

BAYBURT VE KOP DAĞLARI (KB ERZURUM) YÖRESİNDEKİ CALPIONELLID BİYOZONLARI (ÜST JURASİK-ALT KRETASE)

Calpionellid Biozonation in Bayburt and Kop Mountains (NW Erzurum) area (Upper Jurassic-Lower Cretaceous)

AŞKIN BURŞUK K.T.Ü. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Emekli Öğretim Üyesi, İSTANBUL

ÖZ : Bu çalışmada Bayburt İli doğusu ile Kop Dağları'nda yüzeyleyen ve Üst Titiyen-Valanjiniyen zaman aralığını simgeleyen Calpionellidae Familyası incelenerek biyozonlar ayrılmış ve "Standart Calpionellid Zonları" ile karşılaştırılmıştır.

Doktora ve Doçentlik çalışmalarında ölçülen stratigrafi kesitlerinden elde edilen örnekler incelenerek: *Crassicollaria*, *Calpionella*, *Calpionellopsis* ve *Calpionellites* olmak üzere dört adet Menzil Zonu; *Crassicollaria intermedia* (A), *Calpionella alpina* (B), *Calpionella elliptica* (C), *Calpionellopsis simplex-Calpionellopsis oblonga* (D) ve *Calpionellites darderi* (E) olmak üzere beş adet Bolluk Zonu; A₁-A₂-A₃, B₁-B₂, D₁-D₂-D₃ ve E₁-E₂ olmak üzere de on adet Alt Zon ayrılmış ve tanımlanmıştır.

Calpionellid biyozonlarının saptanmasında, bu grubun filogenetik evrimi önemli olduğundan, biyozonlardaki tür toplulukları belirtilirken, türlerin değişen özelliklerine de değinilmiştir.

Tethis'in çeşitli bölgelerinde bugüne kadar yapılan çalışmalar bir dünya haritası üzerinde gösterilmiştir. Bu araştırmada, *Calpionellites darderi* (E) Bolluk Zonu ilk olarak E₁-E₂ alt zonlarına bölünerek incelenmiş ve Tethis'deki bazı lokaliteler ile çalışma alanındaki biyozonları karşılaştıran bir tablo hazırlanmıştır.

Planktik fosillerden olan Calpionellidlerin Tethis'deki paleocoğrafik dağılımından, bu grubun batiyal zonun derin ve ılık sularda yaşadıkları anlaşılmaktadır.

ABSTRACT: In this work, biozones have been established and compared with "Standard Calpionellid Zones" based on the investigation of Calpionellidae in Upper Tithonian and Valanginian period locating between the Eastern Bayburt and the Kop Mountains.

The results of the examined samples obtained from the measured stratigraphic sections of the surveyed area during the studies for my Ph.D. and Associate Professorship as below.

Four Range Zones consisting of *Crassicollaria*, *Calpionella*, *Calpionellopsis* and *Calpionellites*; five Acme Zones consisting of *Crassicollaria intermedia* (A), *Calpionella alpina* (B), *Calpionella elliptica* (C), *Calpionellopsis simplex-Calpionellopsis oblonga* (D) and *Calpionellites darderi* (E); and ten sub-zones consisting of A₁-A₂-A₃, B₁-B₂, D₁-D₂-D₃ and E₁-E₂ have been established and described.

In the establishment of Calpionellid Biozones, while stating species association in Biozones, because of the importance of evolution of this group changeable morphologic features of species have also been taken into care.

A map of world showing the studies on different localities of tethys until today has been drawn. In this particular work, *Calpionellites darderi* (E) Acme Zone has been investigated by being divided into E₁-E₂ subzones for the first time and a table comparing some localities in Tethys and Biozones in the study area has been prepared.

It has been realized through the paleogeographic distribution of Calpionellids -being a group of planktic fossil- in Tethys that this group lives in the warm water of bathyal zone.

GİRİŞ

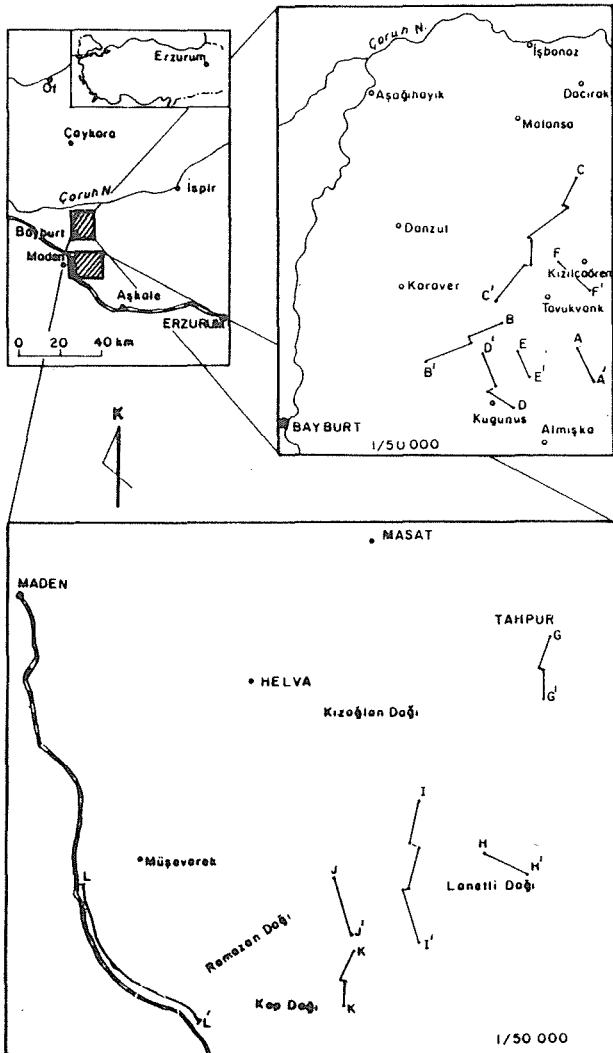
İnceleme alanı, Bayburt-Erzurum arasındaki sadece İkinci Zaman çökellerini içeren bölgeleri kapsar (Şekil 1).

Bölgede, daha önce Otkun (1942), Ketin (1950, 1950), Gattinger (1961), Wedding (1963), Ağralı-Akyol (1965,

1966) ve Bassoulet-Bergougnan-Enay (1975) çalışmışlardır. Araştırmacıardan G.Otkun: Toarsiyen-Aaleniyen'deki ammonit biyozonlarını ayrılmış; B.Ağralı-E.Akyol ise; ilk defa H.Wedding tarafından bulunan Dogger'in varolduğunu palinolojik bulgularla doğrulamışlardır. J.P. Bassoulet- H.Bergougnan - R.Enay da yalnızca Liyas'daki

mikrofasiyesi incelemişlerdir. I. Ketin ve T.E.Gattinger'in çalışmaları ise Genel Jeoloji amaçlı olduğundan, bölgenin ayrıntılı stratigrafisi ve biyostratigrafisine değinilmemiştir.

Bu çalışmada ölçülen Hürme Deresi- Çatalkaya Tepe (A-A'), Kurunni Tepe Çakşır (B-B'), Görtel Deresi (C-C'), Kugunus Köyü-Akpınar Tepe (D-D'), Kurunni Tepe - Akpınar Tepe (E-E'), Kızılcaören Köyü.(F-F'), Tombulun Yamacı- Körömerler Mevkii (G-G'), Çımağıl Mahallesi-Aşağı Çımağıl Köyü (H-H'), Yukarı Çımağıl Mahallesi-Baş Çımağıl Köyü Güneyi (I-I'), Kemer Tepe- Ziyaret Tepe (J-J'), Çekemli Tepe - Davut Tepe (K-K') ve Kop Dibi Komu-Kayıncık Sırtı (L-L') stratigrafisi kesitleri senklinal ve antiklinal kanatlarında yapılmıştır. Bayburt ilinin doğusu ile Kop Dağları'nda yapılan ve Üst Hettanjiniyen-Albiyen zaman aralığını kapsayan bu çalışmalarda yaklaşık



Şekil 1 Yer bulduru haritası ve ölçülü stratigrafisi kesit yerleri.

Figure 1 Location map and the places of measured stratigraphic sections.

20950 m. kalınlık ölçülmüş ve her tabakadan sağa-sola kayılarak en az üç adet olmak üzere 2595 örnek toplanmıştır. Bu örneklerden yaklaşık 1275 adedi Calpionellid Biyozonlarının ayırtıldığı Üst Titoniye- Valanjiniyen zaman aralığına aittir.

İncelenen bölgede; biyomikrit ve az miktarda dismikritlerle temsil olunan Calpionellid'li kireçtaşlarının genelleştirilmiş dikme kesiti hazırlanarak, inceleme alanındaki Calpionellid Biyozonları ile Kronostratigrafisi birimlerinin karşılaştırılması yapılmıştır (Şekil 2).

