



Çanakkale Formasyonu'nun Ostrakod Faunasına Bağlı Kronostratigrafisi ve Eskiortam Yorumu (Kilitbahir/Eceabat/Çanakkale)

Chronostratigraphy and Paleoenvironmental Interpretation of Çanakkale Formation in Based on the Ostracoda Fauna (Kilitbahir/Eceabat/Çanakkale)

Gönül ATAY

Jeoloji Etüdüleri Dairesi, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü,
06520 Balgat- ANKARA

Cemal TUNOGLU

Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Hacettepe Üniversitesi, 06532
Beytepe-ANKARA

Öz

Bu çalışmada, yapılması planlanan Çanakkale Boğaz Köprüsü'nün ayaklarının yeralacağı Kilitbahir civarında gerçekleştirilmiş Çanakkale Formasyonu'nu kesen bir dizi sondajdan en derin üçüne ait ostrakod faunasının tanımlaması yapılmıştır. Genel olarak kumtaşı, kiltası ve marn çökellerinden derlenmiş toplam 111 adet örnek paleontolojik olarak incelenmiştir.

Sistemik inceleme ve tanımlamalar sonucu 8 familyaya ait 10 cins ve 2'si yeni (*Cyprideis dardanellesensis* n. sp., *Heterocypris kilitbahirensis* n. sp.), toplam 27 ostrakod taksonu ayırtlanmıştır. İnceleme alanında orta-geç Pannoniyen yaşlarını veren bu ostrakod topluluğu spor-polen, gastropod ve chara fosilleriyle de denestirilerek desteklenmiştir.

Saptanan ostrakod topluluğu geçiş (sığ deniz, lagün) ortamını göstermektedir. Ostrakod türlerindeki baskınlık ve litolojik dağılımlar da göz önüne alındığında, ortamda genel olarak acısu (lagüner) zaman zaman da tatlısu ile denizel etkinin olduğu söylenebilir. Bu çalışmada saptanan ostrakod türlerin hemen hemen tamamı Paratetis biyoprovensine ait olduğundan, kronostratigrafik adlamada Paratetis katları kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ostrakod, Kilitbahir, Çanakkale, Kronostratigrafi, Eskiortam, Paratetis

Abstract

in this study, Ostracoda fauna of three deepest drilling samples (Çanakkale Formation), which have been derived from line drills, certified foot place of Çanakkale Bridge in Kilitbahir region has been determined. in these circumstances, 111 samples from claystone, sandstone and marl sediments have been paleontologically evaluated.

*As result of systematic investigations and determinations, 27 taxa belonging to 8 families, 10 genera have been determined. Two species are described new as *Cyprideis dardanellesensis* n. sp., *Heterocypris kilitbahirensis* n. sp. and others 25 species have been known. These determined ostracoda assemblages clearly indicate the middle-late Pannonian ages. This age determination have been correlated and supported by using the other fossil group (spor-polens, gastropods and chara).*

Ostrocoda fauna obtained in this study clearly reveals the transitional (shallow marine, lagoon, fresh water) environment. Due to dominance of ostracoda species and lithological properties of studied samples, it can be concluded that mainly brackish (lagoonal) occasionally fresh water and saline water (sea) affects were prevailed in the environment. In the chronostratigraphic nomenclature, stage names have been chosen from Paratethyan ones, as most of ostracoda species belongs to Paratethys bioprovince.

Key Words: *Ostracoda, Kilitbahir Çanakkale.. Chronostratigraphy, Paleoettvimmment. Paratmhys*

GİRİŞ VE AMAÇ

Çalışma, Gelibolu Yarımadası üzerinde Kilitbahir bölgesinde yapılması planlanan Çanakkale Köprüsü ayağı ve çevre yolu güzergahında gerçekleştirilmiş ve üç ayrı sondajın karot örnekleri üzerinde yürütülmüştür. Araştırmanın amacı; Çanakkale Kilitbahir ilçesindeki, Çanakkale Formasyonu içinde yer alan, birbirine oldukça yakın üç ayrı sondaj logu örneklerinin, ostrakod fauna içeriklerine bağlı olarak, biyo ve kronostratigrafisinin ortaya koyulması ile paleortamsal gelişiminin belirlenmesidir.

Araştırma doğrudan sondaj logları ve örnekleri üzerinden gerçekleştirildiği için, bölge jeolojisi ve stratigrafisi genel olarak Sümengen ve diğ. (1987), Şentürk ve Karaköse (1987), Ünal (1996), Tunoğlu ve Ünal (2001a, 2001b) çalışmalarına dayanılarak aktarılmıştır.

Yarımada'da tabakalar yatay ve yataya yakın konumdadırlar (Sümengen ve diğ., 1987; Ünal, 1996). Ancak Kilitbahir tarafındaki Eceabat düzlüğünün KD-GB ve D-B yönlü bir antiklinal ekseninde olduğunu işaret eden araştırmacılar, bu kıvrımın hemen güneyinde kanat eğimleri 50-60 olan bir antiklinal eksen de tespit etmişlerdir.

Sümengen ve diğ. (1987), Gelibolu yarımadasında genel olarak 15 formasyonun yer aldığını ve bu formasyonlar üzerinde yapılan sedimantolojik ve paleontolojik çalışmalar neticesinde, birimlerin farklı çökelme ortamlarını yansıttığını belirtirler.

Eceabat ilçesi, Kilitbahir yöresindeki; T1 1, T4 ve BHW2 sondaj karotlarına dayanan çalışma alanımız kıyıya oldukça yakın konumdadır. Hemen hemen kıyı üzerinde yer alan BHW2 sondajı yanında diğer sondajların lokasyon noktaları da haritaya yerleştirildiğinde birbirlerine oldukça yakın oldukları görülür (Şekil 1).

Bu sondajlar Karayolları Genel Müdürlüğü'nce Era-Toker sondaj Şirketi'ne yaptırılmış olup, yapılması düşünülen Çanakkale Boğaz Köprüsü, Kilitbahir kesiminde yer alan köprü ayaklarının oturtulacağı ve çevre yolu güzergahı zemin araştırmaları çerçevesinde gerçekleştirilmiş, bir dizi sondajdan sadece üçüdür. 1994 ve 1995 yılları arasında yapılmış olan sondajlar; T1 1, T4 ve BHW2 olarak isimlendirilmiş ve T11; X(W): 448343.06, Y(E): 446134.36, Z: 90, T4; X(E): 446713.85, Y(E): 446074.30, Z: 95 ve BHW2; X(W): 446071.251, Y(E): 447234.126, Z: 60 koordinatlarında yer almaktadır. Sondajlar başlıca; kumtaşı, marn, kiltası ve konglomera çökellerini kesmektedirler. Mevcut sondajların bu çalışmadaki seçim nedeni ise istifi daha iyi kesen en derin sondajlar olmasıdır.

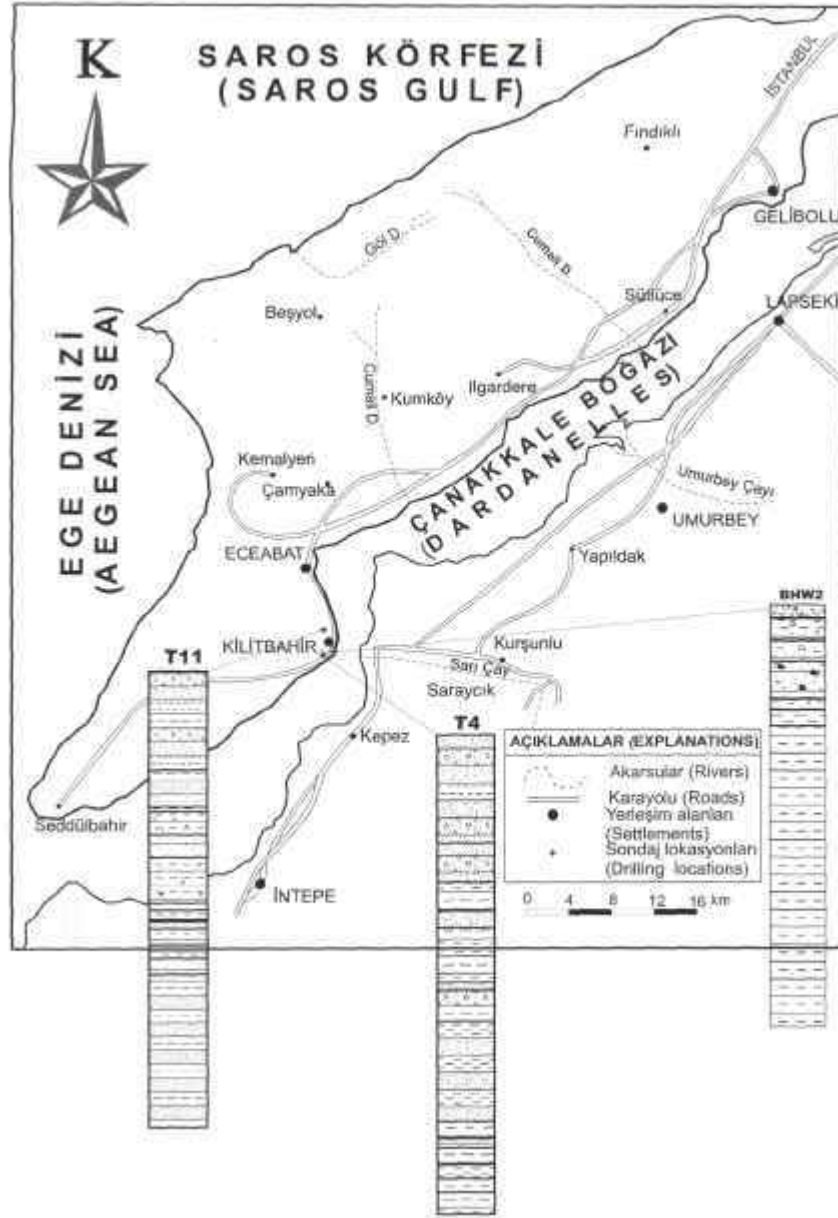
JEOLJİK KONUM

Gelibolu Yarımadası ve Stratigrafi; KB'sında Saros Körfezi, GB'sında Ege Denizi, GD'sunda Çanakkale Boğazı ve Marmara Denizi tarafından çevrelenmektedir.

