



# Tokuş Formasyonunun yaşı ve çökeltme ortamına ilişkin yeni bulgular (Sivas, Türkiye)

## *New findings on the age and depositional conditions from the Tokuş Formation (Sivas, Türkiye)*

Nurdan İnan Cumhuriyet Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 58140 Sivas.  
Selim İnan Cumhuriyet Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 58140 Sivas.

### Öz

Sivas Tersiyer Havzası'nın taban çökellerini oluşturan ve havzanın evriminde anahtar rol oynayan Tokuş formasyonu, ilk kez Yılmaz ve Özer (1984) tarafından tanımlanmış, Lütetiyen-Priaboniyen yaşında olduğu ve sığ denizel bir ortamda depolandığı belirtilmiştir. Bu çalışmada ise birimin ayrıntılı jeoloji haritası ile iki adet ölçülü dikme kesiti çıkartılarak, stratigrafik, paleontolojik ve sedimentolojik özellikleri tekrar incelenmiştir. Formasyonun alt düzeylerinde gözlenen, *Alveolina cucumiformis* Hottinger ve *Nummulites solitarius* (A) de la Harpe türlerinin İlerdiyen'i; orta düzeylerindeki, *Alveolina cuspidata* Drobne, *Alveolina ruetimeyeri* Hottinger, *Nummulites formosus* de la Harpe, *Assilina cf. dandotica* Davies türlerinin ise Kuizyen'i işaret ettiği dikkate alınarak birimin yaşının İlerdiyen'e kadar indiği saptanmıştır. Bölgedeki egemen fasiyesler ise alttan üste doğru ve tekrarlanmalı olarak alüvyon yelpazesi, sahil, neritik ve yamaç fasiyesleridir. Bunun yanısıra, formasyonun kalınlığı bölgede etkin olan bindirme tektoniğine bağlı olarak yer yer azalmakta ve artmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Çökeltme ortamı, Erken İlerdiyen-Erken Lütetiyen, Sivas, Tokuş formasyonu.

### Abstract

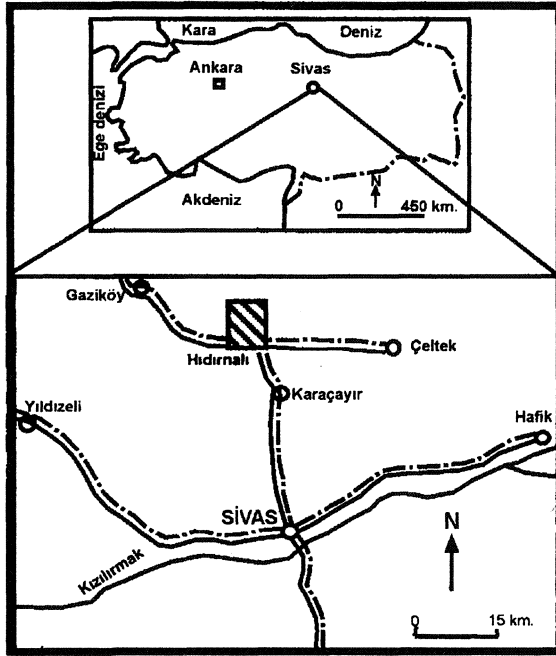
*Tokuş formation which is the basal sediments of the Sivas Tertiary Basin and play a key role on its geological evolution, was first described by Yılmaz and Özer (1984). Its age was regarded as Lutetian-Priabonian and it was thought to be deposited in shallow marine environmental conditions. Detailed geological map of the units, two measured stratigraphical columnar section; stratigraphie, paléontologie and sedimentologic features of the formation were examined, therefore new aged data and depositional conditions have been defined in this study. The fossils Alveolina cucumiformis Hottinger and Nummulites solitarius (A) de la Harpe found in the lower part indicate llerdian stage, fossils Alveolina cuspidata Drobne, Alveolina ruetimeyeri Hottinger, Nummulites formosus de la Harpe Assilina cf. dandotica Davies indicate Cuisian stage. According to this data the age of the formation is yielded down to llerdian. The dominant fades of the unit from bottom to top and in a recurrent manner are alluvial fan, coastal, neritic and slope fades. Thickness of the formation shows thinning and thickening from place to place caused by the dominant regional thrust tectonics.*

*Key words: Depositional environment, Lower llerdian-Lower Lutetian, Tokuş formation, Sivas.*

### GİRİŞ

İnceleme alanı Sivas kentinin yaklaşık 25 km. kuzey-batısında yer almakta ve 1/25000 ölçekli Sivas İ37b<sub>2</sub> paftasında bulunmaktadır (Şekil 1). Çalışma alanı ve bu alanı da içerisine alan Sivas Tersiyer Havzasında bugü-

ne kadar pek çok araştırma gerçekleştirilmiştir. Bunlardan stratigrafik ve genel jeolojik araştırmalara yönelik olarak; Yağınlar (1955), Baykal ve Erentöz (1966), Kurtman (1973), Yılmaz (1981), Yılmaz ve Özer (1984), İnan ve İnan (1990), Aktimur (1988), Aktimur ve diğ. (1990), Gökten ve Kelling (1991), İnan ve diğ. (1993),



Şekil 1. Yerbulduru haritası

Figure 1, Location map.

Poisson ve diğ. (1955), Temiz ve diğ. (1993); petrografik amaçlı olarak Tatar (1997), Yılmaz (1980), Boztuğ ve diğ. (1996), Alpaslan ve diğ. (1996) ve jeolojik evrime yönelik olarak ta Cater ve diğ. (1991), İnan (1993), Gökten (1993), Yılmaz (1994), çalışmaları sayılabilir. Yukarıdaki araştırmaların çoğunda Sivas Havzası bir bütün olarak ele alınmış ve çok geniş alanların stratigrafik, tektonik ve jeolojik evrimi incelenmiştir. Ancak, havza çökellerinin ve önemli formasyonlarının ayrıntılı stratigrafik, sedimentolojik ve paleontolojik özellikleri tam anlamıyla irdelenmemiştir.

Bu çalışmanın amacı ise Sivas Havzası'nın kuzey ve kuzeybatısında temel kayalar üzerinde yer alan ve ilk havza çökellerini oluşturan, Yılmaz ve Özer (1984), tarafından Lütesiyen-Priaboniyen yaşı verilen Tokuş formasyonunun stratigrafik, sedimentolojik ve paleontolojik özelliklerinin incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda, yukarıda konumu belirtilen sahanın 1/25000 ölçekli ayrıntılı jeoloji haritası yapılmış (Şekil 2), Tokuş formasyonundan iki adet ölçülü stratigrafi kesiti hazırlanmış ve yaklaşık 100 adet kayaç örneği alınarak, sedimentolojik ve paleontolojik incelemeleri gerçekleştirilmiştir.

