

ANTALYA VE KASABA HAVZALARINDAKİ MİYOSEN YAŞLI MOLLUSK FAUNASININ PALEOCOĞRAFİK VE PALEOEKOLOJİK ÖZELLİKLERİ (BATI- ORTA TOROSLAR, GB TÜRKİYE)

Yeşim İSLAMOĞLU* ve Güler TANER**

ÖZ.- Bu çalışma ile Batı ve Orta Toroslar'da, Antalya ve Kasaba havzalarında tanımlanmış Miyosen yaşlı mollusk faunasına ait örneklerin paleocoğrafik ve paleoekolojik özellikleri ortaya konulmaktadır. Antalya Miyosen havzasında *Cingula (P.) ventricosella* Cerulli-Irelli, *Cerithium appenninicum dertosulcata* Sacco, *Xenophora infundibulum* (Brocchi) gibi Tetis bölgesine özgü türlerin yanı sıra, *Hydrobia (Hydrobia) frauenfeldi* (Hörnes), *Pirenella gamlitzensis gamlitzensis* (Hilber), *Irus (Paphirus) gregarius Partsch*, *Glossus (Cytherocardia) cf. deshayesi* (Kutassy) gibi şimdiye kadar yalnız Merkezi Paratetis'in denizel katlarında bilinen türlere de rastlanılmıştır. Yine benzer şekilde Kasaba havzasında yalnız Tetis provenzinde bilinen *Turritella terebralis turritissima* Sacco, *Conus antiquus* Lamarck, *Conus clavatus* d'Orbigny, *Pecten benedictus* Lamarck, *Pecten fuschi* Fontannes'in yanı sıra, Merkezi Paratetis'e özgü *Cerithium zejsneri* Pusch, *Divaricella ornata subornata* Hilber, *Pitar (Paradione) lilacinooides* Schaffer, *Venus (A.) burdigalensis producta* Schaffer gibi türler bulunmuştur. İncelenen havzalarda geriye kalan tüm faunanın her iki provenste de yayılım gösterdiği bilinmektedir. Ayrıca, ortamsal yorumlara katkı amacıyla Antalya havzasından 14, Kasaba havzasından 16 adet kavkı üzerinde jeokimyasal analizler uygulanmıştır. Buna göre aragonitik bileşimli kavkılar daha düşük Mg bileşimlerine sahiptirler. 1000 Sr/Ca oranları tuzlulukla doğru orantılıdır. Buna göre Antalya Miyosen havzasında deniz suyu tuzluluğu Üst Burdigaliyen (Karpatiyen-Ottngiyen) sırasında Kasaba Miyosen havzasındakine göre daha düşüktür. Langiyen (Alt Badeniyen) esnasında tuzluluk biraz artmakla beraber, yine Kasaba Miyosen havzasından daha düşüktür. Bu sonuç faunanın bilinen paleoekolojik özellikleri ile de tamamen uyumludur. Antalya ve Kasaba havzaları, Alplerdeki dağ arası molas havzalarına benzer nitelikte ve aynı orojenik kuşak üzerinde yer almaktadır. Tüm paleocoğrafik ve paleoekolojik sonuçlar, Tetis'in evrimi sırasında benzer olayların çalışma bölgelerinde de meydana geldiğini ve Paratetis'e benzer ortam koşullarının gelişmiş olduğunu göstermektedir. Bu nedenle incelenen havzalar için kat isimleri birlikte kullanılmıştır. Bölgenin kendine özgü koşullara da sahip olabileceği düşünüldüğünde ileride bölgesel katların belirlenmesi bir ihtiyaç olarak görülmektedir.

GİRİŞ

İncelenen örnekler Batı Torosların doğusu ile Orta Torosların batısında yer alan Antalya ve Kasaba Miyosen havzalarından derlenmiştir (Şek. 1). Bu çalışma, daha önce tanımlanan ve yaş aralıkları belirlenen mollusk türlerinin (İslamoğlu, 2001-2002; İslamoğlu ve Taner, 2002) paleoekolojik özellikleri ile birlikte paleocoğrafik yayılımlarının ve stratigrafik düzeylerinin tartışılmasına yöneliktir.

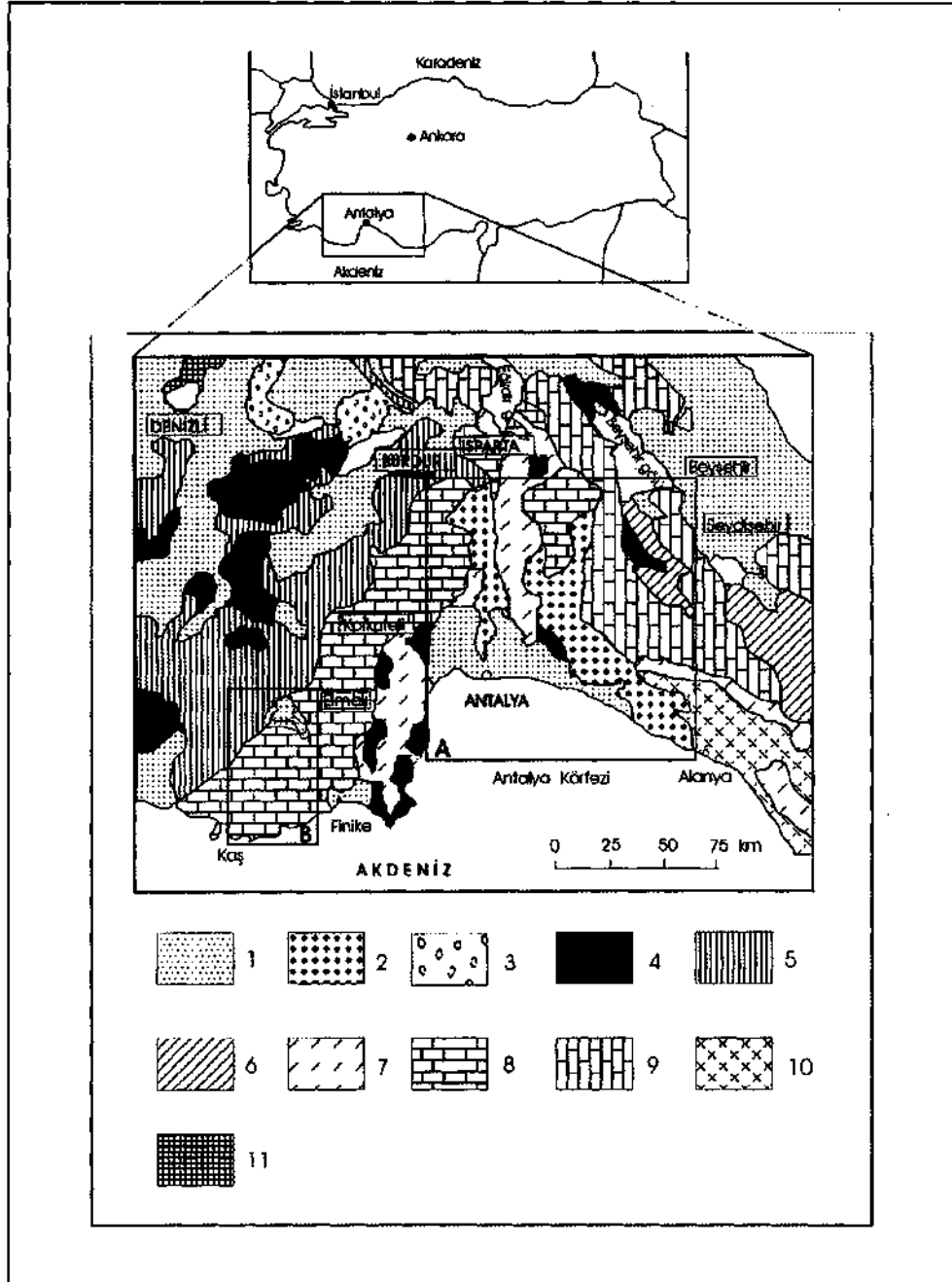
İNCELEME SAHALARINDA SAPTANAN MOLLUSK FAUNASININ PALEOCOĞRAFİK VE PALEOEKOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Antalya Miyosen havzası

Antalya Miyosen havzasında toplam 84 mollusk türü saptanmış ve havzanın stratigrafisi ayrıntılı olarak ortaya konulmuştur (İslamoğlu, 2001-2002). Buna göre havzada yer alan Sevinç konglomerası, Oymapınar kireç-

taşı, Altinkaya formasyonu ve Aksu formasyonunda bulunan Bivalvia ve Gastropoda sınıfı-

na ait türlerin paleocoğrafik ve paleoekolojik özellikleri şu şekildedir:



Şek. 1- Antalya ve Kasaba Miyosen havzaları ve çevrelerindeki yapısal birimler. A: Antalya Miyosen havzası, B: Kasaba Miyosen havzası, 1- Pliyo-Kuvaterner, 2- Miyosen yaşlı molas havzası, 3- Tavas-Burdur post-tektonik molas havzası, 4- Ofiyolit napları, 5- Likya napları, 6- Beyşehir - Hoyran napları, 7- Antalya napları, 8- Beydağları otoktonu, 9- Anamas - Akseki otoktonu, 10- Alanya napı, 11- Menderes masifi (Şenel, 1997'den alınmıştır).

Sevinç konglomerasında görülen stratigrafik olarak Üst Burdigaliyen yaşını veren *Chlamys (Aequipecten) scabrella bollenensis* (Mayer) Tetis provensine özgüdür ve normal denizel tuzluluğu temsil eder.

Oymapınar kireçtaşında Üst Burdigaliyen'de bulunan *Pecten fuschi* Fontannes, *Anadara (Anadara) diluvii pertransversa* Sacco, *Carditamera (Lazariella) striatellata* (Sacco), *Cardiocardita cf. monilifera* (Dujardin), *Cardium kunstleri* Cossmann ve Peyrot, *Venus (Ventricoloidea) multilamella* (Lamarck), *Codakia leonina* (Basterot), *Athleta ficulina* (Lamarck), *Tellina (Peronaea) planata* Linne Merkezi Paratetis'in Ottnangiyen ve Karpatiyen çağlarında da bilinmektedir. *Pecten fuschi* Fontannes, *Chlamys (Aequipecten) scabrella bollenensis* (Mayer) ise sadece Tetis'te görülmektedir (Çizelge 1a-b, 2 a-b ve 4a-b). Bu formasyonda rastlanılan örneklerin tümü normal denizel tuzluluğa sahip ortamı temsil etmektedir.

Altınkaya formasyonunda Üst Burdigaliyen - Langiyen (Ottnangiyen-Karpatiyen - Alt Badeniye) yaşını veren ve acı su-denizel ortamı yansıtan zengin mollusk faunası bulunmuştur. Antalya Miyosen havzasının kuzeydoğusunda Altınkaya formasyonuna ait birimlerde Gastropoda sınıfından *Pirenella gamlitzensis gamlitzensis* (Hilber), *Terebralia bidentata cingulatio* Sacco, *Terebralia lignitara* (Eichwald), *Cerithium (Tiaracerithium) pseudotiarella* (d'Orbigny), *Neritina picta* (Ferussac), *Hydrobia (Hydrobia) frauenfeldi* (Hörnes), Bivalvia sınıfından *Gastrana fragilis* (Linne), *Pelecypora (Cordiopsis) islandicoides* (Lamarck), *Irus (Paphirus) gregarius* Partsch bulunmuştur (Çizelge 2a-b ve 3a-b). Bu örnekler deniz suyuna nazaran nispeten düşük tuzluluktaki ortamı tercih eden türlerdir. Bunlardan *Pirenella gamlitzensis gamlitzensis*

(Hilber), *Irus (Paphirus) gregarius* Partsch, *Hydrobia (Hydrobia) frauenfeldi* (Hörnes) gibi türler Merkezi Paratetis'e özgüdür (Çizelge 3a-b). *Turritella (Turritella) turris* Basterot, *Turritella (Archimediella) bicarinata* Eichwald, *Triphora adversa miocenica* Cossmann ve Peyrot, *Conus conoponderosus* (Sacco), *Polinices (Polinices) redemptus* (Michelotti) gibi normal denizel tuzluluğu gösteren örnekler ise hem Tetis hem de Merkezi Paratetis'in denizel fasiyeslerinde yaygın olarak bilinir (Çizelge 3a-b ve 4a-b). Altınkaya formasyonundaki mollusk türlerinin büyük bir çoğunluğu hem Tetis'in Alt - Orta Miyosen'e ait katlarında, hem de Merkezi Paratetis'in denizel özellikli Ottnangiyen, Karpatiyen ve Badeniye katlarında bulunmaktadır. Bunlar Gastropoda sınıfından *Turritella (Turritella) turris* Basterot, *Tinostoma woodi* (Hörnes), *Neritina picta* Ferussac, *Alvania (Alvania) venus* (d'Orbigny), *Terebralia bidentata cingulatio* Sacco, *Terebralia lignitara* (Eichwald), *Polinices (Polinices) redemptus* (Michelotti), *Natica millepunctata* Lamarck ile Bivalvia sınıfından *Pelecypora (Cordiopsis) islandicoides* Lamarck, *Gastrana fragilis* Linne, *Sanguinolaria (Soletellina) labordei* (Basterot), *Crassostrea gryphoides* (Schlotheim)'dir (Çizelge 1a-b, 2a-b, 3a-b, ve 4a-b). Bunların dışında *Cerithium (Tiaracerithium) pseudotiarella* (d'Orbigny) ve *Terebralia subcorrugata* d'Orbigny sadece Tetis'te Alt Miyosen'de; *Hydrobia (Hydrobia) frauenfeldi frauenfeldi* (Hörnes), *Irus (Paphirus) gregarius* Partsch, *Pirenella gamlitzensis gamlitzensis* (Hilber), *Glossus (Cytherocardia) cf. deshayesi* (Kutassy) ise sadece Merkezi Paratetis'te Ottnangiyen-Sarmasiyen'de görülen türlerdir (Çizelge 2a-b ve 3a-b). Buna dayanarak Altınkaya formasyonunun yaşı için Üst Burdigaliyen ile Ottnangiyen ve Karpatiyen isimlerinin birlikte kullanılmasının daha doğru olacağı kabul edilmiştir.

Çizelge 1 a- Antalya ve Kasaba Miyozen havzalarında saptanan Bivalvia sınıfına ait türlerin paleocoğrafik ve stratigrafik yayılımları. 1: Hoernes (1870), Schaffer (1910), Steininger (1963), Steininger ve diğerleri (1971); 2: Csepreghy- Meznerics (1954), Dulai (1996); 3: Kojumdgieva (1969); 4: Moisescu (1955, 1994), Hinculov (1968), Ionesi ve Nicoricl (1994); 5: Studencka (1986, 1994), Studencka ve Studencki (1988); 6: Hölzl (1958); 7: Tejkal ve diğerleri (1967), Ondřejickova (1972), Ctyroky ve diğerleri (1973); 8: Neveeskaya (1993).