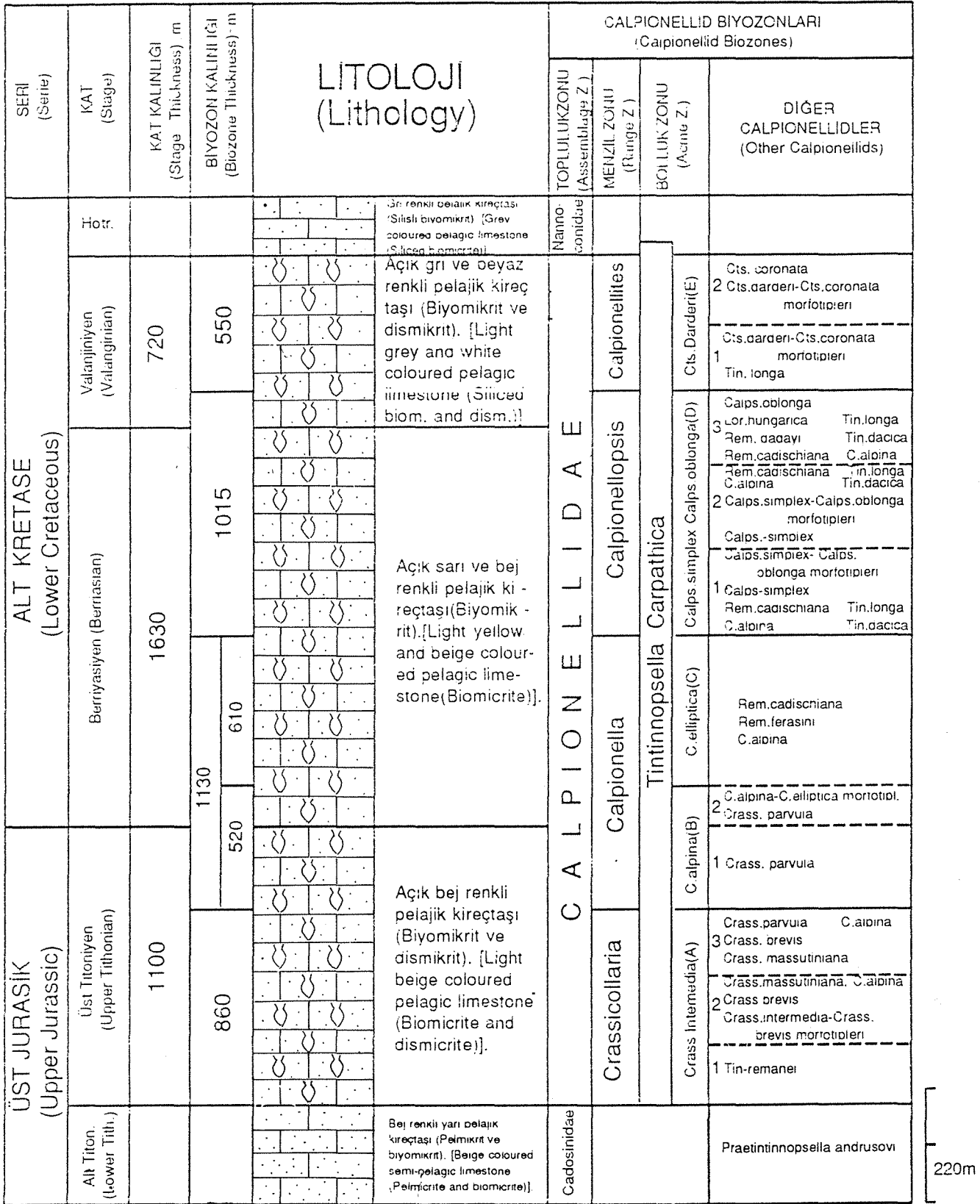
CALPIONELLID'LER VE STANDART CALPIONELLID ZONLARININ TARİHÇESİ

Colum (1948)'den edinilen bilgiye göre: İlk olarak Daday (1987) tarafından incelenen bu grubu, daha sonra Steinmann (1890) Alpler'in güney zonundaki Jurasik kireçtaşlarında saptamış, daha sonra Lorenz (1901) bu fosilleri, İsviçre Alpleri'nin güneyindeki Vindelicienne Fasiyesinde bularak *Calpionella alpina* adını vermiştir. Kilian (1902) ise bu grubu, Grenoble yakınlarındaki otokton seride gözlemiş, Steinmann (1913) bunların Karpatlar'dan İspanya'ya kadar Üst Jurasik - Alt Kretase zaman aralığında yayılım gösterdiklerini belirtmiştir. Moret (1925) yine Grenoble civarındaki Isère vadisindeki Titoniye kireçtaşlarında *Calpionella*'lar ile Radiolaria'yı birarada bularak planktonik fosiller olduklarını söylemiştir. Daha sonraki yıllarda ise Androusoff ve Koutek (1927) Batı Karpatlar, Solignac (1929) Tunus, Krauss (1929) Almanya, Colum (1930, 1932) Balear Adaları, Cadisch (1932) Karpatlar'da incelenmişler, Deflandre (1936) da tamamı aglutine evcikli güncel tintinnidler ile bazı fosil cinsleri karşılaştırılarak Calpionellid'lerin sınıflandırılmasına temel oluşturan morfolojik özellikleri saptanmıştır. Thalmann (1934) *Calpionella*'nın foraminifer olmayıp Tintinnidae (Ciliata) familyasından olduğunu söylemiş, Colom (1934) da bu fikri desteklemiştir.

Remane (1971, 1985) ise evciğin duvar yapısının primer kalsit olması nedeni ile Calpionellid'lerin, fosil tintinnid olmadıklarını savunmaktadır.

Günümüze kadar birçok araştırmacı, Üst Titoniye- Valanjiniyen zaman aralığında; geniş coğrafik yayılımları ve hızlı evrimleri nedeni ile önemli indeks fosiller olan bu grup üzerinde çalışarak ammonitler ve nannofosiller ile karşılaştırmışlardır (Hegarat- Remane 1968, Allemann- Grün- Wiedmann 1973, Badaluta 1973, Nemmi- Salaj 1973, Thierstein 1973).

Edgell, 1967 Lüksemburg Jurasik Kollokyumu'nda, Calpionellid'lerle çalışan araştırmacılar ve lokaliteleri belirtmiştir (Şekil 3):

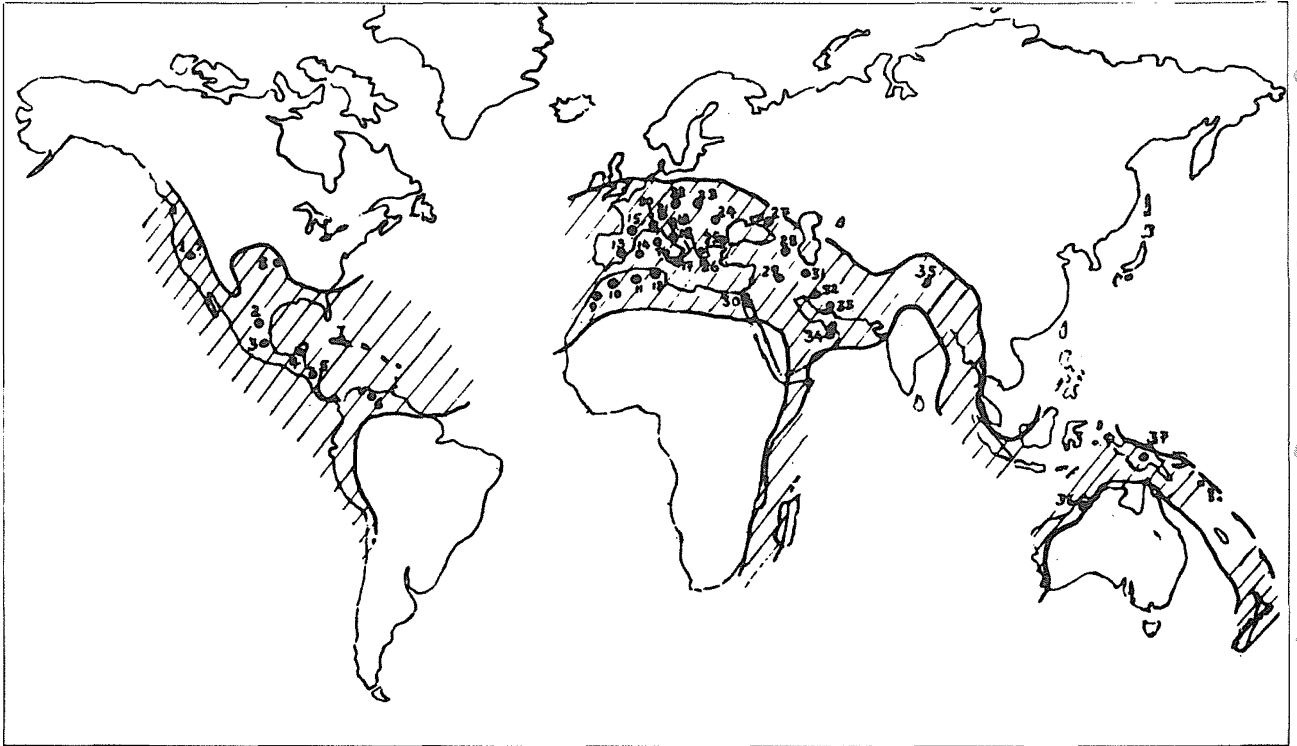


Şekil 2 İnceleme alanının genelleştirilmiş ölçülü stratigrafi kesiti ve Calpionellid Biyozonları.
Figure 2 Generalized measured stratigraphic section and Calpionellid Biozones of the surveyed area.

Bu makalede de günümüze kadar yapılan çalışmalar ve lokaliteler, Edgell (1967)'e ilavelerle verilmektedir (Şekil 4).