## JEOLJİK KONUM

Sivas Havzası'nın temelini genellikle metamorfik

kayaçlar oluşturmaktadır. Çalışma alımının batısında Yıldızeli ve Akdağmadeni yakın yörelerinde geniş alanlarda yüzeleyen metamorfik kayaçlar Akdağmadeni metamorfileri (Erkan, 1980; Özcan ve diğ. 1980; Yılmaz, 1980) ve Yıldızeli metasedimanter grubu (Alpaslan ve diğ. 1996) olarak adlandırılmış olup, birim genelde alacalı renkte çoğunlukla kalkışist, kalkışilikatik gnays, kuvars-epidot-albit şist, mermer ve kuvarsitlerle temsil edilmektedir. Orta ve düşük derecede metamorfiye olmuş kayaç topluluklarında bugüne kadar herhangi bir fosil izine rastlanılmamıştır. Yılmaz (1981) birimin Üst Kretase öncesinde başkalaşıma uğradığını belirtmektedir.

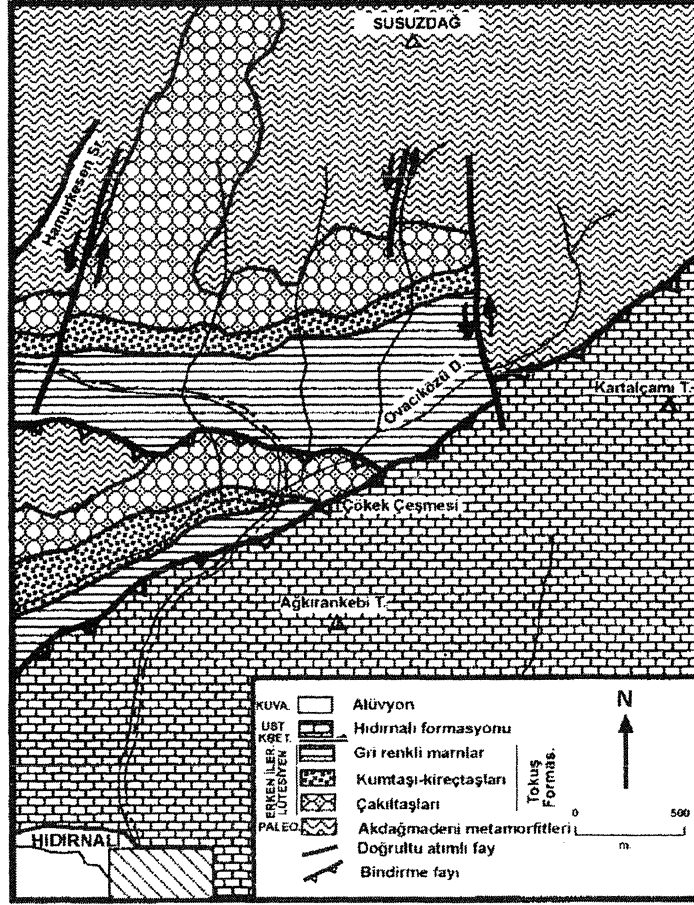
Bu temel üzerinde kalın bir taban çakıltaşları ile başlayan ve ilk kez bu çalışmada tabanının İlerdiyen düzeyine kadar indiği saptanan İlerdiyen-Lütesiyen yaşlı Tokuş formasyonu uyumsuzlukla yer almaktadır (Şekil 3). İlk kez Yılmaz ve Özer (1984) tarafından tanımlanan birim, çakıltaşı, Nummulites'li kireçtaşı ve kumtaşı, kumlu kireçtaşı, kıltaşı ile şeyi araldanmalarıyla temsil edilir. Tokuş formasyonu ise, alt ve orta düzeyleri yeşil gri renkli volkanik kumtaşı, aglomera ve tüfler ile, üst düzeyleri yeşil-kırmızı renkli pelajik kireçtaşları ile betimlenen Üst Kretase yaşlı Hıdırnalı formasyonu tarafından tektonik dokanakla üzerlenir (Şekil 3). Bölgenin en genç çökellerini Hıdırnalı yakın yöresinde gözlenen alüvyonlar oluşturur (Şekil 2,3).

## TOKUŞ FORMASYONU'NUN STRATİGRAFİK, SEDİMANTOLOJİK VE PALEONTOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Genel tanım: Sivas Havzası kuzey kesimlerinde temel kayaçlar üzerinde yer alan genelde gri, yeşilimsi gri, kısmen kırmızı renkli çakıltaşı, Nummulites'li kireçtaşı, kumtaşı, kıltaşı ve şeyi araldanmalardan oluşan Eosen yaşlı birimler ilk kez Yılmaz ve Özer (1984) tarafından Tokuş formasyonu olarak adlandırılmıştır. Araştırmacılar, birimin çakıltaşlarından oluşan bölümünü Susuzdağ; Nummulites'li kireç taşlarından oluşan bölümünü Asar; kumtaşı, kumlu kireçtaşı, kıltaşı ve şeyi araldanmalardan oluşan bölümünü ise Banaz üyesi olarak ayırtmışlar ve Lütesiyen-Priaboniyen zaman aralığında sığ denizel bir ortamda çökeldiğini belirtmişlerdir.

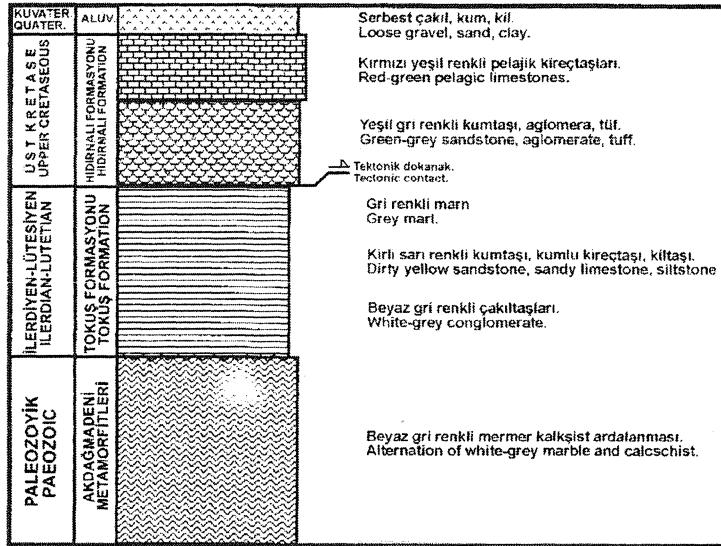
Bu çalışmada, Tokuş formasyonu'nun yüzlek verdiği kesimler (Tokuş Köyü, Susuzdağ, Banaz vb.) incelendiğinde, birimin etkin bir bindirme tektoniğine bağlı olarak incelik kalmışlığı ve bu nedenle de yukarıda ayırt-

TOKUŞ FORMASYONU'NUN YAŞI VE ÇÖKELME ORTAMI



Şekil 2. İnceleme alanının jeoloji haritası.