BIVALVIA	MERKEZİ PARATETİS										DOĞU PARATETİS			
	AVUSTURYA	MACARİSTAN	BULGARİSTAN	ROMANYA	POLONYA	ALMANYA	SLOVAKYA	UKRAYNA	GURCİSTAN	MOLDOVYA	KAFKASYA	ERMI SSCB		
	1	2	3	4	5	6	7	8						
<i>Barbatia (B.) cf. barbatia</i> (Linné)	Eg. K. Bd	K. Otl. Bd.	Bd	Bd	Bd			G. Bd		G. Bd	Kon			
<i>Anadara (A.) pilulari</i> (Lamarck)	Eg. Bd	E. Bd	Bd.	Bd	Bd		Eg. Bd	Tr. Çk	Sak	G. Bd				
<i>Anadara (A.) obtusa</i> (Perroncino)	Bd	Otl.		G. Bd										
<i>Anadara (A.) fitchii</i> (Deshayes)	Eg. K.	K.				Eg. Bd	Eg. Bd							
<i>Anadara (A.) turonica</i> (Dujardin)	Eg. Bd.	Eg. Bd.	Bd	Bd	Eg. Bd	Bd	Bd	G. Bd	Kon	G. Bd	Kon	Sak. Tr. Çk. Kon.		
<i>Glycymeris pilosa</i> (Deshayes) (Mayer)	Bd	Bd	Bd.	Bd	Bd			Tr. G. Bd.	Sak					
<i>Glycymeris (G.) bracciatulus</i> (Poli)	Bd	Bd	Bd.	Bd	Bd									
<i>Glycymeris (G.) cor</i> (Lamarck)	Eg. Bd	Eg. Bd					Eg. Bd					Sak		
<i>Glycymeris (G.) milfus</i> (Brocchi)														
<i>Amusium orsolum</i> (Römer)	K. Bd	K. Bd			Bd									
<i>Chamaea (A.) scabrella</i> (Mayer)														
<i>Chamaea (M.) leissana</i> (Sacco)														
<i>Pecten benedictus</i> (Lamarck)														
<i>Pecten Kochi</i> Fontannes														
<i>Pecten zittinae</i> (Blancheton)														
<i>Pecten (Falsipecten) solerium</i> (Lamarck)	Bd	Bd.	Bd	Bd.	Bd.									
<i>Spondylus crassicauda</i> (Orntulius) (Sacco)		Bd			Bd.									
<i>Anomia (A.) epithipium</i> (Perroncino) (Brom)	Eg. Bd	Bd.	Bd	Bd -	Bd									
<i>Pycnodonta germaniella</i> (De Gregorio)														
<i>Ostrea lamellosa</i> (Brocchi)	Eg. Bd	Eg. Bd		Bd								Tr.		
<i>Crassostrea gyphodes</i> (Schaffer)	Eg. Bd	Eg. Otl. Bd.		Bd	Bd			Bd - E. Sr.	Tr.			Tr. Kon		
<i>Codakia leonina</i> (Bastard)	Bd	Bd	Bd	Bd	Bd									
<i>Linga (L.) columbella strictula</i> (Sacco)														
<i>Lingula (L.) dujardini</i> (Deshayes)	K. Bd	Bd	Bd	Bd	Bd - Sr							Tr. Çk		
<i>Panulium (Micropanulium) venialius</i> (Defrance)	Eg. Bd		Bd - E. Sr.									G. Bd - E. Sr. Tr. Çk. Kon		
<i>Megaxinus belizianus</i> (Mayer)		K. Bd												
<i>Megaxinus transversus</i> (Lundula) (Sacco)														
<i>Megaxinus (M.) enigmaticus</i> (Borson)					Bd									

Çizelge 1 b- Çizelge 1 a'nın devamı: 9: Dollfuss ve Dautzenberg (1902), Deperet ve Roman (1902-1912), Cossmann ve Peyrot (1914-1919-1924), Roger (1939); 10: Sacco (1890-1904), Venzo ve Pelosio (1963), Taviani ve Tongiorgi (1963), Robba (1968), Sirna ve Masullo (1978); 11 ve 12: Malatesta (1960-1974); 13: Erüinal-Erentöz (1958), 14: İslamoğlu (2001-2002) ve 15: İslamoğlu ve Taner (2002).

BIVALVIA	TETİS									
	FRANSA	PORTEKİZ	AKDENİZ	TÜRKİYE			Kasaba			
				Karaman	Adana	Hatay	Antalya			
	9	11	12		13		14		15	
<i>Barbula (B.) cf. barbata</i> (Linne)	B-O.M								L (E Bd)	
<i>Anadara (A.) diluvii</i> (Lamarck)	GB	O.M.T.	Pl. Gün	GB			GB (Or-K, E.T)		GB.L (G Egb-E Bd)	
<i>Anadara (A.) diluvii pertansverca</i> Sacco	OM	PI		GB		PI	GB (Or-K)			
<i>Anadara (A.) fochlei</i> (Deshayes)	B			GB					GB (G Egb-K)	
<i>Anadara (A.) turonica</i> (Dujardin)	A.B	B.		GB	T.				L (E Bd)	
<i>Glycymeris pirose deshayesi</i> (Mayer)	GB OM	OM							GB-L (G Egb-E Bd)	
<i>Glycymeris (G.) bimaculatus</i> (Poli)	B.	T.							GB (G Egb-K)	
<i>Glycymeris (G.) cor</i> (Lamarck)		T-PI			T				GB (G Egb-K)	
<i>Glycymeris (G.) inflatus</i> (Brocchi)	OM		PI. Gün	GB					L (E Bd)	
<i>Anusium ornatulum</i> (Bronn)				GB		PI			L (E Bd)	
<i>Chlamys (A.) scabrella bollenensis</i> (Mayer)	B.T.PI						GB (Or-K, E.T)		GB (G Egb-K)	
<i>Chlamys (M.) latissima praecedens</i> (Sacco)									GB (G Egb-K)	
<i>Pecten benedictus</i> Lamarck	B								L (E Bd)	
<i>Pecten fuschii</i> Fontannes	B-O.M						GB (Or-K)		L (E Bd)	
<i>Pecten zizinae</i> Blanckenhorn	B.								GB (G Egb-K)	
<i>Pecten (Plabelipecten) solarium</i> Lamarck	B-O.M			GB					L (E Bd)	
<i>Spondylus crassicaosta ornatalina</i> Sacco				GB			L (E Bd)			
<i>Anomia (A.) ephippium rugulosostriale</i> (Bronn)	A.PI	O.M.PI.							L (E Bd)	
<i>Pycnodonta germanitata</i> (De Gregorio)				GB			L (E Bd)		L (E Bd)	
<i>Ostrea lamellosa</i> Brocchi	GB-O.M	O.M.T.	PI				GB-L (Or-E Bd)			
<i>Crassostrea gryphoides</i> (Schaffert)	A-B			GB	T		L (E Bd)			
<i>Codakia feonina</i> (Bailliet)	A.EB	O.M.	PI. Gün						L (E Bd)	
<i>Linga (L.) columbella strictula</i> Sacco	GB-O.M						ET			
<i>Loripes (L.) dujardini</i> (Deshayes)	A-B						ET			
<i>Pavulicina (Microtripes) dentatus</i> (Defrance)	B						ET			
<i>Megaxinus bellarianus</i> (Mayer)	A.O.M						GB (Or-K, E.T)			
<i>Megaxinus transversus rotundula</i> Sacco		A.					ET			
<i>Megaxinus (M.) ellipticus</i> (Borson)	PI.						ET			

Çizelge 2 b- Çizelge 2 a'nın devamı: 9: Dollfuss ve Daüzenberg (1902), 10: Sacco (1890-1901), Venzo ve Pelosio (1963), Sırna ve Masullo (1978); 11 ve 12: Malatesta (1960-1974), 13: Erünel-Erentöz (1958), 14: İslamoğlu (2001-2002) ve 15: İslamoğlu ve Taner (2002).

BIVALVIA	TETİS									
	FRANSA	İTALYA	PORTEKİZ	AKDENİZ	TÜRKİYE					Kasaba
	9	10	11	12	Karaman	Adana	İzmir	Ankara	Antalya	15
<i>Divaticella ornata subornata</i> Hilber										L (E.Bd)
<i>Pseudocharna gryphina laetunata</i> Sacco		B., T., PI.								L (E.Bd)
<i>Cardiamera (L.) stratiellata</i> (Sacco)	A., E.B.	B.							G.B. (Olt-K)	
<i>Cardiocardia d. monilifera</i> (Dujardin)	G.B.								G.B. (Olt-K)	
<i>Cardium kunstleri</i> Cossman ve Peyrot	G.B.	T.							G.B. (Olt-K)	
<i>Cardium praeaculeatum</i> Hüzi										G.B. (G. Egb-K)
<i>Acanthocardia (A.) turonica</i> Mayer	G.B.	T., PI.							G.B. (Olt-K)	
<i>Nemocardium spondylioides</i> (Hauer)	G.B., O.M.	G.B.	T.							GB-L (G.Egb-E.Bd)
<i>Nemocardium spondylioides herculeum</i> D.C.G.	G.B.									L (E.Bd)
<i>Laevicardium (L.) oblongum</i> (Chemnitz)		T., PI.	O.M., T.						E.T.	
<i>Lutraria (P.) oblonga</i> Chemnitz	G.B., O.M.	B., T., PI.			G.B.	T.				GB-L (G.Egb-E.Bd)
<i>Tellina (Peronaea) planata</i> Linne	B., O.M.	T., PI.								
<i>Gastrana fragilis</i> (Linne)	B., O.M.	PI.							G.B. (Olt-K), E.T.	
<i>Sanguinolita (Soletilina) labordes</i> (Bastrol)	B.	PI.							G.B. (Olt-K)	
<i>Glossus (C.) d. deshayesi perlongata</i> (Kulassy)									G.B. (Olt-K)	
<i>Venus (V.) excentrica</i> Agassiz	G.B., PI.	T., PI.							L (E.Bd)	
<i>Venus (A.) burdigalensis producta</i> Schaffler										G.B. (G. Egb-K)
<i>Venus (Ventriculoidea) multilamella</i> (Lamarck)	G.B., O.M.	T., PI.	T., PI.	P., Gün	G.B.				G.B. (Olt-K)	GB-L (G.Egb-E.Bd)
<i>Pitar (P.) rudis</i> (Poli)	G.B., O.M.	B., T., PI.							G.B. (Olt-K)	
<i>Pitar (Paradione) lilacinoidea</i> (Schaffler)										G.B. (G. Egb-K)
<i>Callista (Callista) chione</i> (Linne)	G.B., O.M.	B., PI.	PI., P.						G.B. (Olt-K)	GB-L (G.Egb-E.Bd)
<i>Pelecypora (C.) isfandicoidea</i> (Lamarck)	O.M.	T., PI.			G.B.				G.B. (Olt-K)	
<i>Pelecypora (C.) polytropa suborbicularis</i> (Goldfuss)										
<i>Dosinia lupinus</i> (Linne)	G.B.	Olt-PI.			G.B.				G.B. (Olt-K)	
<i>Inus (P.) gregarius gregarius</i> Partsch									G.B. (Olt-K)	
<i>Corbula (Vorticorbula) gibba</i> (Oliv)	G.Eosen			PI. Gün						L (E.Bd)
<i>Panopea (P.) menardi</i> (Deshayes)		G.Olt-T								G.B. (G. Egb-K)

Çizelge 3 a- Antalya ve Kasaba Miyosen havzalarında saptanan Gastropoda sınıfına ait türlerin paleocoğrafik ve stratigrafik yayılımları. 1: Hoernes. (1856), Papp (1952), Steininger ve diğerleri (1978); 2: Strausz (1966), 3: Friedberg (1911-1928), 4: Moisescu (1955), Hinculov (1968); 5: Kojumdgieva ve Strachimirov (1960); 6: Iliana (1993).

GASTROPODA	MERKEZİ PARATETİS					DOĞU PARATETİS
	AVUSTURYA	MACARİSTAN	POLONYA	ROMANYA	BULGARİSTAN	Eski S.S.C.B.
	1	2	3	4	5	6
<i>Gibbula (G.) maga</i> Linne						
<i>Tinostoma woodi</i> (Hoernes)	Ott.-Bd.		Bd..			
<i>Astraea (Bolma) rugosa</i> (Linne)						
<i>Neritina picta</i> (Ferussac)			Bd..	Bd.- O. Sr.		Kr., Kon., Sr.
<i>Hydrobia (H.) frauenfeldi</i> (Hoernes)	Ott.-O.Sr.	O. Sr.	Bd.-Sr.	O. Sr.	Sr.	Kr., Kon., Sr.
<i>Cingula (P.) ventricosella</i> (Cerulli-Irelli)						
<i>Alvania ispartaensis</i> n. sp.						
<i>Alvania (A.) venus</i> (d'Orbigny)	Egb.- Bd	Egb.-Bd.				
<i>Alvania tanerae</i> n. sp.						
<i>Turritella terebralis turritissima</i> Sacco						
<i>Turritella terebralis subagibbosa</i> Sacco						
<i>Turritella (T.) tricarinata</i> (Brocchi)						
<i>Turritella (T.) turris</i> Basterot			K.-Bd.			
<i>Turritella (Haustator) striatellatus</i> Sacco						
<i>Turritella (H.) tricineta</i> Borson	Bd.		Bd.			
<i>Turritella (Zana) spirata</i> (Brocchi)	Egb.- Bd.	Bd.	Bd.			Tr.- Çk.- Kon
<i>Turritella (Z.) subangulata</i> (Brocchi)	Bd.					
<i>Turritella (A.) bicarinata</i> Eichwald	E. Bd.	E. Bd.	E. Bd.		Egb., Pl.	Tr., Çk., Kon.
<i>Turritella (Peyrotia) desmarestina</i> Basterot						
<i>Pirenella gamitzensis gamitzensis</i> (Hilber)	K.	Bd.-O. Sr.		Bd.-O. Sr.		Kr., Kon., Sr.
<i>Terebralia bidentata cingulata</i> Sacco						
<i>Terebralia lignitara</i> (Eichwald)	K., Bd., Sr.	Bd..	Bd.-Sr.		Bd.	Kon., Sr.
<i>Terebralia lignitara lignitara</i> (Eichwald)			Bd., Sr.	Bd., Sr.		
<i>Terebralia subcorrugata</i> d'Orbigny						
<i>Cerithium appenninicum detosulcata</i> Sacco						
<i>Cerithium zeisneri</i> Pustch	Bd.		Bd..			
<i>Cerithium (P.) turritoplicatum</i> Sacco		Bd..				
<i>Cerithium (T.) pseudotiarella</i> d'Orbigny						
<i>Cerithium (T.) europaeum graciliornata</i> Sacco	K.-Bd.	Bd..	Bd..			
<i>Cerithium (T.) vulgatum miocenicum</i> Vignal						
<i>Triphora adversa miocenicum</i> Coss. ve Pey.						
<i>Chrysalida (Parthenina) interstincta</i> (Mayer)		Bd..	Bd..			Tr., Çk., Kon.
<i>Ocostomia (Megastomia) conoidea</i> (Brocchi)						
<i>Turbonilla (Mormula) aturensis</i> (Coss. ve Pey.)						
<i>Xenophora deshayesi</i> (Michelotti)	Eg.- Bd.	Bd..	Bd..	E. Bd..		
<i>Xenophora infundibulum</i> (Brocchi)						

Çizelge 3 b- Çizelge 3 a'nın devamı: 7: Cossmann ve Peyrot (1919-1924), Vignal (1910); 8: Sacco (1895, 1896), Venzo ve Pelosio (1963), Grech (1970); 9: Wenz (1938-1944), Malatesta (1960-1974); 10: Erünel-Erentöz (1958); 11: İslamoğlu (2001-2002) ve 12: İslamoğlu ve Taner (2002).

