



Maden Tetkik ve Arama Dergisi

<http://dergi.mta.gov.tr>



KD İRAK'TA İLK KEZ TANIMLANAN RUDİSTLER (BIVALVIA): SİSTEMATİK PALEONTOLOJİ VE PALEOBİYOĞRAFYA

Sacit ÖZER^{*a}, Kamal Haji KARIM^b ve Dereen Mohamad SADIQ^b

^a Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü Tınaztepe Yerleşkesi, 35160 Buca-İZMİR,

^b Süleymaniye Üniversitesi Jeoloji Bölümü, Süleymaniye, İRAK

ÖZ

Anahtar kelimeler:
Rudistler, Maastrichtian,
sistemik paleontoloji,
paleobiyocoğrafya, Irak.

KD Irak'ta Mawat-Chwarta Bölgesi'nde (Süleymaniye şehri) Maastrichtian yaşlı Aqra Formasyonu kırıntılı ve biyoklastik kireçtaşlarından yapıdır ve yaşam konumunda bol miktarda rudistlerle simgelenir. Formasyonda rudist biyostromları yaygın olarak gözlenir ve rudistlere bentik foraminiferler, gastropodlar, pelesipodlar ve az miktarda ekinidler ve bireysel mercanlar eşlik eder. KD Irak'ta bu çalışmayla ilk kez tanımlanan rudist faunası *Dictyoptychus* aff. *morgani*, *Sauvagesia somalica*, *Hippurites cornucopiae*, *Praeradiolites subtoucasi* ve *Lapeirousia jouanneti* türlerinden oluşur ve bazı tanımlanamayan radiolitid kesitleri de içerir. Rudist türleri orta-Geç Maastrichtian yaşını işaret eden *Hippurites cornucopiae* aralık biyozonu'na aittir. *Dictyoptychus*, Arap Plakası için endemik bir rudist cinsidir. *Sauvagesia somalica* türü de Arap Plakası'na özgü gibi görülmektedir. Tanımlanan diğer tüm türler esas olarak Akdeniz Tetisi'nin Orta ve Doğu Bölgelerinde, ancak kısıtlı olarak da Arap Plakası'nda dağılım gösterirler. KD Irak'ta rudistlerin tanımlanması, taksonomik ve paleobiyocoğrafik veri boşluğunu doldurması açısından önem taşır. Rudist faunasına ilişkin veriler, Maastrichtian'de Zagros Kuşağı boyunca GD Anadolu'dan KD Irak boyunca GB İran'a kadar rudist larvalarının ulaşımını sağlayan bir sığ su yolunun varlığını ortaya koyar.

ABSTRACT

Key words: Rudists,
Maastrichtian,
systematic
palaeontology,
palaeobiogeography,
Iraq.

The Maastrichtian Aqra Formation around Mawat-Chwarta (Sulaimaniya city) in NE Iraq consists mainly of coarse grained detrital limestone, locally containing terrigenous clastics, and is characterized by abundant rudists in life position. The rudist biostromes are very common in the formation and benthic foraminifers, gastropods and non-rudist bivalves with scarcer echinoderms and solitary corals are associated with the rudists. This first determination of rudists from NE Iraq recognizes the following species, *Dictyoptychus* aff. *morgani*, *Sauvagesia somalica*, *Hippurites cornucopiae*, *Praeradiolites subtoucasi* and *Lapeirousia jouanneti*, as well as some indeterminate radiolitid sections. This rudist fauna is assigned to the *Hippurites cornucopiae* interval zone indicating a mid to Late Maastrichtian age. *Dictyoptychus* is an endemic rudist genus for the Arabian Plate, to which *Sauvagesia somalica* also seems to be limited. Other determined species are recorded mostly from the central-eastern Mediterranean Tethys, and to a lesser extent from the Arabian Plate. The determination of rudists from NE Iraq fills an important gap in terms of the taxonomic database and palaeobiogeography. The data on the rudist fauna reveals the existence of a shallow marine dispersal route for rudist larvae during the Maastrichtian along the area of the present Zagros fold-thrust belt from SE Turkey across NE Iraq towards SW Iran.

* Başvurulacak yazar : S. ÖZER, sacit.oz@deu.edu.tr

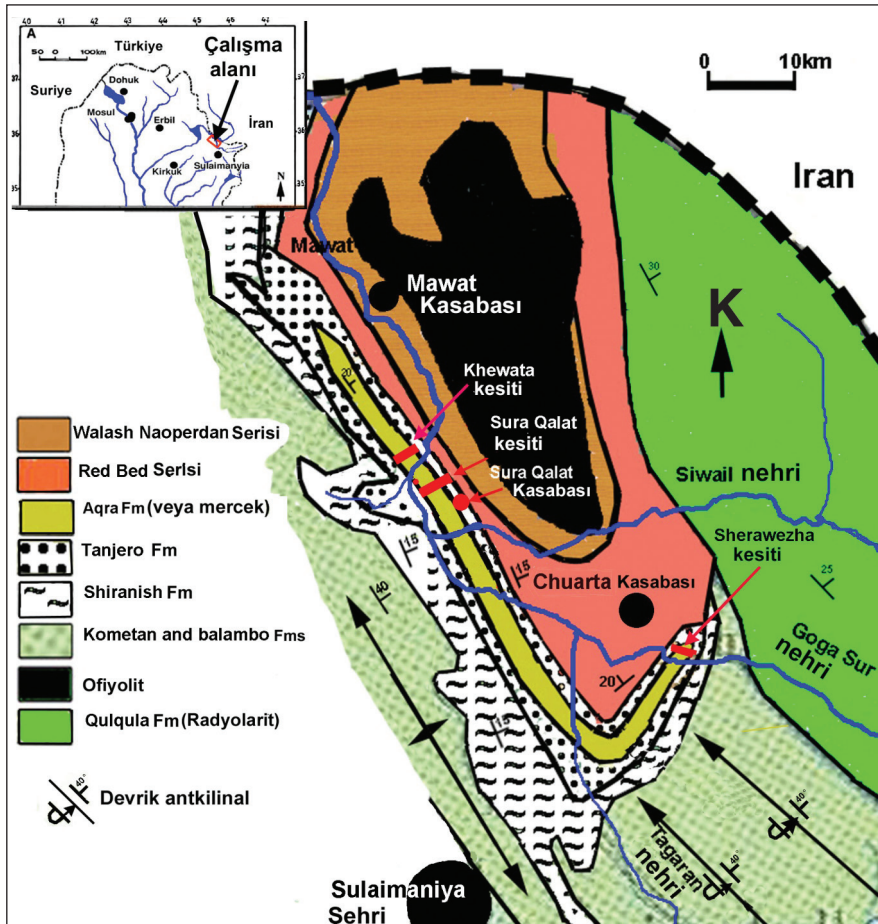
1. Giriş

Irak'taki Üst Kretase rudist toplulukları ve türlerine ilişkin bilgilerimiz bu konuda yayınlanmış sistematik çalışmalar olmadığı için oldukça kısıtlıdır. Bilgilerimiz yalnızca bazı tezler, yayınlar ve kitaplarda belirtilen bir veya iki cins ve türden ibarettir. Örneğin, Dubertret (1966) Ga'ara ve Rutbah (Batı Irak, Suriye Çölü) dolaylarındaki Senomaniyen katmanlarında rudistlerden *Eoradiolites lyratus* Conrad ve *Caprinula* sp.'nin olduğunu bildirmiştir. Bellen (1959), Buday (1980), Karim (2004) ve Sadiq (2009) ise Kuzey Irak'ta Mastrohtiyen yaşlı Aqra Formasyonu'nun tip yerinde bazı radiolitidler ve hippuritidler içerdiğini belirtirler.

Yakın bir zamanda KD Irak'tan derlenen rudist örnekleri, ilk kez rudist türlerinin tanımlanmasına ve rudist topluluğunun tanınmasına olanak sağlamıştır. Rudist örnekleri Mawat-Chawarta alanında (KKD Süleymaniye) yüzeyleyen Aqra formasyonunda ölçülen ve aşağıda belirtilen üç stratigrafik kesitten elde edilmiştir (Şekil 1).

1. Khewata kesiti: Mawat Kasabası'nın 6 km güneyinde ve Khewata Köyü batısında, $35^{\circ} 48' 25.06''$ N enlem ve $45^{\circ} 26' 34.35''$ E boylam.
2. Sura Qalat kesiti: Mawat Kasabası'nın 8 km güneyinde ve Sura Qalat Kasabası'nın 2 km kuzeybatısında, $35^{\circ} 47' 5.10''$ N enlem ve $45^{\circ} 26' 32.50''$ E boylam.
3. Sherawezha kesiti: Chwarta Kasabası'nın güneydoğusunda ve Sherawezha Köyü'nün 1 km batısında, $35^{\circ} 41' 21.90''$ N enlem ve $45^{\circ} 36' 20.63''$ E boylam.

Bu çalışmanın asıl amacı, KD Irak'tan derlenen rudist örneklerini tanımlamak ve aynı zamanda Arap Platformundaki paleobiyocoğrafik önemlerini göstermektir. Bireysel rudist örnekleri Dokuz Eylül Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nde kesitleri yapılarak tanımlanmış ve Sacit Özer tarafından muhafaza edilmektedir.



Şekil 1- Ölçülü stratigrafik kesitlerinin ve çalışma alanının yerini gösteren jeoloji haritası (Ma,ala, 2008 ve Sadiq, 2008'den değiştirilerek).

2. Jeolojik Konum ve Stratigrafi

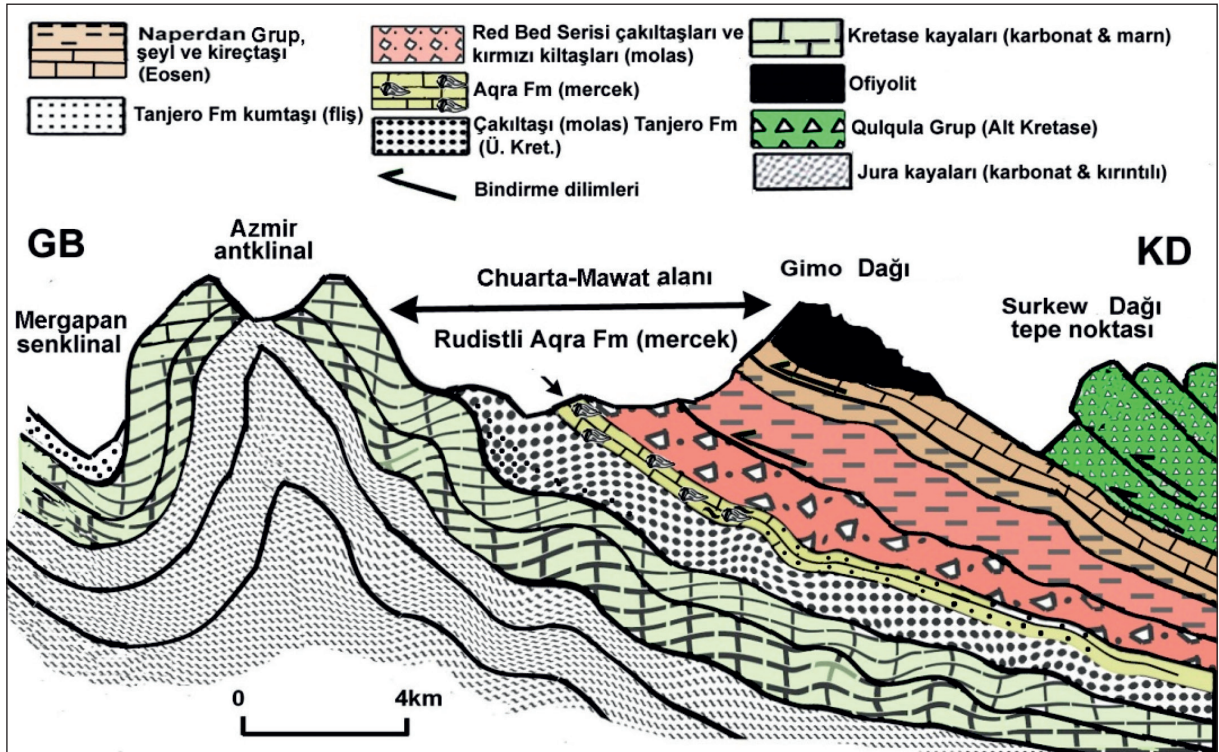
Çalışma alanı, Arap Plakası'nın kuzeydoğu kenarında yer alır. Bu alanda, Geç Kretase boyunca ofiyolitik üzerlemeler (Buday, 1980; Buday ve Jassim, 1987; Jassim ve Goff, 2006) veya Arap ve İran plakalarının kıtasal çarpışmaları (Karim, 2004; Karim ve Surdasy, 2006) nedenleriyle Erken Kretase platformunun Ön Ülke havzasına dönüştüğü belirtilmektedir. Karim (2005)'e göre Mawat-Chawarta alanı iki normal fayla şekillenen geniş bir grabenden yapıldır. Coğrafik olarak, çalışma alanının kuzeyinde Geç Kretase yaşlı ofiyolitler ve bindirmeli bir yapıya sahip olan Walsh Naoperdan Serisine ait kayalar, alanın kuzeydoğusunda ise Erken Kretase yaşlı Qulqula Formasyonu yüzeyler. Erken ve Orta Kretase yaşlı karbonatlar çalışma alanının güney ve güneybatısında gözlenir (Şekil 1).

