



Türkiye Erken-Orta Maastrichtiyen örneklerinde *Orbitoides* parametreleri ve bunların zaman-mekan içerisindeki değişimi üzerine bir tartışma

A discussion on the changes of Orbitoides parameters within time and place with the examples of Early to Middle Maastrichtian in Turkey

Muhittin GÖRMÜŞ

Süleyman Demirel Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
32260 Çünür-Isparta.

Öz

Orbitoides türlerinin belirlenmesinde kullanılan parametreler ve bu parametrelerin zaman-mekan içerisindeki değişimi tartışma konusudur. Bu makale, Türkiye'den örneklerle (Hekimhan, Darende-Malatya; Adıyaman; Pazarcık-K.Maraş; Osmaneli-Bilecik) *Orbitoides* parametrelerinin zaman-mekan içerisindeki değişimini araştırır. Çoğunluğu Türkiye Erken-Orta Maastrichtiyen'inden olmak üzere, 1250'den fazla *Orbitoides* birey incekesitlerinin biyometrik analizi sonrasında, değinilen cinsin kavkı şekli, embriyon büyüklüğü, oksiliyer ve embriyon sonrası loca sayısındaki değişiklikleri ortamsal faktörlere göre yorumlanmıştır. Derinlik, zemin tipi etkileri ve zaman içindeki değişimde tartışmalı olarak sunulmuştur.

Anahtar sözcükler: Embriyon parametreleri, *Orbitoides*, Maastrichtiyen, Türkiye .

Abstract

The changes of Orbitoides parameters, particularly internal ones, within time and place are controversial. This study examines the matter with Orbitoides examples from various localities of Turkey (Hekimhan, Darende-Malatya; Adıyaman; Pazarcık-KMaraş; Osmaneli-Bilecik). Biometrical analyses of more than 1250 specimens of the Orbitoides species particularly from the Early to Middle Maastrichtian of Turkey indicate that environmental factors affected the test shape, embryo size, the number of both auxiliary and peri-embryonic chamberlets. The effects of depth, substrate and changes related to time were discussed.

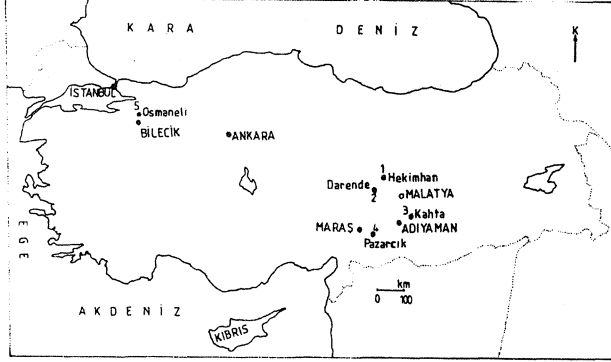
Key words: Embryo parameters, Maastrichtian, Orbitoides, Turkey .

GİRİŞ

Bu makalenin amacı, Türkiye'nin değişik yörelerinden (Hekimhan, Darende, Pazarcık, Adıyaman ve Osmaneli) (Şekil 1) derlenen örnekler üzerinde gerçekleştirilen biyometrik analizleri (Görmüş, 1992a; Özcan, 1993; Görmüş ve diğ. 1994; Görmüş, 1997) yorumlamaktır. Bu amaç doğrultusunda, *Orbitoides* cinsindeki embriyon parametreleri değişimlerinin ortamsal faktörlerle bağlantısı araştırılmış, Darende-Hekimhan (Malatya) yöresine ait 503, Pazarcık (KJMaraş) yöresine ait 141, Osmaneli yöresine ait 513 (Görmüş, 1997) ve Adıyaman, yöresindeki örnekler (Özcan, 1993) olmak üzere 1250 örneğin parametreleri değerlendirilmiştir. Hekim-

han ve Darende yörelerine ait *Orbitoides* embriyon verileri de ilk kez bu çalışma ile verilmiştir.

Orbitoides cinsinin embriyon şekil özelliklerini dikkate alarak zaman içindeki evrimini konu edinen eski araştırmalar (Douville, 1915; 1920; Mc Gillavry, 1963) mevcut olup, *Orbitoides* cinsinin parametrelerinin tanıtılması ve değerlendirilmesi ilk kez Hinte (1965, 1966a) tarafından gerçekleştirilmiştir. Hinte (1976) cinsin türlerinin tanımlanmasında da embriyon parametrelerinden embriyon büyüklüğü (Li+li), oksiliyer loca sayısı'nın (E) ortalama değerlerini kullanmış ve ilk loca düzenlemelerini (spiral parametresi, Y) dikkate almıştır. Daha sonraki sentez (Görsel, 1978) ve araştırmalar da (Dro-



Şekil 1. Biyometrik analizleri yapılan örneklerin alındığı mevkilerini gösterir harita.

Figure 1, Location map of biometric analysis samples.

oger ve Klerk, 1985; Neumann, 1987) cinsin türlerinin belirlenmesinde bu parametreleri dikkate almışlar ve zaman içindeki değişiminden söz etmişlerdir. Son yıllarda yapılan araştırmalarda ise, embriyon embriyon uzunluğu (Li) değer ortalamalarının (Baumfalk, 1986) ya da oksiliyer loca sayısı ortalamalarının (E) (Caus ve diğ. 1996) biyostratigrafik çalışmalarda yeterli olabileceği ve zaman içindeki değişimleri vurgulanmıştır. Yakın zamanlarda *Orbitoides* cinsi ve parametrelerinin istatistiksel değerlendirilmesi üzerine Türkiye'de de araştırmalar yapılmıştır (Görmüş, 1992a; Görmüş ve diğ. 1994; Görmüş, 1997; Özcan, 1993, 1995). Bu araştırmalarda cinsin parametrelerinin değişiminde ortamın da önemli olacağını belirtilmiştir (Görmüş, 1992a). Görmüş (1992a) tarafından verilen örneklerdeki değişimin, zamandaki değişimi mi yoksa mekandaki değişimi mi gösterdiği, derlenen örneklerin birbirleriyle ilişkilerinin belli olmadığı vurgulanmıştır (Ercan Özcan, Niğde Univ., 1995, sözlü görüşme). *Orbitoides*'la üzerindeki en son çalışmada (Caus ve diğ. 1996) da embriyon büyüklüğünün ortamsal faktörlerden etkilenebileceğinden söz edilmiştir. Bu nedenlerden ötürü cinsin tür tayinleri ve parametrelerdeki değişimin zaman-mekan içerisinde birbirleriyle ilişkisi tartışma konularını oluşturmaktadır. Ayrıca, Geç Kampaniyen'de gösterilen *Orbitoides medius*'un popülasyon olarak Erken Maastrichtiyen'de de varlığı (Görmüş, 1992a, Görmüş ve diğ. 1994) ya da fert değerlendirmesinde *Orbitoides apiculatus*'un bile Maastrichtiyen öncesi çökelde bulunabilmesi (Baumfalk, 1986), kayaların *Orbitoides* tikleri ile nasıl yaşlandırılacağı da düşündürmektedir.

