

Muğla - Yatağan ve Yakın Dolayı Karasal Neojen'inin Stratigrafi Araştırması

Stratigraphy of continental Neogene in the region of Muğla~ Yatağan, Turkey

Zöfci ATALAY Maden Tetkik Arama Enstitüsü, Ankara

ÖZ: Çalışma sonunda bölgede Eski hisar Formasyonu ve Yatağan Formasyonu olarak, iki formasyon ayıklanmıştır. Her iki formasyonda, akarsu, ve göl çökellerinden oluşmuştur.

Eskihisar Formasyonu'na ait Turgut Üyesi, bu çökellerin içinden toplanan *Anomalomys gaudryi* Gaillard, *Mastodon* (*Zygodolophodon*) *tapiroides* Cuvier, *Anchitherium* sp.'ye göre Orta Astrasiyen; Sekköy Üyesi, *Paralutra Jaegeri* (Filhal), *Dinotherium giganteum* Kaup, *Brachypotherium brachypus* Lartet, fosillerine göre Üst Astarasiyen olarak yaşlandırılmıştır. Yatağan Formasyonu'na ait Madenler, Bayır ve Bozarmut üyeleri, içerdikleri Hipparian mediterraneun *Hansel*, *Diceros* *pachygnathus*, Wagner, *Oazeua gaudryi* Schlosser fosillerine göre Turoliyen olarak yaşlandırılmıştır.

ABSTRACT: Two formations, named as Eskihisar and Yatağan have been recognized in the study area of Muğla-Yatağan, Turkey. Both formations are formed from river and lakedeposits.

Turgut member of Eskihisar formation contains *Anomalomys gaudryi* Gaillard, *Mastodon* (*Zygodolophodon*) *tapiroides* Cuvier and *Anchitherium*, sp. and Sekköy member of same formation contains *Paralutra Jaegeri* Filhal, *Dinotherium giganteum* Kaup, *Brachypotherium brachypus* Lartet. The fossils suggest that the Turgut member belongs to Middle Astracian and the Sekköy member to Upper Astracian.

Madenler, Bayır and Bozarmut members of the Yatağan formation are of Turolian age according to *H. medifeneian* Hansel, *D. pachygnathus* Wagner, *Gazella gaudryi* Sch.

GİRİŞ

Çalışma alanı Muğla-Yatağan, Muğla-Milâs arası ve yakın dolaydır (şekil 1). Çalışmanın amacı bu bölgelerde Neojen çökellerinin stratigrafi özelliklerin ortaya çıkarmak ve yakın bölgelerle olan ilişkilerini araştırmaktır. Daha önce, aynı bölgenin Neojen çökellerinde, değişik amaçlı, birçok jeolojik araştırma yapılmıştır. 1968-1969 yıllarında yapılan Otto Cold Firmasının kömür programlı araştırması ve MTA Enstitüsü Radyoaktif Mineraller ve Kömür Dairesinin 1968 yılından beri sürdürdüğü araştırmalar bu arada sayılabilir. Bunlar yalnızca kömür ve uranyum aramalarıyla ilgili çalışmalardır. 1973 yılına kadar bölgenin - Neojen stratigrafisiyle ilgili çok az yayın yapılmıştır. Bu yayınlarda stratigrafi, kayatürlerine göre kurulmuş ve çökellerin karakteristik fosil içermediği belirtilmiştir. Bölgenin ilk ayrıntılı yayını Alman araştırmacılarca yapılmıştır (Sickenberg ve diğerleri, 1975; Sickenberg, 1975).

Daha önce yapılan çalışmalarla ortaya çıkan biyostratigrafi sorunlarına çözüm getirmek, yeni saptanabilecek zengin fosil yatakları aracılığı ile yakın bölge ve Balkanlar'la olan ilişkisini araştırma amacıyla, 1973 yılında MTA Enstitüsü Jeoloji Şubesi'nce "Muğla-Yatağan-Milâs ve yakın, dolayının biyostratigrafi araştırması" adlı projesi uygulanmıştır!