Rudistleri içeren Aqra Formasyonu, Qalachuallan-Mokaba nehri boyunca (Goga Sur nehrinin akıntısı yönünde) Mawat ve Chawarta kasabalarının güneyinde yaklaşık 35 km uzunluğunda, dar bir alanda ve L harfi şeklinde yüzeyler (Şekil 1). Ekaylı yapı nedeniyle çalışma alanında devrik antklinal ve senklinaller gözlenir (Şekil 1 ve 2). Tanjero Formasyonu'nun yanal yönde değişim göstermesi nedeniyle, Aqra Formasyonu'nun, iki tip stratigrafik ilişki gösterdiği

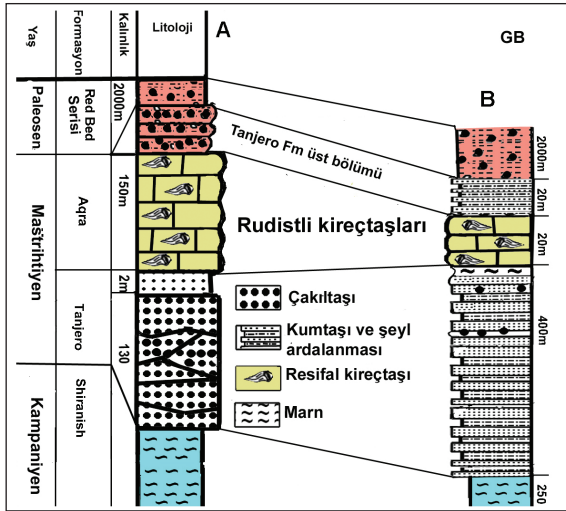
saptanmıştır (Buday, 1980; Karim, 2004; Al-Barziniy, 2005; Sadiq, 2009). İlkinde, formasyon altta yer alan Mastrihtiyen yaşlı Tanjero Formasyonu ve üstte bulunan Paleosen yaşlı Red Bed Serisi arasında gözlenir (Şekil 2 ve 4). İkincisinde, Tanjero Formasyonu'nun içinde ve en üst bölümünde yer alır (Şekil 3).

Tanjero Formasyonu'nun kalınlığı 20 m'den 500 m'ye kadar değişir ve çalışma alanının kuzeyinde çakıltaşlarından, güneyinde ve batısında ise kalkerli çamurtaşları, kanal yapıları içeren kumtaşları ve çakıllı kumtaşlarından yapıldır.

Aqra Formasyonu bazı düzeylerinde karasal kırıntılar içerir, ancak esas olarak biyoklastik kireçtaşlarından oluşur, 20 ile 150 m arasında değişen kalınlık sunar ve başlıca rudistler olmak üzere bentik foraminiferler, gastropodlar ve pelesipodlarca zengindir. Ekinidler ve bireysel mercanlar formasyonda seyrek olarak gözlenir (Karim, 2004; Sadiq, 2009). Fosiller, formasyonun yüzeylediği kuzey alanlarda zengin olmasına karşın, güneybatıda derinleşmeye bağlı olarak oldukça seyrektirler. Formasyonda bu çalışmayla tanımlanan rudistler yanında Mastrihtiyen yaşımı veren *Orbitoides medius* (d'Archiac), *Omphalocyclus macroporus* (Lamarck) ve *Loftusia* sp. gibi iri bentik



Şekil 2- Çalışma alanının basitleştirilmiş jeolojik enine kesiti (Karim vd., 2007'den).



Şekil 3- Mawa-Chuarta alanında Aqra Formasyonu'nun istif içerisindeki konumunu gösteren stratigrafi dikme kesitleri (Karim vd., 2007'den). A- Çalışma alanı kuzeyi (Khewata kesiti) dikme kesiti. B- Sura Qalat ve Sherawazha kesitlerini yansıtan çalışma alanı güneyi dikme kesiti.

foraminiferler tanımlanmıştır (Al-Kubaysi, 2008; Sadiq, 2009; Zebari, 2010). Sura Qalat ve Khewata kesitlerinde rudistler yaşam konumunda saptanmıştır ve *Hippurites cornucopiae* Defrance biyostromları olağandır (Şekil 5).

Red Bed Serisi (veya Red Bed Grubu) başlıca kalın katmanlı kırmızı renkli kiltaş, kumtaşı ve

çakıltaşı ardalanmasından oluşur ve Paleosen-Eosen yaşlıdır (Şekil 3. 4).

3. Sistematik Paleontoloji

Rudistlerin sınıflaması ve terminolojisinde (Skelton, 2013)'e uyulmuştur.

Metin içinde verilen kısaltmaların açıklamaları: LV, sol kavkı; RV, sağ kavkı; Ab, anterior radyal band; Pb, posterior radyal band; Ib, interband; L, ligament çıkıntısı; ma, anterior miyofor; mp, posterior miyofor; at, anterior diş; pt, posterior diş; ct, merkezi diş; ac, ikincil boşluk; pp, posterior piliye; ap, anterior piliye; Pp, posterior psödupiliye; Ap, anterior psödupiliye; cv, merkezi boşluk; ol, dış (kalsitik) kavkı tabakası; il, iç (orijinal aragonitik) kavkı tabakası; op, sağ kavkı dış (prizmatik) kavkı tabakası.

Sınıf : BIVALVIA Linnaeus, 1758

Takım : Hippuritida Newell, 1965

Üstaele: Radiolitidea d'Orbigny, 1847

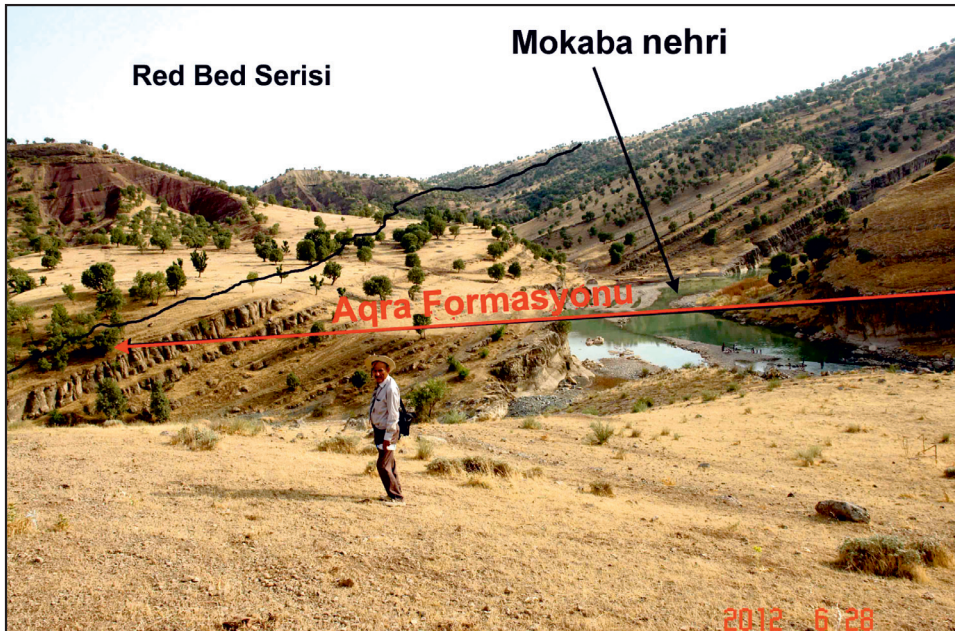
Aile : Trechmannellidae Cox, 1933

Cins : *Dictyoptychus* Douvillé, 1905

Tip tür : *Polyptychus morgani* Douvillé, 1904

Dictyoptychus aff. *morgani* (Douvillé, 1904)

(levha I, şekil A-1)



Şekil 4- Çalışma alanı kuzeyinde Aqra Formasyonu'nun Red Bed Serisi'yle ilişkisini gösteren arazi görünümü, Khewata kesiti, güneydoğuya bakış.



Şekil 5- *Hippurites cornucopiae* biyostromunun üstten görünüşü, Sura Qalat kesiti, Aqra Formasyonu.

1904 *Polyptychus Morgani* Douvillé, sayfa 520, örü içi şekil 1, 2.

1933 *Trechmanella morgani* (Douvillé), Cox, sayfa 388.

1995 *Dictyoptychus morgani* (Douvillé), Morris ve Skelton, sayfa 282, levha 1, şekil 3.

2010a *Dictyoptychus morgani* (Douvillé), Özer, sayfa 587-592, levha 1-4.

2012 *Dictyoptychus morgani* (Douvillé), Steuber ve Schlüter, sayfa 52, şekil 10 B.

Materyal: Khewata kesitinden iki kavkılı üç örnek (No. Kh1, Kh2 ve Kh3) ve Sherawezha kesitinden üç sağ kavkı örneği (No. Sh6, Sh9 ve Sh10).

Tanımlama: LV basık koniktir, apeksi dorsal tarafa doğru kaçmıştır ve 1 mm dolayında oldukça ince ol'ye sahiptir. Kavkı dış tabakasının aşındığı yerlerde iç kavkı tabakasındaki ışınsal kanalların boyuna kesitleri gözlenir (Levha I, şekil B, C, D).

RV konik-silidirokonik şeklindedir, ventral tarafa doğru hafifçe kıvrıktır ve uzunluğu 35 mm'den 65 mm'ye dek değişebilmektedir. Kavkı yüzeyi genellikle düzdür ((Levha I, şekil A), bununla birlikte bazı örneklerde sık ve ince büyüme çizgileri gözlenir (Levha I, şekil E). Ab ve Pb iki sığ girinti şeklinde yalnızca bir örnekte korunabilmiştir. Ol kalındır (15 mm) (Levha I, şekil H, I). Kavkı içindeki yoğun tortul dolgu nedeniyle il'nin paliyal kanalları ve kardinal cihaz kötü korunmuştur. Bununla birlikte, bazı örneklerde geniş kanal kesitleri gözlenebilmiştir (Levha I, şekil G, H). Örneklerden birinde iki kavkının birleşme yerine oldukça yakın geçen enine kesitte, LV'deki miyokardinal arkın alt kısmı da gözlenir

(Levha I, şekil F). Aynı örnekte, bir öncekinin 10 mm altından yapılan diğer bir kesitte, miyoforlar kısmen gözlenebilmekte, ancak dişler rekristalizasyon nedeniyle kesin olarak tanımlanamamaktadır. L yoktur.

Tartışma: L'nin mevcut olmaması, LV'de ışınsal kanallar ve RV'de paliyal kanalların varlığı, ol'nin RV'de LV'ye oranla daha kalın olması, RV'nin çok basit süslemeli yapısı ve radyal bandların sığ yapısı örneklerin Afro-Arab endemik cinsi olan *Dictyoptychus*'a ait olduğunu gösterir (Douvillé, 1904, 1905; Karacabey-Öztemür, 1979; Özer, 1986, 1992a, b, 2005, 2010a; Pons vd., 1992; Morris ve Skelton, 1995; Skelton ve Smith, 2000; Khazaei vd., 2010; Steuber ve Schlüter, 2012). *Dictyoptychus* yakın bir zamanda Özer (2010a) tarafından yeniden tanımlanmış, RV'nin kanal şekillerinin ve kardinal cihazının değişimi gösterilmiştir. Özer (2010a) aynı zamanda *D. leesi* (Kühn), *D. paranoi* (Kühn), *D. persicus* (Cox), *D. euphratica* Karacabey-Öztemür ve *D. orontica* Karacabey-Öztemür gibi önceden tanımlanmış türlerin, *D. striatus* (Douvillé), *D. quadrizonalis* Özer ve *D. vanensis* Özer hariç olmak üzere, *D. morgani* (Douvillé) türünün sinonimi olduğunu önermiştir. Irak örnekleri, GD Anadolu Bölgesi'nde (Karacabey-Öztemür, 1979; Özer, 1986, 2010 a), İran'da Zagros Bölgesi'nde (Khazaei vd., 2010; Asgari Pirbaluti vd., 2012) ve Birleşik Arap Emirlikler ve Umman Bölgesi'nde (Morris ve Skelton, 1995; Steuber ve Schlüter, 2012) tanımlanan *Dictyoptychus* örneklerine büyük benzelikler gösterir.

Aile : Radiolitidae d'Orbigny, 1847

Cins : *Praeradiolites* Douvillé, 1902

Tip tür : *Sphaerulites ponsiana* d'Archiac 1835

Praeradiolites subtoucasi Toucas, 1907

(levha II, şekil A-F; levha III, şekil A-H)

1907 *Praeradiolites subtoucasi* Toucas, sayfa 31, levha 3, şekil 8, 9.