GASTROPODA	TETİS							
	FRANSA	İTALYA	AKDENİZ	TÜRKİYE				Kasaba
				Karaman	Adana	Hatay	Antalya	
7	8	9	10			11	12	
<i>Gibbula (G.) maga</i> Linne		T.-P.	Gun.					
<i>Tricostoma woodi</i> (Hoernes)		G B-T					G. B. (Ott - K)	
<i>Astraea (Bolma) rugosa</i> (Linne)		T. Pl		G B.			E T	
<i>Neritina uicta</i> (Férussac)	G.B.	G. B.					G. B. (Ott - K.)	
<i>Hydrobia (H.) frauenfeldi</i> (Hoernes)							G. B. (Ott - K.)	
<i>Cingula (P.) ventricoseffa</i> (Cerulli-Irelli)			Gun.				E T	
<i>Alvania ispartaensis</i> n. sp.							G. B. (Ott - K.)	
<i>Alvania (Alvania) curta</i> (Dujardin)	B	T-E Ms					G. B. (Ott - K.) E T	
<i>Alvania (A.) venus</i> (d'Orbigny)	A-B						G.B. (Ott - K.) E.T.	
<i>Alvania lanerae</i> n. sp.							E. T	
<i>Turritella terebralis turritissima</i> Sacco	E B.							G. B. (G. Egb-K)
<i>Turritella terebralis subagrbosca</i> Sacco		G. B.						G. B. (G. Egb-K)
<i>Turritella (T.) bicarinata</i> (Brocchi)		G.B.-P.	Gun.				G. B. (Ott - K.)	G. B. (G. Egb-K.)
<i>Turritella (T.) turris</i> Basterot	A-E B.							G.B.-L (G. Egb -E Bd)
<i>Turritella (Haustator) striatellatus</i> Sacco		G. B.						G. B. (G. Egb -K)
<i>Turritella (H.) truncata</i> Borson		T. Pl		G. B.				G.B.-L (G. Egb -E Bd)
<i>Turritella (Zana) spirata</i> (Brocchi)		G. B.-P.					G. B. (Ott - K.) E T	L. (E Bd.)
<i>Turritella (Z.) subangulata</i> (Brocchi)	G. B.	G. B. Pl.			T	Pl		G. B. (G. Egb - K)
<i>Turritella (A.) bicarinata</i> Eichwald	G. B.	T		G. B.			G. B. (Ott - K.) E.T.	L. (E Bd)
<i>Turritella (Peyrotia) desmarestina</i> Basterot	A.	G. B.						G. B. (G. Egb -K)
<i>Purcellia gamilzensis gamilzensis</i> (Hilber)							G. B. (Ott - K)	
<i>Terebratalia bidentata cingulata</i> Sacco		G. B.			G. B.		G. B. (Ott - K.)	
<i>Terebratalia lignitara</i> (Eichwald)	A - T				O M		G. B. (Ott - K)	
<i>Terebratalia lignitara lignitara</i> (Eichwald)							G. B. (Ott - K)	
<i>Terebratalia subcorrugata</i> d'Orbigny	A-B						G. B. (Ott - K)	
<i>Cerithium appenninicum dertosulcata</i> Sacco		T					E T	
<i>Cerithium zeyheri</i> Pusch								L. (E Bd)
<i>Cerithium (P.) turritopicalum</i> Sacco		G. B.					G. B. (Ott - K)	L. (E Bd)
<i>Cerithium (T.) pseudoharella</i> d'Orbigny	A.-B.	G. B.					G. B. (Ott - K)	
<i>Cerithium (T.) europaeum graciliornata</i> Sacco		T. Pl					G. B. (Ott - K)	
<i>Cerithium (T.) vulgatum miocenicum</i> Vignal	A-B						G. B. (Ott - K)	
<i>Triphora adversa miocenica</i> Coss. ve Pey	B						G. B. (Ott - K)	
<i>Chrysalidica (Partheimna) interincta</i> (Mayer)	G. B.	T. Ms. P	Gun.				G. B. (Ott - K)	
<i>Orthis (Megastoma) canoidea</i> (Brocchi)		T. Pl					E T	
<i>Turbonilla (Mormula) aturensis</i> (Coss. ve Pey)	A.							G. B. (G. Egb-K)
<i>Vanophora deshayesi</i> (Michelotti)	G. B.	Ol. B. Pl		G. B.				G. B.-L (G. Egb - Bd)
<i>Vanophora infundibulum</i> (Brocchi)		T. Pl.					E T	

Çizelge 4 a- Antalya ve Kasaba Miyosen havzalarında saptanan Gastropoda sınıfına ait türlerin paleo-coğrafik ve stratigrafik yayılımları. 1: Hoernes (1856), Steininger ve diğerleri (1971); 2: Csepregy-Meznerics (1954), Strausz (1966), 3: Kojumdgieva ve Strachimirov (1960); 4: Hinculov (1968); 5: Friedberg (1911-1928, 1954-1955), 6: Iliana (1993).

GASTROPODA	MERKEZİ PARATETİS					DOĞU PARATETİS
	AVUSTURYA	MACARİSTAN	BULGARİSTAN	ROMANYA	POLONYA	Eski S.S.C.B.
	1	2	3	4	5	6
<i>Aporrhais pespelecani</i> (Linne)	Bd	Bd	Bd		Bd	Tr
<i>Strombus coronatus</i> DeFrance	Eg. K. Bd			E Bd		
<i>Strombus coronatus compressonana</i> Sacco						
<i>Strombus borelli</i> Brongniart	Bd	K - Bd	Bd		Bd	
<i>Erato (E.) laevis elongata</i> Sacco		K - Bd	Bd		Bd	
<i>Cypraea (B.) fabagina</i> Lamarck	Bd	Bd	Bd		Bd	
<i>Cypraea (B.) fabagina mioporceilus</i> Sacco						
<i>Cypraea (A.) subamygdalum</i> d'Orbigny						
<i>Polinices (Polinices) redemptus</i> (Michelotti)	Bd	Bd		Bd	Bd	
<i>Natica millepunctata</i> Lamarck	K - Bd	Bd	Bd	Bd	Bd	Tr Çk. Kr Kon
<i>Cassidaria lauropomum</i> (Sacco)						
<i>Cassis (C.) mamillaris postmamillaris</i> Sacco						
<i>Distorsio (Rhysema) tortuosa</i> (Borson)			Bd			
<i>Charonia stefanini</i> (Monterosato)						
<i>Ficus geometra</i> (Borson)	Egb				Bd	
<i>Murex (Bolinus) subtorularius</i> Hoernes-Auinger	K - Bd	Bd	Bd	Bd	Bd	
<i>Hadriana becki</i> (Michelotti)						
<i>Mitrella (M.) liguloides</i> (Doderlein)						
<i>Mitrella (M.) nassoides gateloupi</i> Peyrot						
<i>Galeodes cornutus</i> (Agassiz)	K - Bd		Bd			
<i>Arcularia (A.) ringcula</i> (Bellardi)						
<i>Hinia (Uzita) porrecta</i> (Bellardi)						
<i>Laticus (Doichalirus) dispar</i> (Peyrot)	Ott - Bd	Ott - Bd	Ott - Bd		Ott - Bd	
<i>Ancilla (B.) glandiformis</i> (Lamarck)	Bd	Bd	Bd	Bd	Bd	
<i>Ancilla (B.) obsoleta</i> (Brocchi)	Ott - Bd	Bd			Bd	
<i>Vexillum (U.) pluricosata percostulata</i> (Sacco)						
<i>Milva (M.) fusiformis</i> (Brocchi)						
<i>Athleta ficulina</i> (Lamarck)						
<i>Athleta (A.) rarispinna</i> (Lamarck)	Eg - Bd	Bd	Bd	Bd	Bd	
<i>Volva erenioezae</i> n. sp.						
<i>Gibberulina (G.) philippi</i> (B.D.D.)	Bd	Bd			Bd	
<i>Clavulita asperulata</i> (Lamarck)	Bd	Bd			K	
<i>Clavulita (C.) calcareata francisci</i> (Toula)						
<i>Mangelia cf. brachystoma</i> (Philippi)						
<i>Conus antiquus</i> Lamarck						
<i>Conus clavulatus</i> d'Orbigny						
<i>Conus conoponderosus</i> (Sacco)						
<i>Conus mercati</i> Brocchi						
<i>Conus striatulus</i> Brocchi						
<i>Conus (Chelyconus) fuscocingulatus</i> Bronn		Bd		Bd		
<i>Conus (Chelyconus) puschi</i> Michelotti	K - Bd					
<i>Conus (Conolithus) dujardini</i> Deshayes	K - Bd	K - Bd	K - Bd	K - Bd		
<i>Subuta (Oxymeris) plicaria</i> (Basterot)	Bd	Bd			Bd	

Çizelge 4 b- Çizelge 4 a'nın devamı: 7: Cossmann-Peyrot (1919-1924), Peyrot (1928-1932); 8: Malatesta (1960-1974); 9: Sacco (1891-1893-1904), Montarano (1937), Moroni (1953), Vanzo ve Pelosio (1963), Hall (1966), Robba (1968), Davoli (1972-1990); 10 ve 11: Malatesta (1960-1974); 12: Erünel-Erentöz (1958); 13: İslamoğlu (2001-2002) ve 14: İslamoğlu ve Taner (2002).

GASTROPODA	TETİS								
	FRANSA	CEZAYİR	İTALYA	PORTEKİZ	AKDENİZ	TÜRKİYE			
	7	8	9	10	11	Karaman	Matay	Antalya	Kasaba
						12		13	14
<i>Aporthais pespetecani</i> (Linne)	G.B.-O.M.	PI	OM-G.M.						L (E.Bd)
<i>Strombus coronatus</i> Defrance	GB	PI	PI			GB		E.T	
<i>Strombus coronatus compressionana</i> Sacco			PI					E.T	
<i>Strombus bonelli</i> Brongniart	A. EB		G.B.					E.T.	L (E.Bd)
<i>Eralo (E.) laevis elongata</i> Sacco			G.B. T. PI					E.T	
<i>Cypraea (B.) fabagina</i> Lamarck	EB.		GB			GB		E.T	G.B.-L (G.Egb.-E.Bd)
<i>Cypraea (B.) fabagina mioporcillus</i> Sacco			T					E.T	
<i>Cypraea (A.) subamygdalum</i> d'Orbigny	B.-O.M.		GB T					E.T	
<i>Polinices (Polinices) redemptus</i> (Michelotti)	GB		T			GB		GB (Or-K)	L (E.Bd)
<i>Natica millepunctata</i> Lamarck			G.B. T. PI		Gun.	GB	PI	E.T	G.B.-L (G.Egb.-E.Bd)
<i>Cassidana tauroponum</i> (Sacco)			Or. - B.						GB (G.Egb.-K)
<i>Cassid. (C.) mammillans postmammillans</i> Sacco									
<i>Distorsio (Rhysema) tortuosa</i> (Borson)	A - O.M.		G.B. - PI						L (E.Bd)
<i>Charonia stefanii</i> (Monterosato)			T.					E.T	
<i>Ficus geometra</i> (Borson)		PI	G.B., T. PI						G.B.-L (G.Egb.-E.Bd)
<i>Murex (Bolnus) subtorularis</i> Hoernes-Aunger						GB.			L (E.Bd)
<i>Hadriana becki</i> (Michelotti)			T. PI					E.T.	
<i>Murella (M.) iguoides</i> (Doderlein)			T					E.T	
<i>Murella (M.) nassoides graloupi</i> Peyrot	B - O.M								L (E.Bd)
<i>Galeodes cornutus</i> (Agassiz)	B - O.M		GB - T			GB.		E.T	G.B.-L (G.Egb.-E.Bd)
<i>Arctularia (A.) nigicula</i> (Bellardi)			T					E.T	
<i>Hima (Uzita) porrecta</i> (Bellardi)			T					E.T.	
<i>Latus (Dolichatrus) dispar</i> (Peyrot)	GB		T					E.T	L (E.Bd)
<i>Angula (B.) glandiformis</i> (Lamarck)	B.-O.M		GB - Ms.	O.M - T.					G.B.-L (G.Egb.-E.Bd)
<i>Angula (B.) obsoleta</i> (Brocchi)	G.B.-O.M.		T, Ms.						G.B. (G.Egb.-K)
<i>Vexillum (U.) pluricostata percostulata</i> (Sacco)			G.B.						G.B. (G.Egb.-K)
<i>Mure (M.) fusiformis</i> (Brocchi)	PI.		PI.			GB.		E.T	
<i>Athleta aculina</i> (Lamarck)	EB		GB			GB		GB (Or-K, E.T)	G.B. (G.Egb.-K)
<i>Athleta (A.) ranspina</i> (Lamarck)	B - O.M		T	T			PI	E.T	G.B. (G.Egb.-K)
<i>Uvula eretioeae</i> n. sp.								E.T	
<i>Gibberulina (G.) philippi</i> (B.D.D.)			T - Gun.					E.T	
<i>Clavatulula asperulata</i> (Lamarck)	A - B		G.B.						G.B.-L (G.Egb.-E.Bd)
<i>Clavatulula (C.) calcinata francisci</i> (Toula)						GB.	PI		L (E.Bd)
<i>Mangelia cf. brachystoma</i> (Philippi)			T - PI		Gun.			E.T.	
<i>Conus antiquus</i> Lamarck	B - O.M		B. S. T.						L (E.Bd)
<i>Conus clavatulula</i> d'Orbigny	B. - PI.		G.B.						L (E.Bd)
<i>Conus conoponderosus</i> (Sacco)			G.B., T.					GB (Or-K, E.T)	L (E.Bd)
<i>Conus mercati</i> Brocchi	GB		T					E.T	L (E.Bd)
<i>Conus striatulus</i> Brocchi			G.B. T. PI					GB (Or-K, E.T)	
<i>Conus (Chelyconus) fuscocingulatus</i> Bronn			T					E.T	
<i>Conus (Chelyconus) puschi</i> Michelotti	GB		GB. S. T						G.B.-L (G.Egb.-E.Bd)
<i>Conus (Conolithus) dujardini</i> Deshayes	G.B. - O.M.		G.B. T. PI			GB		E.T	G.B. (G.Egb.-K)
<i>Sibula (Oxymenis) plicaria</i> (Basterot)	A - B.		PI	*		GB			

Aksu formasyonundaki Gastropoda sınıfından *Gibbula (Gibbula) maga* Linne, *Hadriania becki* (Michelotti), *Mitrella (Mitrella) liguloides* (Doderlein), *Mangelia cf. brachystoma* (Philippi), *Cerithium appenninicum dertosulcata* Sacco, *Odostomia (Megastomia) conoidea* (Brocchi), *Xenophora infundibulum* (Brocchi), *Arcularia (Arcularia) ringicula* (Bellardi), *Charonia stefaninii* (Montarano), *Hinia (Uzita) porrecta* (Bellardi), *Cypraea (Bernaya) fabagina mioporcellus* Sacco, *Conus conoponderosus* (Sacco) ile Bivalvia sınıfından *Megaxinus transversus rotundula* Sacco sadece Tetis'te Tortoniyen başında ortaya çıkmış türlerdir (Çizelge 1a-b,3a-b ve 4a-b).

Bunların dışında Burdigaliyen'den beri devam eden *Alvania (Alvania) curta* (Dujardin), *Mitra (Mitra) fusiformis* Brocchi, *Conus mercati* Brocchi, *Astraea (Bolma) rugosa* (Linne), *Chrysallida (Parthenina) interstincta* (Montagu), *Linga (Linga) columbella strictula* (Sacco) gibi örnekler de mevcuttur. Bunlardan *Astraea (Bolma) rugosa* (Linne), *Chrysallida (Parthenina) interstincta* (Montagu), *Linga (Linga) columbella strictula* (Sacco)'ya Merkezi Paratetis'in denizel özellikli Alt Badeniye katında da rastlanılmıştır (Çizelge 1a-b ve 3a-b). Bu formasyonda bulunan türlerin bazıları Merkezi Paratetis'te Alt ve Orta Miyosen'de yayılım göstermiş olsa da, Üst Miyosen'de tümüyle Tetis ile korele edilebilir durumdadır. Bu nedenle Aksu formasyonu için sadece Alt Tortoniyen katı kullanılmıştır.