ÖRNEK YERLERİ

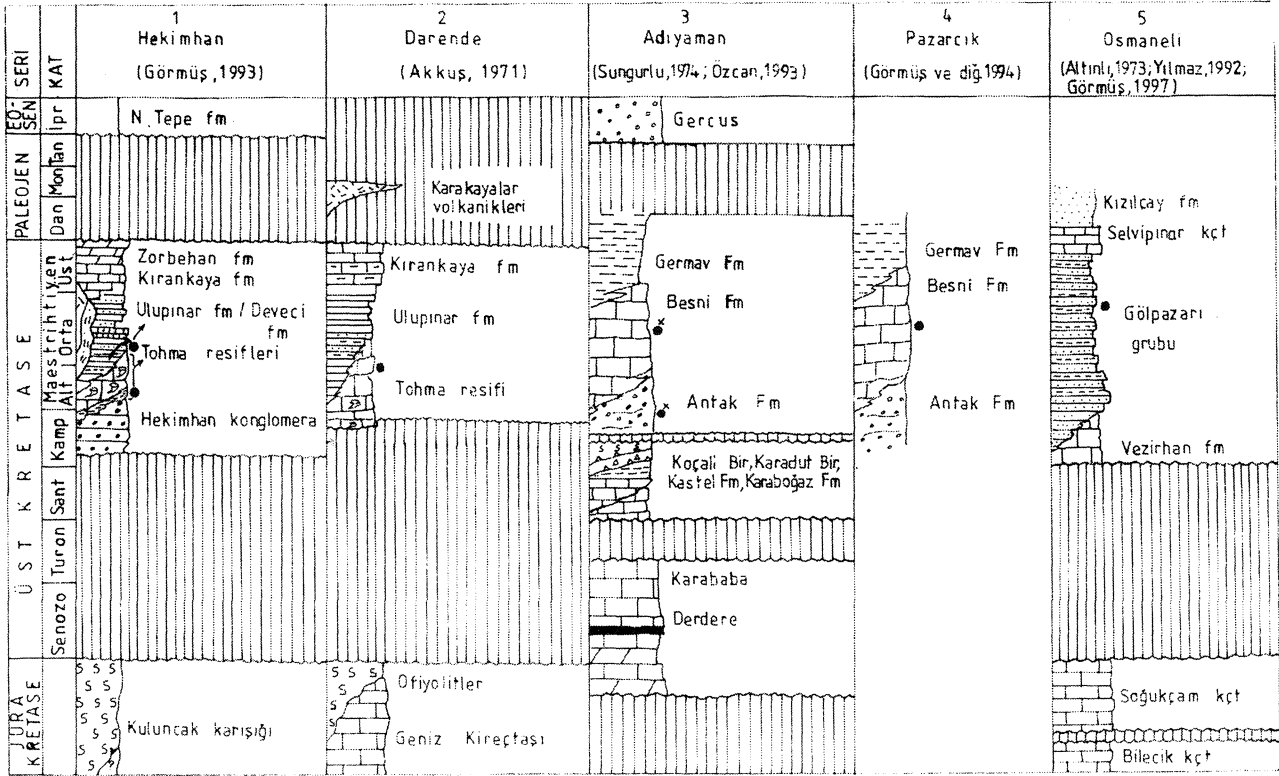
Çalışılan yörelerin stratigrafisi ve derlenen örneklerin düzeyleri Şekil 2'de sunulmuştur. Şekilden de görüleceği gibi *Orbitoides* örnekleri genelde Erken Maastrichtiyen üstü ile Orta Maastrichtiyen'de çökelen değişik formasyonlardan derlenmiştir. Hekimhan yöresinde, Hasanlıkaya lokasyonunda (Hekimhan şehir merkezinin yaklaşık 15 km güneydoğusunda) gözlenen killi ve *Orbitoides*'li düzeyler, Kızılsırtı lokasyonundaki (Hekimhan şehir merkezinin 6-7 km doğusunda) düzeylerden daha yaşlı olabilir ve muhtemelen yaş aralığı Erken Maastrichtiyen'e inebilir. Fakat, gerek Darende dolaylarındaki Karahan çeşme kesiti (Darende-Ay valı yolu üzerinde) gerekse Kızılsırtı kesitlerinin yaş aralıkları, bentik fauna kapsamı (Darende dolaylarında *Omphalocyclus macroporus*, *Lepidorbitoides minor*; Hekimhan-Kızılsırtı'nda *Orbitoides apiculatus* varlığı) dikkate alındığında genelde Orta Maastrichtiyen olarak kabullenilebilir. Embriyon büyüklükleri ve oksiliyer loca sayıları dikkate alınarak yapılan tanımlamalarda *O. apiculatus gruenbachensis* formları da popülasyonda bulunmaktadır. *Orbitoides* içeren klastiklerin alt düzeylerinin diğer çökel konumlarıyla karşılaştırması sonrasında Erken Maastrichtiyen'e kadar inebileceği düşünülebilir. Pazarcık ve Osmaneli yörelerindeki örneklerin yaş aralıkları fauna kapsamı ve önceki çalışmalara göre (Görmüş ve diğ. 1994, 1995 Görmüş, 1997; Altınlı, 1973; Yılmaz, 1992) Orta-Üst Maastrichtiyen'dir. Örneklerin derlendiği formasyonların yaşları ve birbirleriyle ilişkilerine tartışmalı olarak zaman-mekan değişimi içerisinde değerlendirilecektir.

ORBİTOİDES PARAMETRELERİ

Orbitoides embriyon parametrelerinin ne oldukları Hinte (1965, 1996a) tarafından ayrıntılı bir şekilde ortaya konmuştur. Her örnekteki 10-40 ya da daha fazla ferdin istatistiksel çalışmaları sonrasında, Y (ilk loca sayıları), E (toplam oksiliyer loca sayısı) ve Li+li (embriyon büyüklüğü) değerlerinin aritmetik ortalamaları ile cinsin türleri tanımlanmıştır (Hinte, 1976; Görşel, 1978; Drooger ve Klerk, 1985) (Şekil 3). Zaman içindeki dağılım *Orbitoides hottingeri*, *Orbitoides douvillei*, *Orbitoides tissoti* ($Li+li < 500\#; 4 < E < 3.9$), *Orbitoides medius* ($600 < Li+li < 500\#; 5.5 < E < 4$), *O. medius megaliformis* ($750 < Li+li < 600\#; 10 < E < 5.5$), *O. apiculatus gruenbachensis* ($1000 < Li+li < 750\#; 14 < E < 10$), *O. apiculatus* ($Li+li > 1000\#; E > 14$) şeklinde belirtilmiştir.

Türkiye'deki örneklerde (Çizelge 1) genelde Li+li değerinin aritmetik ortalaması ile tür isimlendirilmesinin yapıldığı anlaşılmaktadır (Görmüş ve diğ. 1994). Keza, Baumfalk (1986)'da yalnızca Li'nin aritmetik or-

TÜRKİYE ERKEN-ORTA MAASTRİHTİYEN ÖRNEKLERİNDE *ORBITOİDES* PARAMETRELERİ



Şekil 2. *Orbitoides* örneklerinin derlendiği yörelerdeki istiflerin karşılaştırması (• yazar tarafından biyometrik analizi gerçekleştirilen. * Özcan (1993) tarafından derlenen örnek düzeylerini göstermektedir).

Figure 2. Comparison of sequences *Orbitoides* samples collected. (• biometric analyses were done by author, * shows the sample level by Özcan, 1993).

talamalarının biyostratigrafik çalışmalarda yeterli olabileceğini vurgulamaktadır. Li+li kesin olarak ölçülebilecek bir parametredir. Bununla beraber en son çalışmada (Caus ve diğ. 1996) Li+li'nin ortamsal faktörlerden etkileneceği E'ye göre isimlendirme yapılması önerilmektedir. Tür isimleri de varyanslar şeklinde değil-*Orbitoides medius megaliformis* gibi- direk tür ismi-*Orbitoides megaliformis* gibi-şeklinde gösterilmiştir. Ayrıca, E parametresinin de zaman içinde aşağıdan yukarıya doğru arttığı belirtilmiştir. Bununla beraber E parametresi, embriyon duvarındaki açıklıkların her zaman belli olmaması ve rekristalizasyon gibi olaylarla kaybolmasının olabirliğini göstermektedir. Ayrıca, E ve Li+li parametrelerinin aritmetik ortalamalarının Hinte (1976) ve Görsel (1978) tarafından önerilen sınır değerlerine her zaman paralel olmadığı da gözükmemektedir (Görmüş, 1992a, 1994b; Görmüş ve diğ., 1994) (Çizelge 1). Belirtilen nedenlerden ötürü, tür isimlendirmelerinde kavkı şeklinden, embriyon parametrelerine (özellikle Li+li or-

talama değerinin) kadar tüm özelliklerin birlikte değerlendirilmesi gerekliliğine inanılmaktadır. Bunun için tür tanımlarında yararlanılabilecek kriterler Çizelge 2'de basitleştirilerek sunulmuştur.

E ve Li+li gibi parametrelerin değerlendirilmesinde aritmetik ortalama değerinden çok farklılık gösteren fertlerin popülasyonlardaki varlığı ortalama değerlere etki etmektedir. Embriyonu küçük ya da büyük fertlerin toplulukta bulunmasının, popülasyondaki genetik farklılıklardan, foraminifer ömür süresi ya da akıntı-zemin tipi-derinlik-besin gibi birbiriyle ilişkili ortamın fiziksel parametrelerinden kaynaklanabileceği düşünülebilir. Embriyon parametre ortalamalarında sonuçların daha güvenilir olması için ortalama değerlerden sapan az sayıdaki fertlerin değerlendirmeye katılmaması (gerçekleştirilen analizlerde birkaç örnekte çok küçük ve büyük değerlerin ortalama değerleri saptırmakta olduğu görülmüştür) ve ortalama değer hesaplamalarında, değerlendirmeye alınacak örnekdeki ferd sayısının fazla tutulması gerekliliği düşünülebilir.

Çizelge 1. Derlenen örneklerdeki kavkı ve embriyon parametrelerinin ortalama değerleri, (n: incekesiti yapılan fert sayısı, Li+li: embriyon büyüklüğü, E: toplam oksilyer loca sayısı, li/Li: embriyon şekli, P: toplam embriyon sonrası gelişen loca sayısı, te: embriyon kalınlığı, t: kavkı kalınlığı, d: kavkı çapı, t/d: kavkı şekli, maksimum ve minimum değerler ve diğer ayrıntılı ölçüler için ilgili referanslara ve Şekil 4'e bakınız).