1954 *Praeradiolites subtoucasi* Toucas, Astre, sayfa 61, 76, 77, 83, levha 6, şekil 1, 2.

1965 *Praeradiolites subtoucasi* Toucas, Pamoukchiev, sayfa 37, levha 4, şekil 1, örü içi şekil 6.

1976 *Praeradiolites subtoucasi* Toucas, Lupu, sayfa 126, levha 17, şekil 4, 5a-b, levha 39, şekil 6.

1977 *Praeradiolites subtoucasi* Toucas, Pons, sayfa 69, levha 50, şekil 1a-d.

1992 *Praeradiolites subtoucasii* Toucas, Vicens, sayfa 201, levha 75, şekil 1-15, levha 76, şekil 3, 4, levha 79, şekil 1-5.

1995 *Praeradiolites cf. subtoucasii* Toucas, Morris ve Skelton, sayfa 292, levha 6, şekil 3, 4.

1999 *Praeradiolites subtoucasii* Toucas, Fenerci, sayfa 90-94, örü içi şekil 3.28, 3.29, levha VII, şekil 1-7.

2001 *Praeradiolites cf. subtoucasii* Toucas, Götz, sayfa 69, levha 7, şekil 17.

2006 *Praeradiolites subtoucasii* Toucas, Pons ve Vicens, sayfa 15,16, şekil 13 F, şekil 14 G.

2008 *Praeradiolites subtoucasii* Toucas, Pons ve Vicens, sayfa 219-234, şekil 1 F (kopyası: 2006 *Praeradiolites subtoucasii* Toucas, Pons ve Vicens, sayfa 15, şekil 13 F), şekil 14 G (kopyası: 2006 *Praeradiolites subtoucasii* Toucas, Pons ve Vicens, sayfa 16, şekil 14 G).

Materyal: Sherawezha kesitinden iki kavkılı yedi örnek (No. Sh1, Sh2, Sh3, Sh 4, Sh5, Sh7 ve Sh8) ve iki alt kavkı örneği (No. Sh13 ve No. Sh14).

Tanımlama: RV genellikle silindiro-koniktir ve iridir, bununla birlikte tek bir örneğin boyu oldukça uzun ve dardır ve diğer bir örnek koniktir (Levha II, şekil A, B, D; levha III, şekil A, B, E). Kavkının uzunluğu 80 mm'den 170 mm'ye dek değişir ve yüzeyi yatay büyüme çizgileriyle süslüdür. Büyüme lamelleri kavkının ventral tarafında düzenli bir görünüm sunmasına karşın radyal bandların bulunduğu alanda kıvrımlı bir yapıya sahiptir (Levha II, şekil A, B, D; levha III, şekil A). Kavkı çok belirgin boyuna üç kotla simgelenir. Ab ve Pb iki derin ve boyuna oyukla temsil edilir (Levha II, şekil A, D; levha III, şekil A, E). Radyal bandlar yaklaşık aynı genişliktedir. Ib genişliği 7-10 mm arasında değişen boyuna bir kot şeklindedir. Ventral ve posteriyor bandlar boyuna kotlarla temsil edilmektedir (Levha II, şekil C, E, F; levha III, şekil A, E, F, H).

RV'nin enine kesiti yaklaşık üçgendir ve çapı 45x60 mm'den 55x110 mm'ye değişir (Levha II, şekil C, E, F; levha III, şekil D, F, H). Ancak, bazı örnekler dairesel bir kesit sunmaktadır (Levha III, şekil G). Op genellikle dorso-ventral tarafta (16 mm) posteriyor kenardan (10 mm) daha kalındır ve esas olarak sıkı paketlenmiş dikdörtgen hücrelerden oluşur. Ancak, pb dolayında çok köşeli veya beşgen hücreler de gözlenmiştir. Büyüme lamelleri kavkı kesitinin dorso-ventral kenarında sürekli izlenebilen kümeler

şeklindedir (Levha II, şekil E, F; levha III, şekil G, H). Büyüme lamellerinin en dış kenarında kompakt yapı da gözlenmektedir. Op'nin iç kenarındaki hafif girintiler radyal bandların yerini belirtmektedir (Levha II, şekil C, E, F; levha III, şekil D, G, F, H). L uzundur (15 mm) ve uçta yuvarlaklaşmış ince (0.5 mm) bir sapa sahiptir. L bazı örneklerde kırılmıştır (Levha II, şekil E, F; levha III, şekil G, H). Kardinal cihaz çok iyi gelişmiş ve korunmuştur; at diğer dişe oranla daha iridir (Levha II, şekil E, F; levha III, şekil G).

LV oldukça düz veya hafifçe dışbükeydir ve büyüme lamelleri içerir (Levha II, şekil A, B, D; levha III, şekil A, B, C, E). Kavkının enine kesitinde ol 10 mm kalınlığa sahiptir. Miyoforlar, dişler ve L kısmen korunmuştur.

Tartışma: Örnekler *Praeradiolites aristidis* (Munier-Chalmas) türüne bazı benzerlikler gösterse de, onların radyal bandları bu türden daha derin ve çok iyi korunmuştur. Zaten, Vicens (1992) bu türün *Praeradiolites subtoucasii* Toucas'ının sinonimi olduğunu belirtmiştir. RV'nin üçgen enine kesite sahip olması nedeniyle örneklerimiz *Praeradiolites toucasii* (d'Orbigny) türüne çok az da olsa benzerlik göstermesine karşın, radyal bandların daha az gelişmiş olmasıyla bu türden ayrılırlar. Örneklerimizin radyal bandları *Praeradiolites boucheroni* (Bayle)'nkilerle karşılaştırılabilir, ancak bu türün L'si oldukça küçük ve üçgen şekillidir, örneklerimizin L'si ise oldukça uzundur.

Cins : *Sauvagesia* Choffat, 1886

Tip tür : *Sphaerulites sharpei* Bayle, 1857

Sauvagesia somalica Tavani, 1949

(levha IV, şekil A-C)

1949 *Sauvagesia somalica* Tavani, sayfa 17, levha 1, şekil 4, levha 4, şekil 4.

1949 *Sauvagesia attenuata*, Tavani, sayfa 17, levha 1, şekil 8, 9, levha 2, şekil 2, levha 4, şekil 11.

1971 *Sauvagesia somalica* Tavani, Vogel, sayfa 62, 72.

1992 *Sauvagesia somalica* Tavani, Pons vd., sayfa 237, örü içi şekil 20 a-b.

2012 *Sauvagesia cf. somalica* Tavani, Asgari Pirbaluti vd., sayfa 60, levha 4, şekil 2.

Materyal: Sherawezha kesitinden iki kavkılı bir örnek (No. Sh12).

Tanımlama: RV silindiro-koniktir. Alt kavkı ucu kırıktır ve ölçülebilir uzunluğu 65 mm'dir (Levha IV, şekil A). Kavkı yüzeyi buyuna sık kot ve oyuklarla süslüdür. Radyal bandlar çok iyi korunmuştur, Pb ve Ab hafifçe içbükeydir, 5 mm kalınlığındaki boyuna bir kotla sınırlanır ve Pb, Ab'den daha geniştir (Levha IV, şekil A). İki kavkının birleşme yerine oldukça yakın geçen enine kesit yarım daireseldir ve 50x60 mm çapa sahiptir (Levha IV, şekil C). Op 15 mm kalınlığındadır ve prizmatik oldukça küçük çok köşeli hücrelerden yapıldır. Ancak, radyal band alanında ve op'nin dış kenarına doğru posteriyor tarafta bazı kompakt yapılar (Pons ve Vicens, 2008) gözlenebilmiştir. L mevcuttur, 2 mm uzunluğunda ve uçta kesiktir.

LV koniktir, yaklaşık 10 mm yükseklikte ve radyal kotlar içerir. Kavkının enine kesitinde ol ince lameller ve kompakt ve ağız deliklerini andıran kesitler içerir ve il'de de miyoforlara doğru eğimlenmiş birkaç fuziform yapı gözlenir (Levha IV, şekil B).

Tartışma: L'nin varlığı, op'nin yapısı, RV'nin süslemesi, ve radyal bandların şekli bu örneğin *Sauvagesia* Choffat cinsinin tipik özelliklerine sahip olduğunu gösterir. Örneğimizin radyal bandlarının yapısı, Tavani (1949) tarafından tanımlanmış *Sauvagesia somalica*'nın bandlarına büyük benzerlik sunar. Tanımladığımız örnek aynı zamanda *Sauvagesia attenuata* Tavani ile aynı özelliklere sahiptir, ancak bu türün *Sauvagesia somalica* ile sinonim olduğu Pons vd. (1992) tarafından önerilmiştir. Örneğimiz op'nin ve radyal bandların yapısıyla, Pons vd. (1992) tarafından şekil 20 b'de tanıtılmış olan *Sauvagesia somalica* ile çok yakın benzerlikler gösterir.

FV'de, ol içinde gözlenen radyal kanalların kesitlerine benzeyen birkaç delik ve il'deki paliyal kanal kesitlerini andıran fuziform yapılar, Karacabey-Öztemür (1980) tarafından tanımlanan *Kurtinia* cinsindekilerle karşılaştırılabilir. Bu özellikler nedeniyle, örneğimizin *Kurtinia* ile olası bir ilişkisi olabileceğini önerilebilir. Ancak, mevcut tanımlamanın yalnızca bir örneğe göre yapılması sağlıklı bir yaklaşımı engellemektedir. Bu benzerliğin kanıtlanabilmesi için çok iyi korunmuş LV örneklerine gereksinim vardır.

Cins : *Lapeirousia* Bayle, 1878

Tip tür : *Sphaerulites jouanneti* Des Moulins, 1826

Lapeirousia jouanneti (Des Moulins, 1826)
Bayle, 1878

(levha IV, şekil D-F)

1826 *Sphaerulites* Des Moulins, sayfa 99, levha 3, şekil 1, 2.

1850 *Radiolites Jouanneti* d'Orbigny, Orbigny, sayfa 223, levha 564.

1878 *Lapeirousia Jouanneti* (Des Moulins), Bayle, levha CX, CXI.

1886 *Lapeirousia jouanneti* (Des Moulins), Douvillé, sayfa 403, örü içi şekil 19.

1900 *Lapeirousia Jouanneti* (Des Moulins), Parona, sayfa 17, levha 2, şekil 6.

1908 *Sphaerulites Jouanneti* Des Moulins, Toucas, sayfa 58, levha 10, şekil 4, 5.

1910 *Lapeirousia jouanneti* (Des Moulins), Douvillé, sayfa 26, levha 6, şekil 2, 3, örü içi şekil 25, 26.

1929 *Lapeirousia jouanneti* (Des Moulins), Klinghardt, sayfa 98, levha 13, şekil 4, 5, levha 14, şekil 2.

1969 *Lapeirousia jouanneti* (Moulins), Pamouktchiev, sayfa 75, levha 1, şekil 1, 2, levha 2, şekil 1,2, örü içi şekil C, D.

1992 a *Lapeirousia jouanneti* (Des Moulins), Özer, sayfa 139, levha 1, şekil 10.

1993 *Lapeirousia jouanneti* (Des Moulins), Plenicar, sayfa 57, levha 11, şekil 1, 2.

1995 *Lapeirousia jouanneti* (Des Moulins), Morris ve Skelton, sayfa 302, şekil 7 a, b.

Materyal: Khewata kesitinde arazi fotosunda gözlenen beş alt kavkı ve Sura Qalat kesitinden birçok alt kavkı (No. Su 2, 3, 11 ve 12),

Tanımlama: RV koniktir, düzlemsel tabanlıdır ve yüksekliği yaklaşık 55 mm'dir. Örneklerin enine kesitleri ovaldir ve çap yaklaşık 60x70 mm'dir (Levha IV, şekil D-F). Pp ve Ap çıkıntı şeklindedir ve op içinde 1 mm kalınlığında bir tabakayla sınırlanır (Levha IV, şekil E).

Tartışma: Ol'nin yapısı ve pseypodilyelerin varlığı örneklerin *Lapeirousia* Bayle cinsine ait olduğunu gösterir. Pseypodilyeler türün simgesel özelliklerini sunar.