Aksu formasyonunda bulunan fauna içerisindeki *Strombus (Strombus) bonellii* Brongniart, *Strombus coronatus* DeFrance, *Erato (Erato) laevis elongata* Sacco, *Cypraea (Bernaya) fabagina mioporcellus* Sacco, *Odostomia (Megastomia) conoidea* (Brocchi), *Gibberulina (Gibberulina) philippi* (Monterosato), *Gibbula (Gibbula) maga* (Linne), *Alvania venus* (d'Orbigny) gibi örneklerin varlığı yük-

sek denizel tuzluluk ve subtropik iklim koşullarına işaret etmektedir. Dolayısıyla iklimsel koşullarda Antalya Miyosen havzasında Alt ve Orta Miyosen'e göre bir iyileşmenin, ısınmanın varlığı düşünülebilir.

Kasaba Miyosen havzası

Kasaba Miyosen havzasında toplam 68 mollusk türü belirlenmiş olup, havzanın stratigrafisi ayrıntılı olarak ortaya konulmuştur (İslamoğlu ve Taner 2002). Antalya Miyosen havzasından farklı olarak, Kasaba havzasında bulunan Üst Burdigaliyen- Langiyen (Üst Eggenburgiyen- Karpatiyen) yaşlı mollusk faunasının tümü subtropikal iklim kuşağındaki normal denizel tuzluluk ve sıg denizel ortam koşullarını yansıtmaktadır. Faunanın stratigrafik ve paleocoğrafik özellikleri ise şu şekildedir:

Uçarsu formasyonundan ölçülen stratigrafik kesitlerde Gastropoda sınıfından *Turritella terebralis turritissima* Sacco, *Turritella terebralis subagibbosa* Sacco, *Turritella (Peyrotia) desmarestina* Basterot, *Cassidaria tauropomum* (Sacco), *Turbonilla (Mormula) aturensis* (Cossmann ve Peyrot), *Vexillum (Uromitra) pluricostata percostulata* (Sacco) ve Bivalvia sınıfından *Pecten zizinae* Blanckenhorn, *Cardium praeaculeatum* (Hözl), *Pifar (Paradione) lilacinoides* (Schaffer) Burdigaliyen sonunda tamamen ortadan kalkmışlardır (Çizelge 2a-b, 3a-b ve 4a-b). Bu türler, Langiyen (Alt Badeniye) yaşlı Kasaba formasyonunda görülmezler.

Uçarsu formasyonunda büyük bir çoğunlukla, Gastropoda sınıfından *Turritella terebralis turritissima* Sacco, *Turritella terebralis subagibbosa* Sacco, *Clavatula (Calavatula) calcarata francisci* (Toula), *Conus mercati* Brocchi, Bivalvia sınıfından *Pecten zizinae* Blanckenhorn, *Glycymeris (Glycymeris) infla-*

tus (Brocchi) yalnız Tetis bölgesinde görülmektedir (Çizelge 1a-b, 3a-b ve 4a-b). Buna karşılık, Gastropoda sınıfından *Conus* (*Chelyconus*) *puschi* Michelotti, *Ancilla* (*Baryspira*) *glandiformis* (Lamarck), *Turritella* (*Haustator*) *thcincta* (Borson), *Cypraea* (*Bernaya*) *fabagina* Lamarck, *Natica millepunctata* Lamarck, *Turritella* (*Turritella*) *turris* Basterot, *Cypraea* (*Bernaya*) *fabagina* (Lamarck), *Athleta ficulina* (Lamarck) ile Bivalvia sınıfından *Anadara* (*Anadara*) *diluvii* (Lamarck), *Glycymeris* (*Glycymeris*) *cor* (Lamarck), *Glycymeris pilosa deshayesi* (Mayer), *Callista* (*Callista*) *chione* (Linne), *Nemocardium spondyloides* (Hauer) gibi türler hem Tetis'de hem de Merkezi Paratetis'in denizel özellikli katları Eggenburgiyen, Karpatiyen ve Badeniye'nin tümünde veya bazılarında saptanmıştır (Çizelge 1a-b, 2a-b, 3a-b ve 4a-b). Ayrıca sadece Merkezi Paratetis'in Eggenburgiyen katına özgü olan *Pitar* (*Paradione*) *lilacinoides* (Schaffer), *Venus* (*Antigona*) *burdigalensis producta* Schaffer gibi birkaç tür de bulunmuştur (Çizelge 1a-b). Mollusk faunasının paleocoğrafik özellikleri göz önünde bulundurulduğunda, Üst Burdigaliyen katı ile beraber Üst Eggenburgiyen- Karpatiyen katlarının beraber kullanılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Kasaba formasyonunda ise Gastropoda sınıfından *Cerithium zejsneri* Pusch ve *Divaricella ornata subornata* Hilber ilk defa Orta Miyosen başında ortaya çıkmış türlerdir. Bunlar Merkezi Paratetis'in denizel özellikli Alt Badeniye katına özgü örneklerdir (Çizelge 2 a-b ve 3 a-b). Bunların dışında Gastropoda sınıfından *Turritella* (*Turritella*) *turris* Basterot, *Cypraea* (*Bernaya*) *fabagina* Lamarck, *Clavatulula asperulata* (Lamarck) ile Bivalvia sınıfından *Nemocardium spondyloides herculeum* Dollfuss-Cotter-Gomez, Orta Miyosen sonunda ortadan kalkmış türlerdir (Çizelge 2 a-b, 3 a-b ve 4 a-b).

Kasaba formasyonunda bulunan türlerin çoğunluğu, Uçarsu formasyonundakiler gibi Tetis faunası ile birlikte Merkezi Paratetis'in denizel katlarında da görülmektedir. Bunların dışında yukarıda bahsedildiği gibi, sadece Merkezi Paratetis'in Alt Badeniye katında görülen *Cerithium zejsneri* (Pusch), *Divaricella ornata subornata* Hilber gibi türler mevcuttur (Çizelge 2 a-b ve 3 a-b). Bu verilere dayanarak Kasaba formasyonun yaşı Langiyen (Alt Badeniye) olarak kabul edilmiştir. Fauna aynı zamanda tipik denizel özellikli olup, ortamda sakin ve durağan normal tuzluluğa sahip bir denizin varlığına işaret etmektedir.

KULLANILAN KATLARIN KRONOSTRATİGRAFİK DÜZEYLERİNİN VE PALEOCOĞRAFİK YAYILIMLARININ TARTIŞILMASI

Havzalarda bulunan mollusk faunasına ilişkin paleocoğrafik yorumların daha iyi anlaşılabilmesi ve tartışmaya sunulabilmesi için aşağıda bahsedilen bazı ön bilgilerin verilmesi gereği duyulmuştur.

Neotektonik etkisiyle, Senozoyik başından itibaren Tetis bölgesi ve çevresini etkileyen büyük değişiklikler meydana gelmiştir (Steininger ve diğerleri, 1985). Bu değişiklikler, Tetis'in Paleojen'den itibaren parçalara bölünmesine sebep olmuş, bunun sonucunda yeni denizel alanlar ve deniz yolları ortaya çıkmıştır (Steininger ve diğerleri, 1985). Neojen başından itibaren bu süreç gittikçe hızlanmış, parçalanma sonucu ortaya çıkan denizel alanlar birbirlerinden farklı şekilde evrim geçirmişler ve en sonunda birbirlerinden izole küçük havzalar haline gelmişlerdir. Bu sırada güneyde yer alan denizel bölgenin (Tetis) Atlantik, İndopasifik ve kuzeydeki iç denizlerle (Merkezi ve Doğu Paratetis) bağlantısı sınırlı deniz yollarıyla bir müddet devam etmiş, daha

sonra önce Paratetis'le, sonra da diğer okyanuslarla bağlantısı giderek kesikliğe uğramıştır (Steininger ve diğerleri, 1985; Rögl, 1998).

Bölgedeki bu jeodinamik evrim, söz konusu Alp-Kafkas orojenik kuşağı içinde 3 farklı bölgede paleobiyocoğrafik ve paleocoğrafik farklılıkların ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Bu bölgeler, güneyde Tetis, Orta Avrupa'da Merkezi Paratetis ve Doğu Avrupa-Kafkasya arasında Doğu Paratetis olarak adlandırılmıştır (Nevesskaya ve diğerleri, 1975; Papp, 1981; Steininger ve Rögl, 1984; Steininger ve diğerleri, 1985; Rögl, 1998).

Farklı bölgelerde gelişen fasiyes ve fauna değişikliklerin nedenlerini, birbirleriyle ilişkilerini ve evrimini araştırma ihtiyacı doğmuştur. Bu amaçla Tetis, Merkezi Paratetis ve Doğu Paratetis'e ait bölgelerde ayrıntılı biyostratigrafi ve kronostratigrafi çalışmaları yapılmış ve bölgeleri en iyi temsil eden stratotipler belirlenmiştir. Korelasyonda problemlerle karşılaşıldığında ise yeni stratotipler önerilmiştir. Biyostratigrafi, manyetostatigrafi ve radyometrik yaş yöntemleri birarada kullanılarak bölgeler arası korelasyon tabloları oluşturulmuş ve yeni çalışmalar ilâve oldukça katların zaman olarak karşılıkları ve birbirleriyle ilişkileri ortaya konulmuştur (Cicha ve diğerleri, 1969; Carloni ve diğerleri, 1971; Nevesskaya ve diğerleri, 1979; Papp, 1981; Steininger ve Rögl, 1984; Steininger ve diğerleri, 1985).

Korelasyon tabloları oluşturulurken kullanılan bölgesel kat isimleri araştırmacıları sürekli meşgul etmiş ve farklı görüşler tartışmalara yol açmıştır. Bazı kat isimleri terk edilerek yerine yenilerinin kullanılması önerilmiştir. Özellikle Merkezi Paratetis kavramı ortaya çıkmadan önce tüm bölgede Tetis katları kullanılmış, daha sonra bu katların gerek fasiyes ve fauna içeriği, gerekse stratigrafik konumu ve yaşı açısından uyumsuz olduğu anlaşıl-

rak, yerine yeni bölgesel katlar tanımlanmıştır. Eski literatürde kullanılan eski kat isimleri ve yeni karşılıkları Şekil 2'de gösterilmiştir.

Örneğin Alt Miyosen için Akitaniyen ve Burdigaliyen'in bilinen yaygın kullanımına karşılık, bu kat isimlerinin Tetis için uygun olmadığı yolunda aksi görüşler öne sürülmüş ve tartışmalar yapılmıştır. Bunlardan Carloni ve diğerleri, (1971) Akitaniyen ve Burdigaliyen'in lokal fasiyesler olduğunu ve stratotip olacak özelliğe sahip olmadıklarını, Gelati ve Robba (1975) ise bu katların tanımlandığı stratotiplerin Akdeniz'e değil, sadece Atlantik'e ait olduğunu ve söz konusu Alt Miyosen serisinde her iki deniz arasında direk bir bağlantının mevcut olmadığını belirtmişlerdir. Yine aynı araştırmacılar Akitaniyen ve Burdigaliyen'in tip kesitlerinin tamamlanmamış olduğunu ve iyi bir stratigrafik denetime izin vermediğini, bu yüzden de Oligosen-Miyosen sınırının problem yarattığını ileri sürmüşlerdir. Buna göre Gelati ve Robba (1975) Tetis bölgesine ait olduğunu ileri sürdükleri İtalya'nın kuzeyindeki Piedmonte havzasında Alt Miyosen'in tümünü kapsayacak şekilde yeni bir stratotip tanımlamışlar ve "Cortemilian" isimli yeni bir kat önermişlerdir.

Bunlardan Helvesiyen katının stratotipi Merkezi Paratetis bölgesine dahil olan ve Batı Paratetis olarak da bilinen İsviçre'de bulunur. Helvesiyen acı su-denizel fasiyesleri temsil eden tipik mollusk türleri ile tanımlanmaktadır. Endemik faunaya sahip ve farklı fasiyeslerde gelişmiş olan Helvesiyen katı önceleri hem Tetis, hem de Merkezi Paratetis'te yaygın olarak kullanılmış; fakat zamanla korelasyon problemleri ortaya çıkmış ve bu nedenle her iki bölge için de tamamen terk edilmesine karar verilmiş ve bu katın yerine hangi katların kullanılabileceği tartışılmıştır (Steininger ve Rögl, 1979).

Merkezi Paratetis kavramı ortaya çıkmadan önce, bölgede Tetis'e ait katlar ya da yerel özellikli katlar kullanılmıştır. Çalışmaların ilerlemesiyle önceden kat isimlerinin birçoğunun bölgenin paleocoğrafik ve paleoekolojik özellikleriyle uyumlu olmadığı anlaşılmış ve her biri terk edilerek yerine daha uygun katlar seçilmiştir. Böylelikle, Merkezi Paratetis'te başlangıçta transgresif ve denizel, daha sonra regresif ve endemik acısu faunasına sahip eski Alt Helvesiyen için "Ottngangiyen", transgresif özellikli ve denizel faunaya sahip eski Üst Helvesiyen için ise "Karpatiyen" katlarının kullanılmasına karar verilmiştir (Steininger ve diğerleri, 1976; Steininger ve Rögl, 1979 ve 1984; Nagymarosy ve Müller, 1988; Steininger ve diğerleri, 1988).

Önceki çalışmalarda, Tetis bölgesinde İtalya ve Fransa gibi ülkeler için Batı Paratetis'e ait Helvesiyen katı kullanılmıştır. Fakat yine bu katın kullanımından vazgeçilince, önceleri yerine Langiyen ve Serravaliyen (=Orta Miyosen) düşünülmüş (Cita ve Blow, 1969; Carloni ve diğerleri, 1971); daha sonra gelişen biyostratigrafik korelasyonlarla ve biyozonlardaki değişikliklerle Helvesiyen'in Üst Burdigaliyen'e karşılık geldiğine karar verilmiştir (Steininger ve diğerleri, 1976; Steininger ve Rögl, 1979; Harzhauzer, 1999, yazılı görüşme; Robba, 2000, yazılı görüşme; Bkz. Şekil 6.2.).

Merkezi Paratetis'te Orta Miyosen için kullanılan kat isimleri ise Badeniye ve Sarmasiyen'dir (Şek. 3). Önceleri Orta Miyosen karşılığı olarak her iki bölgede de Tetis'e ait Tortoniye katı kullanılmış; daha sonra asıl Tortoniye'nin Üst Miyosen'e karşılık geldiği ve Tetis'e uygun olduğu sonucuna varılmıştır (Nagymarosy ve Müller, 1988; Steininger ve diğerleri, 1988).

Çalışılan havzalarda saptanan mollusk faunasının büyük bir çoğunluğu hem Tetis, hem de Merkezi Paratetis'te yayılım göstermektedir. Ayrıca sadece Tetis'te ya sadece Merkezi Paratetis'te görülen türler ve bölgeye özgü yeni tanımlanmış birkaç tür de mevcuttur.

Türkiye'de çalışma bölgelerinin dışında başka araştırmacılar tarafından benzer bulgular elde edilmiştir. Özellikle batı Anadolu ve Toroslarda Merkezi Paratetis'e benzer ortam koşullarını yansıtan fauna toplulukları saptanmıştır. Buna karşılık Kuzey Anadolu'da Doğu Paratetis'e özgü fauna mevcuttur. Buna göre:

Bukowski (1893), Rodos adasında *Vivipara clathrala* Deshayes, *Metanla tournouari* Fuch, *Planorbis trassylvanicus* Neumayr, *Bythinia meridionalis* Freundf., *Hydrobia ventrosa* Montagu gibi mollusk örnekleri ile Levanten (= Romaniye) katını saptamıştır.

Oppenheim (1918), Beyşehir gölünün doğusunda Eflatun-Bunar (Yenice) çevresinde saptadığı *Bithynia pisidica* Oppenheim, *Vivipara bukowski* Oppenheim, *Valvata pisidica* Oppenheim ve *Limnaeus meparensis* ile Sarmasiye-Ponsiye katlarına değinmiştir.