Calpionellid'lerin, Tethis'de sınırlı bir zaman aralığında (Üst Jurasik-Alt Kratese) buldukları ilk olarak Steinmann (1913) tarafından belirtilmiş, Bonet (1956) de cins ve tür tanımlarının sınıflandırmadaki düzeylerini dikkate almadan bazı biyozonlar saptanmıştır. Ancak Calpionellid'ler ile günümüzdekilere benzer şekilde ayrılan biyozonlar ise ilk olarak Borza (1969) tarafından, Batı Karpatlar'daki çalışmasında ortaya konmuştur. Araştırmacı bu çalışmasında cinsleri esas olarak: **Crassicollaria**, **Calpionella**, **Tintinnopsella** ve **Calpionellopsis** olmak üzere dört biyozon saptamıştır. Daha sonra Catalano ve Liguori (1970), Sicilya batısında yaptıkları incelemede, türleri esas olarak ayırtladıkları **Crassicollaria inter-**

media, **Calpionella alpina**, **Calpionella elliptica**, **Calpionellopsis simplex**- **Calpionellopsis oblonga** ve **Calpionellites darderi** biyozonlarını "Roma, 1970, II. Planktonik Konferans,"nda sundukları bildiride açıklanmışlardır. Ancak incelemeleri alanın sadece Sicilya batısı ile sınırlı olması, bu zanların bütün Akdeniz için geçerliliğini tartışılır hale getirmiştir. Yine aynı konferans dizisinde (Roma, 1970); Alleman (Berriasian of the Subbetic Zone of Southern Spain), Catalano ve Liguori (Tithonian- Hauterivian in Western Sicily) ile Fares ve Lasnier (Upper Tithonian- Basal Valanginian Calpionellid Stratigraphy in Northern Algeria) de bu konu ile ilgili değişik lokalitelerde yapılan çalışmalar ve Voconce Çukuru'nda çalışmış olan Remane (1963, 1964) toplantı yaparak çalışmaların sonuçlarını değerlendirmişler, Batı Akdeniz için geçerli olan "Standart Calpionellid Zonları'nı



Şekil 3 Calpionellid'li oluşukların Tethis'deki dağılımı (Edgell, 1967).

Figure 3 Tethyan distribution of Calpionellid occurrences (Edgell, 1967).

1- Campbell (1954); 2,3,4- Bonet (1956); 5- Kaska (Colom 1965 den); 6- Burmudez ve Rodriguez (1962); 7- Bronnimann (1953); 8- Eicher (Colom 1965'den); 9- Brun (1962); 10- Blumenthal (1937); 11- Laffitte (1937); 12- Solignac (1927); 13- Colom (1938, 1948); 14- Colom (1948); 15- Jullian (1953); 16- Jodot (1933); 17- Gainotti (1955); 18- Steinmann (1907); 19- Heim (1906), Cadisch (1932); 20- Dufaure (1958); 21- Remane (1958); 22- Alle-

mann (1957), Doben (1962); 23- Androsov ve Koutek (1927); 24- Murgeanu ve Filipescu (1933); 25- Altınlı (1943); Renz ve Reichel (1946); 27-28- Vassoevitch (1936); 29- Davis (Colom 1955'den); 30- Protescu (1933); 31- Stöcklin (1960); 32- Chatton (1962); 33- Edgell (1967); 34- Hudson ve Chatton (1959); 35- Heim ve Gansser (1939); 36- Brunschweiler (1951); 37- Rickwood (1955).

I. CRASSICOLLARIA Zonu

Tanım: *Praetintinnopsella andrusovi* Borza türünün kaybolması ile birlikte *Crassicollaria Remane* cinsi ve *Tintinnopsella carpathica* (Murg. Filip.) türünün ilk kez ortaya çıkışları zonun alt düzeyini, tipik *Calpionella alpina* Lorenz'nın ilk kez görülmesi ise zonun üst düzeyini belirler.

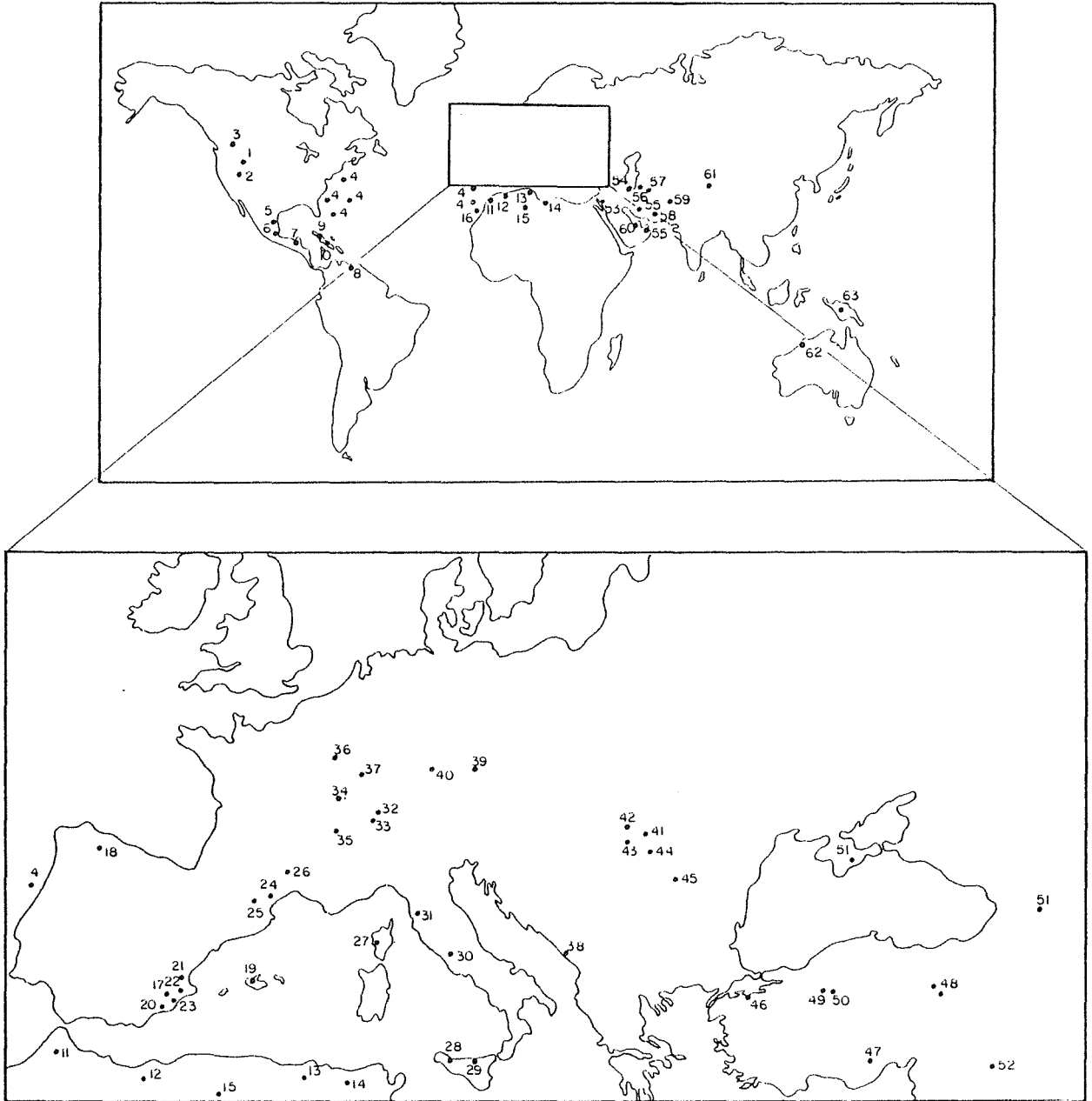
Çeşidi: Aşmalı Menzül Zonu.

Zonu Tanımlayan: Borza, 1669.

Ortalama Kalınlık: 860 m.

Yaş: Üst Titoniyen'in alt ve ortası.

Türler Topluluğu: *Crassicollaria intermedia* (Dur. Delga), *Crass. intermedia* - *Crass. brevis* morfortipi, *Crass. brevis* Remane, *Crass. massutiniana* (Colom), *Crass. parvula* Remane, *Calpionella alpina* Lorenz, *Tintinnopsella carpathica* (Murg.-Filip.) ve *Tin. remanei* Borza bulunmaktadır (Burşuk, A., 1979, Tablo 3/a-b-c-d-f, Tablo 4/d).



Şekil 4 Tethis'deki Calpionellidli oluşuklarda bugüne kadar yapılan bazı çalışmalar ve lokaliteleri.

Figure 4 Some works and localities have been done so far at Calpionellid occurrences in Tethys.