Özellikle paleontolojik açıdan birçok araştırmacıya konu olan Gelibolu Yarımadası, bölge Neojen İstifini yorumlamada kilit rol oynamıştır. Bölgede daha önce araştırmacıların yaptığı çalışmalar genelde Tersiyer yaşı ile sınırlı kalmıştır.

Çalışma bölgesinde daha önce gerçekleştirilmiş başlıca çalışmalar; Ternek (1949), Sönmez-Gökçen (1964, 1973), Gökçen (1967, 1971, 1972), Tekkaya (1973) Taner (1977, 1981, 1983, 1994), Freels (1980), Saner (1985), Sümengen ve diğ. (1987), Şentürk ve Karaköse (1987), Siyako ve diğ. (1989), Okay ve diğ. (1990), Erol (1992), Ünal (1996), Şafak (1999), Tunoğlu ve Ünal (2001 a,b), tarafından yapılmıştır.

Holmes (1961) Neojen yaşındaki kayaları böl-



Şekil 1 : Yer bulduru ve sondaj lokasyonları haritası
Figure 1: Location and drilling locations map

gede baştan başa uzanan Ergene Nehri dolayısıyla Ergene Grubu olarak adlandırmışlardır (Holmes (1961) bu formasyonu Ergene Formasyonu olarak adlandırmıştır). Bu nedenle çalışmada da bu adlamaya bağlı kalınarak bölgedeki Neojen yaşlı kayalar Ergene Grubu olarak ele alınmıştır (Şekil 2).

Çanakkale Formasyonu: Bu formasyon alttan üste doğru; yanal ve düşey geçişlerle, hakim kayalar türü göl kökenli sedimanlardan oluşan Gazhanedere

Üyesi, menderesli akarsu sedimanları sunan Anafarta Üyesi, göl kökenli sedimanlar içeren Çamrakdere Üyesi ve en üstte kıyı ve kıyı ötesi kırıntılı ve karbonatlardan oluşan Bayraktepe Üyesi'nden oluşur (Sümengen ve diğ., 1987).

Gazhanedere Üyesi: Göl çökelleri ile üst düzeylerde akarsu çökellerinin de katıldığı ortamda çökelmiş, etkin ve yaygın kaya türleri kıltaşı, silttaşı, çamurtaşı, kireçtaşı, killi kireçtaşı, kumtaşı, az mik-

| SERİ (SERIE) | KAT (STAGE) | ASKAT (SUBSTAGE) | FORMASYON (FORMATION) | ÜYE (MEMBER) | KALINLIK (THICKNESS) | LİTOLOJİ (LITHOLOGY) | AÇIKLAMALAR (EXPLANATIONS) |
|---|---------------|---------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|-----------------------------|---|
| KUVAT (QUAT) | | | | Qa(Ka) Öds (Kds) | 80 m | | konglomera (conglomerate) Açısal uyumsuzluk (Angular unconformity) konglomera-kumtaşı (conglomerate-sandstone) Açısal uyumsuzluk (Angular unconformity) marl (marl) |
| ORTA-ÜST MİYOSEN (MIDDLE - UPPER MIOCENE) | | PONSİYEN (PONTIAN) | | | 300 m | | çamurtaşı (mudstone) killaşı (claystone) kumtaşı (sandstone) konglomera (conglomerate) |
| PANNONİYEN (PANNONIAN) | | Üst (Upper) | ÇANKAYA | | 110 m | | marl (marl) kumtaşı (sandstone) kumlu kireçtaşı (sandy limestone) |
| | Orta (Middle) | Orta-Üst (Mid.-Up.) | ÇANKAYA | | 80 m | | killaşı (claystone) konglomera (conglomerate) fosilli kireçtaşı (fossiliferous limestone) çamurtaşı (mudstone) |
| | Alt (Lower) | | ÇANKAYA | | 200 m | | killaşı (claystone) marl (marl) killi kireçtaşı (clayey limestone) killaşı (claystone) konglomera (conglomerate) çapraz tabakalı kireçtaşı (cross bedded limestone) marl (marl) kumtaşı (sandstone) |
| | | | Gazhaneçere | Anafarta | 350 m | | kumtaşı (sandstone) kumtaşı (sandstone) killi kireçtaşı (clayey limestone) çamurtaşı (mudstone) marl (marl) kumtaşı (sandstone) kumtaşı (sandstone) kumtaşı (sandstone) kireçtaşı (limestone) kumtaşı (sandstone) marl (marl) |
| OLİGOSEN (OLIGOCENE) | | | | | | Temel Kayaç (Basement rock) | Açısal uyumsuzluk (Angular unconformity) |

Şekil 2: Gelibolu Yarımadası'nın genelleştirilmiş stratigrafik istifi (Ünal, 1996)

Figure 2: Generalized stratigraphic sequence of the Gelibolu Peninsula (Ünal, 1996)

tarda çakıltaşı ve gene az miktardaki kömür bantları ve mercleklerinde oluşmuş olan üye ismini Gazhane'den almıştır (Sümengen ve diğ., 1987).

Anafarta Üyesi: Yanal ve düşey geçişler ve yer yer de ardalanmalar gösteren kayaçlar yaygın olarak; kumtaşı, siltaşı, kıltaşı ve az miktardaki çamurtaşlarından oluşur. Üye adını büyük Anafarta köyü'nden almıştır (Sümengen ve diğ.,1987).

Çamrkdere Üyesi: Üye genellikle; kıltaşı, marn, kumtaşı, çamurtaşı, killi kireçtaşı ve çakıltaşıdan oluşmuştur. Üyede kıltaşı ve siltaşı hakim olarak gözlemlenir. Marnlı seviyeler oldukça az görünüp, genellikle kumtaşlarının ara seviyelerinde bulunmaktadır. Net olarak yüzeyletiği yerler; Gelibolu ilçesi ile Kavaklı Mahallesi arasında, Bayırköy civarında, Cumalı Köyü güneyi ve Eceabat ilçesi batısındadır (Sümengen ve diğ., 1987).

Bayraktepe Üyesi: Lagün, kıyı ve kıyı ötesi ortamlarında çökelmiş, yaygın kayaç türleri; kumtaşı kireçtaşı, kumlu kireçtaşı, çakıltaşı ve siltaşı olan üye, bu kayaç türlerinin yanal ve düşey geçişleri ve yer yer de ardalanmalarından oluşmuştur. Çanakka- le şehir merkezinin hemen güneydoğusundaki Bayraktepe'de yüzeylenen üye, tip kesit ve tip yerini burada sunmaktadır (Şentürk ve Karaköse, 1987).

Conkbayırı Formasyonu: Formasyonun genel litolojisini çamurtaşı, kumtaşı, kıltaşı, çakıltaşı ve marn oluşturmaktadır. Bunkr yer yer yanal ve düşey geçişlerle birbirine geçmekte ve birimin içinde mercak ve kamalar şeklinde yer almaktadır. Formasyon genel olarak Conkbayırı, Kocaçimentepe ve Şeytan Köprüsü dolaylarında yüzlek verir (Ünal, 1996, Tunoğlu ve Ünal, 2001a,b)

Sondaj Loglarının Tanıtımı:

Sondajların birbirlerine oldukça yakın mesafelerde yer aldığı için hemen hemen benzer litolojileri içerir. Buna rağmen litolojilerdeki bazı kalınlık farkları dikkat çekicidir. Kıyıya doğru gidildikçe kumtaşı ve konglomera miktarındaki azalmayla birlikte kil ve şilt boyu malzemede artış olduğu gözlemlenmektedir.

Çalışma konumuza temel teşkil eden Kilitbahir yakınlarındaki T11, T4 ve BHW2 olarak adlandırılan sondajların, başlangıç seviyeleri Bayraktepe Üyesi içinde yer almaktadır (Şentürk ve Karaköse, 1987; Ünal, 1996; Tunoğlu ve Ünal, 2001a,b).

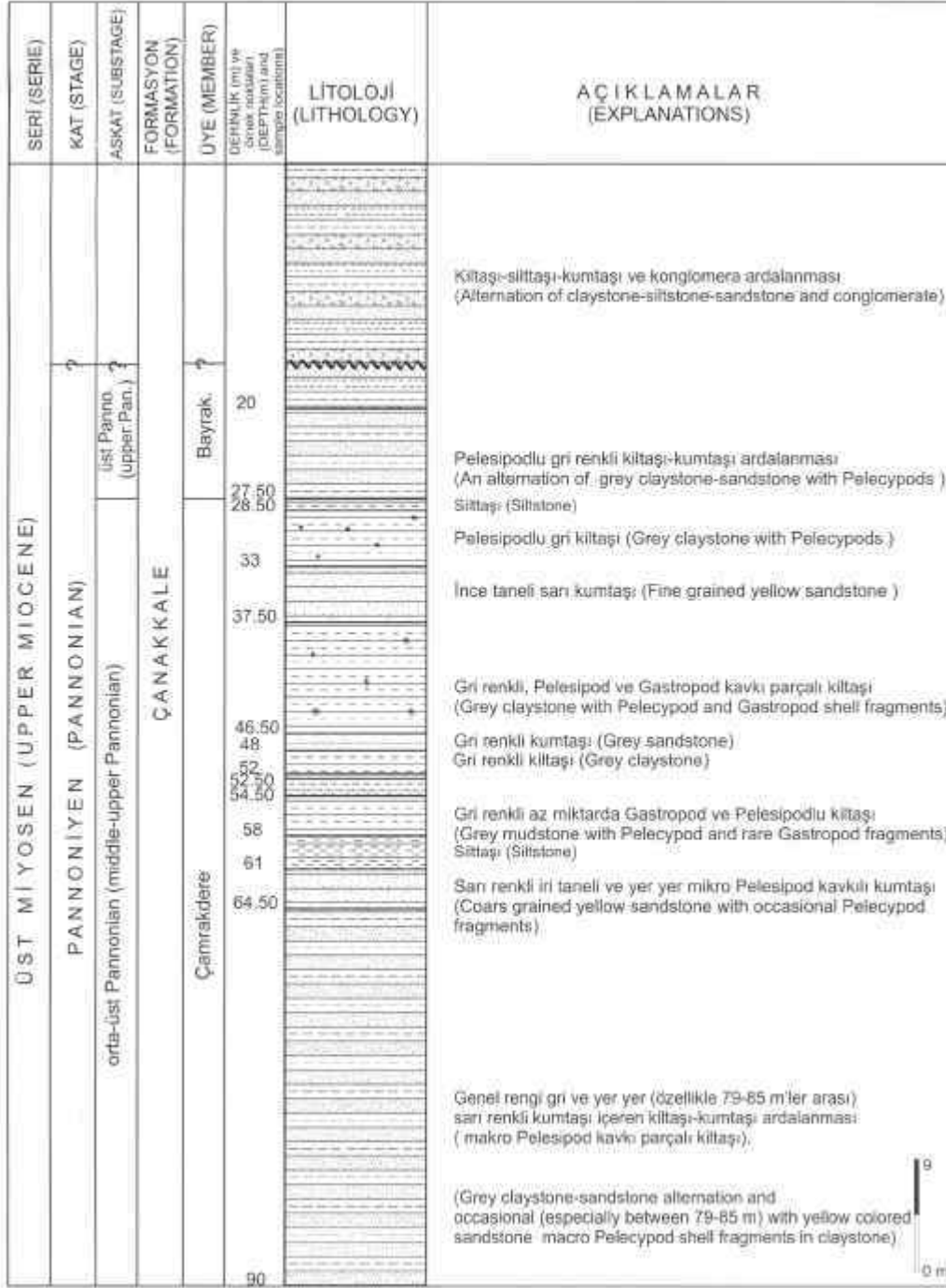
Genel olarak tüm sondajlarda izlenen üst seviyelerdeki konglomera, kumtaşı tabakalarından oluşan birimler, alta doğru gidildikçe yerini siltaşı, kıltaşı tabakalarına bırakmıştır. Bu birimler içinde başlıca ostrakod fosillerinin yanısıra; gastropod, pelesipod, spor-polen ve chara fosillerine rastlanılmış ve kronostratigrafik çözümlemede bu fosillerden yararlanılmıştır.