Erünel-Erentöz'ün (1958) Karaman, Adana ve Hatay'da tespit ettiği zengin Bivalvia ve Gastropoda sınıfı örneklerin büyük bir kısmı Antalya ve Kasaba havzalarında da saptanmıştır. Erünel-Erentöz'ün (1958) kullandığı kat isimlerinden özellikle Helvesiyen, daha yukarıda da bahsedildiği gibi Merkezi Paratetis'in etki sahası olan İsviçre'de tanımlanmış bir kattır. Çalışma sahasında saptanmış olduğu mollusk faunasının paleocoğrafik yayı-

lımını açıklarken Orta Avrupa'da Viyana havzası ve Polonya'da da yayılım gösterdiğini belirtmiştir. Bunlardan en önemlileri; *Tumtella (Haustator) tricincta* (Borson), *Turritella (Archimediella) bicarinata* Eichwald, *Terebialia lignitara* Eichwald, *Xenophora deshayesi* (Michelotti), *Cypraea (Bernaya) fabagina* (Lamarck), *Natica millepunctata* Lamarck, *Galeodes cornutus* (Agassiz), *Ancilla (Baryspira) glandiformis* (Lamarck), *Mitra (Mitra) fusiformis* (Brocchi), *Volutilithes (Athleta) ficulina* (Lamarck), *Conus (Chelyconus) puschi* Michelotti, *Anadara (Anadara) fichteli* (Deshayes), *Anadara (Anadara) turonica* (Dujardin), *Amusium cristatum* (Bronn), *Pecten (Flabellipecten) solarium* Lamarck, *Crassostrea gryphoides* (Schlotheim), *Tellina (Peronaea) planata* Linne, *Venus (Ventricoloidea) multilamella* (Lamarck), *Pelecypoda (Cordiopsis) islandicoides* (Lamarck) sayılabilir.

Taner (1975, 2001), Denizli bölgesinde saptadığı *Radix (A.) phrygica* Openheim, *Pseudocardita phrygica* Oppenheim, *Dreissena phrygica* Oppenheim, *Pseudocardita bukovskii* Oppenheim, *Paradacna denizliuense* Taner, *Prososthenia phrygica phrygica* Oppenheim, *Pyrgula conica conica* Taner, *Theodoxus (C.) karakovensis karakovensis* Taner gibi mollusk örneklerine dayanarak Meosiyen-Ponsiyen katlarını belirlemiştir.

Özsayar (1977), Karadeniz kıyılarında Doğu Paratetis'e özgü mollusk faunası belirlemiş ve buna göre Sinop yöresinde Tarkaniyen, Çokrakiyen, Karagoniyen ve Bessarabiyen ile Bafra ve Trabzon'da Ponsiyen katlarını kullanmıştır. Bunun dışında yazar, çalışma bölgesinde Prof. Dr. Papp'ın tanımladığı ve Merkezi Paratetis'in Üst Badeniyen katına özgü olan planktonik foraminiferlerden *Vela-*

pertina sp. cinsinin varlığını saptamış ve bu cinsin denizel bağlantılarla bölgeye geldiğini ileri sürmüştür.

Gökçen (1979), Denizli'nin güneyi ile Muğla'nın kuzeyinde ostrakod faunası ile yaptığı çalışmada, Kale-Yenişehir arasında Alt Akitaniyen-Burdigaliyen, Göktepe ve Yatağan'da ise Sarmasiyen, Pannoniyen ve Ponsiyen katlarını saptamıştır. Özellikle Kale civarında rastladığı *Neomonceratina helvetica* Oertli ile *Cyamocytheridea reversa* (Egger)'nin Burdigaliyen ile birlikte Eggenburgiyen ve Ottnangiyen'le de uyumlu olduğunu belirtmiştir.

Bu veriler bize Anadolu'nun çeşitli yörelerinde Tetis ve Paratetis katlarının da saptandığını belirtmektedir. Çalışma bölgesinden elde ettiğimiz mollusk örneklerinin Tetis, Merkezi ve Doğu Paratetis'deki stratigrafik seviyeleri ayrıntılı incelenerek karşılaştırılmıştır. Bunun sonucunda, Tetis'in evrimi esnasında Alpler'deki dağ arası havzalarla aynı orojenik kuşakta yer alan Toroslarda yer alan Antalya ve Kasaba Miyosen havzalarının da benzer şekilde evrim geçirdiği düşünülebilir. Dolayısıyla çalışma sahalarında da Merkezi Paratetis'e benzer ortam koşullarının gelişebileceği sonucuna varılmıştır. Bu nedenle Tetis ve Merkezi Paratetis'e ait eş zamanlı kat isimlerinin korelasyon elverdiği ölçüde birarada kullanılmasına karar verilmiştir.

Öte yandan Avrupa'daki stratotiplerle birbir korelasyon yapılmasında karşılaşılan güçlükler ve coğrafik farklılıklara Batı Toroslarda çalışmış Becker-Platen (1970) tarafından da değinilmiştir. Bu nedenle ileride Türkiye'ye özgü bölgesel katların tanımlanması da bir ihtiyaç olarak gözükmektedir.

MİLYON YIL	DEVRE	MEDITERRANEAN	MERKEZİ PARATETİS KATLARININ KORELASYONU	DOĞU PARATETİS	DAHA ÖNCE KULLANILAN KATLAR
2	PLİYOSEN ERKEN		ROMANİYEN	AKÇAGİLİYEN	DASIYEN LEVANTEN
			DASIYEN	KİMMERİYEN	
5		MESSİNİYEN		BOSFORİYEN	
6.3	GEÇ		PONSİYEN	PONSİYEN	PORTAFER. PONSİYEN PANNON. s. s.İ. PANNON. s.İ.
		TORTONİYEN		NOVOROSSIYEN	
10			PANNONİYEN	MEOSİYEN ÇERSONİYEN	
12			SARMASIYEN	G. E. BESSARABIYEN	
	MİYOSEN ORTA	SERRAVALİYEN		VOLHİNİYEN	SARMAT. s. SUESS SARMAT. s.İ.
15			BADENİYEN	KONKİYEN KARAKONİYEN ÇOKRAKİYEN	TORTONİYEN VINDOBONİYEN
15.4		LANGİYEN		TARKANİYEN	
16.5			KARPASIYEN	KAZAKURİYEN	
		ERKEN	BURDIGALİYEN	OTTNANGİYEN	
20			EGGENBURGİYEN	SAKARULİYEN	BURDIGALİYEN 1. MEDITERRANEAN STUFE
	AKİTANİYEN		EGERİYEN	KAFKASIYEN	AKİTANİYEN ŞATTİYEN
24					2. MED. STUFE

Şek. 2- Eskiden kullanılan kat isimleri ve günümüzdeki yeni karşılıkları (Steininger ve Rögl, 1979)

M. Y.	DEVİR	YAŞ	MERKEZİ PARATETİS KATLARI	DOĞU PARATETİS KATLARI	BİYOZONLAR			
					Mermel	Planktonik Form.	Kalkılı Nanno- plankton	
5	PLİYO SEN	ZANKLIYEN	DASIYEN	KIMMERİYEN	MN 14	P11	NN 13	
	GeÇ MİYOSEN	MESSİNYEN	PONSIYEN	PONSIYEN	MN 13	M14	NN 12	
TORTONİYEN		PANNONİYEN	MEOSİYEN	MN 12	M13	B	NN 11	
				MN 11		A	NN 10	
				MN 10			NN 9b	
ORTA MİYOSEN	SERRAVALİYEN	SARMA-SİYEN	Kersoniyen	MN 9	M12	NN 9a-8		
			Bessarabiyen	MN 8-7		M11-8	NN 7	
	LANGİYEN	BADENİYEN	Konkiyen	TARKANIYEN	MN 6-5	M7	NN 5	
Karagonyen			M6					
ERKEN MİYOSEN	BURDIGALIYEN	KARPATİYEN	KAZAKURIYEN	MN 4	M4	NN 4		
		OTTNANGİYEN					M3	
	AKİTANIYEN	EGERİYEN	EGGENBURGIYEN	SAKARULİYEN	MN 3	M2	NN 3	
			MN 2					M1
OLİGOSEN	ŞATTİYEN	KİŞÇELİYEN	KAFKASIYEN	MN 1	A	NN 1		
				MP 28-30			P22	NP 25
	RUPELİYEN	KİŞÇELİYEN	SOLENOVİYEN	MP 23-21	MP 27-24	P21		
					PİSEKİYEN		A	
P20								
35	GeÇ EOSEN	PRIABONİYEN	PRIABONİYEN	BELOGLINIYEN	MP 20-17	P19	NP 23	
						P18	NP 22	
						P17	NP 21	
						P16	NP 20-19	
						P15	NP 18	

Şek. 3- Tetis, Merkezi Paratetis ve Doğu Paratetis'teki bölgesel katlar ve birbirleriyle korelasyonu (Rögl,1998).

MOLLUSK KAVKILARININ MİNERALOGİK BİLEŞİMİ, MAJÖR VE İZ ELEMENT DEĞERLERİ VE ORTAMSAL YORUMLAR

Materyal ve yöntem

Bu çalışmada farklı lokasyonlardan elde edilen kavkıların mineralojik ve elementer bileşimleri belirlenerek, diyajenez etkisinin daha az olduğu kavkılarda ortamsal yorumlar yapılmaya çalışılmıştır. Yorumlarda faunanın bilinen paleoekolojik özellikleri göz önünde bulundurulmuştur.

Kasaba havzasında Gastropoda sınıfından *Turritella (Haustator) tricincta* (Borson), *Turritella terebralis turritissima* Sacco, *Turritella terebralis subagibbosa* Sacco, *Turritella (Turritella) turris* Basterot, *Turritella (Peyrotia) desmarestina* Basterot, *Turritella (Archimediella) bicarinata* Eichwald, *Ancilla (Baryspira) glandiformis* (Lamarck), *Conus antiquus* Lamarck, *Conus conoponderosus* (Sacco) Bivalvia sınıfından *Pecten (Flabellipecten) solarium* Lamarck, *Nemocardium spondyloides* (Hauer) ile Antalya Miyosen havzasında Gastropoda sınıfından *Terebralia lignitara* (Eichwald), *Terebralia lignitara lignitara* (Eichwald), *Strombus coronatus* DeFrance, *Cerithium appenninicum dertosulcata* Sacco, *Cerithium (Theridium) europaeum graciliornata* (Sacco), *Conus mercati* Brocchi, *Conus conoponderosus* (Sacco), Bivalvia sınıfından *Crassostrea gryphoides* (Schlotheim) ve Side plajından alınan güncel kavkı *Glycymeris (Glycymeris) bimaculatus* (Poli) türlerine ait olmak üzere toplam 30 adet mollusk kavkısı üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Analizler uygulanmadan önce kavkılar temizlenmiş, sonra akik havanda öğütülmüş ve toz haline getirilmiştir. Daha sonra her örnek ikiye bölünerek yarısı mineralojik bileşimi saptamak için X-RAY (X ışını kırınım), diğer yarısı da majör ve iz elementleri belirlemek için XRF analizlerinin yapıldığı MTA-Maden

Analizleri ve Jeoloji Dairesi laboratuvarlarına gönderilmiştir.

X ışını kırınım analizine gönderilen örnekler 2.5-60° arasında çekime tabi tutulmuş olup, tarama hızı 8'dir. Ortaya çıkan mineralojik bileşimler en fazla olan mineral başta olmak üzere çoktan aza doğru dizilmiştir. Aragonite eşlik eden kalsitin Mg-kalsit olup olmadığı belirtilmemiştir. Bu nedenle değerler yalnız kalsit olarak ele alınmıştır.

XRF metoduyla majör element analizleri ise 105° de kurutulmuş örneklerden yapılmıştır. Analiz sonuçlarında +/- %3 rölatif hata oranına sahip olup, SrO sonuçları yarı-kantitatifdir.

Antalya Miyosen havzası

Havzadaki kavkılarının mineralojik bileşimleri değerlendirilecek olursa, Altınkaya formasyonundaki Üst Burdigaliyen (Ottngiyen-Karpatiyen) yaşlı -denizel kavkılar kalsit veya kalsit-aragonit bileşimine sahipken, Aksu formasyonundaki Alt Tortoniyen yaşlı denizel molluskler aragonit-kalsit bileşimlidirler (Çizelge 5 a-b).

Altınkaya formasyonundaki Langiyen (Alt Badeniye) yaşlı ve acı su ortamına uyum sağlayan *Crassostrea gryphoides* (Schlotheim)'ler başlıca kalsit bileşimli olup, bünyelerinde çok az kuvarsa rastlanılmıştır. Gömülme koşullarının etkisiyle *Ostreina ordosuna* ait cins ve türlerde silisleşme olabilmekte ve SiO₂ kuvars minerali olarak kabuğun bünyesinde yer alabilmektedir (Ozhigova, 1992).

Antalya havzasındaki mollusk kavkılarının majör ve iz element değerleri incelenecek olursa;

Ca, kavkılarının ana bileşeni olarak bölgede bulunan kavkılarının tümünde % 35.02 ile % 38.95 arasında değişen değerler göstermektedir.

Çizelge 5 a- Antalya Miyosen havzasında saptanan mollusk faunasına ait türlerin stratigrafik düzeyleri ve mineralojik bileşimleri

FAUNA	Formasyon	Ösk yeri	Örnek No	Alındığı Yer	Stratigrafik düzey	Mineralojik Bileşim
<i>Strombus coronatus</i> Defrance	Aksu	Kargı	K17	Kargı	Tortoniyen	Aragonit, Kalsit
<i>Cerithium appenninicum dertosulcata</i> Sacco	Aksu	Kargı	K16	Kargı	Tortoniyen	Aragonit, Kalsit
<i>Conus mercati</i> Brocchi	Aksu	Kargı	K17	Kargı	Tortoniyen	Aragonit, Kalsit, Dolomit
<i>Conus conoponderosus</i> (Sacco)	Aksu	Kargı	K17	Kargı	Tortoniyen	Aragonit, Kalsit
<i>Crassostrea gryphoides</i> (Schlothheim)	Altınkaya	Altınkaya	S5	Aladana	Langiyen (Alt Badeniyen)	Kalsit, çok az Kuvars
<i>Crassostrea gryphoides</i> (Schlothheim)	Altınkaya	Aşağıyaylabel	A15	Ayanağacı	Langiyen (Alt Badeniyen)	Kalsit, çok az Kuvars
<i>Crassostrea gryphoides</i> (Schlothheim)	Altınkaya	Aşağıyaylabel	A15	Ayanağacı	Langiyen (Alt Badeniyen)	Kalsit, çok az Kuvars
<i>Crassostrea gryphoides</i> (Schlothheim)	Altınkaya	Hocalarsırtı	H2	Hocalarsırtı	Langiyen (Alt Badeniyen)	Kalsit, Kuvars, İlit
<i>Crassostrea gryphoides</i> (Schlothheim)	Altınkaya	Kesme yolu		Kesme yolu	Langiyen (Alt Badeniyen)	Kalsit, Kuvars
<i>Crassostrea gryphoides</i> (Schlothheim)	Altınkaya	Kesme yolu		Kesme yolu	Langiyen (Alt Badeniyen)	Kalsit, Kuvars
<i>Terebralia lignitara</i> (Eichwald)	Altınkaya	Hocalarsırtı	H1	Hocalarsırtı	Üst Burd (Ott.-Karp.)	Kalsit, Aragonit
<i>Terebralia lignitara lignitara</i> (Eich.)	Altınkaya	Hocalarsırtı	.H1	Hocalarsırtı	Üst Burd (Ott.-Karp.)	Kalsit, Aragonit
<i>Cerithium (T.) europaeum gracilornata</i> (S.)	Altınkaya	Aşağıyaylabel	A10	Ayanağacı	Üst Burd (Ott.-Karp.)	Kalsit, Aragonit
<i>Ostrea lamellosa</i> Brocchi	Oymapınar	Alarahan	A4	Alarahan	Üst Burd (Ott.-Karp.)	Kalsit