Table 1, 1. Mean values of test and embryon parameters in samples (n: number of person whose thin section was done, Li+li: embryon size, E: total number of auxiliar box, W Li: embryon form, P: Box number developed after total embryon, te: thickness of embryon, t: thickness of test, d: diameter of test, t/d: test form. Please refer to the related references and Figure 4, for maximum and minimum values and other measurements.

Hekimhan	n	Li+li	E	li/Li	P	E/P	te	t	d	t/d	Osmaneli (Gormuş,1997)	n	Li+li
OR 3.8	25	1150	8.32	0.75	20.40	0.41	55.51	1.38	4.97	0.28	OSM 25	10	843
OR 3.6	29	1043	8.04	0.75	18.52	0.41	42.99	1.50	5.59	0.24	OSM 21	6	1211
Im	26	891	6.08	0.73	16.30	0.38	39.60	2.42	6.49	0.40	OSM 19	36	1115
M105	26	871	6.44	0.75	16.92	0.38	43.43	1.74	5.59	0.31	OSM 18	33	1161
OR1.18	17	482	4.89	0.76	15.50	0.32	28.97	2.10	4.55	0.50	OSM 17	46	944
OR1.17	23	474	4.96	0.76	14.26	0.35	25.48	2.22	4.81	0.47	OSM 16	22	903
OR1.16	26	540	5.74	0.78	15.42	0.37	30.19	2.62	5.51	0.49	OSM 15	36	915
OR1.15	25	539	5.52	0.78	14.84	0.38	31.00	2.62	5.45	0.50	OSM 14	34	1064
OR1.14	19	517	5.10	0.77	14.37	0.35	28.51	2.57	5.19	0.50	OSM 13	38	1077
OR1.13	21	498	4.70	0.77	14.16	0.34	28.39	1.87	3.90	0.46	OSM 12	33	1026
OR1.11	12	664	5.83	0.76	17.55	0.33	42.19	1.73	4.18	0.46	OSM 11	28	993
OR1.10	24	448	4.45	0.79	13.57	0.34	23.17	1.93	4.04	0.51	OSM 10	27	1078
OR1.9	27	511	5.33	0.78	14.63	0.36	25.13	2.35	4.70	0.50	OSM 9	25	1005
OR1.8	22	500	5.50	0.81	15.67	0.35	29.91	2.01	4.34	0.46	OSM 8	30	988
OR1.7	22	629	5.84	0.79	17.67	0.33	36.74	2.54	5.04	0.49	OSM 7	4	851
OR1.6	20	440	4.40	0.79	13.30	0.33	23.59	2.31	4.31	0.53	OSM 6	36	1002
OR1.5	18	501	5.12	0.79	15.12	0.34	31.93	2.65	4.75	0.55	OSM 5	38	1070
OR1.4	20	478	4.55	0.78	14.40	0.32	27.65	2.28	4.42	0.50			
OR1.3	19	446	4.32	0.78	12.53	0.35	24.47	2.05	4.25	0.50			
Darende											Adıyaman	(Özcan,1993)	
Da7	18	648.8	4.59	0.73	16.43	0.29	33.72	2.22	4.87	0.42	BC10		533
Da4	21	745.4	6.95	0.68	20.39	0.35	54.04	1.95	4.36	0.40	BC6		517
Da3	17	696.1	6.35	0.74	18.82	0.33	49.35	2.73	5.44	0.47	TC8		578
Da2	26	557.9	5.12	0.79	16.71	0.31	33.95	2.25	6.86	0.32	TC6		572
Pazarcık	(Görmüş ve diğ.1994)										TC1		393
H1	33	649	6.00	0.73	18.00	0.35	40.00						
K4	40	652	6.00	0.75	18.00	0.35	42.00						
K3	20	630	7.00	0.76	18.00	0.38	38.00	1.87	4.91	0.38			
K2	28	674	7.00	0.77	19.00	0.37	41.00	1.70	4.60	0.37			
K1	20	652	8.00	0.70	19.00	0.39	47.00	1.70	4.75	0.36			

ZAMAN-MEKAN DEĞİŞİMİ

Hinte (1965, 1966a ve b), Fransa'dan Kampaniyen yaşlı çökellerden yaklaşık 40-50 metrelik bir istifte zamanda değişimden bahsetmektedir. Drooger ve Klerk (1985) yine Fransa'dan Kampaniyen yaşlı çökellerden (Aubeterre ve Meschers) gerçekleştirdiği ölçülü kesit-

lerle ve ayrıntılı *Orbitoides* embriyon parametrelerinin incelemesinden sonra cinsin zaman içindeki evrimini ortaya koymuşlardır. Baumfalk'da (1986) Fransa'dan Üst Kampaniyen çökellerini çalışmış, bu araştırmalarda *Orbitoides tissoti*, *Orbitoides medius* ve *Orbitoides medius megaliformis*'in evrimini açıklamıştır. Bunlara ek olarak, Baumfalk ve Willemsen (1986) de yaklaşık 30

TÜRKİYE ERKEN-ORTA MAASTRİHTİYEN ÖRNEKLERİNDE *ORBITOİDES* PARAMETRELERİ

Çizelge 2. *Orbitoides* türlerinin genel Özelliklerini ve Türkiye'deki örneklerde önerilebilecek Li+li (embriyon büyüklüğü) ve E (toplam oksiliyer loca sayısı) ortalama değerleri.

Table 2. General features *Orbitoides* species and suggested Li+li (embryon size) and E (total number of awciliar box).

	Kavkı	Li+li	E	Ek. loca düzeni	Emb. şekli	Emb. duvarı
<i>O. apiculatus</i>	Genel olarak basık, merkez granül iri	> 1000	> 11?	Büyüme halkaları az ya da yok	Oval-yuvarlak arası	Daha kalın
<i>O. apiculatus gruenbachensis</i>	Genel olarak basık, merkez granül küçük olabilir	1000-750	6.5-11?	Büyüme halkaları mevcut	"	
<i>O. medius megaliformis</i>	İnce kenarlı mercek şekilli	750-600	5-8	Büyüme halkaları yok	Genelde yuvarlağa yakın	İnce-kalın arası
<i>O. medius</i>	"	600-500	4-5.5	"	"	
<i>O. tissoti</i>	"	500-400	3.9-4	"	"	Daha ince

metrelik Maastrichtiyen tip kesitinde *Orbitoides apiculatus* üzerindeki değişimden söz etmektedirler. Tüm bu araştırmalardan zamanda gerçekleşen değişimin çok ani olduğu, hatta bu değişimin santimetre mertebesine kadar inebileceği vurgulanmıştır (Drooger ve Klerk, 1985). Dereceli bir değişimin cinsin değişik türlerine geçişlerde gözlenmediği, bunun bir atlama şeklinde olabileceği ve evrimin gerçekleştiği düşüncesi yaygındır.

Türkiye'de aynı birim içerisinde derlenen örneklerde dereceli bir değişimin olmadığı görülmektedir (Çizelge 1, Şekil 4). Darende (muhtemelen Alt-Orta Maastrichtiyen; Meriç ve Görmüş, 1997) ve Pazarcık yörelerindeki (Orta-Üst Maastrichtiyen; Görmüş ve diğ. 1994) örneklerde *Orbitoides medius* ve *O. medius megaliformis* formlarının; Hekimhan yöresinde resif çatısıyla ilişkili çamurtaşlarında (muhtemelen Üst Kampaniyen-Alt Maastrichtiyen, Görmüş, 1992 a) *Orbitoides medius'un*; kıvrıntılılarda (Orta-Üst Maastrichtiyen) ise *O. apiculatus gruenbachensis* ve *O. apiculatus'un* ve Osmaneli yöresinde yine klastikler içerisinde *O. apiculatus gruenbachensis*, *O. apiculatus* formlarının Çizelge 2'de belirtilen ortalama değerlere yakınlıklarından dolayı egemenlikleri gözlenir (Çizelge 1'de verilen ortalama değerler ile tür tanımları için verilen tabloyu karşılaştırınız). Derlenen örneklerdeki ortalama değerler alt seviyeden üste kadar ya birbirine çok ya da çok az sapmalı değerler şeklindedir (Çizelge 1). Santimetre mertebesindeki ani değişim örnekleri bulunmamakta olup, farklı derinlikleri işaret eden çökellerde bir değişim gözlenmektedir (Görmüş, 1992a; Görmüş ve diğ. 1994). Hekimhan yöresindeki

farklı tip çökellerin (çamurtaşları ile kıvrıntılı çökellerin) yaşlılarının farklı olabileceği tartışma konusu yapılmıştır (Ercan Özcan, Niğde Üniv. 1995, sözlü görüşme).