T11 sondajı:

Derinliği 90 m olan sondaj; altta 79-85 m'ler arasındaki sarı renkli kumtaşları ile birlikte makro pelesipod kavkı parçaları içeren kumtaşı-kıltaşı ardalanmasıyla başlar. Genel litoloji rengi gri olan sondaj örnekleri tane boyunda irileşme gösteren sarı renkli mikro pelesipod kavkı parçalı kumtaşı, siltaşı, pelesipodlu kıltaşı, ince seviyeli konglomera ve gastropod içeren kıltaşı tabakaları ile devam eder. Bu birimler üzerinde ince taneli kumtaşı, pelesipod ve gastropod fosilleri içeren kıltaşı seviyeleri yer almaktadır. Üste doğru yeşilimsi-sarı ve sarı renkteki kumtaşları ile devam eden istif, yaklaşık 20 m kalınlığındaki steril kıltaşı-siltaşı-iri taneli kumtaşı ve konglomera ardalanmasıyla son bulur. Birimler ostrakod faunasının yanı sıra 52.8, 67.30 ve 20.2 m'lerinde spor -polen, 63, 30.2 m'lerinde chara v 63, 55.8, 55.5 m'lerinde gastropod fosilleri içer inektedirler (Şekil 3).

T4 sondajı:

Toplam derinliği 95 m olan bu sondajın genel litoloji rengi gridir. Tabanda kıltaşı-siltaşı ardalanmasıyla başlayan birimleri, 88-89 ve 92.5-93 m'ler arasında yeşilimsi-sarı ve sarı renkli kumtaşları içeren kıltaşı-kumtaşı ve siltaşı ardalanması takip eder. Üzerine gelen konglomera tabakasından sonra, pelesipod ve gastropod kavkuları içeren kıltaşı kumtaşı ardalanması, 58.5 m'de sarı renkli kumtaşı ve bol pelesipod fosili bulunduran siltaşı-konglomera-kıltaşı, konglomera-kıltaşı ve konglomera kumtaşı ardalanmaları ile devam eder. Sondajdı ve 30 m'ler arasındaki genel litoloji silttaşıdır. 3 40 m'ler arasında görülen kumtaşları dışında ge de ince tane boyuna sahiptir. Bu litolojilerden s



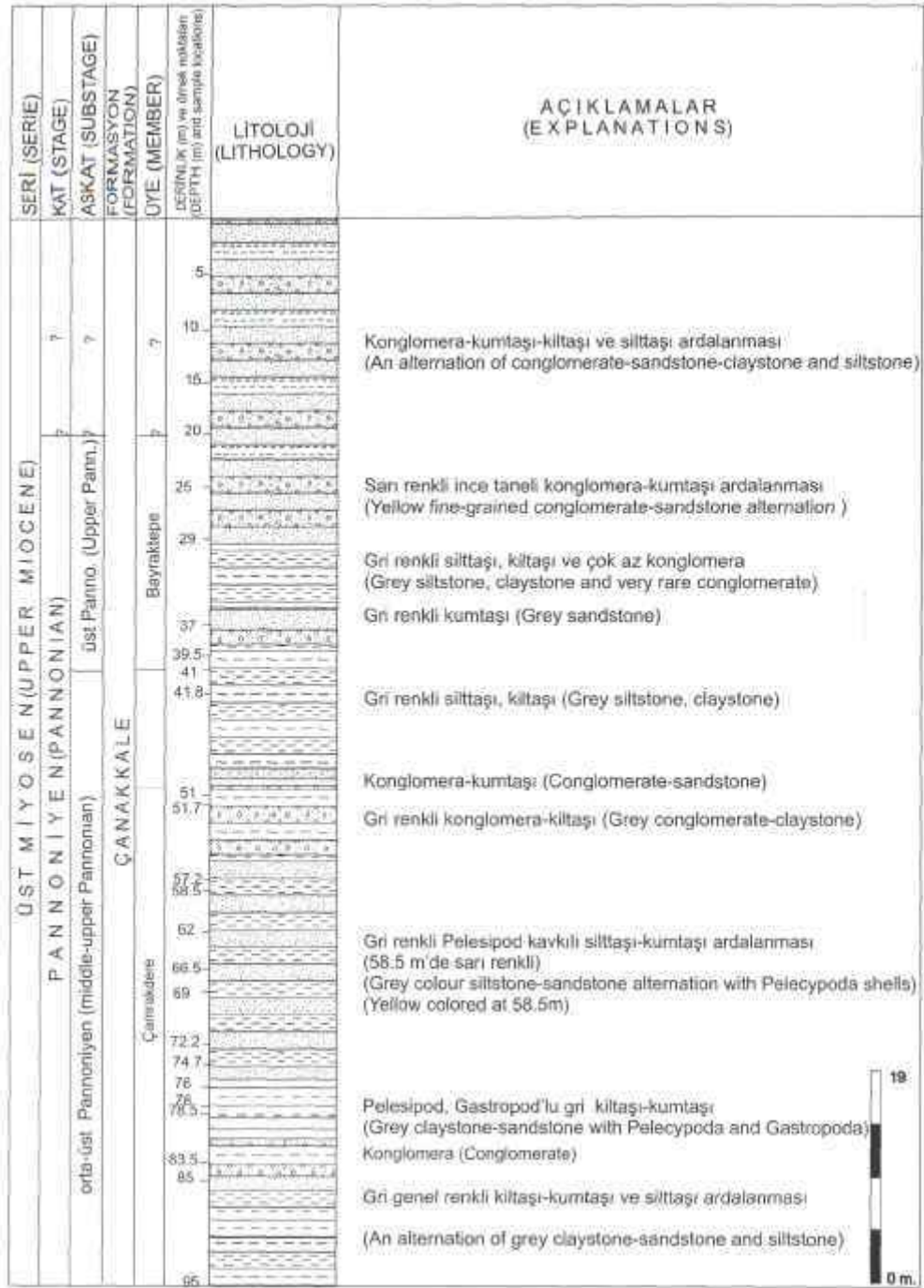
Şekil 3: T11 sondaj logunda geçilen litolojik seviyeler ve örnek noktaları
Figure 3: Lithologic levels and sample points in T11 core log

görülen sarı renkli konglomera-kumtaş tabakalarıyla, tane boyunda artış görülmeye başlar. İstif fosilsiz olan, bej renkli kireç çimentolu konglomera ve konglomera-kumtaş-silttaş-kiltaş ardalanmasıyla son bulur. Sondaj örneklerinde ostrakod fosillerinin yanı sıra; 83.5, 66.30 ve 29.5 m'lerde spor-polen fo-

silleri de bulunmuştur (Şekil 4).