Figure 2. The geologic map of the investigated area.



Şekil 3. İnceleme alanının tektonostratigrafik dikme kesiti.

Figure 3. Tectonostratigraphic section of the investigated area.

lanmış olan üyelerin ilksel ilişkilerinin bozulduğu dikkate alınarak üye ayırımına gidilmeden tek bir formasyon şeklinde incelenmesi uygun görülmüştür. Formasyonun stratigrafik, sedimantolojik ve paleontolojik özelliklerini ortaya koymak için de iki ayrı yerden ölçülü stratigrafi kesiti çıkartılmıştır.

Susuzdağ kesiti: Kesitin başlangıç koordinatı (324800-4428250), bitiş koordinatı (324800-4427000) dir. Kesit güzergahı boyunca temeli Paleozoyik (?) yaşlı beyaz gri renkli mermer ve kalkıştırdalanmaları oluşturmaktadır (Şekil 4). bu temel üzerinde; güneye 10-20° eğimli, kalın katmanlı (40-70 cm), tabanda iri çakıllardan (10-50 cm), orta ve üst düzeylerde ince çakıllardan (2-10 cm) oluşan, 63 m. kalınlık sunan grimsi beyaz renkli çakıltaşlar yer almaktadır. Genelde az yuvarlak, yer yer köşeli çakıllardan oluşan birimde çakılların %90'ı mermer ve kalkıştırdlerden, geriye kalan bölümü ise pelajik kireçtaşı ve ofiyolitlerden türemiştir. Tabandan tavana doğru bir derecelenme sunan çakıllar karbonat ile tutturulmuştur. Çakıltaşları üste doğru genelde fosil içermeyen 8 m kalınlıkta kırmızı renkli kumtaşlar ile kumtaşlarına geçer (Şekil 4, Örnek no. S. 16-18). Birim üste doğru bol fosilli kumlu-killi kireçtaşı, kumlu kireçtaşı ve kirli sarı renkli kilaşı-kireçtaşı ardalanmaları ile temsil edilir (Şekil 4, Örnek no. S.5-15). Birimin karbonat fasiyesleri, bentik organizma bakımından zengin bir faunayı kapsayan resif gerisi ve sığ (0-30 m) neritik bir fasiyesi ifade eder. Genellikle bol intraklast içeren sparit çimento hakimdir. Mikrit çimentonun akıntılar etkinliğinde yıkandığı, çok hareketli bir ortamı işaret eden intrasparitler, baskın olarak bulundurdıkları cinslere göre; *Nummulites*'li intrasparitler (Şekil 4, Örnek no. S5-6). *Discocyclus*'li intrasparitler (Şekil 4, Örnek no. S4,5) ve *Alveolina*'li intrasparitler (Örnek no. S7-10, S13-15) olarak ayırtılabılır. *Nummulites*'i intrasparitlerde, *Nummulites solitarius* (A) de la Harpe; *Discocyclus*'li intrasparitlerde, *Discocyclus seunesi* (Doville) ve *Alveolina*'h intrasparitlerde, *Alveolina cucumiformis* Hottinger baskın olmakla birlikte, fosil topluluğu hemen hemen aynıdır. Fosil topluluğu; *Nummulites solitarius* (A) de la Harpe, *Alveolina cucumiformis* Hottinger, *Alveolina ellipsoidalis* Hottinger, (Levha 1, Şekil 1, 2) *Alveolina* (*Alv.*) *aragonensis* Hottinger (Levha 1, Şekil 3), *Discocyclus seunesi* Douville, *Shpaerogypsina globulus* (Reuss) (Levha 1, Şekil 1), *Asferigerina rotula* (Kaufmann), *Lockhartia conditi* (Nuttall) (Levha 1 Şekil 8), *Idalina* aff. *sinjaraica* Grimsdale, *Nummulites* sp., *Operculina* sp., *Ranikothalia* sp., *Alveolina* sp., *Actinocyclus* sp., *Orbitolites* sp., *Anomalina* sp., *Eponrides* sp., Miliolidae, Alg, pe-

lecypoda ve gastropoda kavkı parçalarını içerir. Bu fosil topluluğunda, özellikle *Alveolina cucumiformis* Hottinger ve *Nummulites solitarius* (A) de la Harpe türleri İlerdiyen'in karakteristik zon fosilleridir.

Susuzdağ I kesitinde S15-S10 ve S1 nolu örnekler İlerdiyen yaşlı fosilleri kapsar. S9, S10 ve S7 nolu örnekler; *Alveolina cuspidata* Drobne (Levha 1, Şekil 4) *Alveolina reutimeyeri* Hottinger, *Nummulites formosus* de la Harpe (Levha 1 Şekil 6) *Assilina* cf. *dandotica* Davies (Levha 1, Şekil 5) içeriklerine göre Kuizyen yaşını işaret eder. S6-S2'nden S2 nolu örnek seviyesine kadar olan kesimi, Eosen'in tabanından Orta Eosen'in tabanına kadar düzgün bir seri sunar. Arada S1 seviyesiyle İlerdiyen tekrarlanır ve H seviyeleri ise Orta Eosen (Lütesiyen) tabanının tekrarıdır. Kesite ait H2, S16, S17, S18 nolu kumtaşı örneklerinde ve S19 nolu çakıltaşı örneğinde fosil bulunamamıştır.