Karşılaştırma: İlk olarak Borza (1969)'nın önerdiği **Crassicollaria Zonu**'nun tam karşılığıdır. Roma II. Planktonik Konferansı (1970) nda ise Catalono-Liguori (1971) ve Fares-Lasnier (1971) bu bizonu **Crassicollaria intermedia** olarak adlandırmışlardır. Aynı konferans dizisinde, Allemann-Catalono-Fares-Remane (1971) ise "Standart Calpionellid Zonları" nı saptayarak, **Crassicollaria Zonu** tanımını kabul etmişlerdir. Trejo (1973, 1980) da bu zonu aynı anlamda kullanmıştır. Bu çalışmada

1- Oregon (Echols-Fowler, 1973); 2- Kayaklık Dağlar (Campbell, 1954*); 3- Kayaklık Dağlar (Eicher, 1965*); 4- KB Atlantik (Jansa-Remane-Ascoli, 1980); 5- Meksika (Bonet, 1956*), 6- Meksika (Trejo, 1973); 7- Orta Amerika (Kaska, 1965*); 8- Venezuela (Bermudez- Rodrigues, 1962*); 9- Küba (Bronnimann, 1953*); 10- Küba (Lupu, 1974); 11- Fas (Brun, 1962*); 12- Fas (Blumenthall, 1937*); 13- Cezayir (Laffite, 1937*); 14- Tunus (Solignac, 1927*); 15- Cezayir (Colom-Castany-Delga, 1954); 16- Fas Çöküntüsü (Vincent, 1980); 17- İspanya (Colom, 1938*, 1948*); 18- İspanya (Cuviller-Barreyre, 1964); 19- Balcar Adaları (Colom, 1948); 20- İspanya (Allemann, 1970); 21- İspanya (Allemann-Wiedmann-Grün, 1973); 22- İspanya (Hermes, 1966); 23- İspanya (Azeme-Magne-Sigal, 1966); 24- Fransa (Jullian, 1953*); 25- Fransa (Delga-Jaffrezo, 1973); 26-Fransa (Remane, 1963, 1964, 1964); 27- Korsika (Jodot, 1933*); 28- Sicilya (Catalono-Liguori, 1970); 29- Sicilya (Gianotti, 1955*); 30- Apeninler (Colacicchi, 1964); 31- Apeninler (Steinmann, 1907*); 32- Alpler (Heim, 1906*); 33- Alpler (Cadisch, 1932*); 34- Fransa (Dufaure, 1958*); 35- Alpler (Remane, 1958*, 1967, 1971); 36- Leichtenstein (Allemann, 1957*); 37- Bavyera Alpleri (Doben, 1962*); 38- Arnavutluk (Dodona-Meço-Xhomo, 1973); 39- Çekoslovakya (Andrusov-Koutek, 1927*); 40- Çekoslovakya (Borza, 1965, 1966, 1969); 41- Romanya (Badaluta, 1973); 42- Karpatlar (Vyalov-Linetskaya, 1960); 43- Karpatlar (Murgeanu-Filipescu, 1933*, 1937); 44- Karpatlar (Filipescu-Dragastan, 1963, 1970); 45- Balkanlar (Renz-Reichel, 1946*); 46- Türkiye (Altunlu, 1943*); 47- Türkiye (Delga-Gutnic, 1966); 48- Türkiye (Burşuk, 1973, 1979, 1981); 49- Türkiye (Tansel, 1980); 50- Türkiye (Toker, 1975); 51- Kırım, Azerbaycan (Vassoevitch, 1936*); 52- K. Irak (Davis, 1955* ve Sayyab, 1967); 53- Sina Yarımadası (Protescu, 1933*); 54- Elbruz Dağları (Stöcklin, 1960*); 55- İran, Somali (Prestat, 1970); 56- Elbruz Dağları, Kopet Dağ, Orta İran, Taleş Dağları, GB İran (Seyed-İmami, 1973); 57- Taleş Dağları (Davies-Jones-Hamzepour-Clark, 1973, İmami 1973'den); 58- İran (Chatton, 1962*); 59- İran (Edgell, 1967); 60- Umman (Hudson-Chatton, 1959*); 61- Tibet (Heim-Gansser, 1939*); 62- Avusturalya (Brunnschweiler, 1951*, Remane 1985'a göre gerçek Calpionellid değildirlir); 63- Yeni Gine (Rickwood, 1955*).

(*): Edgell (1967)

da, **Crassicollaria Menzil Zonu** olarak sunulmaktadır.

Lokalite: C-C', D-D', H-H', I-I' ve J-J' ölçülü stratigrafi kesitleri.

A- **Crassicollaria intermedia Zonu**

Tanım: **Crassicollaria intermedia** (Dur. Delga) türünün en bol ve stratigrafik yayılımının egemen olduğu düzeydir.

Çeşidi: Bolluk Zonu.

Zonu Tanımlayan: Catalano ve Liguori, 1970.

Ortalama Kalınlık: 860 m.

Yaş: Üst Titoniyen'in alt ve ortası.

Türler Topluluğu: Bu biyozon, **Crass. intermedia** (Dur Delga) ve **Crass. brevis** Remane'in filojenetik evrimleri esas alınarak: **A₁-A₂-A₃** olmak üzere üç zona ayrılmaktadır (Remane, 1971).

A₁ Alt Zonu'nda: Aboral ucu az sivri ve yakalık çevresinde kalın boyun bandı olan **Crass. intermedia** (Dur Delga) ve **Tin. remanei** Borza; **A₂ Alt Zonu**'nda: Boyun bandı kalınlığı azalmağa ve buna karşın aboral ucu sivrilmeğe başlamış **Crass. intermedia** (Dur. Delga) nın yanısıra yakalık uçları yukarı doğru hafif sivri **Crass. brevis** Remane, **Crass. intermedia** - **Crass. brevis** morfortipi (Remane 1962, 1963, 1985) ve **Crass. massutiniana** (Colom) ile iri boylu **Calpionella alpina** (gr. grandis)'lar; **A₃ Alt Zonu**'nda: Aboral uzantıları iyice belirgin ancak sayıca azalmağa başlayan **Crass. intermedia** (Dur. Delga) ile bol sayıda aboral uzantılı **Crass. brevis** Remane, **Crass. massutiniana** (Colom) ile boyları küçülmeğe başlamış **C. alpina** Lorenz ve zonun tavanına doğru aboral uçları tam sivri olmayan **Crass. parvula** Remane'lar görülmektedir. **Tin. carpathica** (Murg.-Filip.) ise, **A Zonu** boyunca: önceleri kısa evcikli ve aboral taraf yuvarlağa yakın, sonları aboral uçları daha belirgin uzantılı ve evcik duvarları kalın formlarla temsil edilmektedir.

Karşılaştırma: Borza (1969), Catalano ve Liguori (1971), Fares ve Lasnier (1971) ve Allemann-Catalano-Fares-Remane (1971)'in kabul ettikleri **Crassicollaria** ve **Crassicollaria intermedia** biyozonlarının tam karşılığıdır. Bu biyozon; Remane (1963) tarafından, **Crass. intermedia** (Dur. Delga) dan filojenetik evrimle oluşan **Crass. brevis** Remane'in, oluşum evreleri dikkate alınarak **A₁-A₂-A₃** olmak üzere üç Alt Zona ayrılmıştır (Remane, 1971). Hernekadar **Crassicollaria Menzil Zonu**'na karşılık gelmesine karşın, Menzil Zonları tarafından "cins" düzeyinde ayırtıldığından ve **Crassicollaria intermedia** (Dur. Delga) türünün yukarıda belirtti-

B - Calpinolla Alpina Zonu

Tanım: *Crassicollaria intermedia* (Dur.-Delga)'nın kayboluşu ile *Calpionella elliptica* Cadisch'i'nin ortaya çıkışı arasında ve *Calpionella alpina* Lorenz'in tipik formlarının en bol bulunduğu zaman aralığıdır. Ayrıca, alt sınır: *Calpionella alpina* Lorenz'in tipik ve yuvarlak formlarının aniden, çoğalarak ortaya çıkması; üst sınır ise: *Tintinnopsella carpathica* (Murgeanu-Filipescu)'nın iri evcikli ve uzun aboral ucu olan formlarının görünmesinin yanısıra *Calpionella alpina - Calpionella elliptica* morfotipleri nin ortadan kalkması ile de denetlenmektedir.

Çeşidi: Bolluk Zonu.

Zonu Tanımlayan: Catalano ve Liguori, 1970.

Ortalama Kalınlık: 520 m.

Yaş : Üst Titoniyen'in üstü ve en Alt Berriasiyen.

Türler Topluluğu: Bu biyozon, *Calpionella alpina* Lorenz'nin filogenetik evrimi dikkate alınarak **B₁** ve **B₂** Alt Zonlarına bölünmüştür (Remane, 1985). **B₁** Alt Zonunda: Kısa boylu, yuvarlak evcikli, yakalığı tam dik açılı ve Uzunluk/Genişlik: <1.25 olan tipik *C.alpina* Lorenz ile az sayıda *Crass. parvula* Remane; **B₂** Alt Zonunda: Uzunluk/Genişlik: 1.35 - 1.25 olan tipik *Calpionella alpina - Calpionella elliptica* morfotipleri nin yanısıra hem kısa, hem de iri evcikli *C.alpina* Lorenz ve üste doğru ise kısa boylu *C. elliptica* Cadisch ile çok sayıda aboral ucu uzun ve lorika duvarı kalın *Tin. carpathica* (Murg.-Filip.) bulunmaktadır.

Karşılaştırma: Edgell (1967) bu biyozonu, "*Tintinnopsella carpathica* olmayan Zon" olarak tanımlanmış ve üst sınırını Titoniyen-Berriasiyen ayrımı ile eşleştirmiştir. Borza (1969, Fares ve Lasnier (1970) ile Dragastan - Mutiu - Vinogradov (1973) ise *Calpionella* zonuun alt kısmı olarak kabul etmişlerdir. Diğer araştırmacılar ise, farklı zaman aralıklarında incelemişlerdir. Alanımızda bu biyozonun stratigrafik konumu, "Standart Calpionellid Zonları" ile aynıdır. **Lokalite:** C-C', G-G', H-H', I-I' ve J-J' ölçülü stratigrafi kesitleri.

