to periphery having micro-clasts, OSM14.20.
6. A microboring near to embryo in a microspheric individual, OSM18.27.
7. Another waved microboring, OSM19.30.

PLATE 3

1. A re-crystallized micro-tunnel, OSM18.40.
2. A burrow next to embryo, OSM13.29.
3. A damaged embryo and tunnel view, OSM18.1.
- 4-5-6. Waved microborings, OSM13.27, OSM19.30, OSM18.40.
- 7-8. Tunnels filled with clay and damaged embryos, OSM19.2, OSM21.11

Scale shows 0.2 mm.





6

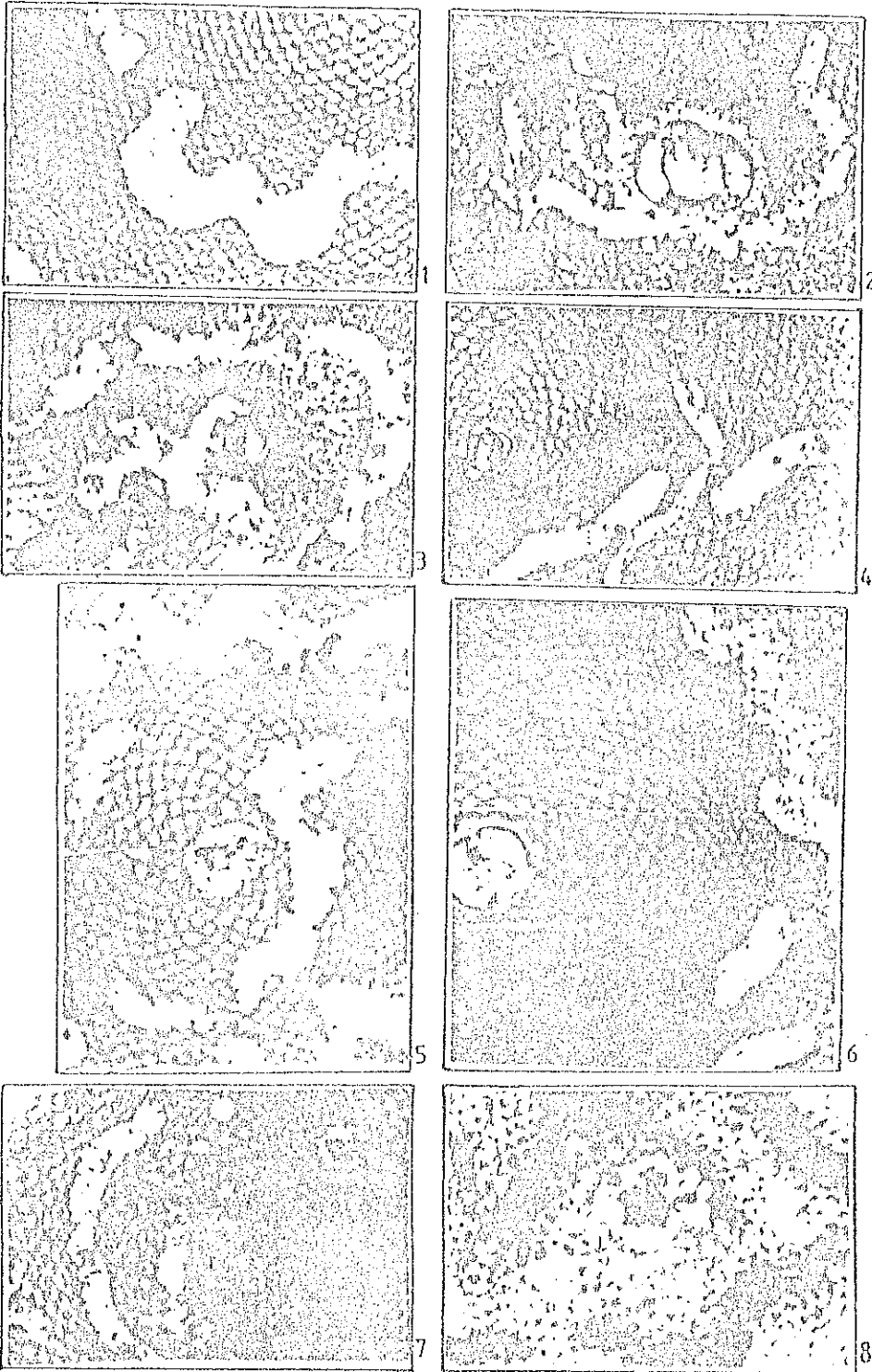
0.02
mm

7

2

3

5



0.2
mm

diğ. 1982; Baumfalk ve Nijholt, 1984; Görmüş, 1996) tarafından mı yoksa serpulidler tarafından mı yapıldığı açık olmamakla birlikte, farklı şekillerin gözlenmesi, farklı tip organizmaların bu tip tünelleri oluşturabileceğini düşündürmektedir. Bir başka varsayım da, bu izlerin endoparasitik bir organizmacı oluşturulduğu, bir başka mikroorganizmanın burayı konak yeri olarak seçtiği düşünülebilir. Keza, bir tünel içerisinde Görmüş (1996) tarafından bu oyuklar içerisinde bir rotaliid forma rastlanılmıştır. Dolayısıyla biyolojik aktivitenin ne tür organizmalarca oluşturulduğu, bunların şekillerinin derinlikle bağlantısı tartışma konularını oluşturmaktadır. Şüphesizki derinlik ile izfossil şekillerinin değişebileceği de mümkündür (Özer, 1983).