Çizelge 5 b- Çizelge 5 a'nın devamı

FAUNA	Ca %	Na (ppm)	Mg (ppm)	Al (ppm)	Si (ppm)	Fe (ppm)	Sr (ppm)	1000Sr/Ca	1000Mg/Ca
<i>Strombus coronatus</i> DeFrance	38,23	222	60	53	93	69	338	9,07	9,72
<i>Cerithium appenninicum dertosulcata</i> Sacco	38,23	296	180	53	373	139	253	2,19	7,87
<i>Conus mercati</i> Brocchi	37,59	296	180	105	607	139	338	2,28	8,17
<i>Conus conoponderosus</i> (Sacco)	37,73	222	241	105	513	139	338	4,82	17,21
<i>Crassostrea gryphoides</i> (Schlotheim)	38,45	74	301	53	420	69	84	6,9	8,21
<i>Crassostrea gryphoides</i> (Schlotheim)	37,3	74	422	158	513	209	84	2,39	17,18
<i>Crassostrea gryphoides</i> (Schlotheim)	38,23	74	301	105	420	139	84	8,84	1,56
<i>Crassostrea gryphoides</i> (Schlotheim)	35,09	148	603	529	1915	839	84	6,61	4,7
<i>Crassostrea gryphoides</i> (Schlotheim)	37,45	74	422	211	1027	209	84	8,99	4,78
<i>Crassostrea gryphoides</i> (Schlotheim)	36,8	74	301	211	1401	279	84	8,95	6,38
<i>Terebralia lignitara</i> (Eichwald)	35,02	222	603	529	2569	909	169	2,16	6,18
<i>Terebralia lignitara lignitara</i> (Eich.)	36,66	222	301	317	1401	559	253	2,16	7,82
<i>Cerithium (T.) europaeum gracilicornata</i> (S.)	37,23	222	362	158	747	419	338	2,25	11,31
<i>Ostrea lamellosa</i> Brocchi	38,95	74	241	53	607	69	84	2,24	11,26

Altınkaya formasyonunda Üst Burdigaliyen (Ottangiyen-Karpatiyen)'i temsil eden türlerde Na 222 ppm olarak bulunurken, aynı formasyonda Langiyen (Alt Badeniye) yaşlı *Crassostrea gryphoides* (Schlotheim)'lerin Na değerleri daha da düşüktür (74 - 148 ppm). Alt Tortoniyen yaşlı Aksu formasyonundaki örnekler incelenecek olursa, Na oranı 222 ile 296 ppm arasında değişir ve diğerlerine göre daha yüksek değerlerdedir. Bu verileri güncel kavkılarla karşılaştıracak olursak, Side'de plajdan alınan *Glycymeris (Glycymeris) bimaçulatus* (Poli)'un Na değeri 445 ppm olarak bulunmuştur (Çizelge 5 a-b ve 6 a-b). Buradan deniz suyunun tuzluluğu ile Na'un paralel olarak değiştiği ve bölgede Miyosen sırasında denizdeki Na değerinin günümüze göre daha düşük olduğu ortaya çıkmaktadır.

Kavkıların Mg değerleri incelendiğinde (Çizelge 5a-b); Altınkaya formasyonunda Üst Burdigaliyen (Ottangiyen-Karpatiyen) yaşlı örneklerden Aşağıyaylabel kesitindeki *Cerithium (Theridium) europaeum graciliornata* Sacco 362 ppm değerindeyken, Hocalarsırtı kesitinde 301 ile 603 ppm arasındadır. Oymapınar kireçtaşından alınan Alarahan kesitindeki Üst Burdigaliyen yaşlı *Ostrea lamellosa* Brocchi için ise 241 ppm değeri bulunmuştur. Altınkaya formasyonundaki Langiyen (Alt Badeniye) yaşlı *Crassostrea gryphoides* (Schlotheim)'lerin Mg değerleri 301-422 ppm arasındadır. Alt Tortoniyen yaşlı Aksu formasyonundaki örnekler ise 6-241 ppm arasında değişen oranlar sunmaktadır. Side plajında bulunan güncel *Glycymeris (Glycymeris) bimaçulata* (Poli)'dan Mg değeri 60 ppm sonuç bulunmuştur. Bu değer Miyosen yaşlı mollusk

kavkılarındakinden çok daha düşük bir değerdir. Mg oranlarındaki anormal artışların diyajenezle ilişkili olduğu bilinmektedir (Kim ve diğerleri, 1999). Buna göre, yüksek Mg değerine sahip olan örneklerin daha fazla, düşük değerlerin daha az diyajenez geçirmiş olduğu yorumu yapılabilir.

Al ve Si değerlerine bakılacak olursa, tüm bölgede oranların gelişigüzel dağıldığı görülmektedir.

Sr'a gelince, Altınkaya formasyonunda farklı mevkilerdeki Langiyen (Alt Badeniye) yaşlı *Crassostrea gryphoides* (Schlotheim) lerin tümü 84 ppm gibi diğerlerine göre daha düşük ve sabit bir değer sunmaktadır. Bu türün tümüyle kalsitik kavkıdan oluşması orijinal kavkı bileşiminin değişmediğini göstermektedir (Ozhigova, 1992). Altınkaya formasyonunda *Crassostrea gryphoides* (Schlotheim)'li seviyelerin altından alınmış olan Üst Burdigaliyen (Ottangiyen-Karpatiyen) yaşlı aragonitik gastropod kavkuları 253 ile 338 ppm arasında değişen Sr yüzdelere sahiptir. Deniz suyunundaki Sr'un tuzlulukla doğru orantılı olarak arttığı veya azaldığı bilinmektedir (Turekian, 1955). Böylelikle bölgede deniz suyu tuzluluğunun Langiyen (Alt Badeniye) sırasında daha az olduğu yorumu yapılabilir.

Kavkıların 1000 Mg/Ca ve 1000 Sr/Ca oranları değerlendirilecek olursa;

Öncelikle Side plajında bulunan güncel *Glycymeris (Glycymeris) bimaçulata* (Poli) için 1000 Sr/Ca= 6.60 ve 1000 Mg/Ca= 1.60 oranları ortaya çıkartılmış; sonra diğer veriler bu bulguyla karşılaştırılmıştır.

Çizelge 6 a- Kasaba Milyosen havzasında saptanan mollusk faunasına ait türlerin stratigrafik düzeyleri ve mineralojik bileşimleri

FAUNA	Formasyon	ÖSK yeri	Örnek No	ÖSK yeri	Stratigrafik düzey	Mineralojik Bileşim
<i>Turritella (A.) bicarinata</i> Eichwald	Kasaba	Ortabağ	Çb2	Ortabağ	Langiyen (A. Badeniye)	Kalsit, Aragonit
<i>Pecten (F.) solarium</i> Lamarck	Kasaba	Ortabağ	Çb2	Ortabağ	Langiyen (A. Badeniye)	Kalsit, Aragonit
<i>Ancilla (B.) glandiformis</i> (Lamarck)	Kasaba	Ortabağ	Çb2	Ortabağ	Langiyen (A. Badeniye)	Aragonit, Kalsit
<i>Turritella (T.) turris</i> Basterot	Kasaba	Ortabağ	Çb2	Ortabağ	Langiyen (A. Badeniye)	Aragonit, Kalsit
<i>Conus antiquus</i> Lamarck	Kasaba	Ortabağ	Çb2	Ortabağ	Langiyen (A. Badeniye)	Aragonit, Kalsit
<i>Nemocardium spondyloides</i> (Hauer)	Kasaba	Ortabağ	Çb2	Ortabağ	Langiyen (A. Badeniye)	Aragonit, Kalsit
<i>Conus conponderosus</i> (Sacco)	Kasaba	Boyacıpinarı	Fd9	Boyacıpinarı	Langiyen (A. Badeniye)	Kalsit, Aragonit
<i>Turritella (A.) bicarinata</i> Eichwald	Kasaba	Boyacıpinarı	Fd9	Boyacıpinarı	Langiyen (A. Badeniye)	Kalsit, Aragonit
<i>Turritella (H.) tricincta</i> (Borson)	Kasaba	Boyacıpinarı	Fd8	Boyacıpinarı	Langiyen (A. Badeniye)	Aragonit, Kalsit
<i>Ancilla (B.) glandiformis</i> (Lamarck)	Kasaba	Boyacıpinarı	Fd2	Boyacıpinarı	Langiyen (A. Badeniye)	Aragonit, Kalsit
<i>Turritella (T.) turritissima</i> Sacco	Uçarsu	Uçarsupınarı	Uç1	Uçarsupınarı	Üst Burd.(Üst Egg.-Karp.)	Aragonit, Kalsit
<i>Turritella (T.) turritissima</i> Sacco	Uçarsu	Sıradona	S1	Sıradona	Üst Burd.(Üst Egg.-Karp.)	Aragonit, Kalsit
<i>Ancilla (B.) glandiformis</i> (Lamarck)	Uçarsu	Bozgediktepe	Bgt2	Bozgediktepe	Üst Burd.(Üst Egg.-Karp.)	Aragonit, Kalsit
<i>Turritella (T.) terebralis subagibbosa</i> Sacco	Uçarsu	Bozgediktepe	Bgt4	Bozgediktepe	Üst Burd.(Üst Egg.-Karp.)	Aragonit, Kalsit
<i>Turritella (T.) terebralis terebralis</i> Lam.		Akçasupınarı	Ak1	Akçasupınarı		Aragonit, Kalsit
<i>Turritella (P.) desmarestina</i> Basterot	Uçarsu	Akçasupınarı	Ak1	Akçasupınarı	Üst Burd.(Üst Egg.-Karp.)	Kalsit, Aragonit
<i>Glycymeris (G.) bimeculata</i> (Poli)		Sıde Plajı		Sıde Plajı	Güncel	Aragonit, az Kalsit

Çizelge 6 b- Çizelge 6 a'nın devamı

FAUNA	Ca %	Na (ppm)	Mg (ppm)	Al (ppm)	Si (ppm)	Fe (ppm)	Sr (ppm)	1000Sr/Ca	1000Mg/Ca
<i>Turritella (A.) bicarinata</i> Eichwald	36,6	148	784	105	1027	349	169	4,6	2,14
<i>Pecten (F.) solarium</i> Lamarck	37,37	296	603	53	654	209	169	4,5	16,1
<i>Ancilla (B.) glandiformis</i> (Lamarck)	37,73	222	241	53	373	139	338	8,95	6,38
<i>Turritella (T.) turris</i> Basterot	36,8	222	723	105	1027	349	253	6,87	19,6
<i>Conus antiquus</i> Lamarck	38,23	222	120	53	93	69	253	6,61	3,13
<i>Nemocardium spondyloides</i> (Hauer)	37,73	222	241	53	420	139	253	6,7	3,38
<i>Conus conponderosus</i> (Sacco)	38,02	222	241	53	233	139	338	8,89	6,33
<i>Turritella (A.) bicarinata</i> Eichwald	37,87	148	482	53	373	209	422	11,14	1,27 *
<i>Turritella (H.) tricincta</i> (Borson)	37,73	148	362	105	467	209	338	8,95	9,59
<i>Ancilla (B.) glandiformis</i> (Lamarck)	38,59	222	120	53	373	69	338	8,75	3,1
<i>Turritella (T.) turritissima</i> Sacco	37,87	222	301	53	373	69	338	8,92	7,94
<i>Turritella (T.) turritissima</i> Sacco	38,02	148	362	53	607	139	338	8,89	9,52
<i>Ancilla (B.) glandiformis</i> (Lamarck)	37,52	222	422	53	654	209	338	9	11,2
<i>Turritella (T.) terebralis subagibbosa</i> Sacco	37,52	222	241	53	607	139	338	9	6,42
<i>Turritella (P.) desmarestina</i> Basterot	37,16	222	482	158	887	279	253	6,8	12,9
<i>Glycymeris (G.) bimaculata</i> (Poli)	38,23	445	60	53	140	69	253	6,61	1,56

Öncelikli olarak Antalya Miyosen havzasından elde edilen kavkılarının mineralojik bileşimleri ile elementer oranlar arasında bir karşılaştırma yapılmış ve genel olarak değerlendirilmiştir. Buna göre;

Aragonitik kavkılar için:

$$1000\text{Sr/Ca} = 2.16-9.07$$

$$1000 \text{Mg/Ca} = 7.87-17.21$$

$$\text{Mg}=60-241 \text{ ppm}$$

$$\text{Sr}= 169-338 \text{ ppm}$$

Kalsitik kavkılar için:

$$1000\text{Sr/Ca} = 2.39-8.99$$

$$1000 \text{Mg/Ca} = 1.56- 17.18$$

$$\text{Mg}=301-603 \text{ ppm}$$

$$\text{Sr} = 84 \text{ ppm değerleri belirlenmiştir.}$$

Bu havzada elde edilen sonuçlarda tümüyle kalsitik kavkılar pelesipod, aragonit+kalsitik kavkı bileşimlerine sahip olanlar ise gastropodlardır. Buna göre aragonitik kavkılarının Mg içeriklerinin daha düşük olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu sonuç, Yalçın ve Bozkaya'nın (1995) izmit Körfezi'nde güncel mollusk kavkuları ile yapmış olduğu çalışma sonucuyla aynı doğrultudadır. Aragonitik kavkılarda 1000 Sr/Ca oranı 1000.Mg/Ca oranından daha düşük değerlerdedir. Kalsitik kavkılarda ise 1000 Mg/Ca oranı 1000 Sr/ Ca oranıyla aynı olmakla beraber biraz daha az veya fazla olabilmektedir. Kavkılarının buldukları lokalitelere ve yaşlara göre bir değerlendirme yapılacak olursa;

Üst Burdigaliyen (Ottangiye-Karpatiyen) yaşlı kavkılar için:

$$1000 \text{Sr/Ca} = 2.16-2.25$$

$$1000 \text{Mg/Ca} = 6.18- 11.31$$

Langiyen (Alt Badeniye) yaşlı kavkılar için:

$$1000 \text{Sr/Ca} = 2.39- 8.99$$

$$1000 \text{Mg/Ca} = 1.56- 17.18$$

Alt Tortoniye yaşlı kavkılar için:

$$1000 \text{Sr/Ca} = 21.9- 9.07$$

$$1000 \text{Mg/Ca} = 7.87- 17.21$$

oranları bulunmuştur.

Buna göre Üst Burdigaliyen (Ottangiye-Karpatiyen) çağında 1000 Sr/Ca oranının günümüze göre oldukça düşük olduğu görülmektedir. Buna karşılık 1000 Mg/Ca oranı günümüzden daha yüksektir. Mevkiler değerlendirilecek olursa, Aşağıyaylabel kesitinin A10 noktasındaki *Cerithium (T.) europaeum graciliornata* (Sacco) ile (Altinkaya formasyonu) ve Alarahan kesitinin (Oymapınar kireçtaşı) A4 örnek noktasındaki *Ostrea lamellosa* Brocchi 224 ppm ve 225 ppm gibi birbirine çok yakın iki değere sahiptir. Hocalarsırtı kesitinde ise iki farklı örnekten (*Terebralia lignitara* Eichwald ve *Terebralia lignitara lignitara* Eichwald) aynı 1000 Sr/Ca değeri (2.16) elde edilmiştir. Aynı örneklerin 1000 Mg/Ca oranları 1000 Sr/Ca ile hemen hemen paralel olarak artmakla beraber çok tutarlı değildir.