C- Calpionella elliptica Zonu

Tanım: *Calpionella elliptica* Cadisch'in en bol ve yaygın olduğu düzeydir.

Çeşidi: Bolluk Zonu.

Zonu Tanımlayan: Catalano ve Liguori, 1970.

Ortalama Kalınlık: 610 m.

Yaş: Üst Berriasiyen.

Türler Topluluğu: Bu biyozonun alt sınırında: İri evcikli, yan duvarları tamamen birbirine paralel, yakalığı tam dik açılı ve Uzunluk/Genişlik > 1.35 olan tipik *C. elliptica* Cadisch ortaya çıkar. *C. alpina* Lorenz'ların ise, biyozonun tavanına doğru evcik boyları küçülür ve sayıca azalır. Biyozonun alt sınırından itibaren *Remaniella ferasini* (Catalano) ve *Rem. cadischiana* (Colom) görülür. Sayıca büyük artış gösteren *Tin. carpathica* (Murg.-Filip.) nin boyu uzanmış, evcik duvarı incelmış ve aboral ucu iyice belirgin hale gelmiştir.

Yer	İsminin Kaynağı	Yazar	Yıl	Yer	Yazar	Yıl	Yer	Yazar	Yıl	Yer	Yazar	Yıl	Yer	Yazar	Yıl	Yer	Yazar	Yıl	Yer	Yazar	Yıl
1	Corolona-Liguari	Corolona-Liguari	1970	Corolona-Liguari	Corolona-Liguari	1970	Corolona-Liguari	Corolona-Liguari	1970	Corolona-Liguari	Corolona-Liguari	1970	Corolona-Liguari	Corolona-Liguari	1970	Corolona-Liguari	Corolona-Liguari	1970	Corolona-Liguari	Corolona-Liguari	1970
2	Alleman-Caralano-Fores	Alleman-Caralano-Fores	1970	Alleman-Caralano-Fores	Alleman-Caralano-Fores	1970	Alleman-Caralano-Fores	Alleman-Caralano-Fores	1970	Alleman-Caralano-Fores	Alleman-Caralano-Fores	1970	Alleman-Caralano-Fores	Alleman-Caralano-Fores	1970	Alleman-Caralano-Fores	Alleman-Caralano-Fores	1970	Alleman-Caralano-Fores	Alleman-Caralano-Fores	1970
3	Edgell	Edgell	1967	Edgell	Edgell	1967	Edgell	Edgell	1967	Edgell	Edgell	1967	Edgell	Edgell	1967	Edgell	Edgell	1967	Edgell	Edgell	1967
4	Borza	Borza	1969	Borza	Borza	1969	Borza	Borza	1969	Borza	Borza	1969	Borza	Borza	1969	Borza	Borza	1969	Borza	Borza	1969
5	Fares-Lasner	Fares-Lasner	1970	Fares-Lasner	Fares-Lasner	1970	Fares-Lasner	Fares-Lasner	1970	Fares-Lasner	Fares-Lasner	1970	Fares-Lasner	Fares-Lasner	1970	Fares-Lasner	Fares-Lasner	1970	Fares-Lasner	Fares-Lasner	1970
6	Alleman-Medwan-Caralano	Alleman-Medwan-Caralano	1973	Alleman-Medwan-Caralano	Alleman-Medwan-Caralano	1973	Alleman-Medwan-Caralano	Alleman-Medwan-Caralano	1973	Alleman-Medwan-Caralano	Alleman-Medwan-Caralano	1973	Alleman-Medwan-Caralano	Alleman-Medwan-Caralano	1973	Alleman-Medwan-Caralano	Alleman-Medwan-Caralano	1973	Alleman-Medwan-Caralano	Alleman-Medwan-Caralano	1973
7	Dobro-Meco-Zhono	Dobro-Meco-Zhono	1973	Dobro-Meco-Zhono	Dobro-Meco-Zhono	1973	Dobro-Meco-Zhono	Dobro-Meco-Zhono	1973	Dobro-Meco-Zhono	Dobro-Meco-Zhono	1973	Dobro-Meco-Zhono	Dobro-Meco-Zhono	1973	Dobro-Meco-Zhono	Dobro-Meco-Zhono	1973	Dobro-Meco-Zhono	Dobro-Meco-Zhono	1973
8	Meksi-Salaj	Meksi-Salaj	1973	Meksi-Salaj	Meksi-Salaj	1973	Meksi-Salaj	Meksi-Salaj	1973	Meksi-Salaj	Meksi-Salaj	1973	Meksi-Salaj	Meksi-Salaj	1973	Meksi-Salaj	Meksi-Salaj	1973	Meksi-Salaj	Meksi-Salaj	1973
9	Tinerstein	Tinerstein	1973	Tinerstein	Tinerstein	1973	Tinerstein	Tinerstein	1973	Tinerstein	Tinerstein	1973	Tinerstein	Tinerstein	1973	Tinerstein	Tinerstein	1973	Tinerstein	Tinerstein	1973
10	Dragastan-Mutiu-Vinogradov	Dragastan-Mutiu-Vinogradov	1973	Dragastan-Mutiu-Vinogradov	Dragastan-Mutiu-Vinogradov	1973	Dragastan-Mutiu-Vinogradov	Dragastan-Mutiu-Vinogradov	1973	Dragastan-Mutiu-Vinogradov	Dragastan-Mutiu-Vinogradov	1973	Dragastan-Mutiu-Vinogradov	Dragastan-Mutiu-Vinogradov	1973	Dragastan-Mutiu-Vinogradov	Dragastan-Mutiu-Vinogradov	1973	Dragastan-Mutiu-Vinogradov	Dragastan-Mutiu-Vinogradov	1973
11	Toriz	Toriz	1975	Toriz	Toriz	1975	Toriz	Toriz	1975	Toriz	Toriz	1975	Toriz	Toriz	1975	Toriz	Toriz	1975	Toriz	Toriz	1975
12	POP	POP	1976	POP	POP	1976	POP	POP	1976	POP	POP	1976	POP	POP	1976	POP	POP	1976	POP	POP	1976
13	Vincenzi	Vincenzi	1980	Vincenzi	Vincenzi	1980	Vincenzi	Vincenzi	1980	Vincenzi	Vincenzi	1980	Vincenzi	Vincenzi	1980	Vincenzi	Vincenzi	1980	Vincenzi	Vincenzi	1980
14	Tansel	Tansel	1980	Tansel	Tansel	1980	Tansel	Tansel	1980	Tansel	Tansel	1980	Tansel	Tansel	1980	Tansel	Tansel	1980	Tansel	Tansel	1980
15	Telio	Telio	1980	Telio	Telio	1980	Telio	Telio	1980	Telio	Telio	1980	Telio	Telio	1980	Telio	Telio	1980	Telio	Telio	1980
16	Birinc	Birinc	1982	Birinc	Birinc	1982	Birinc	Birinc	1982	Birinc	Birinc	1982	Birinc	Birinc	1982	Birinc	Birinc	1982	Birinc	Birinc	1982

Tablo III Tethis'in değişik lokalitelerinde saptanan Calpionellid Biyozonlarının karşılaştırılması.

Tablo III Comparison of Calpionellid Biozones which have been established in different localities of Tethys.

*Corolona-Liguari, 1970, **Alleman-Caralano-Fores, Remane, 1970.

Karşılaştırma: Tipik *Calpionella elliptica* Cadisch ile *Calpionellopsis simplex* (Colom) in ortaya çıkışları arasındaki zaman aralığında adı geçen bol ve yaygın bulunması nedeni ile tarafımızdan Bolluk Zonu olarak önerilen bu biyozon, Allemann-Grün-Wiedmann (1973) tarafından da aynı stratigrafik konumda sunulmuştur. Diğer bazı araştırmacılar tarafından ise ya *Tinnopsella* ismi ile, ya da farklı stratigrafik konumu tanımlama şeklinde kullanılmıştır. Alanımızda "**Standart Calpionellid Zonları**" ile tamamen aynı stratigrafik konumdadır.

Lokalite: C-C', G-G', I-I', J-J' ve K-K' ölçülü stratigrafi kesitleri.

III. CALPIONELLOPSIS Zonu

Tanım: *Calpionellopsis* Colom cinsinin tüm yaşam sürecidir.

Çeşidi: Toplam Menzil Zonu.

Zonu Tanımlayan: Catalano ve Liguori, 1970.

Orta Kalınlık: 1015 m.

Yaş: Üst Berriasiyen-en Alt Valanjiniyen.

Türler Topluluğu: *Calpionellopsis simplex* (Colom), *Calpionellopsis simplex - Calpionellopsis oblonga* morfotipi, *Calpionellopsis oblonga* (Cadish), *Tintinnopsella carpathica* (Murgeanu-Filipescu), *Tintinnopsella longa* (Colom), *Tintinnopsella docica* Filipescu - Dragastan, *Ramaniella cadischiana* (Colom), *Ramaniella dadayi* Knauer, *Lorenziella hungarica* Knauer-Nagy, *Calpionella alpina* Lorenz (Burşuk, A., 1979, Tablo 3/k-l-m-n-o, Tablo 4/m-n-o, Tablo 6/d-g-i-j-l).