TARTIŞMA

Cinsin mekan içerisindeki değişimi, ortamsal faktörlerin etkisi değişik çalışmalarda vurgulanmıştır (Borza ve diğ. 1976; Baumfalk ve Willemsen, 1986; Görmüş, 1992a; Görmüş ve diğ. 1994; Caus ve diğ. 1996). Baumfalk ve Willemsen (1986) Maastrichtiyen tip kesitinden derledikleri yumuşak ve sert zeminlere ait örneklerde ortamsal değişikliklerin cinsi etkilediğini belirtmişler, sert zeminlerde embriyon parametrelerinin farklı ve büyük değerler sunduğunu ortaya koymuşlardır. Derlenen örneklerin aynı zaman aralığına sahip olduğu da dikkat çekicidir. Görmüş'ün (1992a) araştırmasında da cinsin değişik ortamlardan derlenen ferdlerinin istatistiksel değerlendirilmesi araştırılmıştır. Cinsteki değişim de özellikle derinliğin etkiliği olduğu vurgulanmıştır. Görmüş (1992a) tarafından sunulan, üstte gibi gözüken klastik örneklerin resiflerle çok yakın ya da aynı yaşlı olabileceği şu verilerle tekrar düşünülmüştür.

a) Klastiklerdeki örnekler, resif çatısının hemen önünden derlenmiştir. Formasyon dokanaları faylıdır. Örnek düzeyleri topoğrafik olarak resif çatısında düşük kotlarda ve resiften 50 m, maksimum 200 m. uzaklıktadır (Görmüş, 1992a, Şekil 5-6).

b) Klastikler, kilaşları ile ardışıklı olup, kilaşları içerisinde *Globotruncana aegyptiaca* gibi Erken Maastrichtiyen'i karakterize eden ve Orta Maastrichtiyen'de de

stratigrafik olarak yayılım gösteren planktik foraminifer, silttaşı-kumtaşlarda da Orta Maastrichtiyen için karakteristik *Orbitoides apiculatus* gözlenmiştir (Şekil 5). Resif çatısında da Maastrichtiyen'de ortaya çıkan *Siderolites calcitrapoides*, *Lepidorbitoides minor* gibi foraminiferler (Darende yöresinde kireç taşlarında *Omphalocycylus macroporus*'da bulunmaktadır) ile Erken-Orta Maastrichtiyen'i karakterize eden rudistler (Sacit Özer, Dokuz Eylül Univ., 1995, sözlü görüşme) bulunmuştur. Bu fosil içerikleri resife ait kireçtaşları ile havzaya ait klastiklerin yanıl geçişliliğini birbirine yakın yaşta olacaklarını destekler. Keza, klastiklerin yanıl geçişliliği de İmamkaya (Görmüş, 1992a, b) çevresinde açık bir şekilde görülür.

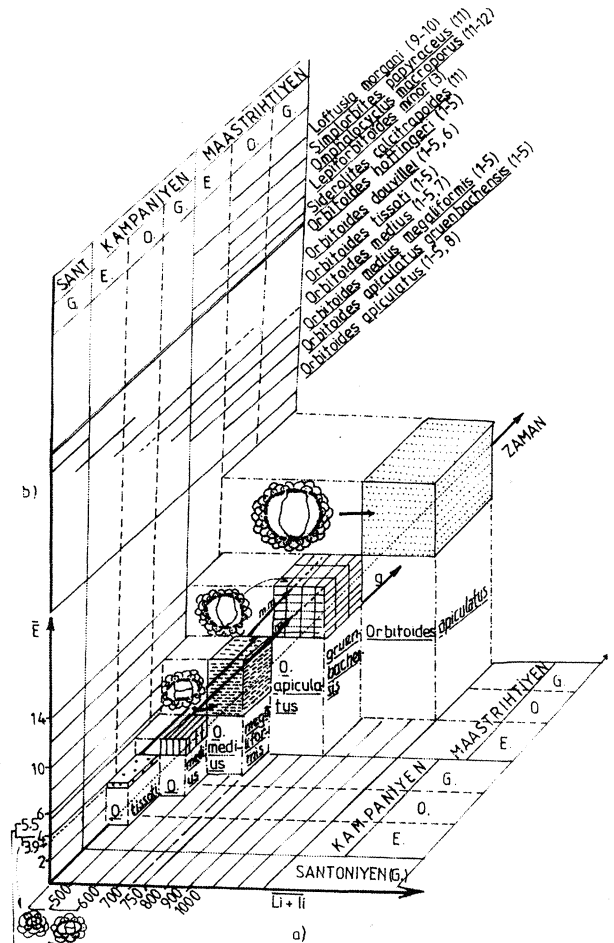
Hekimhan (Malatya) yöresindeki *Orbitoides* parametrelerindeki değişimin derinlik ile kontrol edilebileceği de şu veriler ile tekrar düşünülmüştür, a) Resiflerle geçişli olan klastiklerin faunal özellikleri (Görmüş, 1994a) klastik ve kilaşlarının bentik (*Bolivina incrasata*, *Neoflabellina*, *Bolivinoidea*, *Nodosariid*ler, diğer re-

sif önü rotaliidler gibi-ayrıntılı fauna kapsamı için Görmüş, (1994a'ya bakınız) ve pelajik foraminifer (Globotruncaidler) içeriği bu birimin resiflere ait kireçtaşlarından daha derince bir ortamda çökeldiğini işaret eder. b) Klastikler, kilaşları ile arıalanmalı ve geometrik olarak geniş yayılıma sahiptir. *Orbitoides*'lerin toplandığı kesimlerin üst seviyeleri istifın kalınlaştığı yerlerdir, c) Türbiditik özellikteki konglomera ve kumtaşlarının varlığı, çapraz laminasyonlar, derecelenmeler gibi sedimenter yapılar birimin daha derince bir ortamda çökeldiğini destekleyen diğer verilerdir.

Resif gerisi, çatısı yada çatıya yakın kesimler ve daha derince ortamı gösteren klastiklerdeki değerlendirmeler ortamsal faktörlerin ve özellikle de derinliğin cinsin değişimi üzerinde etkili olduğu sonucunu çıkarmıştır. Bununla birlikte aynı tip çalışmanın aynı zaman aralığında, fakat, farklı ortamlardan derlenen örneklerle destekleneceği düşünülür. Keza, Osmaneli yöresindeki resiften daha derince yerde çökelen klastiklerde *Orbitoides* embriyon parametrelerinde de sapmalar bulunmak-

Şekil 3. *Orbitoides* türlerinin E ve Li+li parametrelerine göre zaman içerisindeki yayılımları (a) (üç boyutlu taranmış kesimlerde Hinte, 1976 ve Görsel, 1978'in değerleri kullanılmış olup, türlerin popülasyon olarak ortaya çıktıkları; siyah oklar Türkiye'deki örneklerde popülasyon olarak devam ettikleri zamanları işaret etmektedir) ve *Orbitoides* türleri ile beraber bulunan seçilmiş bazı karakteristik cins ve türlerin stratigrafik yayılımları (b) (1-2, Hinte, 1966a ve b, 1976; 3. Görsel, 1978; 4. Drooger ve de Klerk, 1985; 5. Neumann, 1987; 6. Hinte, 1968; 7. Baumfalk, 1986; 8. Baumfalk ve Willemsein, 1986, 9. Görmüş, 1992 c; 10. Meriç, 1967; 1974; Leoblich ve Tappan, 1988; Meriç ve Tansel, 1987'de belirtilen stratigrafik yayılımlar dikkate alınarak hazırlanmıştır.

Figure 3. Distribution in time of Orbitoides species by E and Li+li parameters (a) The values of Hinte, 1976 and Görsel, 1978 were used in 3-D shaded sections, black arrows show time continued as a population in samples collecting from Turkey and, stratigraphic distribution of selected characteristics kind and species exist with Orbitoides species, (b) Considered with stratigraphic distribution started in (1-2, Hinte, 1966a and b, 1976; 3. Görsel, 1978, 4. Drooger ve de Klerk, 1985; 5. Neumann, 1987; 6. Hinte, 1968; 7. Baumfalk, 1986; 8. Baumfalk ve Willemsein, 1986, 9. Görmüş, 1992 c; 10. Meriç, 1967; 1974; Leoblich ve Tappan, 1988; Meriç ve Tansel, 1987).