BHW2 sondajı:

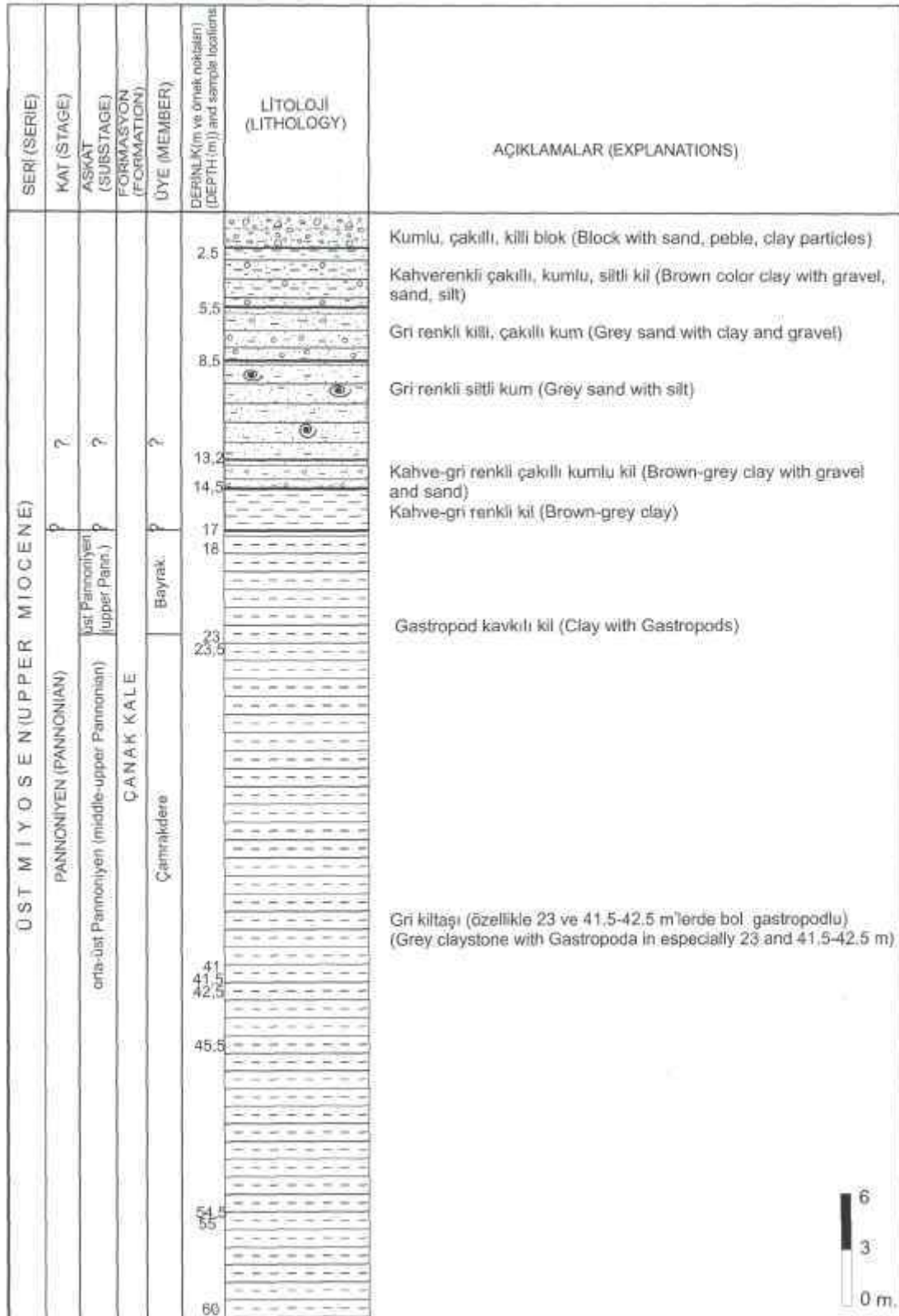
Toplam kalınlığı 60 m olan sondajda hakim litoloji kiltaşdır. Sondaj alttan itibaren gri renkli kiltaş tabakasıyla başlar (60-17.5 m'ler arası) ve 23.5



Şekil 4: T4 sondaj logunda geçilen litolojik seviyeler ve örnek noktaları
Figure 4: Lithologic levels and sample points in T4 core log

m'de mikro gastropodlar içerir. İstiflenmeyi kahve-gri renkli sert kilttaşı tabakasıyla üzerine gelen, aynı renkli sert çakıllı-kumlu kilttaşı tabakası izler. Üst seviyelere doğru kum ve çakıl miktarındaki artışla tane boyu artan birimler; sert olan gri renkli siltli kum, gri-kahverenkli killi-çakıllı kumtaşı tabakala-

rı ve orta sertlikteki kahverenkli siltli kil tabakasının takiben kumlu, çakıllı, killi birimler ile son bulur Birimler ostrakod fosillerinin yanısıra; 54.5, 45.5 42.5, 41.5 ve 23.5 m'lerinde chara, 53.5, 39.8 ve 23.5 m'lerinde gastropod ve 25, 41, 55 m'lerinde ise polen fosilleri içermektedir (Şekil 5).



Şekil 5: BHW2 sondaj logunda geçilen litolojik seviyeler ve örnek noktaları
 Figure 5: Lithologic levels and sample points in BHW2 core log

OSTRAKOD FOSİL TOPLULUĞU VE BİYOSTRATİGRAFİ

T11, T4 ve BHW2 sondaj karotlan üzerinden yürütülen çalışma neticesinde; *Leptocythere (Amnicythere) multituberculata* (Livental), *Leptocythere (Amnicythere) sp.*, *Cyprideis pannonica* Mehes, *Cyprideis torosa* (Jones), *Cyprideis tuberculata* (Meheş), *Cyprideis trituberculata* (Krstic), *Cyprideis quadrituberculata* Krstic, *Cyprideis sp.1*, *Cyprideis sp.2*, *Loxoconcha sp.1*, *Loxoconcha sp.2*, *Xestoloberis sp.1*, *Xestoloberis sp.2*, *Xestoloberis sp.3*, *Darwinula stevensoni* (Brady ve Robertson), *Ilyocypris bradyi* Sars, *Ilyocypris gibba* Ramdohr, *Ilyocypris sp.*, *Candona (Candona) neglecta* Sars, *Candona (Candona) parallela pannonica* Zalanyi, *Candona (Candona) candida* O.F. Muller, *Candona (Pontoniella) sp.*, *Candona (Metacandona) sp.*, *Cyprinotus sp.*, *Heterocypris sp. 1.*, *Heterocypris sp. 2.*, *Cypridopsis vidua* Brady ostrakod türleri saptanmıştır (Şekil 6, 7, 8). Elde edilen bu ostrakod fosillerinin hemen hemen tamamı Paratetis biyoprovensine aittir ve Pannonik havzayla faunal yönden benzerdir. Dolayısıyla bağlantının muhtemelen KB'dan olduğu düşünülmektedir. Ostrakodların detaylı sistematığı Atay ve Tunoğlu 2002'de verilmiştir.

Çalışmada ayrıca chara, spor-polen ve gastropod fosilleri incelenmiştir. Chara fosilleri Dr. Janine Riveline (Universite Pierre et Marie Curie /Fransa) tarafından incelenerek; *Nitellopsis (Tectochara) meriani*, *Stephanochara cf. ungeri* (?), *Sphaerochara sp.*, *Hornichara lengelani*, *Stephanochara sp.* türleri tanımlanmıştır. Ancak örnek sayısının kısıtlı olmasından dolayı geniş anlamda Oligosen sonrası olarak yaşlandırmıştır.

Gastropod fosilleri Yrd. Doç. Dr. Sevinç Kapan Yeşilyurt (18 Mart Üniversitesi-Çanakkale) tarafından incelenmiş ve *Theodoxus (Calvertia) licherdopoli striptus* (Stefanescu), *Hydrobita ventrosa* Monfort, *Avimactra sp.*, *Valvata (Cincinna) piscinalis* (O. F. Muler), *Hydrobita sp.*, *Gyraulus sp.*, *Melanopsis sp.*, *Gyraulus sp.*, taksonları tanımlanmıştır. Bu faunaya bağlı olarak geç Miyosen-Pliyosen yaşı

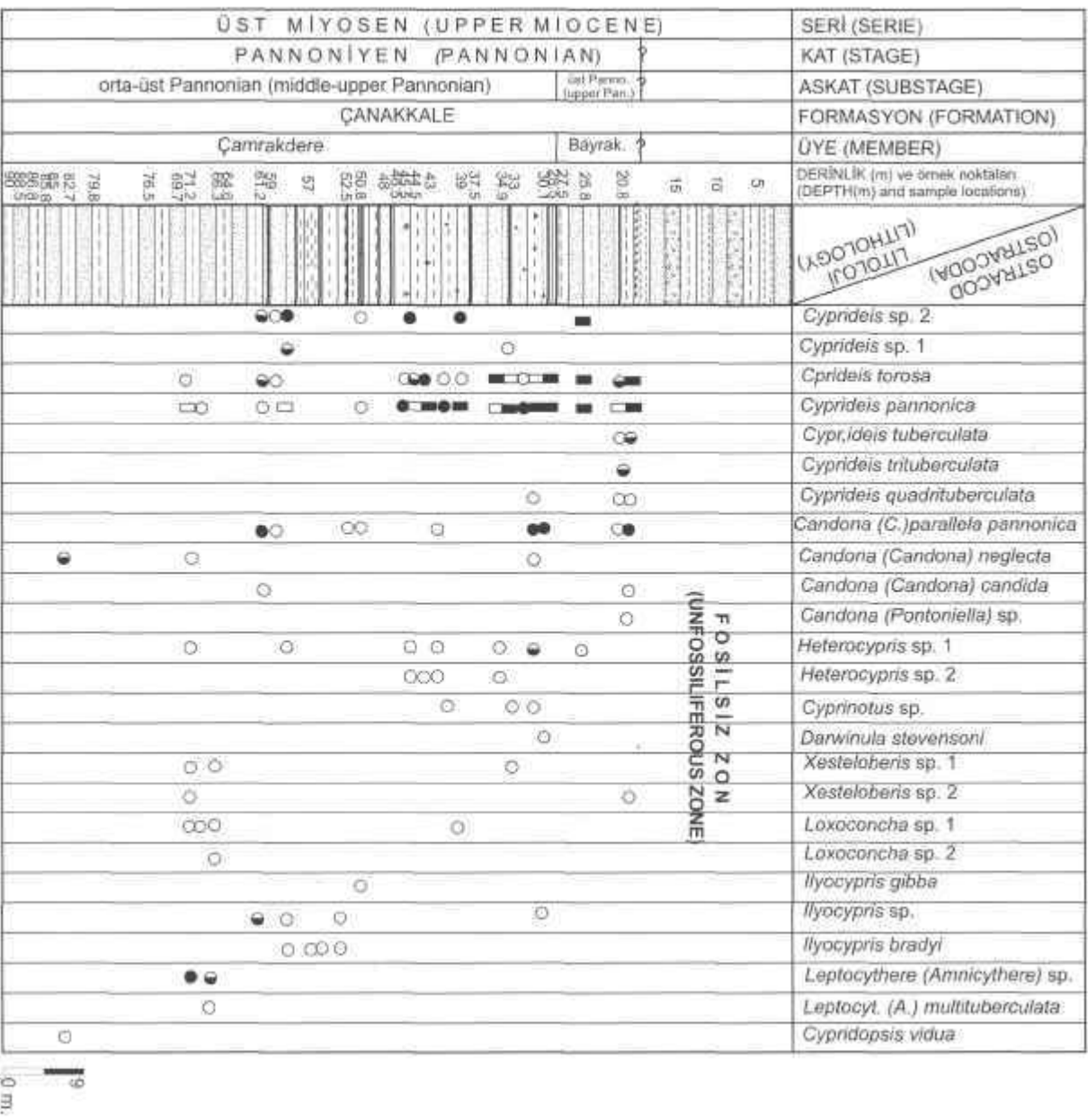
verilerek ortamın acısu ve kısmen tatlı su olduğu belirtilmiştir.