Karşılaştırma: İlk olarak Borza (1969) tarafından saptanan bu biyozon, Roma II. Planktonik Konferansı (1979)'nda *Calps. simplex-Calps. oblonga* (D) ismi ile sunulmuştur (Catalano-Liguori, 1971). Aynı konferansta, Allemann-Catalano-Fares-Remane (1971) ise, Borza'nın önerdiği *Tintinnopsella* biyozonu *Calpionellopsis* biyozona eşdeğer kabul ederek, Catalano-Liguori'nin sunduğu *Calps. simplex-Cals. oblonga* biyozonunu "Alt Zon" düzeyine indirgenmişlerdir. Çalışma alanımızdaki bu biyozon, "**Standart Calpionellid Zonları**" ndaki düzeyin tam karşılığıdır.

Lokalite: I-I', J-J' ve K-K' ölçülü stratigrafi kesitleri.

D - Calpionellopsis simplex- Calpionellopsis oblonga Zonu

Tanım: *Calpionellopsis simplex* (Colom) ve *Calpionellopsis oblonga* (Colom) türlerinin en bol buldukları düzeydir. Üst sınır ayrıca, *Calpionella alpina* Lorenz ve *Calpionellopsis oblonga* (Cadish) nın kaybolmaları ile de denetlenmektedir.

Çeşidi: Bolluk Zonu.

Zonu Tanımlayan: Catalano ve Liguori, 1970.

Ortalama Kalınlık: 1015 m.

Yaş: Üst Berriasiyen- en Alt Valanjiniyen.

Türler Topluluğu: Bu biyozon, filojetetik evrim ile *Calpionellopsis simplex* (Colom) den *Calps. oblonga* (Cadisch) nın oluşumu, yani *Calpionellopsis* Colom cinsi türlerinin evolutif gelişimleri esas alınarak: **D₁-D₂-D₃ Alt Zonları**'na ayrılmıştır (Remane, 1970). **D₁ Alt Zonu**'nda: Tabanda *Calps. simplex* (Colom) in aboral ucu yuvarlağa yakın ve oral açıklığı ~ 28 µm. veya az büyük, tavana doğru ise aboral ucu hafif sivrilmeğe başlamış ve oral açıklığı ~28 µm. olan formları görülmektedir. Ayrıca biyozon boyunca, artık azalmağa ve evcik boyu küçülmeğe başlayan *Tin. carpathica* (Murg.-Filip.), az sayıda *Tin. dacica* Filip.-Drag., aboral ucu tam yuvarlak ve evcik bou kısa *Tin. longa* (Colom), bol sayıda *Rem. cadischiana* (Colom) nın yanısıra en üstte *Calp. simplex - Calp. oblonga* morfotipleri bulunmaktadır. **D Alt Zonu**'nda: Aboral ucu hafif sivri ve oral açıklığı ~28 mm. veya az daha küçük tipik *Calps. oblonga* (Cadisch)'nın yanısıra *Calps. simplex - Calps. oblonga* morfotipleri ile sayıca azalmağa başlayan *Calps. simplex* (Colom) in evciği daralmış ve uzanmış formları, *Tin. dacica* Filip.-Drag., bol sayıda *Tin. longa* (Colom), *Rem. cadischiana* (Colom); **D Alt Zonu**'nda: *Lorenziella hungarica* Knauer-Nagy, *Calps. oblonga* (Cadisch), *Tin. dacica* Filip.-Drag., *Rem. dadayi* Knauer, *Tin. longa* (Colom) ve *Rem. cadischiana* (Colom) görülmektedir. Ayrıca bu biyozon boyunca, evcikleri gittikçe küçülen *C. alpina* Lorenz'in yanısıra *Tin. carpathica* (Murg.-Filip.)'lar da sayıca azalmağa başlamışlardır.

Karşılaştırma: Çalışma alanında saptanmış olan bu biyozon: Çekoslovakya (Borza, 1969), Güneydoğu Fransa, kuzeybatı Atlantik ve Batı Pasifik (Thierstein, 1973), Küba (Pop, 1976) ile büyük benzerlik göstermekte ve "**Standart Calpionellid Zonları**"na tamamen uymaktadır.

Lokalite: I-I', J-J' ve K-K' ölçülü stratigrafi kesitleri.

IV. CALPIONELLİTES Zonu

Tanım: *Calpionellites* Colom cinsinin tüm yaşam sürecidir.

Çeşidi: Toplam Menzil Zonu.

Zonu Tanımlayan: Catalano ve Liguori, 1970.

Orta Kalınlık: 550 m.

Yaş: Orta-Üst Valanjiniyen.

Türler Topluluğu: *Calpionellites darderi* (Colom), *Calpionellites darderi* - *Calpionellites coronata* morfolotipi, *Calpionellites coronata* Trejo, *Tintinnopsella carpathica* (Murfgeanu-Filipescu), *Tintinnopsella longa* (Colom) (Burşuk, A., 1979, Tablo 6/m-n-o, Tablo 7/a).

Karşılaştırma: İlk olarak, Borza (1969) tarafından *Calpionellopsis* olarak adlandırılan bu biyozon, Catalano-Liguori (1971) tarafından, Roma II. Planktonik Konferansı (1970)'nda *Calpionellites darderi* olarak isimlendirilmiştir. Aynı konferansdaki sonuç bildirisinde ise, Allemann-Catalano-Fares-Remane (1971) tarafından "**Standart Calpionellid Zonları**"nın son düzeyi olarak sunulmuş, Catalano-Liguori'nin önerdikleri *Calpionellites darderi* ise "'alt biyozon" düzeyinde kabul edilmiş ve -E- harfi ile simgelenmiştir. Çalışma alanımızdaki bu biyozon, "**Standart Calpionellid Zonları**"ndaki nin tam karşılığıdır.

Lokalite: I-I', J-J', K-K' ve L-L' ölçülü stratigrafi kesitleri.

E- *Calpionellites darderi* Zonu

Tanım: *Calpionellites darderi* (Colom) türünün en bol ve stratigrafik yayılımının egemen olduğu düzeydir.

Çeşidi: Bolluk Zonu.

Zonu Tanımlayan: Catalano ve Liguori, 1970.

Ortalama Kalınlık: 550 m. ($E_1=180$ m., $E_2=370$ m.)

Yaş: Orta-Üst Valanjiniyen.

Türler Topluluğu: Bu biyozon, ilk olarak bu çalışmada; *Calpionellites darderi* (Colom)nın filojenetik evrimi ile *Calpionellites coronata* Trejo'nun oluşması (Remane, 1985) ve biyozonun alt ile üstündeki düzeylerde bulunan *Calpionellites* Colom cinsine ait türlerin morfolojik farklılığı esas alınarak E_1 - E_2 olmak üzere iki "alt zon"a bölünmüştür. E_1 alt zonu'nda: *Cts. darderi* (Colom)nın yanısıra biyozonun tavanına doğru ortaya çıkan *Cts. darderi* - *Cts. coronata* morfolotipleri'nde iç yakalık çok incedir ve hafifçe evcik duvarından dışa dönüktür. Bu alt zonda bulunan *Tin. longa* (Colom)nın evcik boyu çok uzamış, ancak sayısı çok azalmıştır. E_1 alt zonu nun en üst dnüzeyinden sonra bu tür kaybolmaktadır E_2 alt zonunda; *Cts. darderi* - *Cts. coronata* morfolotipleri nde iç yakalık kalınlaşmış ve evcik duvarını dışa doğru hafifçe aşmıştır. Bu alt zonun ortasına doğru, evcik duvarını iyice aşıp dışa uzanan iç yakalığı ile tipik olan *Cts. coronata* Trejo bulunmaktadır.

Karşılaştırma: Allemann - Catalano - Fares - Remane (1971) tarafından Roma II. Planktonik Konferansı (1970) nda kabul edilen "**Standart Calpionellid Zon-**

ları" ndaki E Zonu'nun tam karşılığıdır. Cezayir (Fares-Lasnier, 1970), İspanya (Allemann-Grün-Wiedmann, 1973), Güneydoğu Fransa-KB Atlantik- Batık Pasifik (Thirstein, 1973) ve Küba (Pop, 1976'daki *Calpionellites* ve *Calpionellites darderi* biyozonları ile de eşdeğerlidir.

Lokalite: I-I', J-J', K-K' ve L-L' ölçülü stratigrafi kesitleri.

TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Çalışma alanındaki Alt Titoniyen ile Calpionellid'leri içeren Üst Titoniyen-Valanjiniyen kayaçları aynı litolojide olmalarına karşın, Hotriviyen; dismikrit ve silisli mikritlerle temsil olunmaktadır. Genel olarak mikritik kireçtaşları ve az miktarda da pelsparitlerle temsil olunan Üst Titoniyen-Valanjiniyen oluşukları; A-A', B-B' ve F-F' ölçülü stratigrafi kesitlerinde sığ denizel fasiyeslidirler. Çok geniş olan inceleme alanında, güneyde derin deniz fasiyesli olan çökellerin kuzeye doğru sığ deniz fasiyesine geçtiği gözlenmiştir.