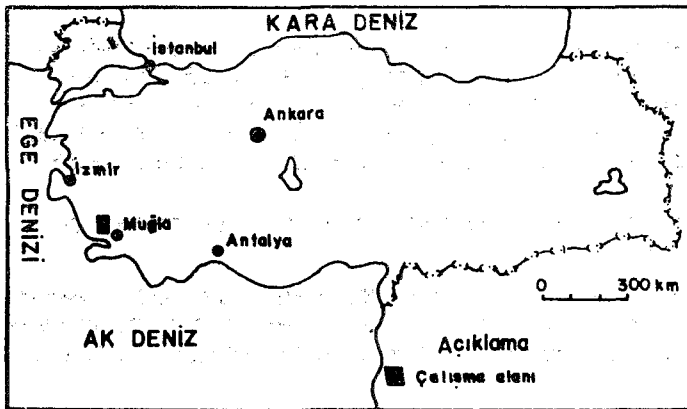
Çalışma sonunda bölgede başlıca iki formasyon ayrırtlanmıştır (şekil 2). Bunlardan Eskihisar Formasyonu, Turgut ve Sekköy üyeleriyle; Yatağan Formasyonu ise Madenler, Bayır ve Bozarmut üyeleriyle temsil edilmişlerdir.

Arazi çalışmalarının yanında, Proje elemanlarından Atalay E'uid'leri, Gürbüz Carnivora'ları, Saraç, Rhinocero-doidea'ları, Ertürk Suidea'leri ve Ünay mikro memelileri incelemişlerdir. Ayrıca, MTA Enstitüsü Elemanlarından Arslan Giraffidae'ler, Ermumcu Proboscidea'ler ve Tekkaya Bovidae'ler üzerinde çalışmışlardır.

ORTA MİYOSEN STRATİGRAFİSİ

Eskihisar Formasyonu

Neojen göl çökellerinin çöküntü alanlarında oluşması, çökellerin transgressif aşmalı olmaları, havza kenarlarına doğru yanal geçiş göstermeleri nedeniyle, bölgede formasyonu bütünüle kapsayan bir kesit gözlenmemiştir. Ancak arazinin çeşitli yötelertnde bu formasyonun içinde oldukları düşü-



Şekil 1: Bulduru haritası.

Figure 1: Location map.

nülen üyelerin, ayrı ayrı alman kesitlerinin birleştirilmesiyle formasyon için birleştirilmiş bir kesit verilmesine çalışılmıştır. Formasyon için yapılan birleştirilmiş kesitin kurulmasında, çalışma bölgesinde MTA Enstitüsü Kömür Servisinin, kömür amaçlı sondajlarından yararlanılmıştır.

Eskihisar Formasyonu'na yüzelemeler Yatağan-Milâs karayolunun 8'ine kilometresinde ve Eskihisar köyünün kuzeydoğusundaki açık kömür işletmelerinin yarmalarında gözlenir.

Formasyonu oluşturan birimler göl ve akarsu kökenli çökellerdir. Aşağıdan yukarıya doğru formasyon, gri, gri-yeşil renkli, bol mikalı, kireçsiz, kaba taneli kil, kum ve çakıl aralanmalıdır. Bu ardaşıklı birimler içinde bol oranda, yaklaşık 1 santimetre çapında kuvars çakılları saçılmış durumdadır. Killer üstte doğru hümüslü killere ve yaklaşık 1 metre kalınlıkta killi linyitlere geçerler. Bunların üstüne Turgut bucağının güneydoğusunda ve kuzeydoğusunda 10 metre kalınlığında gri ve gri beyaz tüfitler gelir. Tüfitlerin üstüne de 17-20 metre kalınlıkta kömür turbası ve beyaz-gri, sarımsı, yer yer sert, bazen de yumuşak killi kireçtaşı ve kireçtaşı gelir. En üstte bataklık çökelleri vardır.

Eskihisar Formasyonu'nun kalınlığı ortalama 200 metre dolayındadır.