Sondaj örnekleri içinde rastlanan diğer fosil grubu spor-polen'ler ise Dr. Zühtü Batı (TPAO) tarafından incelenmiştir. İncelemeler sonucunda T11 sondajında; *Periporopollenites multiparatus* (Pflug ve Thomson), *Pityosporites spp.*, *Compositae tubili/lorae-üp* ve *Compositae liguliflorae-tip* (polen), *Pediastrum spp.* (organik kavkılı yeşil alg), *Hyphae* (fungal spor) fosillerine rastlanarak, yaşının orta-geç Miyosen, ortamın ise tatlı su olduğu belirtilmiştir. Bununla beraber *Pediadrum spp.*, *Pityosporites spp.*, *Ovoidites parvus* (Cookson ve Detman) ve *Ovoidites ligneolus* (Potanie), polen fosilleriyle ortamı yine tatlısu, yaşı ise index fosil bulunmadığından kabaca Tersiyer olarak vermiştir. T4 sondajında; çok az *Pityosporites spp.* ile ortamın tatlısu (?göl) ve yaşın Tersiyer olduğu belirtilmiştir. Aynı sondajın orta ve üst seviyelerinde ise (66.5 ve 29.5 metlelerinde) *Periporopollenites multiparatus* ve *Pityosporites spp.*, fosilleri bulunarak; ortama karasal malzeme getirmeye yoğun ?göl ve Tersiyer yaşı verilmiştir. Son sondajımız olan BHW2'de ise *Pityosporites spp.*, *Compositae tubiliflorae-tip* ve *Compositae liguliflorae-tip* (polen) taksonları ile ortamın karasal ve yaşının ise Miyosen olduğu belirtilmiştir. *Ericaceae*, *Pityosporites spp.*, *Botryococcus sp.* ve *Leiotriletes microadriensis* (Kruttsch) polen taksonlarıyla da; karasal malzeme gelimi yoğun tatlı su ve genel olarak da Tersiyer yaşı verilmiştir.

KRONOSTRATİGRAFİ

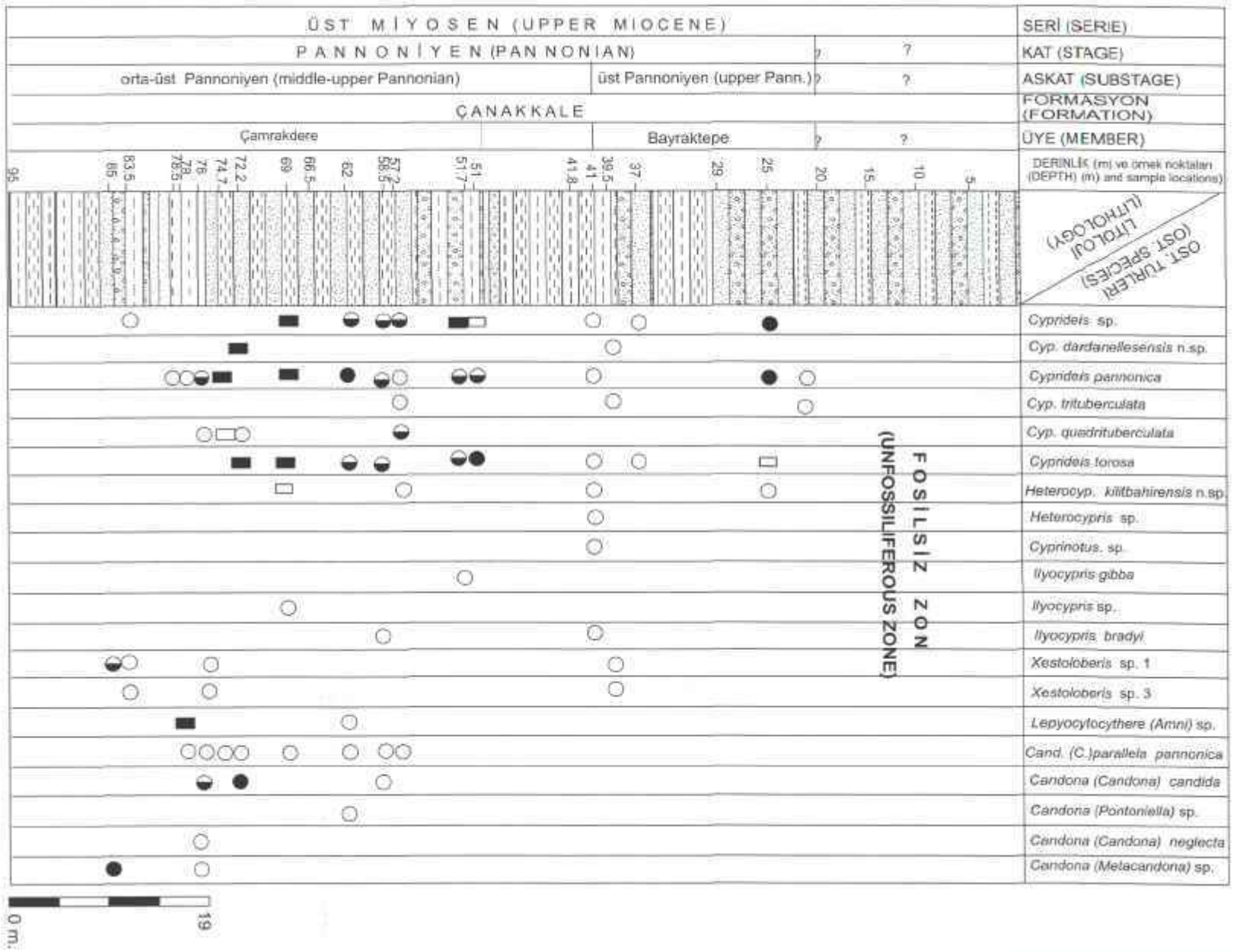
Her üç sondaja ait yıkama örneklerinde özellikle *Cyprideis pannonica* türünün yaygınlığı dikkat çekicidir (Şekil 6, 7, 8). Krstic (1968) ve Carbonnel (1978)'e göre bu tür erken Pannoniyen yaşında görülmeye başlar. Carbonnel (1978) bu türün Ponsiyen'e kadar devam edebileceğini belirtmiştir. Bunun yanında yine Krstic (1968)'in aynı çalışma kapsamında elde edilen *Cyprideis trituberculata* ve *Cyprideis quadrituberculata* türlerinin orta Pannoniyen'den itibaren görülmeye başladığını belirtmesi, karot örneklerinin yaşının Pannoniyen olabilece-

| SİMGE | TÜR SAYISI | FREKANS |
|-------|------------|---------|
| ○ | 1-10 | Çok az |
| ● | 11-20 | Az |
| ● | 21-40 | Orta |
| □ | 41-70 | Bol |
| ■ | > 70 | Çok bol |