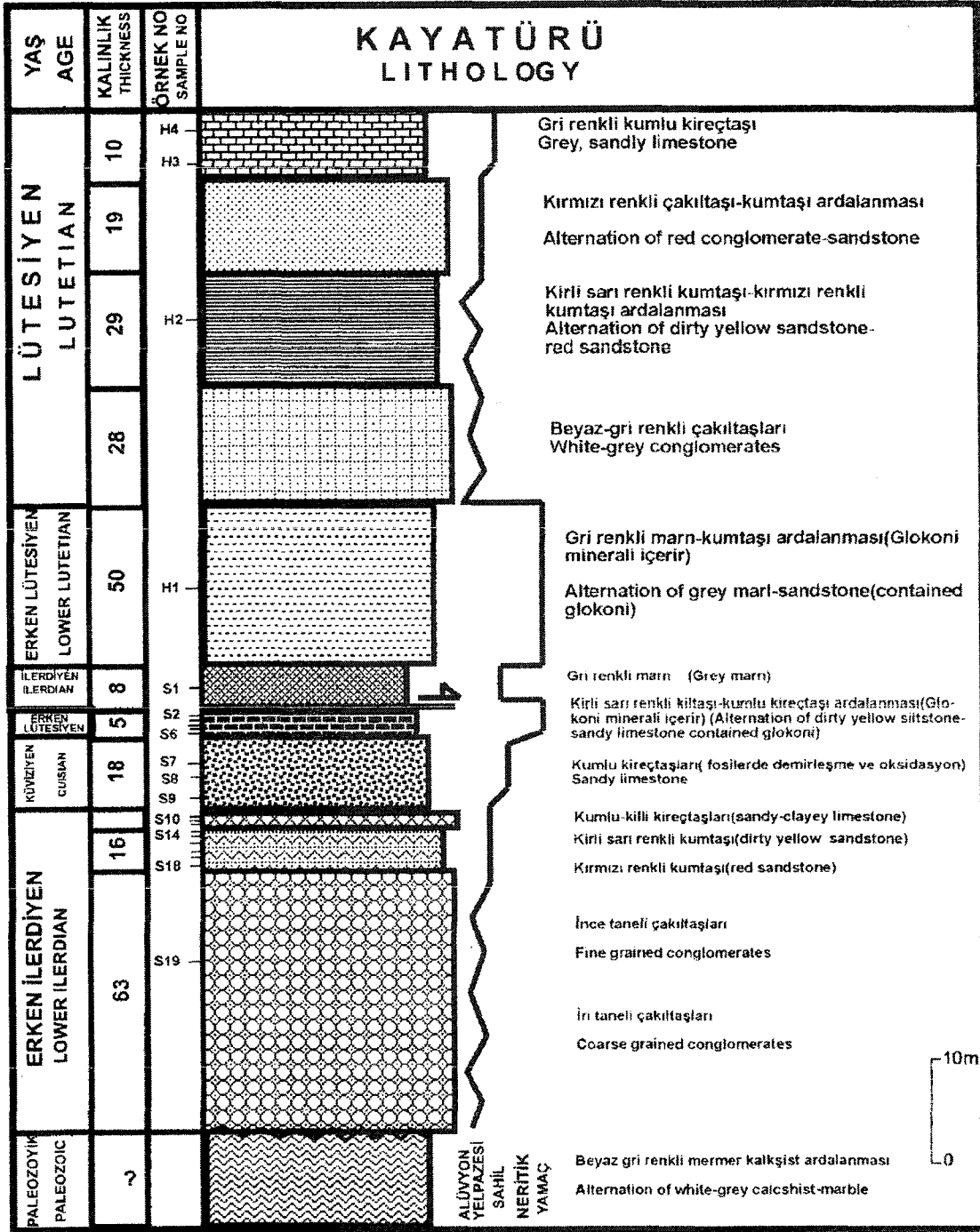
Susuzdağ I kesitinde İlerdiyen ve Kuizyen'in kumlu kireçtaşı fasiyesinde siliklastiklerle kansan değişik oranda karbonat (biyojenik) taneleri hakim olup, göze çarpan unsur, özellikle *Alveolina*'ların aşırı derecede demirleşme ve oksidasyon göstermesidir (Şekil 4, Örnek no. S7-S15).

Susuzdağ kesiti Kesitin başlangıç koordinatı (325700-4428050), bitiş koordinatı ise (325750-4427150) dir. Kesit güzergahında temeli yine beyaz gri renkli mermer ve kalkıştırdalanmaları ile temsil edilen Akdağmadeni metamorfite oluşturur (Şekil 5). Erken Lütesiyen, tabanda %80 mermer ve %20 şist parçalarından türemiş çakılları içeren iri taneli çakıltaşlar ile başlar. Toplam 30 m kalınlık sunan çakıltaşlarının taneleri tavana doğru küçülerek, önce 10-100 cm boyutundaki çakıltaşlarına, sonra 2mm-10cm boyutundaki ince taneli çakıltaşlarına geçer. Çakıltaşları üzerine toplam 9 m. kalınlıkta, fosilsiz, kırmızı renkli, kaim katmanlı kumtaşlar gelir. Birim üste doğru, kirli sarı renkli kilaşları, kumlu kireçtaşlar, kırmızı renkli kilaşları ile devam ederek, gri renkli marn ardalanmalarıyla sonlanır (Şekil 5).

Birimin karbonat fasiyesleri, neritik ve pelajik olarak iki farklı ortamın faunal karışımını kapsayan yamaç fasiyesini yansıtır. Yamaç fasiyesi, akıntılar etkinliğinde ve çok hareketli bir ortamın işareti olarak fosilli intrasparitlerle temsil edilir (Şekil 5, Örnek no. Ç3, Ç4, Ç8, Ç10 ve Şekil 4, Örnek no. H1, S2, S3).