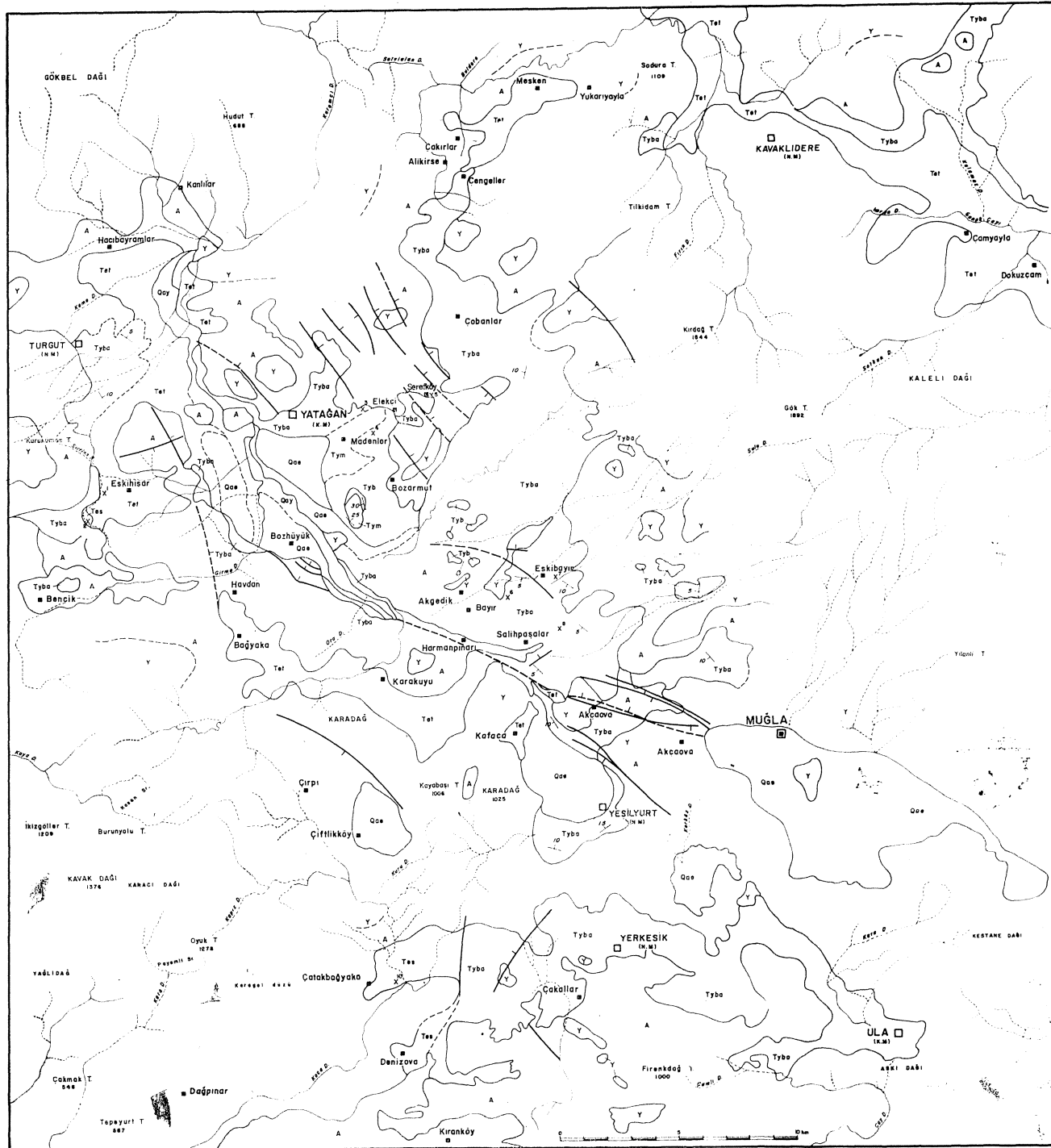
Eskihisar »Formasyonu, tabanda daha yaşlı birimlerle' açısız uyumsuz, tavanda ise Yatağan Formasyonu ile uyumsuzdur. Eskihisar Formasyonu, Turgut üyesi ve Sekköy üyesini içerir.

Turgut Üyesi

Tip ve Başvuru Kesiti» Üye Yatağan-Milâs aramında Eskihisar köyünün batı ve kuzeybatısında kesit verir (şekil 3, 4, 5). Üyenin tabanının en iyi gözleendiği yer, Turgut bucağının, Hacıbayramlar, Kanlılar köylerine doğru olan çöküntü alanındadır.