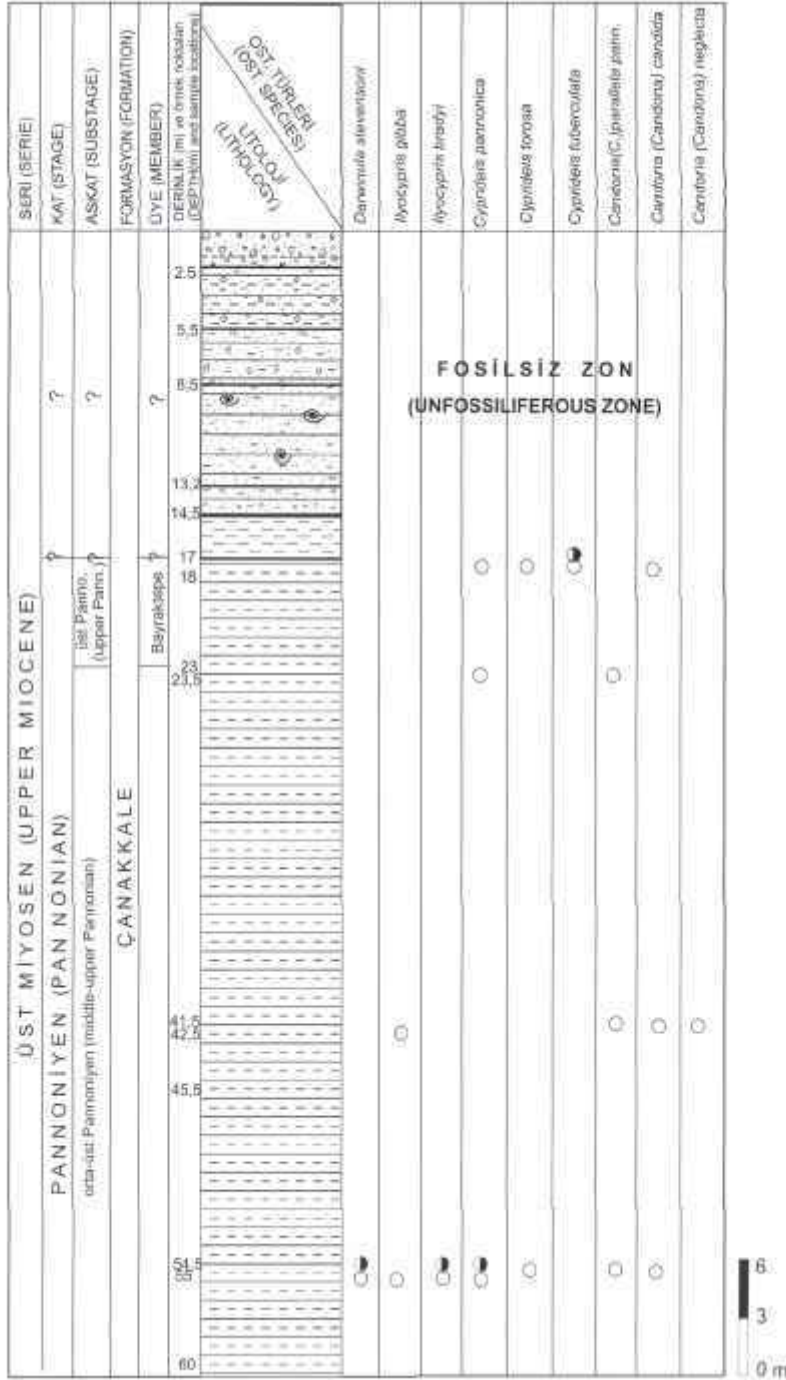


Şekil 6: T11 sondajı boyunca ostrakod topluluğunun stratigrafik dağılımı

Figure 6: Stratigraphic distribution of ostracoda fauna in T11 core log



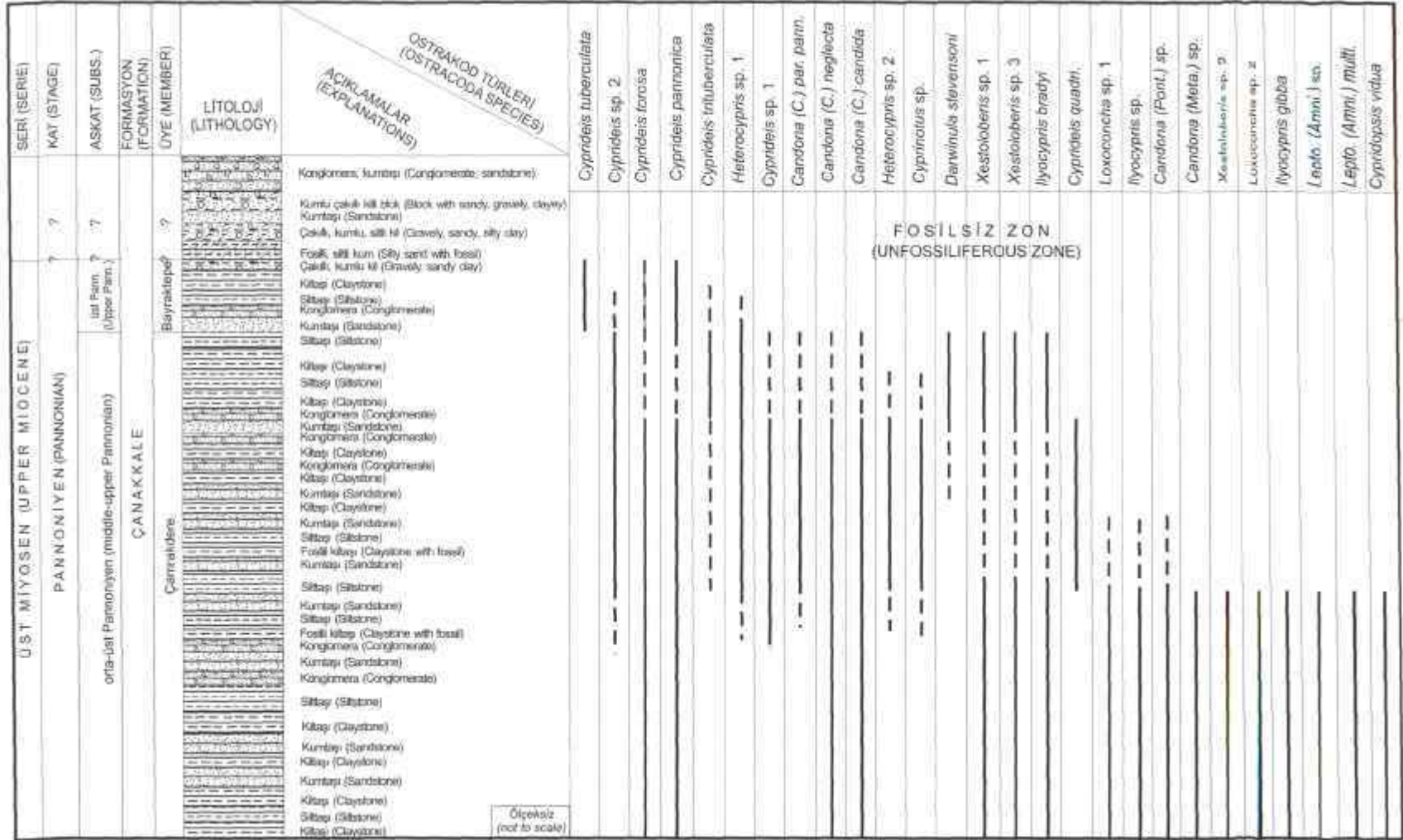
Sekil 7: T4 sondajındaki ostrakod topluluğunun stratigrafik dağılımı
Figure 7: Lithologic levels of ostracoda in T4 core log



Şekil 8: BHW2 sondaj logundaki ostrakod topluluğunun stratigrafik dağılımı
 Figure 8: Lithologic levels of ostracoda in BHW2 core log

ğini belirtmektedir. T11, T4 ve BHW2 sondajlarının birbirine oldukça yakın lokasyonlarda yer alması dolayısıyla, bu üç sondaj gerek litolojik ve gerekse faunal benzerlik bakımından kolaylıkla denştirilmiştir. *Cyprideis trituberculata* ve *Cyprideis guadrutuberculata*'nm T4 sondajında bol olarak

görölmeye başlaması bu seviyelerin orta Pannoniyen yaşında olabileceğine işaret etmektedir (Şekil 9). Ancak geç Pannoniyen yaşlı olarak tanımladığımız seviyelerdeki ostrakod türlerinin de bol olarak gözlemlenmesinden dolayı, bu seviyelerin orta-geç Pannoniyen yaşında olması gerekir. T4 sondaj lito-



Şekil 9: Üç sondaj logundaki ostrakod türlerinin genelleştirilmiş stratigrafik istifteki yayılımı
 Figure 9: Distribution of ostracoda species from the three core logs along the generalized stratigraphic sequence.

lojisiyle diğer iki sondaj litolojilerinin ve ostrakod topluluklarının karşılaştırılması neticesinde, BHW2 ve T11 sondajlarının üst seviyelerindeki farklı litolojik özellikler gösteren birimlerin içinde *Cyprideis tuberculata*'nın bulunmasıyla, bu seviyelerin geç Pannoniyen yaşında olabileceği düşünülmüştür. *Cyprideis sublittoralis* ve *Cyprideis tuberculata*'nın Carbonnel ve Jiricek (1977)'in Karpatlar Paratetis Neojen havzalarındaki çalışmalarında da, geç Pannoniyen yaşını karakterize etmeleri bu düşünceyi desteklemektedir (Çizelge 1).

Ancak bu cinslerle birlikte görülen *Cyprideis* cinsine ait türlerin de bu seviyelerde bol olarak yer alması, ortamın sadece tatlı su değil denizel etkinin de olduğu geçiş ortamını işaret etmektedir. Yapılan çalışma neticesinde ostrakod fosillerinin yanı sıra, saptanmış olan *mollusk (gastropoda)*, spor-poiyen ve Chaja fosilleri de bu konuda uzman araştırmacılar tarafından incelenmiş ortam konusunda destekleyici veriler elde edilmiştir.

Sondajların üst seviyelerinde bulunan ve litolojik-pa-

| YAŞ (AGE) OSTRAKOD TÜRLERİ (OSTRACODA SPECIES) | PANNONIYEN (PANNONIAN) | | |
|--|------------------------|---------------|------------|
| | Erken (Early) | Orta (Middle) | Geç (Late) |
| <i>Cyprideis trituberculata</i> | | | |
| <i>Cyprideis quadrutuberculata</i> | | | |
| <i>Cyprideis torosa</i> | | | |
| <i>Cyprideis tuberculata</i> | | | |
| <i>Cyprideis pannonica</i> | | | |
| <i>Leptocythere (Aminocythere) multituberculata</i> | | | |
| <i>Darwinula stevensoni</i> | | | |
| <i>Cypridopsis vidua</i> | | | |
| <i>Candona (Candona) candida</i> | | | |
| <i>Candona (Candona) parallela pannonica</i> | | | |
| <i>Candona (Candona) neglecta</i> | | | |
| <i>Ilyocypris bradyi</i> | | | |
| <i>Ilyocypris gibba</i> | | | |

Çizelge 1: Bilinen ostrakod türlerinin kronostratigrafik yayınları Krstic (1968)

Table 1: Chronostratigraphic levels of already known ostracoda species Krstic (1968)

PALEOCOGRAFİK VE PALEOEKOLOJİK YORUM

Sondajlarda orta-geç Pannoniyen yaşlı seviyelerde *Ilyocypris*, *Candona* ve *Leptocythere* cinslerinin bol ve baskın olması oligo-mesohalin ile tatlı su koşullarının hüküm sürdüğü bir ortamı yansıtmaktadır (Morkhoven, 1962; Moore, 1961 ve Krstic 1968).

leontolojik verilerle geç Pannoniyen olarak yaşlandırılan seviyelerde ise sulu karasal (lakustrin) ortamlara özgü *Candona*, *Cyprinotus* ve *Heterocypris* cinsleri saptanmıştır. Bunun yanı sıra, lagünerden sığ denize kadar yaşam ortamı olan *Cyprideis*, *Loxaconcha* ve *Xestoloberis* cinslerine de rastlanmıştır. Özellikle *Xestoloberis*'in 70 m'ye kadar olan denizel ortamlarda bol bulunabildiği (Bonaduce ve

| OSTRAKOD CİNSLERİ (GENUS OF OSTRACODA) | ORTAMLAR (ENVIRONMENTS) | | |
|---|----------------------------|----------------------------|------------------------------|
| | TATLI SU (FRESH WATER) | ACI SU (BRACKISH WATER) | SİĞ DENİZ (SHALLOW WATER) |
| CANDONA | --- | --- | |
| ILYOCYPRIS | --- | --- | |
| CYPRINOTUS | --- | --- | |
| LEPTOCYTHERE | --- | --- | |
| CYPRIDOPSIS | --- | --- | |
| DARWINULA | --- | --- | |
| HETEROCYTHERE | --- | --- | |
| CYPRIDEIS | ---- | ----- | |
| XESTOLOBERIS | ---- | ----- | ---- |
| LIXOCONCHA | ---- | ----- | ---- |