- Aile : Hippuritidae Gray, 1848
Cins : *Hippurites* Lamarck, 1801
Tip tür : *Hippurites bioculatus* Lamarck, 1801
Hippurites cornucopiae Defrance, 1821
(levha IV, şekil G)
- 1821 *Hippurites cornucopiae* Defrance, sayfa 195, levha 58, şekil 1 a, b.
- 1897 *Hippurites cornucopiae* Defrance, Douvillé, sayfa 223, levha 22, şekil 11, 12, örü içi şekil 72.
- 1900 *Hippurites comucopiae* Defrance, Parona, sayfa 10, levha 1, şekil 1.
- 1910 *Hippurites (Hippuritella) cornucopiae* Defrance, Douvillé, sayfa 79, levha 7, şekil 3-5.
- 1933 *Hippurites cornucopiae* Defrance, Kühn, sayfa 159, levha 1, şekil 3.
- 1949 *Hippurites (Hippuritella) cornucopiae* Defrance, Tavani, sayfa 13, levha 4, şekil 7, 9.
- 1949 *Hippurites (Hippuritella) somalicus*, Tavani, sayfa 14, levha 4, şekil 6.
- 1961 *Hippurites (Hippuritella) cornucopiae* Defrance, Devidé-Nedela ve Polsak, sayfa 364, 373, levha 3, şekil 4, örü içi şekil 4.
- 1972 *Hippurites (Hippuritella) cornucopiae* Defrance, Sladić-Trifunović, levha 11, şekil 2, 3.
- 1983 *Hippurites cornucopiae* Defrance, Camoin, sayfa 223, levha 7, şekil 1.
- 1983 *Hippurites cornucopiae* Defrance, Özer, sayfa 17, levha 3, şekil 6, 7.
- 1988 *Hippurites cornucopiae* Defrance, Accordi vd., sayfa 140, örü içi şekil 5, levha 1, şekil 12.
- 1992b *Hippurites cornucopiae* Defrance, Özer, sayfa 77, levha 1, şekil 1, 2.
- 1992 *Hippurites cornucopiae* Defrance, Pons vd., sayfa 284, levha 3, şekil 1-3, örü içi şekil 3/1a-c, 2a-b.
- 1994 *Hippurites cornucopiae* Defrance, Pons ve Sirna, sayfa 274, levha 1, şekil 1, 2, levha 2, şekil 1-6, levha 3, şekil 1-7.
- 1995 *Hippurites cornucopiae* Defrance, Morris ve Skelton, sayfa 292, levha 5, şekil 4-7.

1999 *Hippurites cornucopiae* Defrance, Steuber, sayfa 124, örü içi şekil 46a-c,e-f.

2010 *Hippurites cornucopiae* Defrance, Khazei vd., sayfa 706, örü içi şekil 2, tb. 1, 2, lv. 1, şekil 3-5, levha 2, şekil 2, 3.

2012 *Hippurites cornucopiae* Defrance, Steuber ve Schlüter, sayfa 49, 50, 52, şekil 10 A.

2012 *Hippurites cornucopiae* Defrance, Asgari Pirbaluti vd., levha 4, şekil 5-7.

Materyal: Sura Qalat kesitinden çok sayıda alt kavkı (bakınız Şekil 5) ve yönelmiş bireyleri içeren bir örnek (No. Su1). Khewata kesitinden birkaç alt kavkı (No. Kh4 ve Kh5).

Tanımlama: RV silindiro-koniktir, 120 mm uzunluğundadır ve yüzeyi genellikle düzdür. İki pliye kavkı yüzeyinde boyuna oyukla temsil edilir. Kavkının enine kesiti çapı 10 mm'den 20 mm'ye değişen daireseldir. L gelişmemiştir. Pp tabanda açıktır, ancak ap tabanda daralmıştır ve pp'ye oranla daha gelişmiştir ve bazı kesitlerde posteriyor tarafa doğru kıvrılmıştır (Levha IV, şekil G). Farklı büyüme aşamaları pp'nin tabanda sürekli açık olduğunu, ancak ap'nin tabandaki daralma konumunun değişebildiğini göstermiştir. Kardinal cihaz kısmen korunmuştur. Ol yaklaşık 1-2 mm kalınlığındadır ve ışınsal yapılar içerir.

LV örneklerin hemen hemen tümünde gözlenmez veya birkaç örnekte çok kötü korunmuştur.

Tartışma: Örneklerin pliyeleri türün simgesel özelliklerini gösterir ve pliyelerin şekli Somali, Birleşik Arap Emirlikleri, Umman bölgesi, İran ve güneydoğu Anadolu'dakilerle benzerlikler gösterir (Tavani, 1949; Pons vd., 1992; Özer, 1992b; Morris ve Skelton, 1995; Khazaei vd., 2010; Steuber ve Schlüter, 2012).

4. Rudist Faunasının Yaşı

KD Irak rudist faunasını oluşturan türler ölçülü kesitlere göre farklı bolluklarda saptanmıştır (Şekil 6). Çalışma alanının kuzeyinde yer alan Khewata kesitinde, Arap platformuna özgü *Dictyoptychus* oldukça bol miktarda bulunmuştur. Bu kesitte, *Lapeirousia jouanneti* örnekleri bol miktarda olmasına karşın, *Hippurites cornucopiae* bireyleri oldukça seyrek. Sura Qalat kesiti, baskın olarak *Hippurites cornucopiae* ve *Lapeirousia jouanneti* örneklerinin varlığıyla simgelenir, ancak bol miktarda *Praeradiolites subtoucasii* ve seyrek *Dictyoptychus*

KESİTLER RUDİSTLER	Khewata	Sur Qalat	Sherawezha
	<i>Dictyoptychus aff. morgani</i>	██████	-----
<i>Lapeirousia jouanneti</i>	██████	██████	-----
<i>Praeradiolites subtoucasi</i>		██████	██████
<i>Sauvagesia somalica</i>			-----
<i>Hippurites cornucopiae</i>	-----	██████	██████

1 ████████ 2 ██████ 3 -----

Şekil 6- Tanımlanan rudistlerin ölçülü kesitlere göre bolluk dağılımları. 1-çok bol, 2-bol, 3-seyrek.

bireyleri de gözlenir. Sherawezha kesitinde ise *Praeradiolites subtoucasi* çok bol miktardadır, *Hippurites cornucopiae* ve *Dictyoptychus*'da bol miktarda, ancak *Lapeirousia jouanneti* ve *Sauvagesia somalica* oldukça seyrek.

Tanımlanan türlerden *Hippurites cornucopiae*, Steuber (2002) tarafından tüm çalışmalardan elde edilen bilgilere göre hazırlanan rudistlere ait paleontolojik veritabanında belirtildiği gibi orta ve doğu Akdeniz Tetis'inde ve Arap Plakası'ndaki Mاستrihtiyen birimlerinde yaygın olarak bulunmuştur. Buna karşın, diğer türlerin ise geç Kampaniyen-Mاستrihtiyen veya Mاستrihtiyen yaşlı olduğu belirtilmiştir.

Steuber ve Schlüter (2012), güncel olarak rudist kavkılarından elde edilen Sr-izotop verileri ve sayısal yaşlara göre Akdeniz Tetisi ve Arap Plakası'nda rudist biyozonları önermiştir. KD Irak'ta bu çalışmayla tanımlanan ve Arap Plakası'na özgü endemik türlerin varlığı nedeniyle, bu yazarların Arap Plakası için önerdikleri biyozonlar esas alınmıştır. Steuber ve Schlüter (2012) Arap Plakası'nda orta Kampaniyen-Mاستrihtiyen için üç biyozon önermişlerdir. Bu biyozonların özellikleri anahatlarıyla aşağıda verilmiştir:

1- *Torreites/Vaccinites aff. vesiculosus* aralık biyozonu: Orta Kampaniyen. Bu zonun tabanı, Simsima Formasyonu'nda (Umman, Saiwan) bulunan *Torreites* Palmer ve *Vaccinites aff. vesiculosus* (Woodward) un ilk görünüşü (Grubić, 1979; Skelton ve Wright, 1987; Morris ve Skelton, 1995; Simonpietri vd., 1998; Schumann, 1995, 2010), üstü ise Terbüzek Formasyonu'nda (Alidami-Adıyaman) bulunan *Dictyoptychus*'un ilk görünüşü ile belirlenir (Schlüter, 2008; Özer vd., 2008; Steuber vd., 2009).

2- *Dictyoptychus* aralık biyozonu: enüst Kampaniyen-Alt Mاستrihtiyen. Bu zonun tabanı, Adıyaman, Alidami Köyü dolayında yüzeyleyen Terbüzek Formasyonu içindeki sığ denizel kireçtaşı düzeylerde varlığı bilinen rudistlerin (Yalçın, 1976; Karacabey-Öztemür, 1979; Meriç vd., 1985; Özer, 1986, 1992c, 2002, 2010a; Özcan, 2007; Özer vd., 2009) kavkılarından elde edilen Sr-izotop verileri ve sayısal yaşlara (Schlüter, 2008; Özer vd., 2008; Steuber vd., 2009) dayanılarak ve *Dictyoptychus* cinsinin ilk görünüşüne göre belirlenmiştir. Bu zonun üstü ise Umman, Buraimi, Jebel As Saifr'i lokalitesinde saptanan *Hippurites cornucopiae*'nin ilk görünüşü ile tanımlanmıştır (Morris ve Skelton, 1995). Bu zonda, GD Anadolu Bölgesi'nde Kahta, Besni-Adıyaman, Gölbaşı-Kahramanmaraş, Yayladağı-Antakya, Çermik-Diyarbakır ve Körkandil-Siirt'te saptanan ve Arap plakası endemik rudist cinsleri olan *Vautrinia* (Vautrin) ve *Paracaprinula* Piveteau ile *Hippuritella lapeirousei* Goldfuss ve *Pseudosabinia* Morris ve Skelton'da bulunmaktadır (Erentöz, 1949; Karacabey-Öztemür, 1979; Karacabey-Öztemür ve Selçuk, 1981; Özer, 1986, 1991, 2002, 2010a, b; Steuber vd., 2009).

3- *Hippurites cornucopiae* aralık biyozonu: orta-Üst Mاستrihtiyen. Bu zonun tabanı, Umman, Buraimi, Jebel As Saifr'i lokalitesinde saptanan *Hippurites cornucopiae* ile tanımlanmıştır. *Hippurites cornucopiae* GD Anadolu Bölgesi, Zagros-İran, Umman Dağları (Birleşik Arap Emirlikleri ve Umman sınırı), Somali ve Yemen'de tanımlanmıştır (Steuber, 2002). Zonun üstü belirlenemekte birlikte, Umman Sur Qualhat lokalitesinde K/T sınırının birkaç metre altında bulunan bazı ufak boyutlu hippuritidlerin bu türe ait olduğu sanılmaktadır (Schlüter vd., 2008). Bu zona *Dictyoptychus* Douvillé, *Vaccinites aff. oppeli* Douvillé ve *Pseudosabinia* Morris ve Skelton eşlik eder.

Önerilen rudist biyozonlarının tümünde yukarıda da vurgulandığı gibi Arap Plakasının en kuzey bölümünü oluşturan GD Anadolu Bölgesindeki rudistlerden elde edilen sayısal veriler önemli bir yer tutmaktadır. Çalışma alanında *Hippurites cornucopiae*'nin varlığı KD Irak rudist faunası için Mاستrihtiyen yaşını öngörür. Ayrıntıda, tanımlanan rudist faunasının Steuber ve Schlüter (2012) tarafından önerilen *Hippurites cornucopiae* aralık biyozonuna ait olduğu ve bu nedenle orta-Geç Mاستrihtiyen yaşlı olduğu bu çalışmada kabul edilmiştir. Aqra Formasyonu'nunda olduğu belirtilen bentik foraminiferlere ait bilgiler (Al-Kubaysi, 2008; Sadiq, 2009; Zebari, 2010) ve güncel olarak Tanjero Formasyonu'nda saptanan ve erkenGeç Mاستrihtiyen

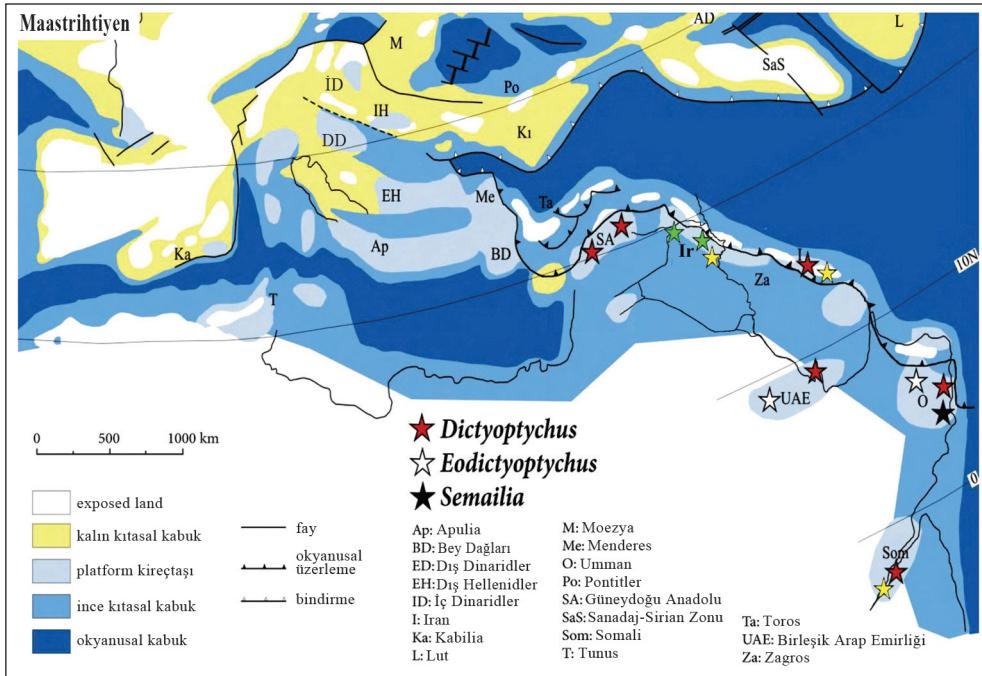
yaşını işaret eden *Racemiguembelina fruticosa* (Egger) ve ona eşlik eden çok sayıda planktik foraminifer (Sharbazheri, 2008; K.H.Karim ile sözlü görüşme, 2013), KD Irak rudist faunası için önerilen yaşı desteklemektedir.