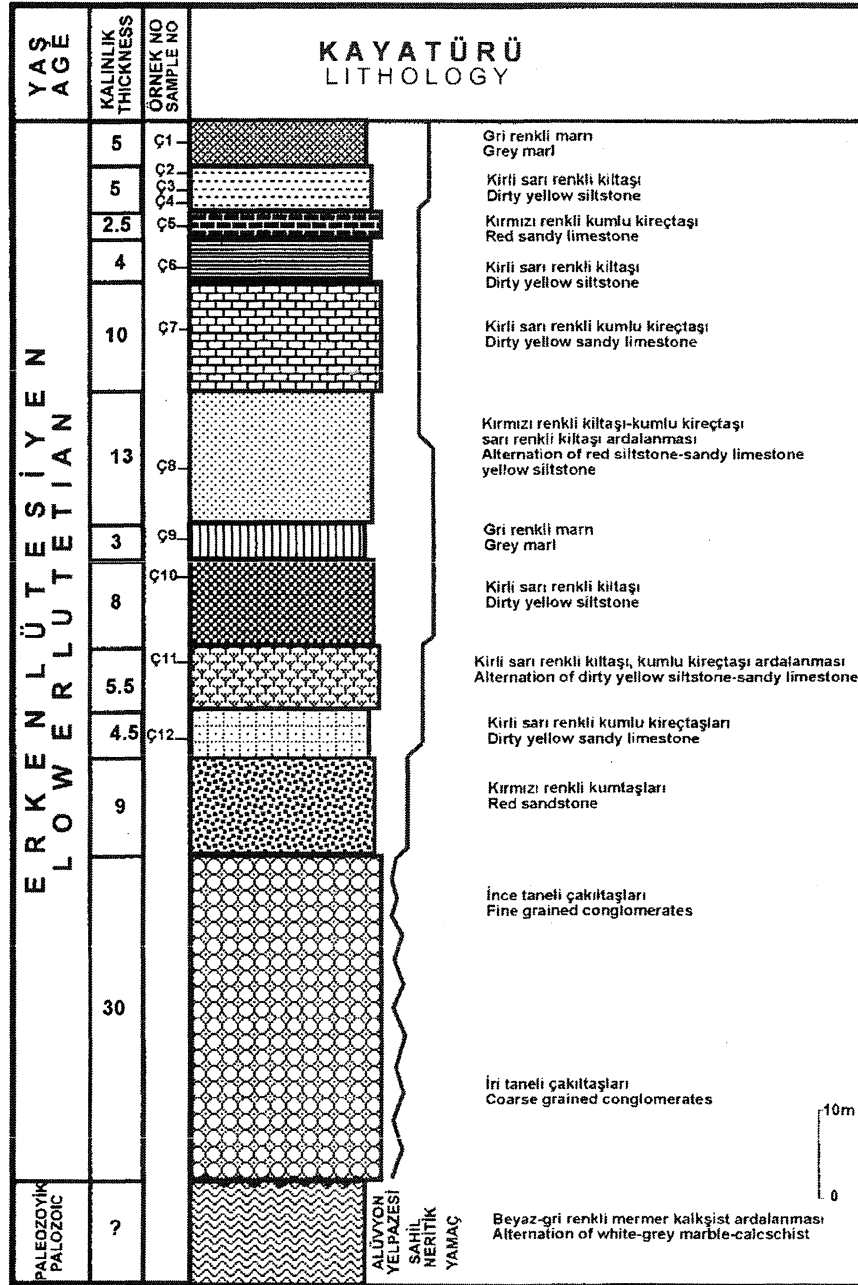
Yamaç fasiyesinin fosilli intrasparit örneklerinde, fosil topluluğu; bentik foraminiferlerden; *Nummulites galensis* Heim, (Levha 11, Şek 3), *Nummulites* cf. *flobulus* leymerie, *Assilina* aff. *tenuimarginata* Heim (Levha II,

TOKUŞ FORMASYONU'NUN YAŞI VE ÇÖKELME ORTAMI



Şekil 4. Susuzdağ I ölçülü dikme kesiti.

Figure 4. Measured stratigraphic section of Susuzdağ I.



Şekil 5. Susuzdağ II ölçülü dikme kesiti.

Figure 5. Measured stratigraphic section of Susuzdağ II.

## TOKUŞ FORMASYONU'NUN YAŞI VE ÇÖKELME ORTAMI

Şekil 4), *Assilina cf. placentula* Deshayes (Levha II, Şekil 5), *Sphaerogypsina globulus* (Reuss) Levha II, Şekil 6), *Discocyclina archiaci bartholomei* (Schlumberger), (Levha II, Şekil 1), *Orbitoclypeus ramaraoui ramaraoui* (Samanta) Levha II, Şekil 2), *Lockhartia conditi* (Nuttal) (Levha I, Şekil 8) *Malatyna drobneae* Sirel (Levha II, Şekil 8), *Maslinella* sp. (Levha II, Şekil 9), *Pilamminella* sp. (Levha II, Şekil 7); planktik foraminiferlerden, *Morozovella cf. aragonensis* (Nuttal), *Globigerinatheka* sp. ile *Lenticulina* sp., ile *Mississippina* sp. ve *Spondylus gaederopus* Deshayes, *Campanile* sp., *Cardium* sp., *Amissium* sp., *Pycnodonta* sp., *Lucina* sp., *Arca* sp., *Natica* sp., gibi pelecypodlar ve bol gastropoda kavkılarını birarada bulundurur.

Yukarıda verilen fosil topluluğunda, özellikle *Nummulites gallensis* Heim ve *Assilina aff. tenuimarginata* Heim bentik foraminifer türleri Alt Lütésiyan'ın karakteristik fosilleridir. Kesitteki Ç2, Ç7 ve Ç9 örneklerinde fosil izine rastlanılmamıştır.

Susuzdağ I kesitinin S2, S3, H1, H3, H4 örnekleri, Susuzdağ II kesitinin Erken Lütésiyan düzeylerinin aynı litofasiyes ve biyofasiyes özelliklerini kapsar. Her iki kesitte de Erken Lütésiyan'ın kirli sarı renkli kıltaşı-kırmızı renkli kumlu kireçtaşı fasiyesinde (Şekil 4, Örnek no. H1, S3, S4 ve Şekil 5, Örnek no. Ç3, Ç4) göze çarpan unsur glokonit mineralinin varlığıdır.

Çökeltme ortamı: Bölgede hakim fasiyesler, alttan üste doğru ve tekrarlanmalı olarak; alüvyon yelpazesi, sahil, neritik ve yamaç fasiyesleridir (Şekil 4, 5). İri taneli çakıltaşları ile ince taneli çakıltaşları alüvyon yelpazesini; fosilsiz kırmızı, kirli sarı renkli kumtaşları sahil fasiyesini temsil ederler. Neritik fasiyes, *Alveolina*, *Nummulites* gibi bentik organizma bakımından zengin bir faunayı kapsar. Bu fasiyes içinde, *Alveolina larm* aşırı demirleşme ve oksidasyon gösterdikleri kumlu kireçtaşı fasiyesi ayrıca dikkat çekicidir. Bu durum, karbonat tanelerinin kumtaşları içine katılmadan önce atmosferik koşullara uğradıklarının; belki de bir süre su yüzüne çıktıklarının işareti olarak yorumlanabilir (Baki Varol, A. Ü. F. F. 1996, sözlü görüşme). Neritik ve pelajik olarak, iki farklı ortamın faunal karışımını kapsayan yamaç fasiyesinde, bentik foraminiferlere planktik foraminiferler ve özellikle pelecypoda cinsleri ve gastropoda'lann hakim olduğu makrofosiller eşlik eder. Bu fasiyes içinde, glokonit mineralleri kapsayan fasiyes ayrıca dikkat çekicidir. Glokonit, sedimantasyonun çok yavaşladığı veya tümüyle kesildiği, ya da çökelen tortulların akıntılarla süpürüldüğü yüzeylerde, çok uzun dönemlerde oluşan denizel bir otijenik mineraldir (Baki Varol, A.Ü.F.F.,

1996, sözlü görüşme).