Çizelge 2: Bu çalışmada saptanmış ostrakod cinslerinin yaşam ortamları (Morkhoven, 1962, Moore, 1961, Krstic, 1968)

Figure 2: Environments of determined ostracoda genus in this study (Morkhoven, 1962, Moore, 1961, Krstic, 1968)

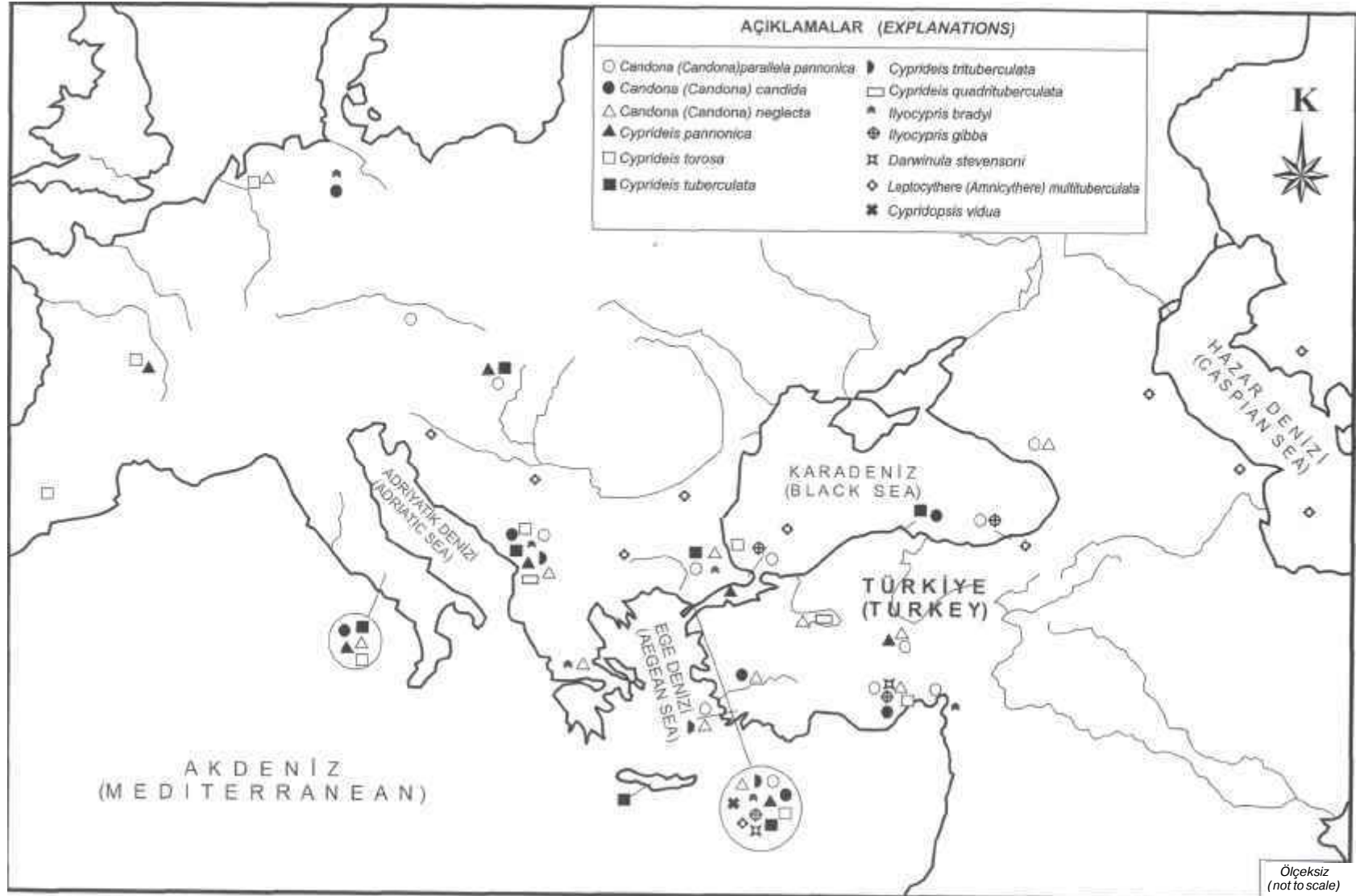
diğ., 1975; Ünal 1996) öritermal ve mesohalin gibi ortamlarda yaşayabildiği (Gökçen, 1979) göz önüne alınırsa, bölgenin yer yer denizel ve kıyıya yakın olduğunu, lagüner, tatlısu, delta ve sığ deniz etkisinin de izlendiği, kıyı çizgisi üzerinde bir geçiş ortamında yer aldığı ortaya çıkar (Çizelge 2).

Çalışmada saptanan hemen hemen tüm ostrakod türleri Paratetis biyoprovensine aittir. Bu nedenle kronostratigrafik olarak kat adları verilirken Paratetis katları kullanılmıştır. Sondajlarda elde edilen ostrakod topluluğu genel olarak tatlısu, acısu ve sığ

denizel ortamı işaret eder. Ancak bulunan cinslerin baskınlık ve stratigrafik dağılımı da göz önüne alınır, çökeltme ortamının baskın olarak acısu olduğu ve zaman zaman da tatlısu ile denizel etkileşim dönemlerinin izlendiği bir lagüner ortam koşullarında geliştiği belirlenmiştir.

Ostrakodların ortam belirleyici özelliklerinden yararlanılarak verilen geçiş ortamları ve faunanın hemen hepsinin Paratetis biyoprovensine ait oluşu, Elmas ve Meriç (1996) tarafından bölgede yapılan araştırmanın sonucuyla da paralellik gösterir. Araştırmacılar Güney Trakya, Gelibolu Yarımadası ve Biga Yarımadası'nın kuzeybatısını kapsayan alanların, Erken-Orta Miyosen'den itibaren akarsu-göl ortamı ürünü çökeller ile başlayıp, Geç Miyosen'de sığ denizel birimlerin olduğunu belirtirler. Ayrıca yazarlar Geç Miyosen-Erken Pliyosen döneminde gelişen ve Saros Grabeni'nin güney kenarını oluşturan sağ yönlü yanal atımlı fayın yarattığı yüksek alanın, Çanakkale Boğazı'm da içine alacak şekilde Saros Körfezi dolayında Tetis ve Paratetis bağlantısını engellediğini belirtmişlerdir.

Bu çalışma sonucunda tanımlanan bazı ostrakod türlerinin coğrafik dağılımlarının genel olarak İspanya'dan-Hazar Denizi'ne kadar geniş yayılım gösterdiği gözlenmektedir (Şekil 10). Bu türlerden; *Candona (Candona) parallela pannonica*, *Candona (Candona) candida*, *Cyprideis tuberculata*, *Cyprideis trituberculata*, *Cyprideis quadrituberculata*, *Ilyocypris bradyi* ve *Ilyocypris gibba* enlemler boyunca geniş yayılım gösterirken; *Candona (Candona) neglecta*, *Cyprideis pannonica*, *Cyprideis torosa* ve *Leptocythere (Amnicythere) multituberculata*'nm ise daha çok boylamlar boyunca geniş yayılımlar gösterdikleri saptanmıştır. Özellikle Viyana Havzası'ndan başlayarak; Pannonik, Dasik, Öksinik ve Arola-Kaspik havzalarda geniş bir yayılım gösteren bu türler Türkiye coğrafyası içinde de geniş bir alanda izlenmektedir. Ancak bazı türlerin (*Cyprideis torosa*, *Ilyocypris bradyi*, *Cyprideis tuberculata*, *Candona (Candona) neglecta* gerek enlem, gerekse boylam açısından daha geniş bir yayılım gösterdiği izlenmektedir.



Şekil 10: Bu çalışmada saptanmış bilinen ostrakod türlerinin coğrafik dağılımı
 Figure 10: Geographic distribution of determined known ostracoda species in this study

SONUÇLAR

Gerçekleştirilen bu çalışma ile genel olarak kilit-şı, kumtaşı ve killi kireçtaşı sedimanlarından oluşan sondaj karot örneklerinin incelenmesi sonucunda; 8 familya ait, 10 cins ve 2'si yeni, 25'i bilinen olmak üzere toplam 27 takson tanımlanmıştır. Ostrakod fauna topluluğunun yanısıra spor-polen, gastropod ve chara fosilleri de değerlendirilerek orta-geç Pannoniyen yaşlan tespit edilmiştir. Çökeltme ortamının, sığ denizel-litoral kıyı koşullarında gelişen, denizel ve tatlı su etkisindeki bir lagüner ortam olduğu belirlenmiştir. Elde edilen ostrakod fosillerine dayanılarak paleobiyoprovensin hemen hemen tamamının Paratetis'e ait olduğu saptanmış ve bu biyoprovens içinde yer alan Pannonik havzayla faunal yönden benzediği tespit edilmiştir. Pannonik havzanın KB'da bulunması, denizel bağlantının muhtemelen KB'dan olduğunu düşündürmektedir.

TEŞEKKÜR

Yazarlar başta Karayolları Genel Müdürlüğü, Era-Toker Sondaj Şirketi olmak üzere, paleontolojik tanımlamadaki katkıları nedeniyle Zühtü Batı (TPAO), Dr. Jenine Riveline (Université de Pierre et Marie Curie/Fransa) ve Yrd. Doç. Dr. Sevinç Kaplan Yeşilyurt'a (18 Mart Üniversitesi-Çanakkale) teşekkürlerini borç bilirler.

EXTENDED SUMMARY

In this study, ostracoda fauna of three core samples from Kilitbahir region (Çanakkale) have been studied. The coordinates of the 3 cores are as T11; X(W): 448343.06, Y(E): 446134.36, Z: 90, T4; X(E): 446713.85, Y(E): 446074.30, Z: 95 ve BHW2; X(W): 446071.251, Y(E): 447234.126, Z: 60. This region certified toward surrounding road and foot place of Çanakkale Bridge in Kilitbahir region of the Gelibolu Peninsula.

in the circumstances of this study, 111 samples from Çanakkale formation consists of claystone, sandstone and marl have been evaluated in paleontological manner.