TÜRKİYE ERKEN-ORTA MAASTRİHTİYEN ÖRNEKLERİNDE *ORBITOIDES* PARAMETRELERİ

	Li+li (µm)	li/Li	E	P	E/P	te (µm)	t (mm)	d (mm)	t/d
OR38									
OR36									
1M									
M105									
OR18									
OR17									
OR16									
OR15									
OR14									
OR13									
OR12									
OR17									
OR13									
3m									
0									
	500 700 900 1100 1300 1500	0.5 0.6 0.7 0.8 0.9	4 6 8 10 12	12 16 20 24 28	0.2 0.3 0.4 0.5	20 40 60 80	1 2 3 4	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	0.25 0.5 0.75

	Li+li (m)	li/Li	E	P	E/P	te (m)	t (mm)	d (mm)	t/d
Da7									
Da4									
Da3									
Da2									
	500 700 900 1100 1300 1500	0.5 0.6 0.7 0.8 0.9	4 6 8 10 12	12 16 20 24 28	0.2 0.3 0.4 0.5	20 40 60 80	1 2 3 4	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	0.25 0.5 0.75

Şekil 4. Hekimhan (a) -Darende (b) yörelerinden derlenen örneklerdeki embriyon ve kavkı parametrelerine ait ortalama, maksimum ve minimum değerler, Li+li: embriyon büyüklüğü, li/Li: embriyon şekli, E: toplam oksijer loca sayısı, P: embriyon sonrası gelişen toplam loca sayısı, E/P: büyüme oranı, te: embriyon kalınlığı, t: kavkı kalınlığı, d: kavkı çapı, t/d: kavkı şekli.

Figure 4. Mean, minimum and maximum values of embryo and test parameters in sample collected from Hekimhan (a)-Darende (b) regions. Li+li: embryo size, li/Li: embryo form, E: total number of auxiliary box, P: Box number developed after total embryo, E/P: enlarge ratio, te: thickness of embryo, t: thickness of test, d: diameter of test, t/d: test form.

ta olup (Çizelge 3) bu sapmalar ortamsal faktörlere yorulanmıştır (Görmüş, 1997).

Sonuç olarak, *Orbitoides* lerde görülen değişimin ortamsal faktörlere bağlanma verileri şu şekilde özetlenebilir: a) Hekimhan-Darende yörelerindeki resiflerin ve havza çökellerinin yaş aralıklarının Alt-Orta Maastrichtiyen olması ve yanıl geçişliliğe sahip bulunması, Ulupınar fm. çökellerinin çok kalın (yaklaşık 750m) ve toplanan örneklerin resiflerin üstü ile eş zamanlı olabilecek alt düzeylerden alınmış olması ve bu formasyonun üst düzeylerinin Üst Maastrichtiyen'e çıkması (Görmüş, 1990), b) Örneklerin farklı ortamlardan toplandığı ve bu ortamların da kendine özgü derinliklerde geliştiği (Şekil 6), c) Aynı tip çökellerde alttan üste çok büyük ve ani bir değişimin gözlenmemesi ya da sapmalar mevcut olsa bile bu sapmaların belirli bir noktadan sonra düzenli bir şekilde değil de aralarda gözlenmiş olması (Çizelge 1 'de Hekimhan yöresindeki çamurtaşlarında ve Osmaneli yöresindeki kumtaşlarında tür mertebesinde ayrılacak derecede büyük ve küçük ortalama değerlerin bulunmuş olmasına dikkat ediniz), d) Besni formasyonu yaşının Orta-Üst Maastrichtiyen; Tohma resiflerinin Alt-Orta Maastrichtiyen olması ve her ikisinin de yaş farklılığına rağmen *Orbitoides* parametre değerlerinin yakınlığı, her

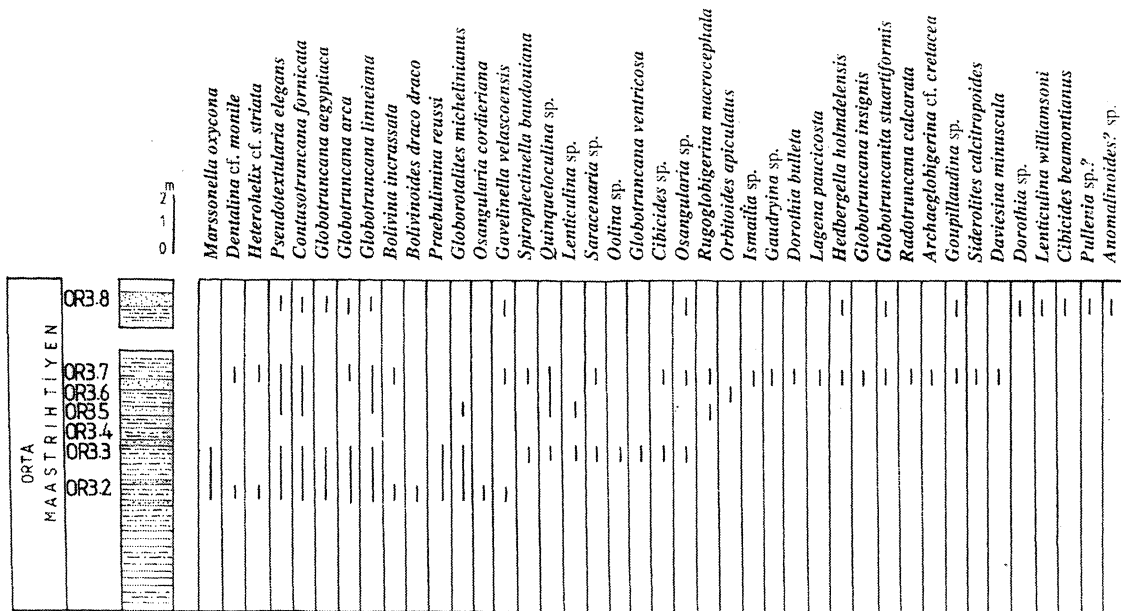
iki karbonat ortamında da *Orbitoides medius*, *O. medius megaliformis* popülasyon egemenliği,

Dolayısıyla, Türkiye'deki bu örneklerde ortamsal faktörlerin etkili olduğu düşüncesi ya da en azından ortamsal faktörler ile birlikte mekan kavramının da dikkate alınması gerekliliği ortaya konmuştur.

KAYAÇLARIN YAŞLANDIRILMASI

Orbitoides medius ve *O. medius megaliformis* popülasyonlarının da Erken Maastrichtiyen'de varlığı (Çizelge 3'deki ortalama değerler ile tür tanımları ile ilgili verilen tabloyu karşılaştırınız, bu değerler ve Hekimhan-Darende yörelerinde *Orbitoides lev* ile beraber gözlenen *Simplorbites papyraceous*, *Lepidorbitoides minor*, *Siderolites calcitrapoides* gibi Maastrichtiyen formları bu popülasyonların Maastrichtiyen'de varlığını destekler) ve ortamsal faktörlerin cinsin parametrelerindeki değişime etkisinin ortaya konması (Görmüş, 1992 a; Görmüş ve diğ. 1994), *Orbitoides Xtx* ile yaşlandırma problemini ortaya koyar.

Orbitoides tissoti, *O. medius* ve *Orbitoides apiculatus* formlarının yapılan çalışmalarda yaşları ortaya konmuştur (Hinte, 1976; Görsel, 1978). Kayaçların yaşlandırılmasında bu çalışmalar dikkate alınarak *Orbitoides*



Şekil 5. Hekimhan yöresinde *Orbitoides apiculatus gruenbachensis* ve *Orbitoides apiculatus* formlarının gözleendiği Kızılsırtı stratigrafik kesiti (bentik ve planktik foraminiferlerin örneklerdeki yayılımlarına dikkat ediniz).

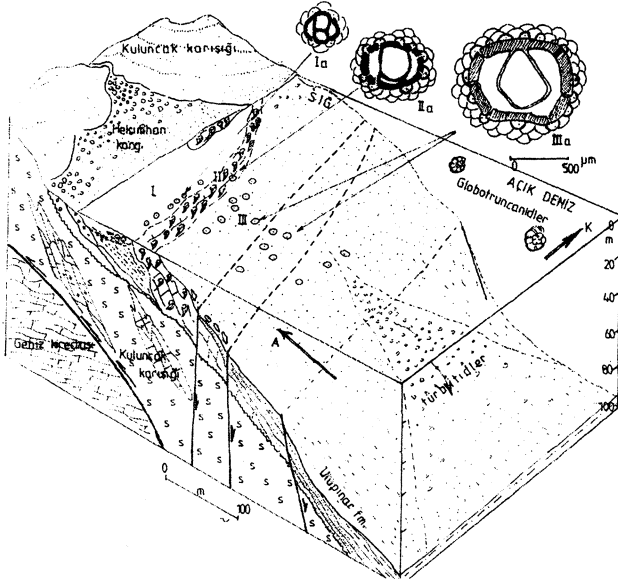
Figure 5. Kızılsırtı stratigraphic section which *Orbitoides apiculatus gruenbachensis* and *Orbitoides apiculatus* forms were observed in Hekimhan region (please consider to distribution of benthic and planktic foraminifera in samples).

Çizelge 3. *Orbitoides* örneklerinin derlendiği mevkilerin benzerlik ve farklılıklarının karşılaştırması

Table 3. Comparison of similarities and differences of the places where *Orbitoides* samples were collected.