Langiyen (Alt Badeniye)'de 1000 Sr/Ca oranı bazı örneklerde günümüzden daha az, bazılarında ise günümüze yakın ya da daha fazladır. 1000 Mg/Ca oranlarının tümü daha fazladır. *Crassostrea gryphoides* (Schlotheim) kavkılarında tüm mevkilerde Sr 8.4 ppm ve Na 74 ppm değerleri çarpıcı bir şekilde düşüktür.

Alt Tortoniye 1000 Sr/Ca oranı günümüze göre daha düşük bulunmuştur (2.19 - 4.82 ppm).

Yalnız kalsitik kavkiya sahip *Crassostrea gryphoides* (Schlotheim) türünün aynı yaşta fakat farklı lokasyonlarda aynı Sr değerine sahip olduğunu görülmektedir. Ostrealar üzerinde yapılan önceki çalışmalarda, bu grubun paleoekolojik yorumlarda sağlıklı sonuçlar verebildiğini göstermiştir (Ozhigova, 1992). *Crassostrea gryphoides* (Schlotheim)'den elde edilen sonuç düşük tuzluluğa sahip ortamı göstermektedir ki, bu durum türün kendi paleoekolojik özelliğiyle de tamamen uyumludur.

Kasaba Miyosen havzası

Kavkılarının mineralojik bileşimleri incelenecek olursa, Kasaba formasyonunda Orta-bağ kesitinde, Langiyen (Alt Badeniye) yaşlı örneklerden *Ancilla (Baryspira) glandiformis* (Lamarck), *Conus antiquus* Lamarck, *Turritella (Turritella) turris* Basterot ve *Nemocardium spondyloides* (Hauer) aragonit-kalsit bileşimli iken, aynı seviyedeki *Turritella (Archimediella) bicarinata* Eichwald ve *Pecten (Flabellipecten) solarium* Lamarck kalsit-aragonit bileşimlidir. Yine benzer şekilde Boyacıpınarı'nda Langiyen (Alt Badeniye) yaşlı *Turritella (Haustator) tricincta* (Borson) aragonit - kalsit bileşimli iken, *Turritella (Archimediella) bicarinata* Eichwald ve *Conus conoponderosus* (Sacco) kalsit-aragonit bileşimlidir (Çizelge 6 a-b).

Uçarsu formasyonundaki Üst Burdigaliyen (Üst Eggenburgiyen -Karpateyen) yaşlı kavkılarının tümü yine aragonit-kalsit veya kalsit-aragonit olmak üzere iki minerallidir. Kavkılardaki aragonit - kalsit oranları ve bu oranlardaki değişimlerin depolanma sonrası diyagenetik etkileri yansıttığı bilinmektedir (Kim ve diğerleri, 1999). Kasaba havzasında da kavkılarının kısmen diyagenetik etkenlere maruz kaldığı düşünülebilir.

Kavkılarının majör ve iz element oranları değerlendirilecek olursa;

Ca'un oranı %36.6 ile %38.59 arasında değişmektedir.

Na oranı, Kasaba ve Uçarsu formasyonlarında bir fark gözetilmeksizin 148 - 222 ppm değerleri arasındadır.

Kasaba havzasındaki örneklerin Mg oranları günümüzdekine göre biraz daha yüksek olup, Üst Burdigaliyen (Üst Eggenburgiyen-Karpateyen) yaşlı kavkılarda 241- 482 ppm'dir.

Langiyen (Alt Badeniye) yaşlı kavkılar aynı mevkilerde olmalarına rağmen oldukça farklı bileşimler göstermektedir. Örneğin Orta-bağ kesiti, Çb2 örnek noktasından alınan *Turritella (Turritella) turris* Basterot 723 ppm ile *Turritella (Archimediella) bicarinata* Eichwald 784 ppm Mg değerlerine sahipken, *Conus antiquus* Lamarck 200 ppm ve *Ancilla (Baryspira) glandiformis* (Lamarck) 241 ppm değerdedir. Benzer durum aynı çağa ait Boyacıpınar kesitinde de mevcuttur. Yine *Ancilla (Baryspira) glandiformis* (Lamarck) 120 ppm, *Turritella (Archimediella) bicarinata* Eichwald ise 482 ppm değerlerini vermektedir. Kabukların mineralojik bileşimleri ile karşılaştırma yapıldığında, Mg oranı düşük olan *Ancilla (Baryspira) glandiformis* (Lamarck)'deki aragonit oranının daha fazla olduğu görülmektedir (Çizelge 6 a-b). Bu da bir önceki bölümde bahsedildiği gibi, aragonitik kavkılarda Mg içeriklerinin düşük olduğu sonucunu doğrulamaktadır.

Kavkılardaki Si, Al ve Fe oranları ile mineralojik bileşimler ve mevkiler arasında yine Antalya Miyosen havzasına benzer olarak bir uyumluluk bulunamamıştır. Yine de, tüm kavkılarının Al değerleri günümüze hemen hemen eşit iken, Si, Fe oranlarının biraz daha yüksek olduğu görülmektedir.

Kasaba Miyosen havzasından elde edilen kavkılarının mineralojik bileşimleri ile elementer oranlar arasında bir karşılaştırma yapıldığı takdirde;

Aragonit+kalsit bileşimli kavkılar için:

$$1000\text{Sr/Ca} = 6.7-9.0$$

$$1000 \text{Mg/Ca} = 3.1 -11.2$$

$$\text{Mg} = 120-723 \text{ ppm}$$

$$\text{Sr} = 253-338 \text{ ppm}$$

Kalsit+aragonit bileşimli kavkılar için:

$$1000\text{Sr/Ca} = 4.5-11.1$$

$$1000 \text{Mg/Ca} = 2.1 -12.9$$

$$\text{Mg} = 241 - 784 \text{ ppm}$$

$$\text{Sr} = 169- 422 \text{ ppm}$$

değerleri belirlenmiştir.

Buna göre, aragonit+kalsit bileşimli kavkılarda 1000 Mg/Ca oranları 1000 Sr/Ca oranlarına göre daha düşüktür. Kalsit+aragonit bileşimli kavkılarda da yine benzer durum söz konusudur. Bunun dışında tüm oranlar arasında belirgin bir fark görülmemiştir.

Bunun dışında Antalya/Side plajından alınan güncel pelesipod kavkısından elde edilen 1000 Sr/Ca değeri 6.61 ve 1000 Mg/Ca değeri ise 1.56'dır. Aragonit bileşimli olan bu örneğin de yine 1000 Mg/Ca oranı 1000 Sr/Ca oranından daha düşüktür. Bu sonuç yine aragonitik kavkılarının düşük Mg içeriğine sahip olduğunu doğrulamaktadır (Yalçın ve Bozkaya, 1995). Side plajındaki aragonitik pelesipodun jeokimyasal değerleri ile İzmit Körfezi'ndeki yine aynı bileşimli benzer kavkılarının değerleri birbiri ile karşılaştırılacak olursa, 1000 Sr/Ca oranı Side'den alınan örnekte 6.6, İzmit Körfezi'nde 3.60 - 5.72 olarak bulunmuştur. 1000 Mg/Ca oranları ise Side plajı için 1.6, İzmit Körfezi için 0.86-1.69 'dur (Yalçın ve Bozkaya, 1995; Yalçın ve Taner, 1998). Akdeniz'in Marmara Denizi'ne oranla daha yüksek bir tuzluluğa sahip olduğu bilindiğine göre, 1000 Sr/Ca oranının tuzlulukla doğru orantılı olduğu sonucu çıkartılabilir.

Kavkılarının buldukları lokalitelere ve yaşlara göre bir değerlendirme yapılacak olursa;

Üst Burdigaliyen (Üst Eggenburgiyen-Karpatiyen) yaşlı kavkılar için:

$$1000 \text{Sr/Ca} = 6.8- 9$$

$$1000 \text{Mg/Ca} = 6.4- 12.9$$

Langiyen (Alt Badeniye) yaşlı kavkılar için:

$$1000 \text{Sr/Ca} = 4.5-11.1$$

$$1000 \text{Mg/Ca} = 2.1 - 19.6$$

değerleri bulunmuştur. Buna göre Üst Burdigaliyen (Üst Eggenburgiyen-Karpatiyen) ile Langiyen (Alt Badeniye)'de çağlarında 1000 Sr/Ca oranı günümüze hemen hemen yakın ya da biraz yüksektir (Çizelge 6 a-b).

SONUÇLAR

Paleocoğrafik sonuçlar

- 1- Mollusk faunasının paleocoğrafik yayılımı Antalya ve Kasaba havzalarına ait Alt - Orta Miyosen yaşlı formasyonların hem Tetis hem de Merkezi Paratetis'te kullanılan katlarla korele edilebilir özellikle olduğunu ortaya koymaktadır. Bu nedenle bu ik provense ait eş zamanlı kat isimleri birlikte kullanılmıştır.
- 2- Çalışma bölgelerine ait örneklerin bazıları Doğu Paratetis'te de yaygın olmakla beraber, bu bölgeye ait eş zamanlı katların kullanılması uygun görülmemiştir.
- 3- Her iki bölgede de Alt - Orta Miyosen için sadece Merkezi Paratetis'e özgü *Hydrobia* (*Hydrobia*) *frauenfelçli* (Hörnes), *Pirenella gamlitzensis gamlitzensis* (Hilber), *Irus* (*Paphirus*) *gregahus* Partsch, *Glossus* (*Cytherocardia*) cf. *deshayesi* (Kuttassy) gibi mollusk türleri saptanmıştır.

4- Antalya ve Kasaba Miyosen havzaları, Alplerdeki dağarası molas havzalara benzer nitelikte ve aynı orojenik kuşak üzerinde yer almaktadır. Dolayısıyla Tetis'in evrimi sırasında benzer olaylar çalışma bölgelerinde de gerçekleşmiştir. Faunal gelişim Tetis'in yanı sıra Paratetis'e de benzer ortam koşullarına işaret etmektedir. Böylelikle Türkiye'de de Merkezi Paratetis'e benzer ve kendine özgü biyoprovenslerin gelişmiş olabileceği doğaldır. Bu çalışmada söz konusu havzalar için kat isimleri beraber kullanılmakla beraber ileride bölgesel katların belirlenmesi bir ihtiyaç olarak gözükmektedir.

Paleoekolojik sonuçlar

- 1- Aragonitik kavkuların Mg içeriklerinin kalsitik olanlara göre daha düşük değerler sunmaktadır.
- 2- Kavkuların jeokimyasal analizleri sonucunda Na ve Sr iz element konsantrasyonları ile 1000 Sr/Ca oranlarının tuzlulukla doğru orantılı olarak arttığı veya azaldığı belirlenmiştir.
- 3- Mollusk faunasından elde edilen biyojeokimyasal değerlere göre, Üst Burdigaliyen (Karpatiyen - Ottnangiye) sırasında Antalya Miyosen havzasındaki 1000 Sr/Ca oranı (2.16- 2.25) Kasaba havzasındakilere (6.8 - 9.0) göre daha düşüktür. Deniz suyundaki Sr'un tuzlulukla doğru orantılı olarak arttığı veya azaldığı bilindiğine (Turekian, 1955) göre, Antalya Miyosen havzasının bu dönem sırasında Kasaba Miyosen havzasına göre daha düşük tuzlulukta bir denize sahip olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır. Antalya Miyosen havzasında yaygın olan acı su-denizel örnekler de bu sonucu doğrulamaktadır.
- 4- Langiyen (Alt Badeniye) sırasında Antalya Miyosen havzasındaki 1000 Sr/Ca oranları biraz daha yükselmiştir (2.39-

8.99). Kasaba Miyosen havzasında ise hemen hemen aynıdır (4.5-11.1). Dolayısıyla tuzluluk biraz daha artmış olmakla beraber Kasaba Miyosen havzasından biraz daha düşüktür.

- 5- Alt Tortoniye sırasında Antalya Miyosen havzasındaki 1000 Sr/Ca değerleri 2.19 - 9.07 arasında değişmektedir. Kasaba Miyosen havzasında bu döneme ait denizel çökel bulunmamaktadır. Bu yüzden bir karşılaştırma yapılamaz.
- 6- Antalya Miyosen havzasında yaygın olarak rastlanılan ve orjinal kabuk bileşiminin (kalsit) değişmediği tespit edilen *Crasostrea gryphoides* (Schlotheim)'ın Sr iz element konsantrasyonunun çok düşüktür. Bu türe ait kavkuların farklı lokalitelerde aynı değere sahip olduğu belirlenmiştir.

Metin içerisinde çizelgelerin üzerindeki kısaltmaların açıklamaları aşağıdaki gibidir: E: Erken, O: Orta, G: Geç, Ol: Oligosen, A: Akitaniyen, B: Burdigaliyen, L: Langiyen, S: Serravaliyen, T: Tortoniye, Mes: Messiniye, Pl: Pliyosen, P: Pleyistosen, Gün: Güncel, Eg: Egeriyen, Egb: Eggenburgiyen, Ott: Ottnangiye, K: Karpatiyen, Bd: Badeniye, Sr: Sarmasiye, Kr: Karagoniyen, Sak: Sakaruliye, Tr: Tarkaniye, Çk: Çokrakiyen, Kon: Konkiye.

KATKI BELİRTME

Bu çalışma, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalında sunulan "Doktora Tezi"nin bir bölümünü oluşturmaktadır. Yazarlar çalışmanın yürütülmesi sırasında arazi ve laboratuvar olanakları için MTA Genel Müdürlüğüne, 1. yazara sağlanan Nato A2 no'lu yurt dışı araştırma bursu desteği için TÜBİTAK yetkililerine teşekkür ederler.