* Kayatürü Açıklaması. Üyenin" çökelleri göl ve akarsu-kökenli olup, tabanda gri, gri-beyaz, gri-yeşil renkli, bol mikalı kaba taneli kil, kum, çakıl aralanmalıdır. (şekil 3, 4, 5). Kum içinde yaklaşık 1 santimetre çapında, beyaz, yuvarlak kuvars taneleri boldur. Bu çökellerin özelliği, bol mika taneleri içermeleridir. Killer bazı yerlerde hümüs, bazı yerlerde de bol bitki artığı içerirler. Aynı killer ortalama bir metre kalınlıkta killi, kumlu, kükürtlü linyitlere geçerler. Bu durum Eskihisar köyünün kuzeybatısında Hacıbayramlar, Kanlılar köyleri arasında ve aynı yörede açılan su kuyularının karnotlarında da gözlenir. Alt düzeylerde kil oranı düşer. Üst Mi-yosen Gölünün kıyısına doğru çakıl boylan büyür. Turgut bucağının güneydoğusunda ve kuzeydoğusunda taban çökelleri ile yanal geçişli olduğu saptanan ve kalınlığı 8 metre olan gri renkli tüfit, ve bunun üzerinde marn, linyit, killi kireçtaşı, kireçtaşı gözlenmiştir. Killi kireçtaşı gri, gri-yeşil renklidir. Killi kireçtaşı, yukarıya doğru ince tabakalı açık sarı renkli kireçtaşlarına geçer. Kömürlü düzeyin tavanından yukarıya doğru ve gölün kenarlarına doğru kireçtaşı kalınlığı artmaktadır. Killi kireçtaşı, kireçtaşlarıyla yanal geçişlidir.

Stratigrafi İlişkileri. Turgut Üyesi'nin en alt çökelleri, Hacıbayram, Kanlılar köyleri arasında, Menderes Masifinin Paleozoik yaşta gnayslanını (Abdüsselamoğlu, 1065); Eskihisar köyünün batısında ve kuzeybatısında ise Paleozoik,



AÇIKLAMA

Qay
Qae

Yüzelek birikintiler

Qay, yeni alüvyonlar, esmer kahverengi kiltsi; ince taneli kum
Qae, eski alüvyonlar, uç kuyu turuncu çakıl, iyi boylanmış, kil çimentolu

Tyb
Tyba
Tym

Tyb, Bozarmut Üyesi, kiltsi, kili kireçtaşı, linyit ve kireçtaşı ardalanması, kiltsi gri, yeşil, ince taneli, kili kireçtaşı, gri yeşil beyaz; yer yer tüftü; linyit, turba özellikle kireçtaşı, beyaz; kalın tabakalı, ince dokulu; taltı su fosilinde, bol molusk fosilleri. Üye yaklaşık 70m kalınlıkta, *Hipparrion gracile* Kaup'a göre Turuliyen yatağıdır.
Tyba, Bayır Üyesi, kiltsi, kili kireçtaşı, kireçtaşı, çakıltsı, kumtsi ve kil ardalanması, kiltsi, kili kireçtaşı, açık koyu turuncu, kölü tabakalanma. Kumtsi ara kalkılı, iri taneli; kumtsi, açık gri, ince tabakalanmalı, ince taneli ve iyi boylanmış, siki kireç çimen kölü; çakıltsı, açık turuncu; kalın tabakalı, sıst, kristalize kireçtaşı; çakıl ve çakıllı; kıyza yakın yerlerde çakıllar iri; iyi boylanmış; kıl ve kireç çimentolu; kıl açık, koyu gri; kalın tabakalanmalıdır Üye yaklaşık 300m kalınlıkta, *Lithothamnium hipparrion* (Gervais), *Hipparrion gracile* Kaup, *Dicranorhinus orientalis* Schlosser, *Palaeorhynchus pallasi* Gaudry, *Protorhynchus carolinus* Mayer, *Gazella deperdilla* Gervais'e göre Turuliyen yatağıdır.
Tym, Madenler Üyesi, kumlu kiltsi, çakıl kireçtaşı ve tüftü ardalanması, kumlu kiltsi; çakıl gri açık yeşil, tüftü, açık gri, kalın tabakalı diyemamlı mikali volkan çurufu, iyi boylanmış, kireçtaşı, açık kırmızı beyaz, molusk fosilleri. Üye yaklaşık 40m kalınlıkta, *Palaeograptus* sp. *Tragoceras amalthus* Roth ve Wagner, *Urmaatherium* sp'a göre Turuliyen yatağıdır.