	Hekimhan	Darende	Pazarlık	Adıyaman	Osmaneli	Yörüm
Litoloji (zemin tipi)	Tohma resifleri tabanında 15-20 m kalınlıkta kilaşları yer alır, üstünde resif kireçtaşları, Uluşınar fm. kırıntılıları birbirleriyle yanal geçişlidir.	Tohma resifi karbonatları	Besni Fm. biyoklastik karbonatlar	Besni Fm. rudistik kumlar, masif, biyoklastik karbonatlar	Gölpazarı Grubu klastikleri - siltaşı, kumtaşı	<i>Orbitoides</i> biyometrik analizleri farklı litolojilerden derlenmiş örneklerde gerçekleştirilmiştir.
Organizma Yaş	Kilaşları <i>Siderolites calcitrapoides</i> , <i>Lepidorbitoides minor</i> , kireçtaşlarında <i>Orbitoides</i> (nadir), rudist ve mercan (bol); Uluşınar fm. kırıntılarında <i>Globotruncana aegyptiaca</i> , <i>Siderolites calcitrapoides</i> , <i>O. apiculatus gruenbachensis</i> , <i>O. apiculatus</i> (ayrıntı için Görmüş, 1992b'ye bakınız) Erken-Orta Maast.	<i>Simplorbites papyraceus</i> , <i>Lepidorbitoides minor</i> , <i>Omphalocyclus macroporus</i> , <i>Orbitoides medius</i> , <i>O. medius megaliformis</i> , <i>Siderolites calcitrapoides</i> , (Meriç ve Görmüş, 1997'ye bakınız)	<i>Loftusia morgani</i> , <i>Omphalocyclus macroporus</i> , <i>Orbitoides medius</i> , <i>O. medius megaliformis</i> , <i>Siderolites calcitrapoides</i> (Görmüş ve diğ. 1994'e bakınız)	<i>Simplorbites gensacicus</i> , <i>Lepidorbitoides socialis</i> , <i>Omphalocyclus macroporus</i> , <i>Orbitoides medius</i> , <i>Siderolites calcitrapoides</i> (Özcan, 1993'e bakınız)	<i>Siderolites calcitrapoides</i> , <i>Hellenocyclina boetica</i> , <i>Orbitoides apiculatus gruenbachensis</i> , <i>O. apiculatus</i>	<i>O. medius</i> ve <i>O. medius megaliformis</i> popülasyonlarının gözleendiği resiflerle ilgili yaş aralığı ile, <i>O. gruenbachensis</i> ve <i>O. apiculatus</i> popülasyonlarının gözleendiği klastiklerin yaş aralığı aynıdır. Resiflerle ilgili karbonatların yaş aralıkları çok az farklı da olsa aynı popülasyonları içerir. Dolayısı ile mekan değişikliği ön planda gözükmemektedir.
Ortam	lagün (kilaşları)-resif (rudistli mercanlı kçt)-resif önu -havza (klastik)	resif (kçt)	resif (biyoklastik kçt)	resif? (biyoklastik kçt)	havza-sığ (klastikler)	Karbonatlar, biyoklastikler çok sığ, klastikler ise havzaya ait çökellerdir.

TÜRKİYE ERKEN-ORTA MAASTRİHTİYEN ÖRNEKLERİNDE *ORBITOIDES* PARAMETRELERİ



Şekil 6. Hekimhan yöresindeki Erken-Orta Maastrichtiyen *Orbitoides*'in, mekan içerisindeki değişimini gösterir şematize edilmiş jeoloji enine kesitinin üç boyutlu görünümü (I. Tohma resifi-lagün- *Orbitoides medius* popülasyonları-Ia, II. Tohma resifleri çatısı *O. medius*, *O. medius megaliformis* popülasyonları-IIb, III. Ulupınar fm. *Orbitoides apiculatus gruenbachensis*, *O. apiculatus* popülasyonları-IIIa, A ok yönü transgresyon yönünü göstermektedir).

Figure 6. 3-D view of geological cross-section sketch shows changing of Early-Middle Maastrichtian *Orbitoides* in residence (I. Tohma reefs-lagoon-*Orbitoides medius* populations-Ia, II. Tohma ra?/s-*Orbitoides medius*, *O. medius megaliformis* populations-IIb, III. Ulupınar formation. *Orbitoides apiculatus gruenbachensis*, *O. apiculatus* populations, arrow shows transgression direction).

popülasyonlardaki bolluk ortaya konmalıdır. *Orbitoides tissoti*'nin Erken-Orta Kampaniyen; *Orbitoides medius*'un Geç kampaniyen ve *Orbitoides apiculatus*'un da Maastrichtiyen'de egemen olmaya başladıkları düşünülmelidir. Buna rağmen, Türkiye'deki *Orbitoides*lerde *Orbitoides medius* ve *O. medius megaliformis*'in popülasyon olarak Erken Maastrichtiyen'deki varlığı da dikkate alınmalıdır. *Orbitoides apiculatus gruenbachensis*'in Erken Maastrichtiyen'e inebileceği, fakat *Orbitoides apiculatus*'un Orta-Üst Maastrichtiyen çökellerinde rastlanılabileceği düşünülmelidir. Daha güvenli ve daha sınırlı bir yaş aralığı için ise yaşlandırılmada diğer bentik ve planktik foraminiferler kullanılmalıdır. Bunun için de ritmik gelişen yanal-düşey geçişlere sahip çökellerde

gözlenen planktik foraminiferler daha güvenilir sonuç verecektir.

Ayrıca, her ne kadar fasiyes ayırtlayıcı organizmalar olsalar da rudist, mercan gibi diğer organizmalar da destekleyici veri olarak kullanılabilir.

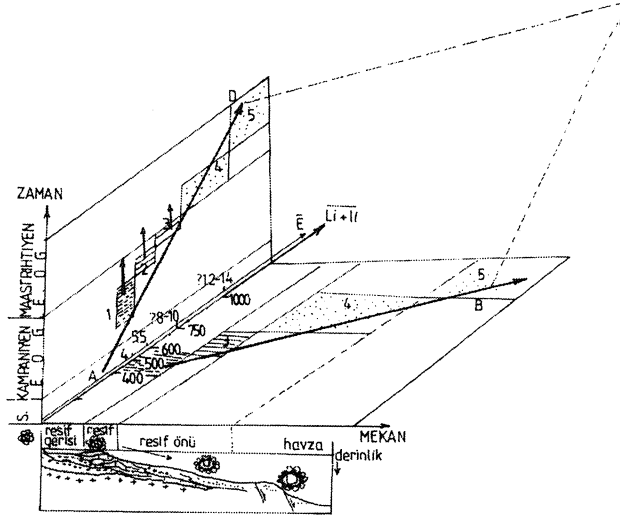
SONUÇLAR

Yukarıda belirtilen tartışmalı konular ışığında; Baumfalk (1986) tarafından değerlendirmeye tabi tutulan Li (embriyon yüksekliği) aritmetik ortalaması ile Hint (1976) tarafından önerilen Li+li parametreleri, yalnızca biyostratigrafik çalışmalarda kullanılması durumunda yeterli olmayabilir. Bununla birlikte, Caus ve diğ. (1996) tarafından önerilen E parametresi de yetersiz olabilir. Çünkü yukarıda tartışıldığı üzere bu parametrelerin değişimi her zaman birbirine paralel olmayıp, çeşitli rekristalizasyon gibi ortamsal etkilerden de etkilenebilirler. Bu nedenlerden ötürü, tür tanımlarında Li+li, E parametrelerinin yanı sıra, kavki dış ve iç özelliklerinin birlikte değerlendirilmesi gerekliliği önerilmektedir (Çizelge 2).

Cinsin zaman içerisinde değişimi anidir (Drooger ve Klerk, 1985). Zamanda değişime paralel olarak mekanda da bir değişim tartışma konusu edilmiştir. (Baumfalk ve Willemsen, 1986; Görmüş, 1992a; Görmüş ve diğ. 1994). Türkiye'den verilen örneklerde *Orbitoides*'lerin derinliğe bağlı olarak, zaman değişimine paralel, mekanda da bir değişim sunabileceğinin verileri tartışılmıştır. Türkiye'de, Erken Maastrichtiyen ile Orta Maastrichtiyen başlangıcında başlayan bir transgresyonun Orta Maastrichtiyen'de derinleşerek yöreyi kaplaması nedeniyle zamanda bir değişim gibi gözlenen *Orbitoides* değişimlerinin ortamsal derinleşmeye bağlı olduğu düşünülmektedir. Dolayısıyla araştırmalarda zaman ve mekan kavramlarının birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir (Şekil 7). Keza, derinliğe bağlı bir değişim Güncel foraminiferlerde de görülmektedir (Heynes, 1965; Larsen 1976; Larsen ve Drooger, 1977; Hallock, 1979). Bunlara ek olarak, kay açların yaşlandırılmasında *Orbitoides* türleri ile birlikte diğer bentik ve planktik foraminifer birlikteliklerinin de dikkate alınması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

KATKI BELİRTME

Bu makalenin hazırlanmasında öneri ve katkıları için Prof. Dr. Demir Altınar'e (ODTÜ) teşekkür ederim.