İlerdiyen alüvyon yelpazesi, sahil ve çok sığ neritik bir ortamı yansıtır. İlerdiyen ve Kuizyen yaşlı neritik fasiyeste demirleşme ve oksidasyon, yer yer su yüzüne çıkmanın işaretleridir. Erken Lütésiyan, alüvyon yelpazesi, sahil, neritik ve yamaç ortamlarını gösterir. Yamaç fasiyesinde glokonit mineralleşmesi sedimantasyonun çok yavaşladığı ya da, tümüyle kesildiği yüzeyleri yansıtır. Bu durumda İlerdiyen'de su yüzüne çıkma şeklindeki yükselimler; olasılıkla Kuizyen'de de devam etmiş, bölge, Erken Lütésiyan'de, sedimantasyonun yer yer çok yavaşladığı ya da tümüyle kesildiği, yeni bir deniz istilasına uğramıştır.

## TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Önceki çalışmalarda Tokuş Formasyonu'nun, alt düzeylerinin sığ denizel bir ortamda çökeldiği ve Lütésiyan-Priaboniyen yaşında olduğu belirtilmiştir (Yılmaz ve Özer 1984). Bu çalışmada özellikle Susuzdağ I kesitinin fosilsiz çakıltaşları üzerinde yer alan kumlu-killi kireçtaşı seviyelerinde saptanan, *Alveolina cucumiformis* Hottinger ve *Nummulites solitarius* (A) de la Harpe türleri, İlerdiyen'in karakteristik zon fosillerini oluşturmakta, dolayısıyla birimin yaşının İlerdiyen'e kadar inebileceğini göstermektedir. Bu seviyenin üzerindeki kumlu kireçtaşlarında saptanan, *Alveolina cuspidata* Drobne, *Alveolina ruetimeyeri* Hottinger, *Nummulites formosus* de la Harpe ve *Assilina cf. dandotica* Davies, türleri ise, Kuizyen yaşını işaret etmektedir. Kesitin üste doğru Erken Lütésiyan'e geçtiği de dikkate alındığında, Tokuş formasyonunun Erken İlerdiyen-Erken Lütésiyan aralığına kadar düzgün, sürekli ve ardalanmalı bir seri sunduğu açıkça görülmektedir.

Susuzdağ I ve II kesitlerinden alınan örneklerin incelenmesinden, bölgedeki egemen fasiyeslerin, tabandan tavana doğru ve yer yer tekrarlanmalı olarak, alüvyon, sahil, neritik ve yamaç fasiyesi şeklinde geliştiği ve birim içindeki tekrarlanmaların bölgede etkin olan bindirme tektoniği ile ilintili olduğu söylenebilir. Genel olarak, İlerdiyen ve Kuizyen'de çok sığ neritik ortamlar, Erken Lütésiyan'de ise yamaç ortamları hakimdir.

Sonuç olarak, Yılmaz ve Özer (1984) tarafından tanımlanan Tokuş Formasyonu'nun, Erken İlerdiyen-Erken Lütésiyan aralığında ve alüvyon yelpazesi-sığ denizel ortamda depolandığı, bu verilere göre Tokuş Formasyonu'nun bundan sonraki çalışmalarda yaş ve çökeltme ortamlarının yeniden değerlendirilmesi önerilmektedir.

## KATKI BELİRTME

Bu çalışma Cumhuriyet Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir. Yazarlar, sedimantolojik yorumlar için Prof. Dr. Baki Varol'a (A.ÜJFen Fak.), makrofosil tayinleri için Kuddusi Karakuş'a (Deprem Araştırma Genel Müdürlüğü), bentik foraminiferlerin tane örneklerinin tayinlerinde Alain Blondeau (Paris, Fransa), Lukas Hottinger (Basel, İsviçre), Katica Drobne (Ljubljana, Slovenia)'e; arazi ve laboratuvar çalışmalarındaki yardımları için Yrd. Doç. Dr. Mehmet Akyazı, Yard. Doç. Dr. Nazire Özgen'e ve Arş. Gör. Özgen Kangal'a (C. Ü) teşekkür ederler.