Tes
Tet

Tes, Sekköy Üyesi, kiltsi, kili kireçtaşı, kireçtaşı, linyit ve tüftü ardalanması, kiltsi, gri, yeşil, ince taneli, bol humuslu; kili kireçtaşı, kırmızı beyaz, ince taneli; gevşek yapılı; bol molusk fosilli; kireçtaşı, kırmızı beyaz, ince tabakalı; humuslu, linyit, ince tabakalı turba özellikle tüftü, gri, ince tabakalı; idiyomorf miktarda. Bu kömürlü çakıllar çam, sabahora yayılmayıp küçük batıklarları temsil etmektedir Üye yaklaşık 30m kalınlıkta, *Stenothridar* Cf. *Jaegeri* Kaup, *Galerix* Cf. *Moedingeris* Rabeder, *Anchitherium* sp. *Brachypus* Lartet, *Aceratherium tetradactylum* Lartet, *Gazella* sp. *Palaetragus* sp. ye göre Üst Astarasiyen yatağıdır.
Tet, Turgul Üyesi, kiltsi, kumtsi ve çakıl ardalanması; gri, gri beyaz ve gri yeşil, kireçsiz, mikali, iri taneli, bol miktarda, beyaz, yarıtok, 1cm çapında kuvar çakılları içerir. Kiler üstü doğru humuslu kiltsi ve 1m kalınlıkta kili linyitlere geçer. Bunların üzerine beyaz tüftü, 17-20m kalınlıkta kömür tabakaları ve beyaz gri, sarımsı, ince plakeli tabakalı; serli, yer yer yumuşak kili kireçtaşı ve kireçtaşı gelir. Bunlar iyi tabakalanmıştır Üye yaklaşık 175m kalınlıkta, *Altophaea anatolensis* Ünay ve Sen, *Miospalax* n. sp., *Mastodon* (*Zygalophodon*) *aprolides* Cumar, *Anchitherium* sp., *Lisiatodon* sp'lendire Mayer, *Dicranoceras elegans* Lartet'e göre Orta Astarasiyen yatağıdır.

Y

Yüksək yerler

A

Asınma düzlükleri

Dokanak

Kısa kesik çizgili olduğu yerlerde konumu yoruma dayanan dokanak olarak çizilmiştir.

Fay

Uzun kesik çizgili olduğu yerlerde yeri yaklaşık olarak çizilmiştir fay düzlemin eğimi gösterilmiştir.

Tabaka doğrultu ve eğimi

X

Fosil yataklarının bulunduğu yerler

- 1- Eskihisar fosil yatağı
- 2- Yenieskihisar fosil yatağı
- 3- Eskişahinli fosil yatağı
- 4- Madenler deresi fosil yatağı
- 5- Sarıköy fosil yatağı
- 6- Bayırköy fosil yatağı
- 7- Eskişahinli fosil yatağı
- 8- Salihpaşalar Kemikalan ve Karaoğac mevki fosil yatağı
- 9- Çatakbayyaka fosil yatağı

Şekil 2: Muğla dolayının jeoloji haritası.

Figure 2: Geological map of Muğla Region

Mezozoyik yaşta şist ve kireçtaşlarının üstünde aşıl uyumsuzdur.

Turgut Üyesi'nin tavanında yer alan Sekköy Üyesi'yle olan dokanağında bu iki üyenin dereceli geçişli olduğunu saptanmasına karşı, Yatağan ile Milas ilçeleri arasındaki eski karayolunun kuzeybatısındaki Kuru vadi'de üyeler arasında çok hafif bir uyumsuzluk gözlenmiştir.

Kalınlık ve Yanal Devamlılık. Turgut Üyesi'nin kalınlığı yaklaşık 174 metre dolayındadır. Üye, Turgut bucağı, Hacıbayramlar, Eskihisar köyleri, Yatağan ilçesi, Kavaklıdere, Çamyayla köyleri, Milas ilçesi, Sarıçay yörelerinde yanall devamlılık gösterir (şekil 2). Turgut Üyesi'nin üstünü bir çok yerde doğrudan doğruya Yatağan Formasyonu ve genç alüvyon çökellei örtmektedir. Bazı yerlerde de bu üye Neojen faylarının etkisiyle derinlere inmiştir.

Fosil Kapsamı ve Yaş. Üye, omurgalı, omurgasız ve polen fosilleri içerir. Omurgalı fosilleri bulunduran tabakalar killi kumlar ve kömürlü düzeylerdir. Omurgasızlar ise killi kireçtaşı, kömür ve kireçtaşlarında gözlenmişlerdir. Kil ve kömürlü düzeyler de polen içerirler.