5. Paleobiyocoğrafya

Zagros kuşağı, Arap ve Lavrasya plakalarının Geç Kretase'de yakınlaşması ve dolayısıyla Akdeniz Tetisi'nin kapanmaya başlamasıyla oluşmuş ve bunun sonucunda KD Irak'ta yaygın yüzlekleri gözlenen ofiyolit yerleşimleri gelişmiştir (Buday, 1980; Buday ve Jassim, 1987; Jassim ve Goff, 2006; Karim, 2004; Karim ve Surdashy, 2006; Karim vd., 2007). Ofiyolitler üzerinde Kampaniyen-Mastrihtiyen yaşlı ve rudist içerikli formasyonlar (Buday, 1980; Karim, 2004, 2005; Al-Barzinjy, 2005; Sadiq, 2008) Arap Plakası'nın (platformunun) kuzey kenarı boyunca 20° veya 21°K enlemleri dolayındaki alanlarda çökelmiştir (Şekil 7). KD Irak'ta sığ platform karbonatlarına ilişkin veriler yetersiz olduğu için günümüze değin yapılan paleocoğrafik yorumları içeren haritalarda (Dercourt vd., 1986; Camoin vd., 1993) bu alanlar ince kıtasal kabuğa dahil edilmiştir. Yakın bir zamanda elde edilen stratigrafik veriler ve bu çalışmayla ortaya konan yerli yerinde fosilleşmiş rudistleri içeren

yüzleklerin belirlenmesi nedeniyle, KD Irak'ı içeren alanlar Dercourt vd. (1986) tarafından hazırlanan Mastrihtiyen paleocoğrafik haritasında platform karbonatları şeklinde gösterilmiştir (Şekil 7). Bu veri, aşağıda ayrıntıları verileceği gibi paleobiyocoğrafik açıdan Arap Plakası'nın kuzeyi için büyük önem taşımaktadır.

KD Irak rudist faunası, Akdeniz Tetisi ve Afro-Arap bölgesinde geniş dağılımlar sunan çeşitliliği yüksek olmayan türlerden oluşmasına karşın, *Dictyoptychus* gibi Arap Plakası'na özgü bir cins (Özer, 1986, 2010 a; Morris ve Skelton, 1995; Schlüter, 2008; Steuber ve Schlüter, 2012) ve günümüze değin elde edilen verilen göre yalnızca aynı plakada dağılım gösteren *Sauvagesia somalica* türünün varlığıyla (Tavani, 1949; Pons vd., 1992; Steuber, 2002; Asgari Pirbaluti vd., 2012) simgelenir. Aslında, Arap Plakası rudist faunası güncel bilgilerimize göre *Dictyoptychus* dışında *Vautrinia* (Vautrin), *Paracaprinula* Piveteau, *Eodictyoptychus* Skelton ve El-Asa'ad ve *Semialia* Morris and Skelton gibi endemik cinsler ve *Hippurites syriaca* Vautrin ve *Pironaea syriaca* (Vautrin) türlerini de içerir ve günümüze değin bu rudistler Akdeniz Tetisi'nde saptanmamıştır (Özer, 1991, 1992c, d, 2002, 2010a; Özer vd., 2008, 2009; Skelton ve El-Asa'ad, 1992; Morris ve Skelton, 1995; Schlüter,



Şekil 7- Arap Plakası endemik rudist cinsleri *Dictyoptychus* (yeşil yıldız işareti bu çalışmada bulunan Irak lokalitelerini gösterir), *Eodictyoptychus* ve *Semialia* (Özer, 2010a'dan) ve rudist türü *Sauvagesia somalica* (sarı yıldız işareti) dağılımını gösteren Maastrichtiyen paleocoğrafik haritası (Dercourt vd., 1986'dan kısmen değiştirilerek ve basitleştirilerek). Ir: KD Irak.

2008; Steuber vd., 2009; Steuber ve Schlüter, 2012). Çalışma alanında Arap Plakası rudistlerinin tümünün saptanamamasının en önemli nedeni, Steuber ve Schlüter (2012) tarafından da belirtildiği gibi bunların engeç Kampaniyen-Erken Mastrihtiyen yaşlı olmalarından ve orta-geç Mastrihtiyen yaşını işaret eden *Hippurites cornucopiae* aralık biyozonunda, *Dictyoptychus* cinsi dışındaki endemik rudistlerin bulunmamasından kaynaklanmaktadır.

KD Irak rudist faunasını oluşturan cins ve türlerin biyocoğrafik özellikleri aşağıda verilmiştir:

Dictyoptychus cinsi, Afro-Arap bölgesinde GD Türkiye (Karacabey-Öztemür, 1979; Karacabey-Öztemür ve Selçuk, 1981; Özer, 1986, 1991, 1992 c, d, 2005, 2010a; Özer vd., 2008, 2009), İran (Douvillé, 1904, 1910; Kühn, 1933; Cox 1933, 1934; Khazaei vd., 2010; Asgari Pirbaluti vd., 2012), Suudi Arabistan, Birleşik Arap Emirlikleri, Umman (Kühn, 1929; Morris ve Skelton, 1995; Skelton ve Smith, 2000; Steuber ve Schlüter, 2012) ve Somali (Tavani, 1949; Pons vd., 1992) gibi oldukça geniş bir alanda Geç Kampaniyen-Mastrihtiyen yaşlı formasyonlarda bol miktarda bulunmuş ve tanımlanmıştır.

Sauvagesia somalica Arap Platformu için endemik tür gibi gözükmektedir. Bu tür ilk kez Somali Mastrihtiyen’inde tanımlanmış (Tavani, 1949), daha sonra aynı bölgede tekrar bulunmuş (Pons vd., 1992) ve ayrıca İran ve Afganistan Mastrihtiyeni’nde de varolduğu bildirilmiştir (Vogel, 1971). Yakın bir zamanda bu tür İran’da Orta Zagros Bölgesi Mastrihtiyen formasyonlarında bulunmuştur (Asgari Pirbaluti vd., 2012).

Diğer tanımlanan rudistler Akdeniz Tetisi’nde oldukça geniş bir coğrafik dağılıma sahiptirler:

Hippurites cornucopiae türü orta ve doğu Akdeniz Tetisi (Steuber, 2002) ve Arap Plakası’nda GD Türkiye, İran, Umman, Birleşik Arap Emirlikleri, Somali ve Yemen’de Mastrihtiyen formasyonlarında yaygın bir dağılıma sahiptir (Özer 1992b, Özer vd., 2009; Pons ve Sirna, 1994; Morris ve Skelton, 1995; Steuber, 2002; Khazaei vd., 2010; Steuber ve Schlüter, 2012; Asgari Pirbaluti vd., 2012).

Praeradiolites subtoucasii türü Akdeniz Tetisi’nde İspanya’dan Türkiye’ye kadar uzanan oldukça geniş bir alandaki Kampaniyen-Mastrihtiyen birimlerinden çok iyi bilinmesine karşın (Steuber, 2002), Umman’da orta-Mastrihtiyen yaşlı düzeylerde bulunmuştur (Morris ve Skelton, 1995).

Lapeirousia jouanneti, bir önceki türe benzer bir şekilde Akdeniz Tetisi’nde Kampaniyen-Mastrihtiyen birimlerinde tanımlanmış (Steuber, 2002), ancak İran Mastrihtiyeni’nde de bulunmuştur (Douvillé, 1904). Bu türe benzerlikler gösteren bazı *Lapeirousia* örnekleri Birleşik Arap Emirlikleri-Umman sınırındaki bölgede (Morris ve Skelton, 1995) ve İran’da Zagros Bölgesi’ndeki (Khazaei vd., 2010; Asgari Pirbaluti vd., 2012) Mastrihtiyen’inde de tanımlanmıştır.

Bu veriler, *Dictyoptychus* ve *Sauvagesia somalica* dışında tanımlanan rudistlerin de Arap plakasında da Mastrihtiyen yaşlı birimlerde dağılıma sahip olduklarını göstermektedir.

Hernekadar, Mastrihtiyen yaşlı rudist içerikli formasyonlar GD Anadolu Bölgesi’nden GB İran’a dek Zagros kuşağı boyunca çok iyi bilinmesine karşın (Özer, 1986, 1992c, d, 2002, 2010a, b; Özer vd., 2008, 2009; Steuber vd., 2009; Khazaei vd., 2010), bu bölgeler arasındaki paleobiyocoğrafik ilişkiler, KD Irak’taki yetersiz veriler nedeniyle faunal benzerliklere göre yorumlanıyordu (Özer, 1992c, d; Özer vd., 2008). Bu nedenle, Arap Plakası’nın kuzeyindeki paleobiyocoğrafik yaklaşımlar kısıtlı olarak yapılabilmekteydi. Ancak, bu çalışmayla KD Irak’ta rudistlerin bulunması, GD Anadolu ve İran arasındaki önemli bir paleobiyocoğrafik boşluğu doldurmuş ve Mastrihtiyen’de Zagros Kuşağı boyunca GD Anadolu Bölgesi’nden ve KD Irak üzerinden GB İran’a kadar uzanan ve larval dağılıma olanak sağlayan bir suyolunun varlığını ortaya koymuştur (Şekil 7). Bu su yolunun, Arap Plakası’ndaki Umman, Birleşik Arap Emirlikleri ve Somali ile ilişkisi henüz yeterince bilinmemektedir. Ancak, bu lokalitelerde *Dictyoptychus* ve *Hippurites cornucopiae*’nin varlığı Mastrihtiyen’de bir ilişkinin olabileceğini işaret etmektedir. İlerleyen yıllarda verilerimizin artışına bağlı olarak Arap Plakası’ndaki göç yolları daha sağlıklı yorumlanabilecektir.

6. Sonuçlar

KD Irak’ta Süleymaniye şehri dolayında yüzeyleyen Aqra Formasyonu biyoklastik kireçtaşlarından yapıldır. Khewata, Sura Qalat ve Sherawezha stratigrafi kesitleri bol miktarda rudist içeriğiyle simgelenir. KD Irak’ta ilk kez bu çalışmayla tanımlanan rudist faunası *Dictyoptychus* aff. *morgani*, *Praeradiolites subtoucasii*, *Sauvagesia somalica*, *Lapeirousia jouanneti* ve *Hippurites cornucopiae*’den oluşur.

Bu çalışmada, KD Irak rudist faunasının orta- Geç Mastrihtiyen yaşlı olduğu Steuber ve Schlüter (2012)

tarafından Arap Plakası için önerilen *Hippurites cornucopiae* aralık biyozonuna dayanılarak kabul edilmiştir.

Dictyoptychus ve *Sauvagesia somalica*'nın Arap Plakası için endemik rudistler olduğu, tanımlanan diğer türlerin ise Akdeniz Tetisi'nde olduğu kadar Arap Plakası'nda da dağılıma sahip oldukları önceki çalışmalara göre vurgulanmıştır. KD Irak'tan derlenen rudist örneklerin tanımlanması taksonomik ve paleobiyocoğrafik veri tabanının zenginleştiğini ve GD Türkiye, KD Irak ve GB İran arasında Zagros Kuşağı boyunca Mastrihtiyen'de larval dağılımlara olanak sağlayan bir paleobiyocoğrafik ilişkinin varlığını işaret eder.

Katkı Belirtme

Yazarlar, adı verilmeyen hakeme düzeltme önerileri için ve Feride Özyol'a (DEÜ-İzmir) levhalardaki rudist fotolarının düzenlenmesi aşamasında yaptığı katkılardan dolayı teşekkür eder.