## DEĞİNİLEN BELGELER

- Aktimur, H. T., 1988, 1/100000 ölçekli açın-sama nitelikli Türkiye Jeoloji haritaları serisi; Sivas F24 Paftası, M.T.A. Yay., Ankara.
- Aktimur, H. T., Tekirli, M. E. ve Yurdakul, M. E., 1990, Sivas-Erzincan Tersiyer havzasının jeolojisi; M. T. A. Derg., 111,25-36, Ankara.
- Alpaslan, M., Guezou, J. C, Bonhomme, M. ve Boztuğ, D., 1996, Yıldızeli Metasedimanter grubu içindeki Fm'de metamorfizminin metamorfizması ve yaşı; Türk. Jeol. Bült., 39,19-30, Ankara.
- Baykal, F. ve Erentöz, C, 1966, 1/500000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası, Sivas Paftası; M.T.A. Yay., Ankara.
- Boztuğ, D., Yılmaz, S. ve Alpaslan, M., 1996, The Karaçayır Syenite, North of Sivas: An A-Type peraluminous and postcollisional alkaline pluton, Central Anatolia Turkey; Cum. Univ., Müh. Fak. Seri A, Yerbilimleri, 11, 1,141-153, Sivas.
- Cater, J.M.L., Hanna, S.S., Ries, A.C. ve Turner, P., 1991, Tertiary evolution of the Sivas Basin, Central Turkey; Tectonophysics, 195,29-4.
- Erkan, Y., 1980, Orta Anadolu Masifinin kuzeydoğusunda (Akdağmadeni-Yozgat) etkili olan bölgesel metamorfizmanın incelenmesi; Türk. Jeol. Kur. Bült., 23/2, 213-218, Ankara.
- Gökten, E., 1993, Ulaş (Sivas) doğusunda Sivas Havzası güney kenarının jeolojisi: İç Toros Okyanusunun kapanımıyla ilgili tektonik gelişim; T.A.P.G. Bull., 5, 1, 35-55, Ankara.
- İnan, N. ve İnan, S., 1990, Gürlevik Kireçtaşlarının (Sivas) özellikleri ve önerilen yeni isim: Tecer Formasyonu; Türk. Jeol. Bült., 33,51-56, Ankara.
- İnan, S., 1993, Sivas Baseni güneydoğusunun yapısal evrimi; C. Ü. Müh. Fak. Seri A, Yerbilimleri Derg. 10, 13-22, Sivas.
- İnan, S., Öztürk, A. ve Gürsoy, H., 1993, Ulaş-Sincan (Sivas) yöresinin stratigrafisi; Doğa, Türk Yerb. Derg., 2, 1-15, Ankara.
- Kurtman, F., 1973, Sivas-Hafik-Zara ve Beypınarı bölgesinin jeolojik ve tektonik yapısı; M.T.A. Derg., 80, 1-32, Ankara.
- Özcan, A., Erkan, A., Keskin, A., Oral, A., Özer, S., Sümen-gen, M., Tekeli, O., 1980 Kuzey Anadolu Fayı - Kırşehir Masifi arasının Temel Jeolojisi; MTA Derlem Rap. No. 6722, Yayınlanmamış, Ankara.
- Poisson, A., Guezou, J. C, Öztürk, A., İnan, S., Temiz, H., Gürsoy, H., Kavak, K. ve Özden, S., 1995, The Central Anatolian Basin in Turkey: General evolution the Sivas Basin an example; International Earth Science Collogium on the Aegean Region, 9-14 October 1995, Preceedings, vol., 1, 113-133, İzmir.
- Tatar, Y., 1977, Ofiyolitli Çamlıbel (Yıldızeli) bölgesinin stratigrafisi ve petrografisi; M.T.A. Derg., 88, 56-72, Ankara.
- Temiz, EL, Guezou, J. C, Poisson, A. M. ve Tutkun, Z., 1993, Tectonostratigraphy and kinematics of the eastern end of the Sivas Basin (Central eastern Turkey): implication for the so-called "Anatolian Block"; Geological Journal, Vol. 28,239-250.
- Yalçınlar, L., 1955, Sivas 61/1,61/2,61/4 paftalarına ait jeolojik rapor, M.T.A. Der. Rap/No. 2577, Ankara.
- Yılmaz, A., 1980, Tokat ile Sivas arasındaki bölgede ofiyolitlerin kökeni, iç yapısı ve diğer birimlerle ilişkisi; A. Ü. Fen Fakültesi, Jeoloji Bölümü, Doktora Tezi, 136 s. Yayınlanmamış, Ankara.
- Yılmaz, A., 1981, Tokat ile Sivas arasındaki bölgede ofiyolitli karışığın iç yapısı ve yerleşme yaşı; Türk. Jeol. Kur. Bült., 24/1,31-36, Ankara.
- Yılmaz, A. ve Özer, S., 1984, Kuzey Anadolu Bindirme Kuşağının Akdağmaeni (Yozgat) ile Karaçayır (Sivas) arasındaki bölümünün temel jeoloji incelemesi ve Tersiyer havzasının yapısal evrimi; Ketin Sempozyumu, Türk Jeol. Kur. Yayını, 163-174, Ankara.
- Yılmaz, A., 1994, an example of post-collisional trough: Sivas Basin, Turkey; 10<sup>th</sup>. Petroleum Congress of Turkey, Ankara, Turkish Assoc. Petrol. Geol. Proceedings, 21-32, Ankara.