Yayına verildiği tarih, 12 Mart 2002

DEĞİNİLEN BELGELER

- Becker-Platen, 1970, Lithostratigraphische Untersuchungen in Kanozoikum Sud-West Anatoliens (Kanozoikum und Braunkohlen der Turkei. 2): Beih. Geol. Jb., 97. 244 p., Hannover.
- Bukowski, V. G. 1893, Die Levantinische Molluskenfauna der Insel Rhodos. Der Denkschriften der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen classe der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. LX Bande. Wien.
- Carloni, G.C.; Marks, P.; Rutsch, R.F. ve Selli, R. (Eds.), 1971, Straotypes of Mediterranean Tethys Neogene Stages, Proc. Comm.Medit. Neog. Strat. (Bologna 1967), Giorn. Geol., ser.2, Vol.37, No.2, 266 p.
- Cicha, I.; Senes, J. ve Tejkal. J.J., 1969, Proposition pour la creation de neostratotypes et l'etablissement d'une Echelle chronostratigraphique dite ouverte, Giornale di Geologia (2) 35, fasc.4, s.297-311, Bologna.
- Cita, M.B. ve Blow, H.. 1969, The biostratigraphy of the Langhian, Serravallian and Tortonian stages in the type-sections in Italy. Riv. Ital. Paleont., v.75, n.3, 549-603.
- Cossmann, M. ve Peyrot, A., 1914, Conchiologie Neogenipue de l'Aquitaine, t.3, Act. Soc. linn. Bordeaux.
- ve———, 1919-1924. Conchologie Neogenique de l'Aquitaine. C:1-4, Bordeaux.
- Csepregy-Meznerics, I., 1954, A Keletcserhati Helveti es Tortonai Fauna, Ann. Inst. Geol. Pub. Hungarici, vol.41, fasc.4, 185 s., Budapest.
- Ctyroky, P.; Hözl, O.; Kokay, J.; Schlickum, W.R.; Schultz, O.; Strauch, F. ve Steininger, F., 1973, Die Molluskenfaunen des Ottningien, Chronostratigraphie und Neostratotypen, Miozan der zentralen Paratethys, M 2, OTTNANGIAN, Bratislava.
- Davoli, F., 1972, Conidae (Gastropoda), Studi Monografici sulla malacologia Miocenica modenese, Parte I - I molluschi Tortoniani di Monte Gibbo, Paleontog. Italica,68, 51-143.
- Davoli, F., 1990, La collezione di "Fossili Miocenici di Sagliano" di Lodovico Foresti: Revisione ed illustrazione. Atti.Soc. Nat. e Mat. di Modena, 121, 27-109, Modena.
- Deperet, G. ve Roman, F., 1902-1912, Monographie des Pectinides Neogenes de l'Europe et des regions voisines. Mem. Soc. Geol. Fr., C.10, No: 26, Paris.
- Dollfuss, G.F. ve Dautzenberg, PH., 1902-1920, Conchyliologie du Miocene Moyen du Bassin de la Loire Mem.Soc.Geol.France Paleont.Mem. 27, Paris.
- Dulai, A., 1996, Taxonomic composition and paleoecological features of the Early Badenian (Middle Miocene) bivalve fauna of Szob (Börzsöny Mts, Hungary, Ann.His.Nat.Mus. Nationalis Hungarici, vol.88, 31-56, Budapest.
- Erünal-Erentöz, L., 1958, Mollusques du Neogene des Bassins de Karaman . Adana et Hatay (Turquie), Theses. A la Faculte des Sciences de l'Universite de Paris. Le Grade de Docteur es Sciences Naturelles, 232 s.. Ankara.
- Friedberg, W., 1911-1928, Mollusca Miocenica Poloniae, Pars:1, Gastropoda et Scaphopoda. Muz. Imenia Dzieduszyckich. Krakow.
- , 1954-1955, Poloniae finitiarumque terrarum mollusca Miocenica, t:2-3, Warszawa.
- Gelati, R. ve Robba, E., 1975, Proposal of a superstage for the Lower Miocene with type-area in the Piedmont Basin, VI th Congr. Region. Commit. on Medit. Neog. Strat., Bratislava, 209-215.
- Gökçen, N., 1979, Stratigraphy and paleogeography of the Neogene sequences of the Denizli-Muğla region (SW Anatolia). Ann. Geol. Pays Hellen. Tome hors serie, fasc. 1. 467-474.
- Greco, A., 1970, La malacofauna Pliocenica di contrada cerasi Presso serradifalco (Caltanissetta). Geol. Rom., v.9, 275-314.
- Hinculov, L., 1968, Fauna Miocena din bazinul Mehadia. In: Bazinul Mehadia studil geologic si paleontologic, Com. de stat al Geol. Inst. Geol. Memorii, Vol:9, s.73-201, Bucureşti.

- Hoernes, M., 1856, Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien. Abh. d. Kgl. Geol. Reichsanst., I, Univalven, Wien.
- , 1870, Die fossilen Mollusken des Tertiären Becken von Wien. Abh. Kgl. Geol. Reichsanst., II. Bivalven, Wien.
- Hözl, O., 1958, Die Molluskenfauna des oberbayerischen Burdigals. Geol. Bavarica, 38, München.
- Ilina, L.B., 1993, Handbook for Identification of the Marine Middle Miocene Gastropods of Southwestern Eurasia, *Russkaya Akademiya NAUK. Trudy paleontologičeskava Instituta*, Tome. 225, Moskova.
- Ionesi, B. ve Nicorici, E., 1994, Contributions a l'etude des mollusques Badenien de Crivineni - Patarlagele, The Miocene from the Transylvanian Basin - Romania, Cluj-Napoca, 55-64.
- İslamoğlu, Y., 2001-2002, Antalya Miyosen havzasının mollusk faunası ile stratigrafisi (Batı-Orta Toroslar, GB Türkiye), *MTA Dergisi*, 123-124, 27-58.
- ve Taner, G., 2002, Kasaba Miyosen havzasında Uçarsu ve Kasaba formasyonlarının mollusk faunası ve stratigrafisi (Batı Toroslar, GB Türkiye), *MTA Dergisi*, 125, 31-57.
- Kim, K.H.; Tanaka, T.; Nakamura, T.; Nagao, K.; Yoon, J.S.; Kim, K.R., ve Yun, M.Y., 1999, Paleoclimatic and chronostratigraphic interpretations from strontium, carbon and oxygen isotopic ratios in Molluscan fossils of Quaternary Seogipo and Shinyangri formations, Cheju island, Korea. *Palaeogeog., Palaeoclim., Palaeoecol.*, v:154, No:3, 219-235.
- Kojumdžieva, E.M., 1969, Les fossiles de Bulgarie, VIII, Sarmatien, *Academie Bulgare des Sciences*. Sofya.
- ve Strachimirov, B., 1960, Les fossiles de Bulgarie, VII, Tortonien, *Academie des Sciences de Bulgarie*, Sofya.
- Korobkov, I.A., 1954, Sıpravoçnik i metododoçskoe rukovodstvopo tretıçnaim Molluskam, Leningrad, GNTI, 226 s.
- Malatesta, A., 1960, Malacofauna Pleistocenica di Grammichele (Sicilia), *Mem. Serv. Desc. Carta Geol. D'Italia*, vol: 12, 391 p., Roma.
- , 1974, Malacofauna Pliocenica Umbra, *Mem. per servire alla descrizione della Carta Geologica D'Italia*, vol:13, 498 p. Roma.
- Montarano, E., 1937, Studi Monografici sulla malacologia Miocenica Modenese. Parte I, I molluschi Tortoniani di Montegibbio, *Paleontog. Ital.*, vol:37, 115-191.
- Moisescu, V., 1955, Stratigrafia și fauna de Moluște, din depozitele Tortoniene și Sarmatiene din Regiunea Buituri Republica Populara Romina, *Edit. Acad. Rep., Pop. Rom.*, 230 p., 20 pl., Bucuresti
- , 1994, Observation taxonomiques sur de ux formes de pectinides Neogenes des couches de coruș et de salatruc, The Miocene from the transylvanian basin Romania, Cluj-Napoca, 65-70.
- Moroni, M.A., 1953, La malacofauna saheliana del Messiniano inferiore della repubblica di S. Marino di *Geologia*, 25, 81-162.
- Nagymarosy, A. ve Müller, P., 1988, Some aspects of Neogene biostratigraphy in the Pannonian basin. Chapter 6. In: *The Pannonian Basin, A Study in basin evolution*, Amer. Assoc. of Petr. Geol., Memoir, 45, Tulsa, Budapest. 69-74.
- Neveskaya, L.A., 1993, Opređitel Miotenovih dvustvorçatıyh Molluskov Yugozapadnoj Evrasii, *Russkaya Akademia Nauk, Trudıyh Paleontologičeskovo Instituta*. Tom. 247, 412 s.
- ; Bagdasarjan, K.G.; Tbilisi, M.F. ve Paramonova, N.P., 1975, Stratigraphic distribution of Pelecypoda in the Eastern Mediterranean Tethys, I.U.G.S. Commission on Stratigraphy, Subcommission on Neogene stratigraphy Report on Activity of the R.C.M.N.S Working Groups, 48-74, Bratislava.
- ; ——— ve Gonçarova, I., 1979, On probable connections of Miocene basins of Eastern Paratethys with adjacent marine basins based upon assemblages of bivalve molluscs,

- Ann. Geol. Pays Hellen., Tome hors serie, fasc.2, 889-898, VII th. International congress on Mediterranean Tethys Neogene, Athens.
- Ondrejickova, A., 1972, Eggenburgian molluscs of southern Slovakia, zapadne Karpaty, zbornik Geologických vied, RAD ZK, ZVAZOK 16, 5-145, Bratislava.
- Oppenheim, HP., 1918. Das Neogene in Kleinasien, Zeitschr. D. D. Geol. Ges. I Teil, Berlin.
- Ozhigova, N.H., 1992. A comparative study of the Shell composition in fossil and recent bivalved mollusks, Paleontological Journal, 26 (2), 40-53.
- Özsayar, T., 1977, Karadeniz kıyı bölgesindeki Neojen formasyonları ve bunların Mollusk faunasının incelenmesi, Karadeniz Tek.Üniv. Yayın No: 79, Yer. Bil. Fak. Yayın No: 9.
- Papp, A., 1952, Über die Verbreitung und Entwicklung von *Clithon (Vittoclithon) pictus (Neritidae)* und einiger Arten der Gattung - *Pirenella (Cerithidae)* im Miozan Österreich. Sitzungs. Abteilung I. Österr. Ak.d. Wissensch. 161. 2-3, Wien.
- , 1981, Calibration of Mediterranean Tethys, Paratethys and Continental stages., Proc. 7. Internat. Congr. Mediterranean Tethys Neogene. Ann. Geol. Pays Helleniques, Hors Ser. Fasc.4, 73-78, Athens.
- Pfister, T. ve Wegmüller, U., 1998 Bivalven aus der Oberen Meeresmolasse bei Bern. Beschreibung, Vergleich und Verbreitung der Bivalven-Arten aus den Belpbergschichten (Obere Meeres-molasse. mittleres Burdigalian) in der Umgebung proparte (Lucinacea, Chamaecaea, Carditacea und Cardiacee), Eclogae Geologicae, Helvetiae, vol: 91, No: 3, 457-491.
- Robba, E., 1968, Molluschi del Tortoniano-tipo (Piedmonte), Riv.Ital.Paleont., v.74, n.2, 457-646, Milano.
- Rögl, F., 1998, Paleogeographic considerations for Mediterranean Tethys and Paratethys Seaways (Oligocene to Miocene), Ann. Naturhist. Mus. Wien, 99/A, 279-310.
- Rutsch, R.F., 1971, Helvetian. In: Stratotypes of Mediterranean Tethys Neogene Stages. Giorn. Geol., vol: 37, fasc.2, 18-19. Bologna.
- Sacco, F., 1890-1904, I molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria. Mem. Roy. Accad.Sci. Torino, C: 7-30.
- Schaffer, F., 1910, Das Miocän von Eggenburg. Die fauna der ersten Mediterranean Tethysstufe des Wiener Beckens und die geologischen verhältnisse der umgebung des Manhartsbergers in Niederösterreich. Abhdl.K.K.geol. Reichsanst., Bd. 22, No: 1, 126 s.. Viyana.
- Sirna, G. ve Masullo, M.A., 1978, Malacolo fauna Miocenica (Serravaliano - Tortoniano) di Barrea (Marsica Orientale. Abruzzi), Geol. Rom., 17, 99-127.
- Steininger, F., 1963, Die Molluskenfauna aus dem Burdigal (Unter Miozan) von Fels am Wagram in Niederösterreich, Österreich Akad. der Wiss., 110. Band, 5 abh., Wien.
- ; Ctyroky, P.; Ondrejickova, A. ve Senes, J.. 1971, Die Eggenburger Schichtengruppe und ihr stratotypus, In: F.Steininger und J.Senes (Ed.) chronostratigraphie und stratotypen Bd 2 (Eggenburgian M 1), 356-481. Bratislava.
- , Rögl, F. ve Martini, E., 1976, Current Oligocene/ Miocene biostratigraphic concept of the Central Paratethys (Middle Europe). Newsl. Stratigr., 4 (3), 174-202.
- : Schultz, O. ve Stojaspal, F., 1978. Die Molluskenfauna des Badenien. - In: Papp, A.. Cicha, I., Senes, J. and Steininger, F. (eds.): Chronostratigraphie und Neostatotypen. M4 Badenien. Slowakische Akademie der Wissenschaften, 327-403. Bratislava.
- ve Rögl, F., 1979, The Paratethys history - a contribution towards the Neogene Geodynamics of the Alpine orogene, Ann. Geol. Pays. Hellen., Tome hors serie, fasc. III, 1153-1165, Athens.
- Roger, J., 1939, Le genre *Chlamys* dans les formations Neogenes de L'Europe et des regions voisines. Mem. Soc. geol. Fr., No.40, Paris.

- Steininger, F., Rögl, F., 1984, Paleogeography and palinspastic reconstruction of the Neogene of Mediterranean Tethys and Paratethys. In: Dixon, J.E. and Robertson, A.H.F. (editors): The Geological Evolution of the Eastern Mediterranean Tethys., 659-668 (Blackwell) Oxford-London-Edinburgh.
- ; Senes, J.; Kleemann, K. ve Rögl, F., 1985. Neogene of the Mediterranean Tethys and Paratethys. Stratigraphic Correlation Tables and Sediment Distribution Maps, Vol:1. Institute of Paleontology, University of Vienna, Vienna.
- . Müller, C., ve Rögl, F., 1988, Correlation of Central Paratethys, Eastern Paratethys, and Mediterranean Neogene Stages. Chapter 7. In: The Pannonian Basin, A Study in basin evolution, Amer. Assoc. of Petr. Geol., Memoir, 45, Tulsa. Budapest. 79-86.
- Strausz, L., 1966, Die Miozan - Mediterranean Gastropoden Ungarns, Akademia Kiado, 535 p., 79 pl., 221 fig., Budapest.
- Studencka, B., 1986, Bivalves from the Badenian (Middle Miocene) marine sandy facies of southern Poland. Paleontol. Polon., 47, 3-128.
- ve Studencki, 1988, Middle Miocene (Badenian) bivalves from the carbonate deposits of the Wojcza-Pinczow Range (southern slopes of the Holy cross Mountains, Central Poland), Warszawa.
- , 1994, Middle Miocene bivalve faunas from the carbonate deposits of Poland (Central Paratethys), Geologie Mediterranee, 21/1-2, 137-145.
- Şenel, M., 1997, 1: 250 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları, Fethiye paftası, No:2, MTA, Jeo. Etüd. Dairesi. Ankara.
- Taner, G., 1975, Denizli bölgesi Neojeni paleontolojik ve stratigrafik etüdü. Bölüm III: Stratigrafi. MTA Dergisi, 85, 45-66.
- Taner, G., 2001, Denizli bölgesi Neojenine ait katların stratigrafik konumlarında yeni düzenleme. 54. Türkiye Jeoloji Kurultay, 7-10 Mayıs 2001, Bildiri Özleri, s.21, Ankara.
- Taviani, G. and Tongiorgi, M., 1963, La fauna Miocenica delle 'Arenarie di Ponsano' (Volterra, Provincia di Pisa), Paleontographia Italica, 58, 1-41.
- Tejkal, J.; Ondrejickova, A. ve Csepregy-Meznerics, I., 1967, Die Mollusken der Karpatischen Serie, M 3, KARPATIAN, Chronostratigraphie und Neostratotypen, Miozan der Zentralen Paratethys, Bratislava,
- Turekian, K., 1955, Paleoecological significance of Strontium - Calcium ratio in fossils and Sediments. Bull. of geol. Soc. Amer., 66, 155-158.
- Venzo, S. ve Pelosio, G., 1963, La Malacofauna Tortoniana Del Çölle di Vigoleno, Paleontographia Italica, vol: 58, 43-227.
- Vignal, L., 1910, Cerithiidae du Tertiaire superieur Extrait du Journal Conchyliologie, Vol: 58. Paris.
- Wenz, W., 1938-1944, Gastropoda, Teil I: Allgeimer Teil und Prosobranchia, Handbuch der Palaozoologie, Band 6, Berlin.
- Yalçın, H. ve Bozkaya, Ö., 1995, İzmit Körfezi'nin (Hersek Burnu - Kaba Burun arası) Kuvaterner dip tortul istifinin Mineralojisi ve Biyojeokimyası, T.J.K. Bülteni, No. 10, 44, Ankara.
- ve Taner, G., 1998, İzmit Körfezi denizaltı sedimanlarındaki mollusk kavrıklarında mineralojik, jeokimyasal ve paleontolojik ilişkiler, Uygulamalı Yerbilimleri Dergisi. 1, 39-50.