Geliş Tarihi: 01.03.2012

Kabul Tarihi: 23.07.2013

Yayınlanma Tarihi: Aralık 2013

Değinilen Belgeler

- Accordi, G., Carbone, F., Sirna, G., Catalano, G., Reali, S. 1988. Sedimentary events and rudist assemblages of Maiella Mt. (central Italy): Paleobiogeographic implications. *Geologica romana* 26, 135-147.
- Archiac, A. de. 1835. Mémoire sur la formation crétacée du Sud-Ouest de la France. *Mémoires de la Société géologique de France* 2, 157-192.
- Al-Barzinjy, S. T. M. 2005. Stratigraphy and basin analysis of Red Bed Series from northeastern Iraq-Kurdistan Region. Ph.D. thesis, University of Sulaimani (yayınlanmamış)
- Al-Kubaysi, K. N. 2008. Biostratigraphy of Aqra, Tanjero and Shiranishs Formation in Chwarta Area, Sulaimanyah Governorate, NE-Iraq. *Iraqi Bulletin of Geology and Mining* 4, 1-23.
- Asgari Pirbulati, B., Khazaei, A., Jafarian, M. A., Khosrow-Tehrani, K., Afghah, M., Abiyat, A. 2012. Biostratigraphy of the Tarbur Formation in Tang-e-Zendan section, Sabzeh kuh (Southwest Borujen) based on Foraminifera and Rudists. *Journal of Sciences Esfahan University-Research stratigraphy and sedimentology* 45, 49-64.
- Astre, G. 1954. Radiolitidés nord-pyrénéens. *Mémoires de la Société géologique de France*, N.S., 71, 140 p.
- Bayle, E. 1878. Fossiles principaux des terrains. *Mémoire pour servir à l'Explication de la Carte géologique de la France* vol. 4b.
- Bellen, R. C. Van, Dunnington, H. V., Wetzel, R., Morton, D. 1959. Lexique Stratigraphique International. Asie, Iraq 3c, 10a, 333 p.
- Buday, T. 1980. Regional Geology of Iraq: Vol. I, Stratigraphy: Kassab, I. I., Jassim, S. Z. (Ed.). *Publication of Establishment of Geological Survey of Iraq, Baghdad* 445p.
- Buday, T., Jassim, S. Z. 1987. The Regional Geology of Iraq: Tectonic Magmatism, and Metamorphism. Kassab, I.I., Abbas, M.J. (Ed.). *Geosurv, Baghdad* 2, 445 p.
- Camoin, G. 1983. Plates-formes carbonatées et récifs à rudistes du Crétacé de Sicile. *Travaux du Laboratoire de Géologie historique et de Paléontologie* 13, 244 p.
- Camoin, G., Bellion, Y., Dercourt, J., Guiraud, R., Lucas, J., Poisson, A., Ricou, L. E., Vrielynck, B. 1993. Atlas Tethys Palaeoenvironmental Maps, Explanatory Notes. Dercourt, J., Ricou, L. E., Vrielynck, B. (Ed.). *Gauthier-Villars* Paris, 179-196.
- Cox, L. R. 1933. The evolutionary history of the rudists. *Proceedings of the Geologists' Association* 44, 379-388.
- Cox, L. R. 1934. On the structure of the Persian rudist genus *Trechmanella* (formerly *Polyptychus*), with the description of a new species. *Proceedings of the Malacological Society of London* 21, 42-66.
- Defrance, J. L. M. 1821. Hippurites. Defrance, J. L. M. (Ed.). *Dictionnaire des sciences naturelles* 21, 195-197.
- Dercourt, J., Zonenshain, L. P., Ricou, L. E., Kazmin, V. G., Le Pichon, X., Knipper, A. L., Grandjacquet, C., Sbortshikov, I.M., Geyssant, J., Lepvrier, C., Pechersky, D.H., Boulin, J., Sibuet, J.-C., Savostin, L.A., Sorokhtin, O., Westphal, M., Bazhenov, M.L., Lauer, J.P., Biju-Duval, B., 1986. Geological evolution of the Tethys belt from the Atlantic to the Pamirs since the Liassic. *Tectonophysics* 123, 241-315.
- Des Moulins C. 1826. Essai sur les sphérulites qui existent dans les collections de MM. F. Jouannet, membre de l'Académie royale des Sciences, belle Lettres et Arts de Bordeaux, et Charles Des Moulins. *Bulletin d'Histoire naturelle de la Société Linnéenne de Bordeaux* 5, 1, 148-303.
- Devidé-Nedela, D., Polsak, A. 1961. Sur la présence du Maestrichtien dans la région de Bospelj au nord de Jajce (Bosnie). *Geoloski Vjesnik* 14, 355-374.
- d'Orbigny, A. de. 1847. Paléontologie française, Terrains crétacés. II-III, Lamellibranchia. 1-807.
- Douvillé, H. 1886. Essai sur la morphologie des rudistes. *Bulletin de la Société géologique de France* 3, 14, 389-404.
- Douvillé, H. 1897. Etudes sur les rudistes. Distribution régionale des Hippurites. *Mémoires de la Société*

- géologique de France, Paléontologie* 6, 6, 187-230.
- Douvillé, H. 1902. Classification des Radiolites. *Bulletin de la Société géologique de France* 4, 2, 461-477.
- Douvillé, H. 1904. Mollusques fossiles. Morgan, J. de : Mission scientifique en Perse, volume 3, Etudes géologiques, partie 4, Paléontologie, 191-380.
- Douvillé, H. 1905. Observations. Morgan, J. de : Notes sur la géologie de la Perse et sur les travaux paléontologiques de H. Douvillé sur cette région. *Bulletin de la Société géologique de France* 5, 170-189
- Douvillé, H. 1910. Etudes sur les rudistes. Rudistes de Sicile, d'Algérie, d'Égypte, du Liban et de la Perse. *Mémoires de la Société géologique de France* 41, 83 p.
- Dubertret, L. 1966. Liban, Syrie et bordure des pays voisins. Première partie. Tableau stratigraphique, avec carte géologique au millionième. *Notes et Mémoires sur le Moyen-Orient* 8, 251-385.
- Erentöz, L. 1949. Note sur la repartition stratigraphique des quelques *Hippurites* provenant du Sud-Est de la Turquie. *Bulletin of the Geological Society of Turkey* 2, 1, 14-28.
- Fenerci, M. 1999. Cretaceous rudist fauna of Kocaeli Peninsula and Western Pontides, Ph D. Thesis, Dokuz Eylül Üniversitesi, 232 p. İzmir-Turkey.
- Götz, S. 2001. Rudisten-Assoziationen der keltiberischen Oberkreide SE-Spaniens: Paläontologie, Palökologie und Sediment-Organismus-Wechselwirkungen. *Bayerische Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse, Abhandlungen* N. F. 171, 1-112.
- Grubić, A. 1979. *Torreites milovanovici* sp. nov. from Oman, *T. coxi* sp. nov. and *T. chubbi* sp. nov. from Jamaica, a new description of the genus *Torreites* Palmer, and a reference to the significance of its palaeogeographic distribution. *Vesnik Geologija*, A37. *Zavod za geoloska i geofizicka Istrazivanja* 81-95.
- Jassim, S.Z., Goff, J. C. 2006. Geology of Iraq. *Dolin, Prague and Moravian Museum, Berno*, 341p.
- Karacabey-Öztemür, N. 1979. Two new species of the genus *Dictyoptychus* in Turkey. *Bulletin of the Mineral Research and Exploration Institute of Turkey* 92, 35-39.
- Karacabey-Öztemür, N. 1980. Two new genera of Radiolitidae (*Balabania* n. gen. *Kurtinia* n. gen.) from Turkey. *Geological Bulletin of Turkey* 23, 79-86.
- Karacabey-Öztemür, N., Selçuk, H. 1981. A new genus and two new species of rudists from Hatay, Turkey. *Bulletin of the Mineral Research and Exploration Institute of Turkey* 95/96, 97-105.
- Karim, K. H. 2004. Basin analysis of Tanjero Formation in Sulaimaniya area, NE-Iraq, Ph.D. thesis, University of Sulaimaniya (yayımlanmamış) 131p.
- Karim, K.H. 2005. Some sedimentary and structural evidence of possible graben in Chuarta-Mawat area, Sulaimaniya area, NE-Iraq. *Iraqi Journal of Earth Science* 5, 9-18.
- Karim, K.H., Surdasy, A.M. 2006. Sequence Stratigraphy of Upper Cretaceous Tanjero Formation in Sulaimaniya area, NE-Iraq, Kurdistan Academician Journal, 4, 10-28.
- Karim, K. H., Surdasy, A. M., Al-Barzinjy, S. T. 2007. Concurrent and lateral deposition of flysch and molasse in the foreland basin of Upper Cretaceous and Paleocene from NE-Iraq, Kurdistan Region. *2nd International Conference on Geo-Resources in the Middle East and North Africa (GERMENA II)*, Cairo University 757-769.
- Khazaei, A.R., Skelton, P.W., Yazdi, M. 2010. Maastrichtian rudist fauna from Tarbur Formation, (Zagros region, SW Iran), Preliminary observations. Özer, S., Sarı, B., Skelton, P. W. (Ed.). Jurassic-Cretaceous Rudists and Carbonate Platforms, Part (A), 8th International Rudist Congress. *Turkish Journal of Earth Sciences* 19, 703-719.
- Klinghardt, F. 1929. Die stammesgeschichtliche Bedeutung, innere Organisation und Lebensweise von *Eoradiolites liratus* Conrad sp. *Palaeontographica* 72, 95-101.
- Kühn, O. 1929. Beiträge zur Palaeontologie und Stratigraphie von Oman (Ost-Arabien). *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien* 43, 13-33.
- Kühn, O. 1933. Rudistae from eastern Persia. *Records of the Geological Survey of India* 46, 151-179.
- Linnaeus, C. 1758. Systema Naturae. 10th ed. , *Holmiae (Salvius)* 1, 824 p.
- Lupu, D. 1976. Contributions à l'étude des rudistes sénoniens des Monts Apuseni. *Institut de Géologie et Géophysique, Mémoires* 24, 83-151.
- Ma,ala, K. A. 2008. Geological map of the Sulaimaniyah Quadrangle, sheet N1-38-3, scale 1:20000. Published by Establishment of Geological Survey of Iraq, Baghdad.
- Meriç, E., Oktay, F. Y., Özer, S. 1985. Besni Formasyonu'nun Alıdamı (Kahta-Adıyaman) kuzeybatısındaki stratigrafik gelişimi ile ilgili yeni gözlemler. *Jeoloji Mühendisliği* 25, 51-54.
- Morris, N. J., Skelton, P. W. 1995. Late Campanian-Maastrichtian rudists from the United Arab Emirates-Oman border region. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology Series* 51, 277-305.
- Newell, N. D. 1965. Classification of the Bivalvia. *American Museum Novitates* 2206, 125.