Makalenin geliş tarihi: 30.09.1998

Makalenin yayma kabul edildiği tarih: 26.02.1999

Received: September 30, 1998

Accepted: February 26, 1999



LEVHA I

**Şekil 1-2.** *Alveolina ellipsoidalis* Hottinger, Eksenelimsi kesitler, İlerdiyen, (S13), X37; (S10), X33.

**Şekil 3.** *Alveolina (Alv.) aragonensis* Hottinger, Ekvatoryal kesit, İlerdiyen, (S10), X36.

**Şekil 4.** *Alveolina cuspidata* Drobne, Eksenel kesit, Kuizyen, (S9), X35.

**Şekil 5.** *Assilina cf. dandotica* Davies, Eksenel kesit, Kuizyen, (S9), X34.

**Şekil 6.** *Nummulites formosus de la Harpe* Eksenele paralel kesit, Kuizyen, (S7), X34.

**Şekil 7.** *Sphaeropypsina globulus* (Reuss), Ekvatoryal kesit, İlerdiyen-Alt Lütisiyen, (Ç5), X34.

**Şekil 8.** *Lockhartia conditi* (Nuttall), Eksenel kesit, İlerdiyen-Alt Lütisiyen, (Ç6), X22.5.

PLATE I

**Table 1-2.** *Alveolina ellipsoidalis* Hottinger, Subaxial sections, Ilerdian, (S13), X37; (S10), X33.

**Table 3.** *Alveolina (Alv.) aragonensis* Hottinger, Equatorial section, Ilerdian, (S10), X36.

**Table 4.** *Alveolina cuspidata* Drobne, Axial section, Cuisian, (S9), X35.

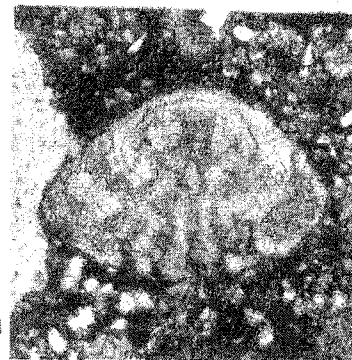
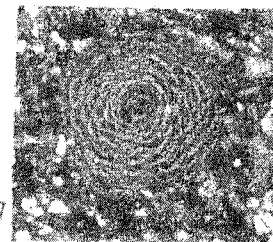
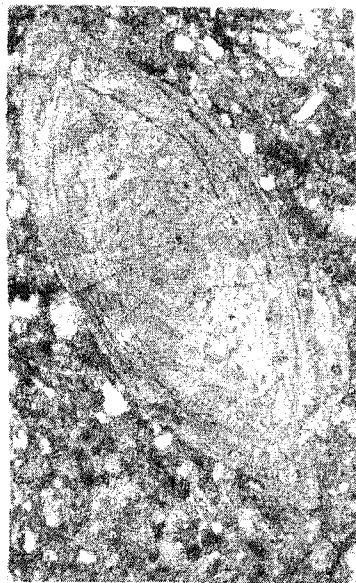
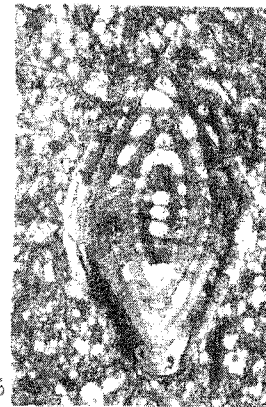
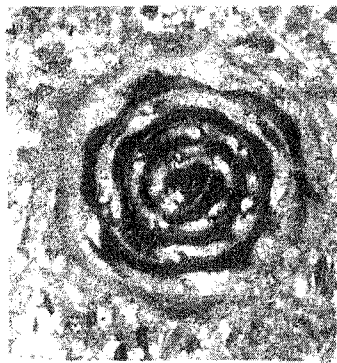
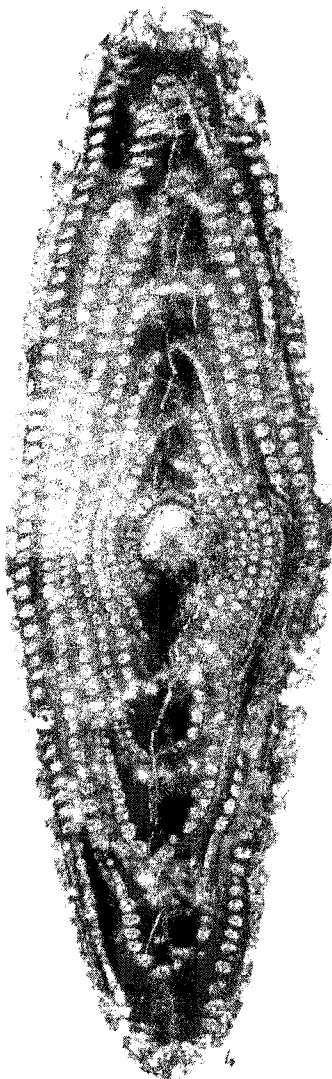
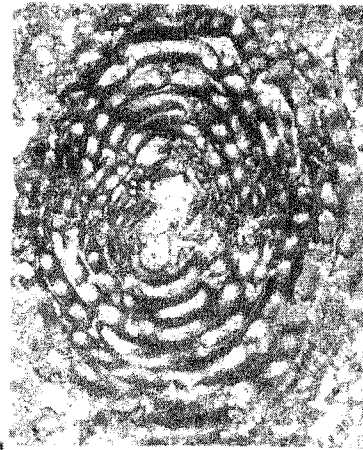
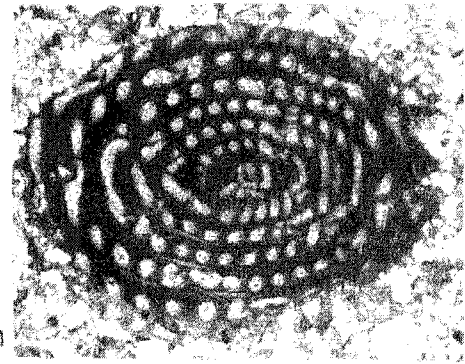
**Table 5.** *Assilina cf. dandotica* Davies, Axial section, Cuisian, (S9), X34.

**Table 6.** *Nummulites formosus de la Harpe*, Subaxial section, Cuisian, (S7), X34.

**Table 7.** *Sphaeropypsina globulus* (Reuss), Equatorial section, Ilerdian-Lower Lutetian, (Ç5), X34.

**Table 8.** *Lockhartia conditi* (Nuttall), Axial section, Ilerdian-Lower Lutetian, (Ç6), X22.5.

LEVHA I  
PLATE I



## TOKUŞ FORMASYONU'NUN YAŞI VE ÇÖKELME ORTAMI

### LEVHA n

- Şekil 1.** *Discocyclus archiaci bartholomei* (Schlumberger), Eksenle paralel kesit, Alt Lütésiyan, (Ç11), X34.
- Şekil 2.** *Orbitoclypeus ramaraoui ramaraoui* (Samanta), Eksenel kesit, Alt Lütésiyan, (S6), X33.
- Şekil 3.** *Nummulites gallensis* Heim, Eksenel kesit, Alt Lütésiyan, (S6), X32.
- Şekil 4.** *Assilina aff. tenuimarginata* Heim, Eksenel kesit, Alt Lütésiyan, (Ç11), X32.
- Şekil 5.** *Assilina cf. placentula* (Deshayes), Eksenel kesit, Alt Lütésiyan, (S6), X37.
- Şekil 6.** *Nummulites cf. globulus leymerie*, Eksenel kesit, Alt Lütésiyan, (H4), X33.
- Şekil 7.** *Pilamminella sp.*, Ekvatoryal kesit, Alt Lütésiyan, (Ç6), X33.
- Şekil 8.** *Malatyna drobneae* Sirel, Ekvatoryal kesit, Alt Lütésiyan, (Ç6), X32.
- Şekil 9.** *Maslinella sp.*, Eksenel kesit, Alt Lütésiyan, (Ç5), X32.2.

### PLATE II

- Table 1.** *Discocyclus archiaci bartholomei* (Schlumberger), Subaxial section, Lower Lutetian, (Ç11), X34.
- Table 2.** *Orbitoclypeus ramaraoui ramaraoui* (Samanta), Axial section, Lower Lutetian, (S6), X33.
- Table 3.** *Nummulites gallensis* Heim, Axial section, Lower Lutetian, (S6), X32.
- Table 4.** *Assilina aff. tenuimarginata* Heim, Axial section, Lower Lutetian, (Ç11), X34.
- Table 5.** *Assilina cf. placentula* (Deshayes), Axial section, Lower Lutetian, (S6) X37.
- Table 6.** *Nummulites cf. globulus Leymerie*, Axial section, Lower Lutetian, (H4), X33.
- Table 7.** *Pilamminella sp.*, Equatorial section, Lower Lutetian, (Ç6), X33.
- Table 8.** *Malatyna drobneae* Sirel, Equatorial section, Lower Lutetian, (Ç6), X32.
- Table 9.** *Maslinella sp.*, Axial section, Lower Lutetian, (Ç5), X32.5.

LEVHA II  
PLATE II