SONUÇLAR

Osmaneli (Bilecik) yöresinde ince taneli kırıntılılar içerisinde derlenen *Orbitoides*'lerin fosilleşmesi sırasında seçilmiş ve diğer bentik organizmalarla birlikte bulunmamış olmaları, bunların kavkı yoğunlukları nedeniyle aynı zaman aralığında, aynı ortamda çok kısa uzaklıklarda ayrılanarak taşındıklarını düşündürmektedir. Keza, bu tip taşınmalar *Nummulit*'ler de gözlenmiştir (Aigner, 1985). Ayrıca, *Orbitoides* kavkılarında gözlenen mikroizlerin a) düz hatlar, dairesel, yarı dairesel b) zig-zaglı görüntüler şeklinde gelişmiş olması, embriyonun bile tahrip edilmiş ve bazı bireylerde tünellerin kırıntılı gereçle dolmuş olması hermit tip yaşantılı mikroorganizmalarca bu mikroizlerin gerçekleştirildiğini ortaya koyar. Bu tip mikroiz yapıları Osmaneli (Bilecik) yöresinden ilk kez verilmiştir. Osmaneli yöresinde de bu tip mikroizlerin-mikrotünellerin Malatya yöresinde olduğu gibi (Görmüş, 1996) organizmacı zengin kırsımlarda fazlalığı, değinilen tip tünellerin korunma ve yerleşim amaçlı konak yerleri olabileceğini ortaya koyar. Mikroizlerin şekillerinin farklılığı ise bu izlerin değişik tip organizmalarca oluşturulduğu olasılığını düşündürmektedir.

KATKI BELİRTME

Arazi seçimini ve çalışmanın yapılmasını öneren ve araştırma süresince her türlü yardımı esirgemeyen Prof. Dr. Engin MERİÇ'e (İ.Ü) teşekkür ederim.

SUMMARY

The investigation area is located at 1-1.5 km far from the Osmaneli Town (Fig. 1). Upper Cretaceous sediments in the area contain abundant *Orbitoides* (Meriç, 1967; 1974). The aim of this study is to bring out the features of microboring activity seen in the *Orbitoides* tests.

Clastics from the measured section, upper part of the Taraklı formation of the Gölpazarı Group (Eroskay, 1965; Altınlı, 1973a-b, 1974; Saner, 1978a-b) include three parts, fine graded sandstones with very rare *Orbi-*

toides, rhythmic deposition of barren clastics and clastics having abundant *Orbitoides*, clastics with rare *Orbitoides apiculatus* Schlumberger, *Siderolites calcitrapoides* Lamarck, *Hellenocyclina beotica* Recihel, *Sulco-perculina* sp. *Lepidorbitoides* sp.

Rhythmic deposition of barren clastics and having abundant *Orbitoides*, sorting of *Orbitoides* tests, not seen of any kind of benthics but *Orbitoides* indicate that physical-hydrodynamic conditions affected the fossilization of the genus. It is assumed that they were winnowed by current in the short distance in the same time. Another possibility of these observations can be thought as a result of sea level changes. But the first one seems to be more possible.

Microboring activity within or in the *Orbitoides* tests was given the first time from the area. The microborings are different in shape and size. Rounded-subrounded and waved tunnels and burrows have mainly recrystallized calcite. Some of them have various clasts such as quartz, opaque minerals and clayey pebbles. Tunnel features, test-embryo parameters, and maximum, minimum and arithmetical mean values of test and embryo parameters of *Orbitoides* individuals having microboring activity are presented in Table 1 and 2. The discussion was on the what kind of organism made these tunnels - burrows and how happened. Three kinds of life (symbiotic, parasitic and hermit) seem to be possible. However, seen a rotaliid form in the a few *Orbitoides* tests (Baumfalk et al. 1982; Baumfalk and Nijholt, 1984; Görmüş, 1996), filling material and damaged embryos and both equatorial-lateral chambers show a hermit type life. A serpulid, or any kind of micro-organisms formed these features. But it is questionable which one it was. It is thought that some of these tunnels were formed by a rotaliid such as in the Hekimhan area (Görmüş, 1996).

DEĞİNİLEN BELGELER

Aigner, T., 1982, Event-stratification in Nummulite accumulations and in shell beds from the Eocene of Egypt. In: Cyclic and event stratification (Einsle, G. and Seilacher, A. eds.), Berlin, Heidelberg, NY, Springer-Verlag, 248-262.