İncelenen yörede Lusitaniyen ve Kimmericiye'de küçük foraminiferler ve mercanlar (sığ fasiyes); Portlandiye'de (sığ denizel fasiyesli en Üst Jurasik) *Protopeneroplis striata* Weynschenk, Trocholin'ler ve Hydrozoa kolonileri; Titoniyen (derin denizel fasiyesli en Üst Jurasik)-Valanjiniyen'de (Alt Kretase) Caliponellid'ler (Tithonik Fasiyesi); Hotriviyen'de Nannoconidae ve sünger spikülleri (Nannoconus'lu Kireçtaşları Fasiyesi); Barremiyen'de Orbitolinidae (Ürgoniyen Fasiyesi); Apsiyen ve Albiyen'de Calcisphaerulidae (İncertae sedis'li Kireçtaşı Fasiyesi) bulunuşu, bölgenin tipik Tethis karakterinde olduğunu gösterir. Özellikle Alpler'in ve Pontidler'in güney zonunda tipik olan bu kronostratigrafik ve biyostratigrafik dizilim; lokal kat ve biyozon sınırı kaymaları dışında, baidan doğruya doğru: Fas Çukuru, Betik kordiyeri Pireneler'in güney zonu, Minorka hariç Balear Adaları, Korsika, Sicilya, Vocantian Çukuru, Arnavutluk, Dalmaçya, Balkanlar, Türkiye (Pontidler'in güney zonu, Toroslar), Kırım, Kafkasya, İran ve Himalayalar'a kadar uzanan bir kuşak boyunca görülür.

Yörede saptanmış olan bu biyozonların sınırı: Çekoslovakya (Borza, 1969), Cezayir (Fares-Lasnier, 1970), İspanya (Allemann-Wiedman-Grün, 1973), güneydoğu Fransa-Kuzeybatı Atlantik ve Batı Pasifik (Thierstein, 1973) ve Doğu Karpatlar (Dragastan-Mutiuv-Vinogradov, 1973) daki sınırlara da tamamen uymaktadırlar (Tablo III).

Ölçülü stratigrafi kesitlerinden elde edilen kayaç örneklerinin çok sayıda olması; *Crassicollaria inter-*

media-Crassicollaria brevis, *Calpionella alpina-Calpionella elliptica*, *Calpionellopsis simplex-Calpionellopsis oblonga* ve *Calpionellites darderi-Calpionellites coronata* morfotipleri'nin de incelenmesine olanak sağlamıştır. Bunlardan; *C. alpina-C. elliptica* morfotipi'nin B_1-B_2 Alt Zonları geçişinde, *Calps. simplex-Calps. oblonga* morfotipi'nin D_1-D_2 Alt Zonları geçişinde, *Cts. darderi-Cts. coronata* morfotipi'nin ise E_1-E_2 alt zonları geçişinde bulunmaları dikkat çekicidir.

İlk olarak bu çalışmada *Calpionellites darderi* (E) Bolluk Zonu; *Cts. darderi* (Colom)'nin filojenetik evrimi ile *Cts. coronata* Trejo'nun oluşması ve bu biyozonun alt-üst düzeylerinde de farklı tür olduğunu bulunması esas alınarak E_1-E_2 alt zonları'na bölünmüştür.

Türkiye'de daha önceki çalışmalarda: Nallıhan'da (Toker, 1975) *Calpionella-Tintinnopsella* (Berriasiyen) ve *Tintinnopsella* (Üst Berriasiyen-Valanjiniyen); yine Nallıhan'da (Tansel, 1980) *Crassicollaria massutiniana* (Üst Titoniyen altı), *Calpionella alpina-Calpionella elliptica* (Üst Titoniyen ortası), *Tintinnopsella carpathica* (en Üst Titoniyen-Berriasiyen), *Calpionellites darderi* (Valanjiniyen) ve *Remainella cadischiana* (Hotriviyen) biyozonlarını saptamışlardır.

KATKI BELİRTME

Yazar, bu yazının hazırlanmasında çok değerli katkılarını esirgemeyen Prof. Dr. Engin MERİÇ, Doç.Dr. İZVER TANSEL, bütün olanakları sağlayan Prof. Dr. Okay EROSKAY, yazımını üstlenen ve düzenleyen Nurhan ÖNÜR, çizimleri yapan Cazibe HOŞGÖREN ve her konuda yardımını esirgemeyen Doç. Dr. Fahri BURŞUK'a teşekkürlerini sunar.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Ağralı, B.-Akyol, E., 1965, Preuves palynologiques de l'existence du Dogger dans le region de Bayburt. Bull. Min. Res. Exp. Inst. Turkey, n. 65, p.45-57.
- Ağralı, B.-Akyol, E., 1966, Etude palynologique de trois veines de Charbon dans le Jurassique de Kelkit-Bayburt. Bull. Jeol. Sec. Turkey, v.10, n.1-2, p.159-162.
- Allemann, F., 1970, Berriasian Calpionellids in Southern Spain. Abs. II. Plank. Conf., Rome 1970.
- Allemann, F.-Catalano, R.-Fares, F.-Remane, J., 1971, Standard Calpionellid Zonation (Upper Tithonian-Valanginian) of the Western Mediterranean Province.

Province. Proceed. II. Plank. Conf., Roma 1970, v.II, p.1337-1340.

- Allemann, F., Grün, W., Wiedmann, J. 1973, The Berriasian of Caravaca (Prof. of Murcia) in the subbetic zone of Spain and its importance for defining this stage and the Jurassic-Cretaceous boundary. Coll. Limite Jurass.-Cret., Lyon, Neuchatel, Mem. B.R.G.M., 14-22.
- Altunlu, E., 1943, Etude Geologique de la chaine cotiere entre Bandırma Gemlik. Rev. Fas. Sci. Univ. İstanbul, v.VIII, p.1-76.
- Azema, J., Magne, J., Signal, J., 1966, Sur la presence du genre Colomiella Bonet (Calpionelles) dans l'est des Cordilleres Betiques, Espagne meridionale. C.R.Acad. Sc. Paris, Ser. D, t.263, p.1062-1064.
- Badaluta, A., 1973, Biostratigraphie des formations du Tithonique-Valanginien et la Limite Jurassique-Cretace dans le Banat occidentale (Roumanie). Coll. Limite Juras.-Cret., Lyon, Neuchatel, Mem. B.R.G.M., p.23-28.
- Bassoullet, J.P., Bergougnan, H., Enay, R., 1975, Repartition des faunes et facies Liasiques dans l'est de la Turquie, region du Haut Euphrate. C.R.Acad. Sc. Paris, t.280, Ser.D, p.583-586.
- Bernouilli, D., Hsü, K.J., 1978, Genesis of the Tethys and the Mediterranean. Init. Rep. of the Deep Sea Drill. Proj., v.XLII, n.IV, p.943-949.
- Bonet, F., 1956, Zonification microfaunistica de las calizas Cretacicas del este de Mexico. Boll. Asoc. Mex. Geologos Petroleros, v.VIII, n.7-8, p.3.
- Borza, K., 1965., 1965, Das vorkommen der Gattung Chitinoidea Doben, 1962 im Oberjura der Westkarpaten. Geol. Sbor., v.XVI, n.1. 1, p.3-5.
- Borza, K., 1969, Die mikrofazies und mikrofossilen des Oberjuras und der Unterkreide der Klippenzone der Westkarpaten. Verl. Slov. Akad. Vied. Bratislava, 302 pp.
- Brönnimann, P., 1953, On the occurrence of Calpionellids in Cuba. Ecl. Geol.Helv., v.46, p.263-268.
- Burşuk, A., 1979, Kop Dağları'nda İkinci Zaman Mikropaleontolojisi. Doçentlik tezi, K.T.Ü. Matbaası, Trabzon.
- Burşuk, A., 1973, Bayburt Yöresi'nin mikropaleontolojik ve stratigrafik irdelemesi. Doktora tezi, K.T.Ü. Matbaası, Trabzon.
- Burşuk, A., 1981, Aşkale-Baykurt Yöresinde (KB Erzurum) Calpionellid Biyozonları. K.T.Ü. Yer Bil. Derg., Jeoloji, Cilt I, sayı 1, s. 21-28.