- Özcan, E. 2007. Morphometric analysis of the genus *Omphalocyclus* from the Late Cretaceous of Turkey: new data on its stratigraphic distribution in Mediterranean Tethys and description of two new taxa. *Cretaceous Research* 28, 621—641.
- Özer, S. 1983. Les formations à rudistes du Sénonien supérieur d'Anatolie centrale (Turquie). *Travaux du Laboratoire de Stratigraphie et de Paléocologie* N.S. 1, 32 p.
- Özer, S. 1986. Faune de Rudistes maestrichtienne de l'environ de Kahta-Adıyaman (Anatolie sud-est). *Bulletin of the Mineral Research and Exploration Institute of Turkey* 107, 101-105.
- Özer, S. 1991. Yayladağı (Hatay) Mestrihtiyen rudist faunası ve biyocoğrafyası. Yetiş, C. (Ed.). Ahmet Acar Jeoloji Sempozyumu, Çukurova Üniversitesi, Bildiriler 145-152.
- Özer, S. 1992a. Deux nouvelles espèces du genre *Miseia* (rudistes) en Turquie. Remarques systématiques et phylogénétiques. *Palaeontographica* A, 220, 131-140.
- Özer, S. 1992b. Presence of rudist-bearing limestone blocks derived from the Arabian platform in Gevaş (Van) ophiolite. *Bulletin of the Mineral Research and Exploration* 114, 75-82.
- Özer, S. 1992c. Rudist carbonate ramp in southeastern Anatolia, Turkey. Simo, J. A. T., Scott, R. W., Masse, J.-P. (Ed.). Atlas of Cretaceous Carbonate Platforms. *American Association of Petroleum Geologist Bulletin* Memoir 56, 163-171.
- Özer, S. 1992d. Stratigraphic setting and biogeographic characteristics of rudists in SE Anatolia. *Turkish Association Petroleum Geological Bulletin, Special issue for M.Ozan Sungurlu* 4, 47-58.
- Özer, S. 2002. Distributions stratigraphiques et géographiques des rudistes du Crétacé supérieur en Turquie. Sladic-Trifunović, M., Grubić, A. (Ed.). Proceedings-First International Conference on rudists (Beograd, 1988). *USGY, Memorial publication* 173-187.
- Özer, S. 2005. Two new species of canaliculate rudists (Dictyoptychidae) from southeastern Turkey. *Geobios* 38, 2, 235-245.
- Özer, S. 2010a. *Dictyoptychus* Douvillé: taxonomy, revision, phylogeny and biogeography. Özer, S., Sarı, B., Skelton, P. W. (Ed.). Jurassic-Cretaceous Rudists and Carbonate Platforms, Part (A), 8th International Rudist Congress. *Turkish Journal of Earth Sciences* 19, 5, 583-612.
- Özer, S. 2010b. Campanian-Maastrichtian *Pseudosabinia* from Turkey: Descriptions and taxonomic problems. Özer, S., Sarı, B., Skelton, P. W. (Ed.). Jurassic-Cretaceous Rudists and Carbonate Platforms, Part (A), 8th International Rudist Congress. *Turkish Journal of Earth Sciences* 19, 5, 643-669.
- Özer, S., Sarı, B., Önal, M. 2008. Campanian-Maastrichtian rudist-bearing mixed siliclastic-carbonate transgressive-regressive system tracts of the eastern and southeastern Anatolia: faunal correlation, depositional facies and palaeobiogeographic significance. Eighth International Congress on Rudists June 23-25 2008 İzmir-Turkey, Pre-meeting Field Trip (1) Excursion Guide, *Dokuz Eylül University* 1-28.
- Özer, S., Meriç, E., Görmüş, M., Kanbur, S. 2009. Biogeographic Distributions of Rudists and Benthic Foraminifera: An Approach to Campanian-Maastrichtian Palaeobiogeography of Turkey. *Geobios* 42, 623-638.
- Pamoukchiev, A. 1965. Faune rudiste du Maëstrichtien de l'arrondissement du Breznik (II). *Annuaire de l'Université de Sofia, Faculté de Géologie et Géographie, Livre 1, Géologie* 58, 25-46.
- Pamoukchiev, A. 1969. Représentants maëstrichtiens du genre *Lapeirouseia*, Bulgarie de l'Ouest. *Izvestija na geologicheskija Institut, Serija Paleontologija* 18, 71-81.
- Parona, C. F. 1900. Sopra alcune rudiste senoniane dell'Appennino meridionale. *Memorie dell'Accademia delle Scienze di Torino, Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali* 50, 1-23.
- Pleničar, M. 1993. Radiolites from the Cretaceous beds of Stranice near Slovenske Konjice (Slovenia). *Slovenska Akademija Znanosti in Umetnosti, Razred za naravoslovne Vede, Razprave* 34, 45-103.
- Pons, J.M. 1977. Estudio estratigráfico y paleontológico de los yacimientos de rudistidos del Cretácico sup. del Prepirineo de la Prov. de Lerida. *Universidad Autónoma de Barcelona, Publicaciones de Geología* 3, 105 p.
- Pons, J.M., Schroeder, J.H., Höfling, R., Moussavian, E. 1992. Upper Cretaceous rudist assemblages in northern Somalia. *Geologica Romana* 28, 219-241.
- Pons, J.M., Sirna, G. 1994. Revision of *Hippurites cornucopiae* DeFrance and proposal of a neotype. Matteucci, R. et al. (Ed.), Studies on ecology and paleoecology of benthic communities, *Bollettino della Società paleontologica italiana* Spec. Vol. 2, 269-278.
- Pons, J. M., Vicens, E. 2006. Field Guide to Pyrenean Rudist Bivalves, International Congress on Bivalvia July 22-26. 2006, Barcelona, Organism Diversity and Evolution 6. *Electronic Supplement 16* part 3, 1-18.
- Pons, J. M., Vicens, E. 2008. The structure of the outer shell layer in radiolitic rudists, a morphoconstructional approach. *Lethaia* 41, 219-234.
- Sadiq, D. M. 2009. Facies analysis of Aqra Formation in Chwarta-Mawat Area from Kurdistan Region, NE-Iraq. MSc thesis, College of Science, *University of Sulaimani*, 98 p. (yayımlanmamış).

- Sharbazheri, K. M. I. 2008. Biostratigraphy and paleoecology of Cretaceous/Tertiary boundary in the Sulaimani region, Kurdistan, NE-Iraq. Phd thesis, College of Science, University of Sulaimani, 122 p. (yayımlanmamış).
- Schlüter, M. 2008. Late Cretaceous (Campanian-Maastrichtian) rudist-bearing carbonate platforms of the Mediterranean Tethys and the Arabian plate. Phd Thesis, Fakultät für Geowissenschaften der Ruhr-Universität Bochum, 99 p.
- Schlüter, M., Steuber, T., Parente, M., Mutterlose, J. 2008. Evolution of Maastrichtian-Paleocene tropical shallow-water carbonate platform (Qualhat, NE Oman). *Facies* 54, 513-527.
- Schumann, D. 1995. Upper Cretaceous rudists and stromatoporoid associations of central Oman (Arabian Peninsula). *Facies* 32, 189-202.
- Schumann, D. 2010. The morphology and function of the upper valve of *Vaccinites vesiculosus* (Woodward). Özer, S., Sari, B., Skelton, P. W. (Ed.). Jurassic-Cretaceous Rudists and Carbonate Platforms, Part (B), 8th International Rudist Congress. *Turkish Journal of Earth Sciences* 19, 6, 791-798.
- Simonpietri, G., Philip, J., Platel, J.-P., 1998. Etude statistique des espèces du genre *Vaccinites* (Hippuritacea, Hippuritidae) du Campanien du Sultanat d'Oman. Masse, J.-P., Skelton, P.W. (Ed.). Quatrième Congrès International sur les Rudistes. *Geobios Mémoire spécial*, 22, 313-329.
- Skelton, P. W. 2013. Rudist classification for the revised Bivalvia volumes of the 'Treatise on Invertebrate Paleontology'. *Caribbean Journal of Earth Science* 45, 9-33.
- Skelton P.W., Wright, V.P. 1987. A Caribbean rudist bivalve in Oman: island hopping across the Pacific in the Late Cretaceous. *Palaeontology* 30, 505-529.
- Skelton, P.W., El-Asa'ad, G. M. A. 1992. A new canaliculate rudist bivalve from the Aruma Formation of central Saudi Arabia. *Geologica romana* 28, 105-117.
- Skelton, P.W., Smith, A. B. 2000. A preliminary phylogeny of rudist bivalves: sifting clades from grades. Harper, E.M., Taylor, J.D., Crame, J.A. (Ed.). The evolutionary biology of the Bivalvia. *Geological Society, London Special Publications*, 177, 97-127.
- Sladić-Trifunović, M. 1972. Senonian limestones with orbitoides and rudists from Kozluk (Northeastern Serbia). *Geoloski Anali balkanskoga Poluostrva* 37, 2, 111-150.
- Steuber, T. 1999. Cretaceous rudists of Boeotia, central Greece. *Special Papers in Palaeontology* 61, 229 p.
- Steuber, T. 2002. A palaeontological database of Rudist Bivalves (Mollusca: Hippuritoidea, Gray1848). <http://www.ruhr-uni-bochum.de/sediment/rudinet/intro.htm>.
- Steuber, T., Özer, S., Schlüter, M., Sari, B. 2009. Description of *Paracaprinula syriaca* Piveteau (Hippuritoidea, Plagiopychidae) and a revised age of ophiolite obduction on the African-Arabian Plate in southeastern Turkey. *Cretaceous Research* 30, 41-48.
- Steuber, T., Schlüter, M. 2012. Strontium-isotope stratigraphy of Upper Cretaceous rudist bivalves: biozones, evolutionary patterns and sea-level change calibrated to numerical ages. *Earth-Science Reviews* 114, 42-60.
- Tavani, G. 1949. Rudiste ed altri Molluschi cretacei della Iliiurtinia (Africa orientale). *Palaeontographia Italica* 66, 1-40.
- Toucas, A. 1907. Etudes sur la classification et l'évolution des radiolitidés: *Agria & Praeradiolites*. *Mémoires de la Société géologique de France, Paléontologie* 36, 14, 1-46.
- Toucas, A. 1908. Etudes sur la classification et l'évolution des radiolitidés: *Sphaerulites & Radiolites*. *Mémoires de la Société géologique de France, Paléontologie* 36, 16, 47-78.
- Vicens, E. 1992. Estudio de la fauna de rudistas (Hippuritidae y Radiolitidae) de los materiales cretácicos del Pirineo oriental: implicaciones bioestratigráficas. Universidad Autónoma de Barcelona, Publicaciones de Geología, Phd Thesis, 255 p.
- Vogel, K. 1971. On the Upper Cretaceous in east Iran and in west and north Afghanistan. *Geological Survey of Iran Report*, 20, 56-79.
- Yalçın, N. 1976. Geology of the Narince-Gerger area (Adiyaman province) and its petroleum possibilities. *Revue de la Faculté des Sciences de l'Université d'Istanbul B* 41, 57-82.
- Zebari, B.G.A. 2010. Sedimentology of Aqra Formation (Upper Cretaceous) in selected sections in the Kurdistan region-Iraqi. MSc thesis, Salahaddin University (yayımlanmamış). 135p.

LEVHALAR

LEVHA - I

Dictyoptychus aff. morgani (Douvillé)

A-C. Khewata kesiti, No. Kh 2.

A- İki kavkının ventral taraftan görünüşü. RV'nin iri, konik şekline ve oldukça düz yüzeyli olmasına ve LV'nin iyice basık şekline dikkat ediniz.

B- Kısmen korunmuş LV'nin üstten görünüşü.

C- İnce ol'nin aşındığı yerlerde gözlenen boyuna radyal kanalları (oklar) gösteren LV'nin büyütülmüş şekli.

D- LV'nin üstten görünüşü. İnce ol'ye ve aşınan kısımlarda gözlenen boyuna radyal kanallara (oklar) dikkat ediniz. Sherawezha kesiti, No. Sh 6.

E, F- Khewata kesiti, No. Kh 3.

E- İki kavkının (LV, RV) anterior taraftan görünüşü. RV'deki sık ve ince büyüme lamellerine dikkat ediniz (ok). LV iyice basıktır.

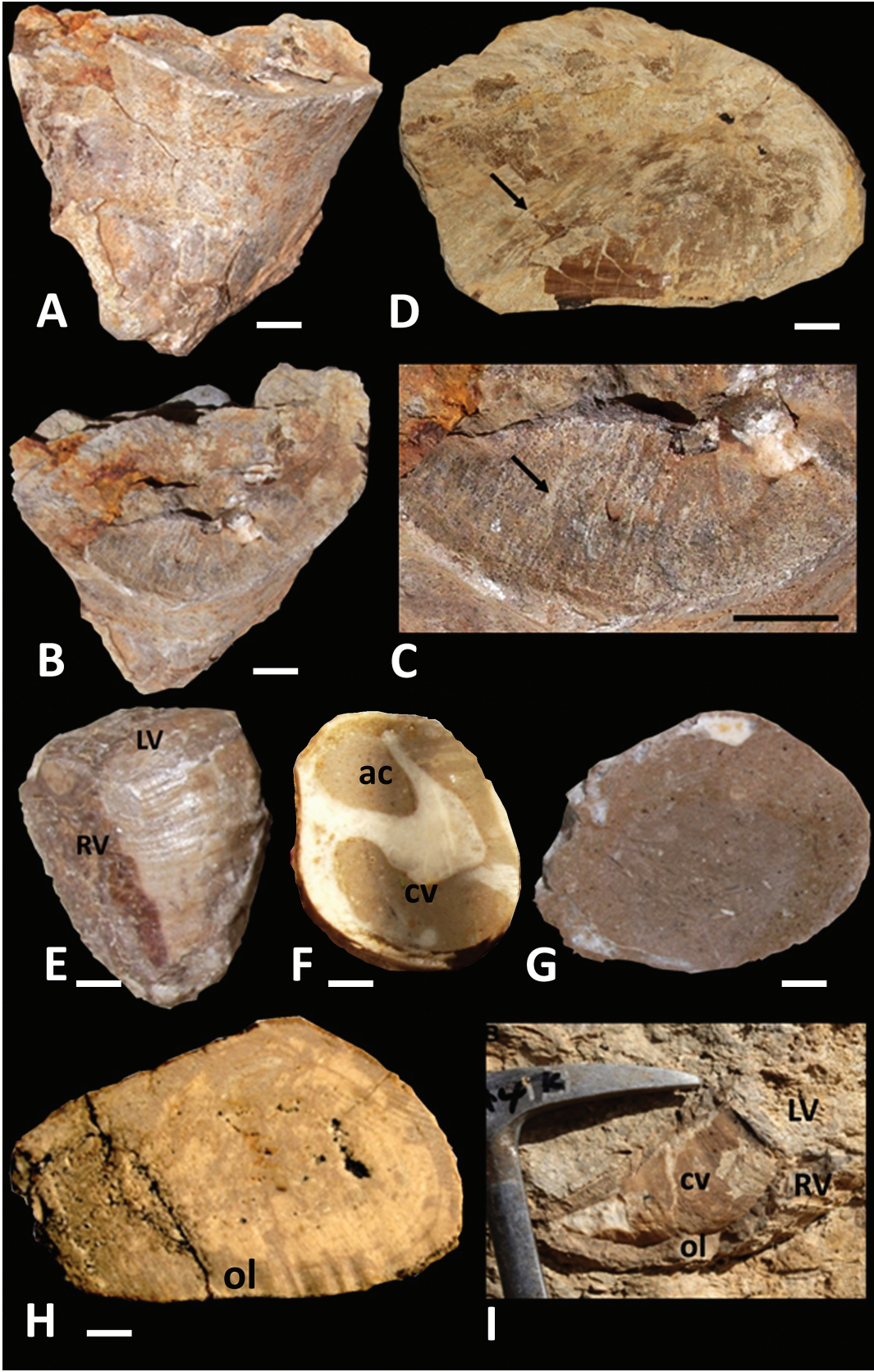
F- LV'deki miyokardinal arkın taban bölümünü gösteren iki kavkının birleşme yerine çok yakından geçen enine kesit. Kötü korunmuş bazı kanallar il'de gözlenebilmektedir.