Aigner, T., 1983, Facies and origin of Nummulitic buildups: An example from the Giza Pyramids Plateau (M. Eocene, Egypt). N.Jb. Geol. Paleont. Abh. 166, 3, 347-368.

Aigner, T., 1985, Bifabrics as dynamic indicators in Nummulitic accumulations. J. of Sedimentary Petrol. 55(1), 131-134.

Altınlı, İ.E., 1973a, Orta Sakarya jeolojisi. Cumhuriyetin 50. yılı, Yerbilimleri Kongresi, Tebliğler, MTA, Ankara, 159-191.

- Altın, İ.E., 1973b**, Bilecik Jurasığı. Cumhuriyetin 50. yılı, Yerbilimleri Kongresi, Tebliğler, MTA, Ankara, 103-111.
- Altın, İ.E., 1974**, The problem of the depositional environments of the Kızılcay Group along the Sakarya River's middle reach. İst. Üniv. Fen Fak. Mecm., Seri B, 39 (3-4), 233-240.
- Banner, F.T., 1971**, A new genus of the Planorbuliniidae: an endoparasite of another foraminifer: Revista Espanola de Micropaleontologia, 3(2), 113-128.
- Bargu, S., 1982**, The geology of İznik-Yenişehir (Bursa), Osmaneli (Bilecik) area. İstanbul, Yerbilimleri, 3 (1-2), 191-234.
- Baumfalk, Y.A., Fortuin, A.R., ve Mok, R. P.1982**, Talpinella conicularia n. gen. n. sp., a possible foraminiferal parasite of Late Cretaceous *Orbitoides*. J. of Foraminiferal Research, 12(3), 185-196.
- Baumfalk, Y.A. ve Nijholt, K.J., 1984**, Talpinella and *Orbitoides*: 18 million years of close relationship between two foraminiferal genera. J. of Foraminiferal Research, 14(1), 77-81.
- Eroskay, S.O., 1965**, Geology of the Paşalar Gorge-Gölpazarı area. İst. Üniv. Fen Fak. Mecm. seri B, 30 (3-4), 135-170.
- Folk, R.L., 1974**, Petrology of sedimentary rocks. Hemphills, Austin, Texas.
- Görmüş, M., 1996**, *Orbitoides*'lerde fosilleşmeye Hemimhan (KB Malatya) ve Darende'den (B Malatya) örnekler. SDİ, IX. Müh. Sempozyumu, 29-31 Mayıs 1996, Jeo. Mühendisliği Seksiyonu, 21-28.
- Hallock, P., 1979**, Trends in test shape with depth in large, symbiont-bearing foraminifera. J. of Foraminiferal Research, 9(1), 61-69.
- Haynes, J., 1965**, Symbiosis, wall structure and habitat in foraminifera. Cushman Found. Foram. Research Contr. 16, 40-43.
- Le Calvez, Y., 1972**, A propos de Planorbulinopsis parasitica Banner considere comme endoparasite d'un autre foraminifere. Chaiers de Micropaleontologie, 3, 1-4.
- Meriç, E. 1967**, Türkiye'deki bazı Loftusiidae ve Orbitoididae'ler hakkında-Sur quelques Loftusiidae et Orbitoididae de la Turquie. İst. Üniv. Fen Fak. Mecm., B, 32 (1-2), 1-58, 36 lev.
- Meriç, E. 1974**, Türkiye'de bulunan başlıca Loftusiidae ve Orbitoidae'lerin stratigrafik yayılımı ve paleontolojik incelemesi. İst. Tek. Üniv. Doçentlik tezi, 116s. 46 levha.
- Özer, S., 1983**, İzfosiller ve İzbilim. Yeryuvarı ve insan, Ankara, 7(4), 7-14.
- Saner, S., 1978a**, Geology and the environments of deposition of Geyve-Osmaneli-Gölpazarı-Taraklı area. İst. Üniv. Fen Fak. Mecm. seri B, 43, 63-91.
- Saner, S., 1978b**, Orta Sakarya'daki Üst Kretase-Paleosen-Eosen çökelme ilişkileri ve Anadolu'da petrol aramalarındaki önemi. Türkiye 4. Petrol Kong. Tebliğler, 94-114.
- Wells, N.A., 1986**, Biofabrics as dynamic indicators in Nummulite accumulations-Discussion1, J. of Sedimentary Petrology 56(2), 317-320.
- Yılmaz, Y., 1981**, Sakarya Kıtası güney kenarının tektonik evrimi. İst. Yerbilimleri, 1(1-2), 33-52.
- Yılmaz, K., 1992**, Mekece (Adapazarı) - Bahçecik (Kocaeli) dolayının jeolojik ve petrografik incelemesi. İst. Üniv. Fen Bilim. Enst. Doktora tezi, 260s.

Makalenin geliş tarihi : 24.4.1997

Makalenin yayına kabul edildiği tarih : 16.6.1997

Received April 24, 1997

Accepted June 16, 1997