Şekil 7. *Orbitoides*'lerin hem zaman hem de mekan içerisinde değişimlerinin olabileceğini gösterir basitleştirilmiş diyagram, oklar popülasyonun devamlılığını göstermektedir. 1. *Orbitoides tissoti*, 2. *O. medius*, 3. *O. medius megaliformis*, 4. *O. apiculatus gruenbachensis*, 5. *O. apiculatus*.

Figure 7. Simplified diagram shows possible changing of *Orbitoides* in time and residence, arrows indicate continuity of population. 1. *Orbitoides tissoti*, 2. *O. medius*, 3. *O. medius megaliformis*, 4. *O. apiculatus gruenbachensis*, 5. *O. apiculatus*.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Akkuş, M. 1971. Geologic and stratigraphic investigation of the Darende-Balaban basin (Malatya, ESE Turkey). Bull. Min. Res. Exp. Inst. Turkey, Ankara, 76, 1-64.
- Altınlı, I.E., 1973. Orta Sakarya jeolojisi. Cumhuriyetin 50. yılı, Yerbilimleri Kongresi, Tebliğler, MTA, Ankara, 159-191.
- Baumfalk, A.Y. 1986. The Evolution of "*Orbitoides media*" (Foraminiferida) in the Late Campanian. Journal of Foraminifer Research, 16(4), 293-312.
- Baumfalk, A.Y. ve Willemsen, F. 1986. Ecophenotypic Variation of the Larger Foraminifer "*Orbitoides apiculata*" from the Maastrichtian Stratotype. Geol. Mijnbouw, 65, 23-34.
- Borza, K., Köhler, E., Began, A. ve Samuel, O. 1977. Orbitoidavývín Kriedy Západoho Slovenska. Geol. Prace, Spravy, Bratislava, 67, 73-92.
- Caus, E., Bernaus, J.M. ve Gomez-Garrido, A., 1996. Biostratigraphic utility of species of the genus *Orbitoides*. J. of Foraminifer Research, 26(2), 124-136.
- Douville, H. 1915. Les "*Orbitoides*" Developpement et Phase Embryonnaire: Leur Evolution Pentant la Cretace. C.R. Acad. Sci. Paris, 664-670.

- Douvillé, H. 1920. Revision des "*Orbitoides*". Premiere Partie: "*Orbitoides*" Crataces et Genre "*Omphalocyclus*". Bull. Soc. geol. France, Paris, 20(4), 209-232.
- Drooger, C.W ve de Klerk, J. C. 1985. The Punctuation in the Evolution of "*Orbitoides*" in the Campanian of South-West France. Bull. Utrecht Micropaleontology, 33, 1-143.
- Görsel, J.T. Van, 1978. Late Cretaceous Orbitoidal Foraminifera. In "Foraminifera" Hedley, R.H. ve Adams, C.G. (eds.), Akademik Press, London, 1-120.
- Görmüş, M., 1990. Stratigraphy and foraminiferal micropaleontology of Upper Cretaceous in Hekimhan, NW Malatya, Turkey: Univ. Hull. PhD thesis, 429p.
- Görmüş, M. 1992a. Quantitative Data on the Relationship between the *Orbitoides* Genus and its Environment. Revista Espanola de Micropaleontologia, XXIV (3), 13-26, Madrid.
- Görmüş, M. 1992b. Geological Setting, Facies and Evolution of the Tohma Reef Formation, an Upper Cretaceous Sequence in the Hekimhan Area, Turkey. 9 th. Petroleum Congress; Geology, 173-184, Ankara.
- Görmüş, M., 1992c. Hekimhan (KB Malatya) Yöresindeki İstiflerin Biyostratigrafik İncelemesi. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bülteni, 7,179-191, Ankara.
- Görmüş, M., 1993. Paleoenvironmental Interpretations of Upper Cretaceous-Tertiary Sequences and their Boundary Relations in the Hekimhan Area (NW Malatya, Turkey). Akdeniz Üniv. Müh. Fak. Dergisi, 7, 1-14.
- Görmüş, M. 1994a. Hekimhan (KB Malatya) Yöresindeki Üst Kretase Çökellerinde Fasiyes-Organizma Dağılımı. Doğa Yerbilimleri Dergisi, 3(1), 1-15, Ankara.
- Görmüş, M., 1994b. Campanian-Maastrichtian Foraminiferid Fauna in the Hekimhan Area. 10. th. Petroleum Congress, Geology, 165-198, Ankara.
- Görmüş, M., 1997. Osmaneli (Bilecik) yöresindeki *Orbitoides*'lerin biyometrik incelemesinin ön bulguları. Çukurova Üniv. Jeoloji Müh. Eğitiminin 20. yılı Semp. s. 7-8.
- Görmüş, M., Meriç, E. ve Aşar, N., 1994. Pazarcık (K. Maraş) ve Darende (B Malatya)-Hekimhan (KB Malatya) Yöresindeki *Orbitoides* Parametrelerinin Karşılaştırılması. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bülteni, 9,109-125, Ankara.
- Görmüş, M., Meriç, E. ve Aşar, N., 1995. Pazarcık (K. Maraş) Yöresi Maastrichtiyen Bentik Foraminiferlerinin Sistemik İncelemesi, Paleokolojisi ve Hekimhan (KB Malatya) Yöresi ile Karşılaştırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Derg. 1,65-84, İsparta.
- Hallock, P. 1979. Trends in Test with Depth in Large, Symbiont-Bearing Foraminifera. J. From. Res., 9 (1), 61-69.
- Haynes, J. 1965. Symbiosis, Wall Structure and Habitat in Foraminifera. Contr. Cushman. Found. Foram. Res. 16,40-43.

TÜRKİYE ERKEN-ORTA MAASTRİHTİYEN ÖRNEKLERİNDE *ORBITOİDES* PARAMETRELERİ

- Hinte, J.E. Van, 1965. An Approach to "*Orbitoides*". Proc. Kon. Ned. Akad. Wetensch. Seri B, 68,57-71.
- Hinte, J.E. Van, 1996a. "*Orbitoides*" from the Campanian Type Section. Proc. Kon. Ned. Akad. Wetensch. Seri B, 69,79-110.
- Hinte, J.E. Van, 1996b. *Orbitoides hottinger* n.sp. from Northern Spain. Proc. Kon. Ned. Akad. Wetensch. Seri B, 69, 79-110.
- Hinte, J.E. Van, 1968. Late Cretaceous larger foraminifer *Orbitoides douvillei* (Silvestri) at its type locality Belves, SW France. Proc. Kon. Ned. Akad. Wetensch. Seri B, 71, 359-372.
- Hinte, J.E. Van, 1976. A Cretaceous Time Scale. Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. 60(4), 498-516.
- Larsen, A.R. 1976. Studies of Recent "*Amphistegina*", Taxonomy and Some Ecological Aspects. Israel J. Earth-Sci. 25,1-26.
- Larsen, A.R. ve Drooger, C.W. 1977. Relative Thickness of the Test "*Amphistegina*" species in the Gulf of Elat. Bull. Utrecht. Micropaleont., 15, 225-239.
- Loeblich, A.R. Jr. ve Tappan, H., 1988. Foraminiferal genera and their classification: Van Nostrand Reinhold Company, New York, 2 volumes, 970p. plus 222p. 847pl.
- Mac Gillavry, H.J. 1963. Polylomorphogenesis and Evolutionary Trends of Cretaceous Orbitoidal Foraminifera. In: Evolutionary trends in Foraminifera, Koengswald, G.H.R. Van Emeis, J.D., Buning, W.L., Wagner, C.W. (eds), Elsevier, Amsterdam, London, 139-197.
- Meriç, E. 1967. Türkiye'deki bazı Loftusiidae ve Orbitoidae'ler hakkında-Sur quelques Loftusiidae et Orbitoidae 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 incelenmesi. İst. Tek. Üniv. Doçentlik tezi, 116s. 46pl.
- Meriç, E. and Tansel, İ. 1987. Adıyaman (GD Anadolu) yöresinde *Omphalocyclus macroporus* -*Orbitoides medius* biyozonunun stratigrafik konumu. Jeoloji Müh. 30/31, 43-46.
- Meriç, E. ve Görmüş, M. 1997. *Pseudosideralites vidali* (Douvillé)'nin Doğu Anadolu'da (Darende-B Malatya) Erken Maastrichtiyen'indeki varlığı hakkında. Geosound (Yerbilimleri), Çukurova Üniv. 29, 83-98.
- Neumann, M. 1987. Le Genre "*Orbitoides*" I. Reflexion sur les Espèces Primitives Attribuées à ce Genre. Rev. Micropaleont., 29 (4), 220-261.
- Özcan, E. 1993. Late Cretaceous benthic foraminiferal proliferation on the Arabian Platform: Taxonomic remarks on the genus *Orbitoides* d'Orbigny 1848. Geological Journal, 28, 309-317.
- Özcan, E., 1995. Stratigraphy and Foraminiferal Micropaleontology of Upper Cretaceous in Adıyaman, S W Turkey. 2nd Workshop on Turkey Geology, 5-8 September 1995, Cumhuriyet Üniv. Sivas.
- Sungurlu, O. 1974. VI. Bölge kuzey sahalarının jeolojisi. Türkiye 2. Petrol Kong. Bildiriler, Ankara, 85-107.
- Yılmaz, K. 1992. Mekece (Adapazan)-Bahçecik (Kocaeli) dolayının jeolojik ve petrografik incelenmesi. İst. Üniv. Fen Bilim. Enst. Doktora tezi, 260s.