G- İki kavkının birleşme yerinin 10 mm altından geçen enine kesit. Sherawezha kesiti, No. Sh 9.

H- İki kavkının birleşme yerinin 10 mm altından geçen enine kesit. Kötü korunmuş bazı kanallar il'de gözlenebilmektedir. Sherawezha kesiti, No. Sh 10.

I- Yaşam konumunda iki kavkılı örneği gösteren arazi fotoğrafı. Kalın kalsitik dış tabakaya (ol) dikkat ediniz. Khewata kesiti, No. Kh 1.

Çizgisel ölçek 10 mm'dir.



LEVHA II.

Praeradiolites subtoucasii Toucas

A-C. Sherawezha kesiti, No. Sh 3.

A- Çok belirgin üç boyuna kotla sınırlanmış radyal bandları (Ab, Pb) gösteren iki kavkılı örnek. Oldukça iri RV'ye ve basık LV'ye dikkat ediniz.

B- İki kavkının ventral taraftan görünüşü. Yatay büyüme lamalarına dikkat ediniz.

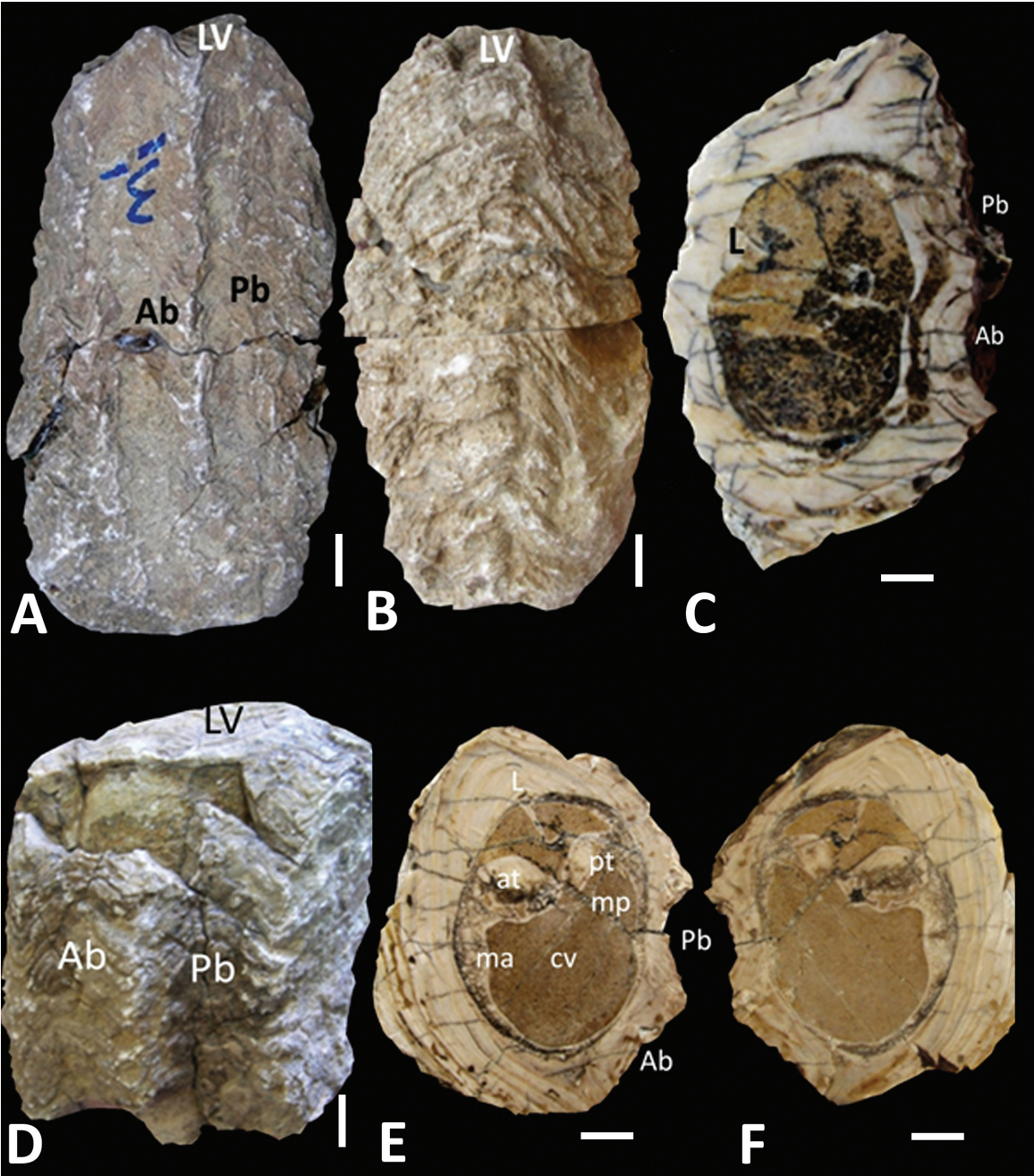
C- İki kavkının birleşme yerinin 20 mm altından geçen RV'nin enine kesiti. L mevcuttur, ancak kırılmıştır. Çok kalın op'ye ve radyal bandlara (Ab, Pb) dikkat ediniz.

D-F. Sherawezha kesiti, No. Sh 2.

D- Çok belirgin üç boyuna kot ve radyal bandları (Ab, Pb) gösteren iki kavkılı örnek. Yatay büyüme lamaları çok iyi korunmuştur. RV'dekilerine benzerlikler gösteren iyice basık LV'deki yatay büyüme lamalarına dikkat ediniz.

E, F- İki kavkının birleşme yerinin 15 mm altından geçen RV'nin enine kesitleri. Uzun L'ye ve çok iyi korunmuş kardinal cihaza dikkat ediniz.

Çizgisel ölçek 10 mm'dir.



LEVHA - III

Praeradiolites subtoucas Toucas

A-D. Sherawezha kesiti, No. Sh 4.

A- Radyal bandları (Ab, Pb) gösteren iki kavkılı örnek. Radyal bandları ve boyuna kotları Levha II, A ve D şekilleri ile karşılaştırınız.

B- İki kavkının ventral taraftan görünüşü. Her iki kavkıda çok iyi gelişmiş yatay büyüme lamalarına dikkat ediniz.

C- LV'nin üstten görünüşü. Büyüme lamaları çok belirgindir.

D- İki kavkının birleşme yerinin 15 mm altından geçen RV'nin enine kesiti. L mevcuttur, ancak kırılmıştır.

E, F. Sherawezha kesiti, No.Sh 5.

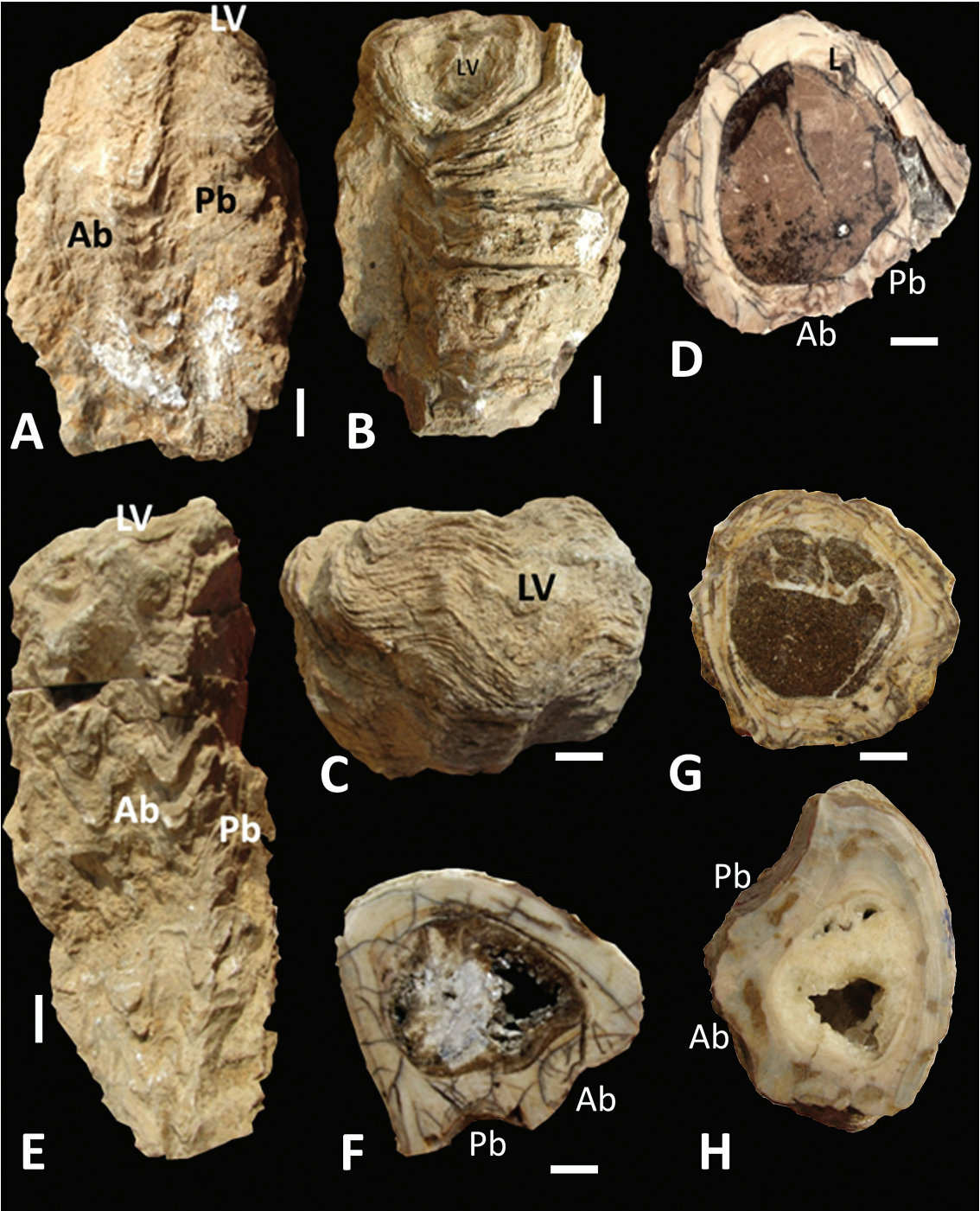
E- Radyal bandları (Ab, Pb) gösteren iki kavkılı örnek. Diğer örneklerle göre daha uzun ve dar RV'ye dikkat ediniz.

F- İki kavkının birleşme yerinin 10 mm altından geçen RV'nin enine kesiti. L kısmen korunmuştur. Üç boyuna kot ve radyal bandlar çok iyi gözlenmektedir.

G- İki kavkının birleşme yerinin 10 mm altından geçen RV'nin enine kesiti. L ve kardinal cihaz belirgindir. Kavkı enine kesitinin diğer örneklerle göre dairesel şekilli olmasına dikkat ediniz. Sherawezha kesiti, No. Sh 7.

H- İki kavkının birleşme yerinin 10 mm altından geçen RV'nin enine kesiti, genç birey. Sherawezha kesiti, No. Sh 8.

Çizgisel ölçek 10 mm'dir.



LEVHA - IV

Sauvagesia somalica Tavani

A-C. Sherawezha kesiti, No. Sh 12.

A- Boyuna kotlarla sınırlanan iki hafifçe içbükey radyal bandları (Ab, Pb) gösteren iki kavkılı örnek.

B- LV'nin üstten görünüşü. Ol içindeki radyal kanal kesitlerine benzeyen bazı deliklere ve il'de miyoforlara doğru eğimlenmiş olan paliyal kanal kesitlerini andıran fuziform yapılara dikkat ediniz.

C- İki kavkının birleşme yerinin 10 mm altından geçen RV'nin enine kesiti. Prizmatik çok küçük poligonal hücrelerden yapılmış kalın op'ye dikkat ediniz.

Lapeirousia jouanneti (Des Moulins)

D-F. Sura Qalat kesiti, No. Su 12.

D. Pseudopilyeleri (Ap, Pp) gösteren RV'nin üstten görünüşü.

E. Pseudopilyelerin çıkıntı yapısını gösteren büyütülmüş şekil. Pseudopilyeleri op içinde sınırlayan kompakt tabaka (ok) çok belirgin olarak gözlenir.

F. Türün tipik dış kavkı yapısını ve pseudopilyeleri gösteren arazi fotoğrafı. Khewata kesiti.

G. *Hippurites cornucopiae* Defrance bireylerinin RV enine kesitleri. Sura Qalat kesitindeki biyostromdan alınmıştır. Pliyeler belirgin olarak gözlenir. No. Su 1.

Çizgisel ölçek 10 mm'dir.

LEVHA - IV