As a result of systematic investigations and determinations, 27 species belonging to 8 different families and 10 genera have been determined. These species are; *Leptocythere (Amnicythere) multituberculata* (Livental), *Leptocythere (Amnicythere) sp.*, *Cyprideis pannonica* Mehes, *Cyprideis torosa* (Jones), *Cyprideis tuberculata* (Mehes), *Cyprideis trituberculata* (Krstic), *Cyprideis quadrituberculata* Krstic, *Cyprideis dardanellesensis* n.sp., *Cyprideis sp.*, *Loxococoncha sp.1*, *Loxococoncha sp. 2*, *Xestoloberis s'p. 1*, *Xestoloberis sp. 2*, *Xestoloberis sp. 3*, *Danvinula stevensoni* (Brady ve Robertson), *Ilyocypris bradyi* Sars, *Ilyocypris gibba* Ramdohr, *Ilyocypris sp.*, *Candona (Candona) neglecta* Sars, *Candona (Candona) paralella pannonica* Zalanyi, *Candona (Candona) candida* O.F. Muller, *Candona (Pontoniella) sp.*, *Candona (Metacandona) sp.*, *Cyprinotus sp.*, *Heterocypris kilitbahirensis* n. sp., *Heterocypris sp.*, *Cypridopsis sp.* These determined ostracoda assemblages clearly indicate the middle-late Pannonian ages. Especially co-occurrence of *Cyprideis trituberculata* and *Cyprideis quadrituberculata* clearly reveal the middle Pannonian age (Krstic, 1968 and Carbonnel, 1978). This age determination have been correlated to the other fossil group as spor-polen gastropoda and chara.

Ostracoda fauna obtained in this study clearly reveals the transitional (shallow marine and lagoon) environment. Due to dominance of ostracoda species and lithological properties of studied samples, it can be concluded that mainly brackish (lagoonal) occasionally fresh water and saline water (marine) affects were prevailed on the environment. in the chronostratigraphic nomenclature, stage names have been chosen from Paratethyan ones, as most of ostracoda species belongs Paratethys bioprovince.

REFERANSLAR

- Atay, G, 2000, Çanakkale Köprüsü, Kilitbahir Sondaj Örneklerinin Ostrakod Faunası, Yüksek Mühendislik Tezi, H.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, 107 s. (yayınlanmamış).
- Atay, G. ve Tunoğlu, C, 2002, Kilitbahir Sondaj Örneklerinin (Eceabat/Çanakkale) Ostrakod

- Faunası ve Biyoprovensi, *Yerbilimleri*, 26, 119-144.
- Bonaduce, G., Ciampo, G. and Masoli, M., 1975, Distribution of Ostracoda in the Adriatic Sea, publ. *Staz. Zool.*, 40, 154p.
- Carbonnel, G., 1978, L'espece *Cyprideis pannonica* MEHES, 1908 (ostracoda) dans la Tethys au Messinien. (/Miocene). *Docum. Lab. Geol. Fac. Sci.*, 72, 79-97.
- Carbonnel, G. and Jiricek, R., 1977, Süper Zones et datums a Ostracodes dans le Neogene de la Tethys (Bassin du Rhone et de la Paratethys. *Newsl. Stratigraphy*, 6(1), 23-29.
- Elmas, A. ve Meriç, E., 1996, Geç Miyosen'den Günümüze Marmara-Akdeniz Bağlantısı ve Bunu Denetleyen Tektonizma, *Türkiye Petrol Jeologları Derneği Bülteni*, Cilt 8, Sayı 1, 113-129.
- Erol, O., 1992, Çanakkale Yöresinin Jeomorfolojik ve Neotektonik Evrimi. *Türkiye Petrol Jeologları Derneği Bülteni*, 4/1, 147 - 165.
- Freels, D., 1980, Limnische Ostracoden aus Jungtertiar und Quaterder Turkei. *Geol. Jahr. Reihe B*, Heft39, 172 p.
- Gökçen, S., L., 1967, Keşan Bölgesinde Eosen-Oligosen Sedimentasyonu, Güneybatı Türkiye Trakyası, *Maden Tetkik ve Arama Dergisi*, 69, 1-10.
- Gökçen, S., L., 1971, Keşan Bölgesi Türbiditlerinde Sedimentasyon, Hacettepe Fen ve Mühendislik Bilgileri Dergisi, 1,(1) 26-40.
- Gökçen, S., L., 1972, Keşan Bölgesi Kumtaşlarının Yapısal, Dokusal Özellikleri ve Bölgenin Sedimanter Fasiyesleri, Hacettepe Fen ve Mühendislik Bilgileri Dergisi, 2, 1, 50-65.
- Gökçen, N., 1979, Denizli - Muğla Çevresi Neojen İstifinin Ostrakod Biyostratigrafisi ve Paleontolojisi. *Doçentlik Tezi*, Hacettepe Üniversitesi, 178 s. (yayınlanmamış).
- Holmes, A., W., 1961, A stratigraphic review of Threce: TPAO Rapor Arşiv No:368. (Yayınlanmamış).
- Krstic, N. 1968, Ostracodes Des Couches Congeriennes: 1. *Cyprideis I*, *Bulletin du Museum d'Histoire Naturelle*, 107-151.
- Moore, R. C., 1961, *Treatise on Invertebrata Paleontology, Part: Q, Arthropoda 3, Crustacea, ostracoda*, Geol. Soc. America and Univ. Kansas, 442 p.
- Morkhoven, F. P. C. M. Van, 1962, Post-Paleozoic Ostracoda, Their Morphology, Taxonomy and Economic use, *General Elsevier Publ. Comp.*, I, 124 p.
- Okay, İ. A., Siyako, M. ve Burkan, K. A., 1990, Biga Yarımadası'nın Jeolojisi ve Tektonik Evrimi, *Türkiye Petrol Jeologları Derneği Bülteni*, c: 2/1,83-121.
- Saner, S., 1985, Saros Körfezi Dolayının Çökme İstifleri ve Tektonik Yerleşimi, *Kuzeydoğu Ege Denizi, Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*; 28/1, 1-10.
- Siyako, M., Burkan, K. A. ve Okay, A. İ., 1989, Biga ve Gelibolu Yarımadası'nın Tersiyer Jeolojisi ve Hidrokarbon Olanakları, *Türkiye Petrol Jeologları Derneği Bülteni*, c: 1/3, 183-199.
- Sönmez-Gökçen, N., 1964, Notice sur le nouvel age determine par les Ostracodes de la şerre a Congeria du Neogene des environs de Çatalca (Thrace), *MTA Dergisi*, 63, 47-58.
- Sönmez-Gökçen, N., 1973, Etüde Paleontologique (Ostracodes) et Stratigraphique de nive aux du Paleogene du subest dela Thrace, *Publ. D'Etud. Rech. Min.*, 147, 12 s.
- Sümengen, M., Terlemeç, İ., Şentürk, K., Karaköse, C, Erkan, E., N., Ünay, E., Gürbüz, M., ve Atalay, Z., 1987, Gelibolu Yarımadası ve Güneybatı Trakya Tersiyer Havzası'nın Stratigrafisi, Sedimatolojisi ve Tektoniği, MTA Rapor No: 8128 (yayınlanmamış).
- Şafak, Ü., 1999, Recent Ostracoda Essamblages of the Gökçeada-Bozcaada-Çanakkale Region, *Yerbilimleri*, 149-172.
- Şentürk, K. ve Karaköse, C, 1987, Çanakkale Boğazı ve Dolayının Jeolojisi, MTA Rapor No:9333. (yayınlanmamış).

- Taner, G., 1977, Gelibolu Yarımadası Neojen Formasyonları ile Baküniyen Molluska Faunasının İncelemesi, Doçentlik Tezi, A. Ü. Fen Fak., 66 s. (yayınlanmamış).
- Taner, G., 1981, Gelibolu Yarımadası'nın Denizel Kuvaterner Molluskaları, Die meerequatare mollusken der Halbinsel-Gelibolu, Jeomorfoloji Dergisi, 10,71-116.
- Taner, G., 1983, Hamzaköy Formasyonu'nun Çavda (Baküniyen) Bivalvleri, Gelibolu Yarımadası, Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, 26, 59 - 64.
- Taner, G., 1994, Mollusk kavkılarında 8016/ 5018 izotopu araştırma metodu ile Çanakkale Boğazı'nın Romaniyen-Baküniyen çağma ait paleosıcaklık bulguları, 47. Türkiye Jeoloji Kurumu Bildiri Özleri, 12, 13.
- Tekkaya, İ., 1973, Çanakkale güneydoğusundaki Bayraktepe omurgalı faunası hakkında ön bildiri, MTA Dergisi, 81, s: 191-194.
- Ternek, Z., 1949, Geological Study of Region Keşan - Korudağ, İÜFF Doktora Tezi., 79 s. (yayınlanmamış).
- Tunoğlu, C. ve Ünal, A., 2001a, Biyostratigraphy and chronostratigraphy of Pannonian-Pontian Sequence of Gelibolu Paninsula, NW Turkey, Geological Bulletin of Turkey, 44, 1, 15-25.
- Tunoğlu, C. ve Ünal, A., 2001b, Pannonian-Pontian ostracoda fauna of Gelibolu Neogene Basin (NW Turkey), Yerbilimleri, 23, 167-187.
- Ünal, A., 1996, Gelibolu Yarımadası Neojen Ostrakod Biyostratigrafisi, Yüksek Mühendislik Tezi, H.Ü. Fen Bilimleri Enst., 160 s. (yayınlanmamış).

Makale Geliş Tarihi 10.05.2002
Yeniden Ele Alma 18.12.2004
Kabul Tarihi 15.02.2005

Received : May 10, 2002
Reconsidered: December 18, 2004
Accepted : February 15, 2005

NOT: Bu makale önceki editörler döneminde hakemlere gönderilmediği için yeniden ele alınmıştır.