Makalenin geliş tarihi: 21.04.1997

Makalenin yayına kabul edildiği tarih: 11.09.1997

Received April 21, 1997

Accepted September 11, 1997

LEVHA I

1. *Orbitoides cf. tissoti* Schlumberger, ekvatorial kesit, Hekimhan, Hasanlıkay a, örnek ORİ.15.23, d: 4.6mm, t: 2.46mm, Li+li: 0.34 mm, E: 4, P: 8, te: 0.015 mm, li/Li: 0.92, t/d: 0.53,
 2. *Orbitoides tissoti* Schlumberger, ekvatorial kesit, Hekimhan-Hasanlıkaya, örnek ORİ.3.15, d: 3.2 mm, t: 1.64 mm, Li+li: 0.42 mm, E: 4, P: 11, te: 0.021 mm, li/Li: 0.74, t/d: 0.51.
 3. *Orbitoides medius* (d'Archiac), ekvatorial kesit, Darendekarahan çeşme, örnek Da2.7 d: 8 mm, t: 2.77 mm, Li+li: 0.58 mm, E: 5 ya da 6, P: 16, te: 0.019 mm, li/Li: 0.78, t/d: 0.35.
 4. *Orbitoides cf. medius* (d'Archiac), ekvatorial kesit, Hekimhan-Hasanlıkaya, örnek ORİ.16.8, d: 7 mm, t: 3.6 mm, Li+li: 0.58 mm, E: 8 ya da 9, P: 18, te: 0.015 mm, li/Li: 0.92, t/d: 0.53, (*).
 5. *Orbitoides medius megaliformis* Papp ve Kupper, ekvatorial kesit, Hekimhan-Hasanlıkaya, örnek ORİ.11.3, Li+li: 0.73 mm, E: 10 ya da 11, P: 22, te: 0.049 mm, li/Li: 0.46.
 6. *Orbitoides apiculatus gruenbachensis* Papp, ekvatorial kesit, Hekimhan-Hasanlıkaya, örnek ORİ.7.16, d:6.2 mm, t: 3.76 mm, Li+li: 0.81 mm, E: 10, P: 20 ya da 21, te: 0.037 mm, li/Li: 0.7, t/d: 0.61.
 7. *Orbitoides apiculatus gruenbachensis* Papp, ekvatorial kesit, Hekimhan-Hasanlıkaya, örnek ORİ.7.6, Li+li: 0.77 mm, E: 10, P: 22, te: 0.051 mm, li/Li: 0.9, t/d: 0.5.
 8. *Orbitoides apiculatus* Schlumberger, ekvatorial kesit, Hekimhan-Kızılsırtı, örnek OR3.6.10, Li+li: 1.15 mm, E: 12 ya da 13, P: 29, te: 0.045 mm, li/Li: 0.25 (*).
 9. *Orbitoides cf. apiculatus* Schlumberger, ekvatorial kesit, Hekimhan-Kızılsırtı, örnek OR3.6.13, Li+li: 1.16 mm, E: 9 ya da 10, P: 18 ya da 19, te: 0.049 mm, li/Li: 0.16 (*).
 10. *Orbitoides apiculatus* Schlumberger, ekvatorial kesit, Hekimhan-Kızılsırtı, örnek OR3.6.4, Li+li: 1.54 mm, E: 14, P: 28 ya da 29, te: 0.073 mm, li/Li: 0.29.
 11. *Orbitoides cf. apiculatus Schlumberger*, ekvatorial kesit, Hekimhan-Kızılsırtı, M59. 1, d: 5 mm.
 12. *Orbitoides cf. apiculatus Schlumberger*, ekvatorial kesit, Hekimhan-Kızılsırtı, M59.2, d: 6 mm.
- (*) işaretli örneklerin Li+li ve E değerlerinin Hinte (1976) tarafından önerilen ortalama değerlerine paralel değerler sunmadıklarına dikkat ediniz. Buradaki adlamalar fert bazında değerlendirilerek yapılmıştır, d: kavkı çapı, t: kavkı kalınlığı, Li+li: embriyon büyüklüğü, E: toplam oksilyer loca sayısı, P: toplam embriyon sonrası gelişen loca sayısı, te: embriyon kalınlığı, li/Li: embriyon şekli, t/d: kavkı şekli.

PLATE I

1. *Orbitoides cf. tissoti Schlumberger*, equatorial section, Hekimhan, Hasanlıkay a, sample ORİ. 15.23, d: 4.6mm, t: 2.46mm, Li+li: 0.34 mm, E: 4, P: 8, te: 0.015 mm, li/Li: 0.92, t/d: 0.53, (*).
2. *Orbitoides tissoti Schlumberger*, equatorial section, Hekimhan-Hasanlıkaya, sample ORİ.3.15, d: 3.2 mm, t: 1.64 mm, Li+li: 0.42 mm, E: 4, P: 11, te: 0.021 mm, li/Li: 0.74, t/d: 0.51.
3. *Orbitoides medius (d'Archiac)*, equatorial section, Darendekarahan çeşme, sample Da2.7 d: 8 mm, t: 2.77 mm, Li+li: 0.58 mm, E: 5 ya da 6, P: 16, te: 0.019 mm, li/Li: 0.78, t/d: 0.35.
4. *Orbitoides cf. medius (d'Archiac)*, equatorial section, Hekimhan-Hasanlıkaya, sample ORİ.16.8, d: 7 mm, t: 3.6 mm, Li+li: 0.58 mm, E: 8 ya da 9, P: 18, te: 0.015 mm, li/Li: 0.92, t/d: 0.53, (*).
5. *Orbitoides medius megaliformis Papp ve Kupper*, equatorial section, Hekimhan-Hasanlıkaya, sample ORİ.11.3, Li+li: 0.73 mm, E: 10 ya da 11, P: 22, te: 0.049 mm, li/Li: 0.46.
6. *Orbitoides apiculatus gruenbachensis Papp*, equatorial section, Hekimhan-Hasanlıkaya, sample ORİ.7.16, d:6.2 mm, t: 3.76mm, Li+li: 0.81 mm, E: 10, P: 20ya da 21, te: 0.037 mm, li/Li: 0.7, t/d: 0.61.
7. *Orbitoides apiculatus gruenbachensis Papp*, equatorial section Hekimhan-Hasanlıkaya, sample ORİ.7.6, Li+li: 0.77 mm, E: 10, P: 22, te: 0.051 mm, li/Li: 0.9, t/d: 0.5.
8. *Orbitoides apiculatus Schlumberger*, equatorial section, Hekimhan-Kızılsırtı, sample OR3.6.10, Li+li: 1.15 mm, E: 12 ya da 13, P: 29, te: 0.045 mm, li/Li: 0.25 (*).
9. *Orbitoides cf. apiculatus Schlumberger*, equatorial section, Hekimhan-Kızılsırtı, sample OR3.6J3, Li+li: 1.16 mm, E: 9 ya da 10, P: 18 ya da 19, te: 0.049 mm, li/Li: 0.16 (*).
10. *Orbitoides apiculatus Schlumberger*, equatorial section, Hekimhan-Kızılsırtı, sample OR3.6.4, Li+li: 1.54 mm, E: 14, P: 28 ya da 29, te: 0.073 mm, li/Li: 0.29.
11. *Orbitoides cf apiculatus Schlumberger*, equatorial section, Hekimhan-Kızılsırtı, M59. 1,d: 5 mm.
12. *Orbitoides cf. apiculatus Schlumberger*, equatorial section, Hekimhan-Kızılsırtı, M59.2, d: 6 mm.

LEVHA I
PLATE I