- Cadisch, J., 1932, Ein Beitrag zum Calpionellen problem. Geol. Rund., Band XXIII, p.241-257.
- Catalano, R., Liguori, V., 1970, Facies a Calpionelle della Sicilia Occidentale. Proceed. II. Plank. Conf., Roma 1970, v.1, p.167-209.
- Colacicchi, R., 1964, Le facies di transizione della Marsica nord-Orientale: I. Serie della serra sparvera a della Rocca di Chiarano. Geol. Rom., v.III, p.93-124.
- Colom, G., 1934, Estudios sobre las Calpionelas. Bol. Soc. Esp.His.Nat., t.XXXIV, Lam. XXX-XXXII, p.39-388.
- Colom, G., 1948, Fossil Tintinnids loricated Infusoria of the order of the Oligotricha. Journ-Paleont., v.22, n.2, p.233-263.
- Colom, G., 1955, Jurassic-Cretaceous pelagic sediments of the Western Mediterranean zone and the Atlantic area. Micropaleont., v.1, n.2, p.109-124.
- Colom, G., Castany, G., Delga, M.D., 1954, Microfaunes pelagique (Calpionelles, Fissuriens) dans le NE de la Berberie. Bull. Soc. Geol. Fr., Ser. 6, t.3, p.517-534.
- Cuvillier, J., Barreyre, M., 1964, Presence de Tintinnoidiens dans le Viseen des Asturies. Rev. Micropaleont., v.7, n.1, p.80-81.
- Delga, M.D., Gutnic, M., 1966, Calpionelles du Taurus sud-Anatolien (Turquie). C.R. Acad. Sc. Paris, Ser. D, t.262, p.1836-1839.
- Delga, M.D., Jaffrezo, M., 1973, Reflexions sur les Calpionelles de l'est des Pyrenees Françaises. Rev. Micropaleont., v.15, n.2, p.57-62.
- Doben, K., 1963, Über Calpionelliden an der Jura/Kreide grenze. Mitt. Bayer. Staatsamml. Palaeont. Hist. Geol., v.3, p.35-50.
- Dodona, E., Meço, S., Xhomo, A., 1973, La limite Jurassique-Cretace en Albanie possibilite actuelle de son etude. Coll. Limite Juras.-Cret., Lyon, Neuchatel, Mem. B.R.G.M., p.29-38.
- Dragastan, O., Mutiu, R., Vinogradov, C., 1973, Les zones micropaleontologiques et la limite Jurassique-Cretace dans les Carpates Orientales (Monts de Haghimas) et dans la plate-forme Moesienne. Cool. Limite Juras.-Cret., Lyon, Neuchatel, Mem. B.R.G.M., p.187-203.
- Dufaure, P., 1958, Contribution a l'etude stratigraphique et micropaleontologique du Jurassique et du Neocomien de L'Aquitaine a la Provence. Rev. Micropaleont., v.1, n.2, p.87-115.
- Echols, J.R., Fowler, A.G., 1973, Agglutinated tintinnid loricae from some Recent and Late Pleistocene shelf sediments. Micropaleont., v.19, n.4, p.431-443.
- Edgell, H., 1967, Calpionellid Stratigraphy and the Jurassic-Cretaceous boundary in south-east Iran. Coll. Juras. Luxemburg, 1967, Mem. B.R.G.M., (1971), p.231-247.
- Eicher, D.L., 1965, Cretaceous Tintinnids from the Western interior of the United States. Micropaleont. v.11, n.4, p.449-456.
- Fares, F., Lasnier, J., 1971, Les Tintinnogdiens fossiles, leur position stratigraphique et leur repartition en Algerie du nord. Proceed. II. Plank. Conf. Roma 1970, Sec. Micropaleont., p.539-554.
- Filipescu, M.G., Dragastan, O., 1963, Resturi de Tintinnidae in depozitele Tithonice si Neocominene din R.P.Romina. Acad. Rep. Popul. Romine, Sec.Geol. Geogr., v.8, p.333-356.
- Filipescu, M.G., Dragastan, O., 1970, Une nouvelle espece de Tintinnopsella du Valanginien Carpates Meridionales-Banat (Roumanie). Rev. Micropaleont., v.12, n.4, p.234-236.
- Gattinger, T.E., 1961, 1/500000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası. M.T.A. Yayınları, Ankara.
- Gianotti, A., 1958, Deux facies du Jurassique Superieur en Sicile. Rev. Micropaleont., v.1, p.38-51.
- Hegarar, G., Remane, J., 1968, Tithonique Superieur et Berriasien de L'Ardeche et de L'Herault correlation des ammonites et des Calpionelles. Geob. (Fac.Sc.Lyon), n.1, p.7-70.
- Hermes, J.J., 1966, Tintinnids from the Silurian of the Betic Cordilleras, Spain. Rev. Micropaléont., v.8, n.4, p.211-214.
- Jansa, L.F., Remane, J., Ascoli, P., 1980, Calpionellid and Foraminiferal-Ostracod biostratigraphy at the Jurassic-Cretaceous boundary, offshore Eastern Canada. Riv. Ital. Paleont., n.86, p.67-126.
- Ketin, I., 1950, Bayburt Bölgesinin Jeolojisi hakkında. I.Ü.F.F. Mecm., Seri 3, Cilt XVI, Sayı 2.
- Ketin, I., 1950, Erzincan-Aşkale arasındaki sahanın (1/100000 lik 46/4 ve 47/3 paftalarının) jeolojisine ait memuar. 22 Ekim 1950 M.T.A. Raporu, Ankara.
- Lupu, M., 1974, Observatii privind limita Jurassic-Cretacic, studiata pe baza asociatiilor de Tintinnide, in provincia Pinar del Rio (Cuba). Inst. Geol. Geofiz. Dari Seama Şedintolor, Roman. (1975), v.61, n.4, p.161-179.

- Murgeanu, G.-Filipescu, M., 1937, Sur la présence des Calpionella dans les dépôts Jurassiques et Crétaciques de Roumanie. C.R.Inst. Géol. Roum., n.2, p.50-54.
- Nemmi, L.-Salaj, J., 1973, Le Berriasien de Tunisie. Succession de faunes d'Ammonites, de foraminifères et de Tintinnoidiens. Coll. Limite Juras.-Cret., Lyon, Neuchatel, Mem. B.R.G.M., p.58-67.
- Otkun, G., 1942, Anadolu'da birkaç Liyas yatağının paleontolojik tetkiki, M.T.A. Dergisi, n.8, Seri B, Sayfa 41.
- Pop, G., 1976, Tithonian-Valanginian Calpionellid Zones from Cuba. Inst. Geol. Geofiz. Dari Seama Şedintolor, Roman. (1974-1975), v.62, p.237-266.
- Prestat, B., 1970, Presence du Colomiella Bonet (Calpionellidae) dans le Crétacé Inferieur de Somalie et d'Iran. 4. Collog. Africain micropaléont., 1970, Nice, Lab. Géol. Sédiment. Univ. (1973), p.314-316.
- Remane, J., 1962, Zur Calpionellen Systematik. Neue Jb. Geol. Palaeont. Mh., 1962, v.I, p.8-24.
- Remane, J., 1963, Les Calpionelles dans les couches de passage Jurassique-Crétacé de la fosse Vocontienne. Trav. Lab. Geol. Grenoble, n.39, p.25-82.
- Remane, J., 1964, Untersuchungen zur Systematik und Stratigraphie der Calpionellen in den Jura-Kreide grenz schichten des Vocontischen Troges. Palaeontographica (A), v.123, p.1-57.
- Remane, J., 1964, Über zwei interessante deformations typen bei Calpionellen-Gehäusen (Protozoa Tintinnina?). Neue Jb. Geol. Palaeont., Mh., 1964, v.II, p.664-672.
- Remane, J., 1967, Les Possibilités actuelles pour une utilisation stratigraphique des Calpionelles (Protozoa Incertae sedis, Ciliata?). Proceed. I. Intern. Conf. Plank. Microfossils, Geneva 1967, v.II, p. 559-573.
- Remane, J., 1971, Les Calpionelles: Protozoaires planctoniques des mers Mesogéennes de l'Époque Secondaire. Ext. Ann. Gueb., 47 année, p. 369-393.
- Remane, J., 1985, Calpionellids. Plankton Stratigraphy, n1, 1032, p.555-572, Cambridge University.
- Sayyab, A., 1967, Stratigraphy of the Cretaceous-Jurassic contacts at Iraq and neighbouring area. Coll. Juras. Luxemburg., 1967, Mem. B.R.G.M., n.75, p.695-700.
- Seyed-Imami, K., 1973, Jurassic-Cretaceous boundary in Iran. Coll. Limite Juras.-Cret., Lyon, Neuchatel, Mem., B.R.G.M., p.77-83.
- Tansel, I., 1980, Nallıhan ve dolayının biyostratigrafi incelemesi. Hacettepe Ünive. Ycr.Bil.Ens. Yayın Organı, c.5-6, s.31-47.
- Thierstein, H.R., 1973, Calcareous nannoplankton biostratigraphy at the Jurassic-Cretaceous boundary. Coll. Limite Juras.-Cret., Lyon, Neuchatel, Mem. B.R.G.M., p.84-94.
- Toker, V., 1975, Sorgun Çayı boyunca Nallıhan Bölgesi Kretase stratigrafisi. TÜBİTAK V. Bilim Kongr. Tebliğ Özetleri, 29 Eylül-2 Ekim 1975, İzmir, s.266-267.
- Trejo, M., 1973, Les Tintinidos Mesozoicos de Mexico. Coll. Limite Juras. -Cret., Lyon, Neuchatel, Mem. B.R.G.M., p.95-104.
- Trejo, M., 1980, Distribucion estratigrafica de los Tintinidos Mesozoicos Mexicanos. Rev. Inst. Mex. Pet., v.12, p.4-13.
- Vassoevitch, N., 1936, Les roches à Calpionella Lorenz du Caucase et de la Crimée. C.R. Somm. Sean. Soc. Geol. France. p.168-169.
- Vincent, E., 1980, Calpionellid from the Upper Jurassic and Neocomian of Deep Sea Drilling Project site 416, Moroccan Basin, Eastern North Atlantic. Init. Rep. of the Deep Sea Drill. Proj., v.L, n.IV, p.439-465.
- Vyalov, O.S.-Linetskaya, L.V., 1960, Fossil Infusoria from the Mesozoic of the Carpathians. (Translation of) Doklady Akademii Nauk SSSR, v.131, n.6, 1960, p.1407-1409.
- Wedding, H., 1963, Kelkit hattı jeolojisine ait düşünceler ve Kelkit-Bayburt (Gümüşhane) çevresindeki Jura stratigrafisi. M.T.A. Mecm., s.61, sah.30-37.