Yatağan ilçesine bağlı Eskihisar köyünün batısındaki Turgut Üyesi'nin üst çökelleri içinde file ait bir azı dışı ve koruyucu dış parçalan bulunmuştur. Eskihisar köyü yöresinde kömür işletmelerinde, kömürlü düzeyler içerisinde omurgalı fosil parçaları alınmıştır. Aynı üyede omurgasız fosillerin yaygın olmasına karşın, toplanan gastropod ve mollusk fosillerinin tanımı yapılamamıştır. Kil ve kömürlerden alınan polen örneklerinin çoğu değerlendirme için elverişsiz çıkmıştır.

Milas-Sarıçay fosil yatağından toplanan omurgalı fosiller bu üyenin yaşına açıklık getirmişlerdir.

Alloptox anatoliensis Ünay ve Şen
Pliospalax primitivus n. sp.
Anomalomys gaudryi Gaillard
Türkomys aegeensis n. sp.
Mastodon (Zygodon) tapiroicetes Cuvier
Anchitherium sp., Ustriodon lockharti Pomel
Tosmorpha sp. <azella sp.

Dara önceki araştırmacılar Benda ve diğ. (1975) ce saptanan polen ve mikromemellere göre bu düzeye Üst Miyosen ortası yaşı verilmiştir. Aynı yerde saptanan yukarıdaki fosillerin ışığında buranın yaşı Orta Astarasiyen'dir.

Zoocoğrafya ilişkileri. Üyenin içerdiği Alloptox anatoliensis Moğolistanla, Pliospalax primitivus Balkanlarla, Anomalomys gaudryi Avrupa ile zoocoğrafik ilişkiler gösterir.

Sekköy Üyesi

Tip ve Başvuru Kesiti. Araştırma bölgesinde çok az yüzeyleme vermektedir. Topoğrafik yüzeyi alüvyonlarla, ya da Yatağan Formasyonu çökelleriyle örtülüdür. Tip kesit verdiği yer Yatağan, Eskihisar köyünün 1 kilometre güneyinden başlayarak eski Milas yolu üzerinden, Yatağan'a uzanan küçük Kurudere vadi'nin batı yamacındadır (şekil 2).

Kaya Türü Açıklaması. Turgut Üyesi ile Sekköy Üyesi'nin dokanağından bulunan traverten özellikle plakette killi kireçtaşı ve kireçtaşı üstüne 6 > metre kalınlıkta gri, gri-yeşil

killi kireçtaşı, killi, küçük çakıllı kum, yığın halinde mollusk, gastropod kavrıklar; ince tabakalar halinde bitki kalıntıları ve hümüs içeren siyah kahverengimsi killi linyit, mil, kahverengi-siyah kil, hümüslü mollusk kalıntıları gelir. Bu çökeiler kısmen kireçlidir. Bu üyenin üst ve orta kısımlarında ince tabakalı tüfit düzeyleri vardır (şekil 3).

Stratigrafi İUşkiieri. Sekköy Üyesi, tabanındaki Turgut Üyesi'yle dereceli geçişlidir. Yalnız yeni Eskihisar köyünün batısındaki Kurudere vadisi'nde bu iki üye arasında çok hafif bir uyumsuzluk gözlenmiştir. Tavanında ise Yatağan Üyesi'yle olan dokanağı faydır.

Kalınlık ve Yanal Devamlılık. Sekköy Üyesi'nin kalınlığı yaklaşık 25 metre dolayındadır. Yanal devamlılık çok az gözlenebilmiştir. Milas ilçesine bağlı Sekköy'de, Eskihisar köyünün Kurudere vadisinde ve Muğla'nın Yerkesik nahiyesinde Çatakbağyaka köyünde gözlenir (şekil 2).

Fosil Kapsamı ve Yaş. Sekköy Üyesi'nin omurgalı fosil yatağı, Yatağan-Yenieskihisar köyünün Yatağan-Milas eski yolu boyunca uzanan küçük kuru derenin batı yamacında açılmıştır (şekil 2). Mikro ve makro omurgalı fosiller 3 m kalınlıktaki humuslu-kil, silt, marnlı çökellerde, kısmen yığın halinde ve kısmen de dağınık olarak bulunmaktadır. Fosil yatağından toplanan fosil topluluğu:

Steneofiber cf. Jaegeri Kaup
Galerix cf. möechingensis Rabader
Ictitherium sp. Anc^tteriium sp.
Brachypotherium brachypus Lartet
Aceratherium (Mesacatherium) simorense Lartet
Aceratherium aff. tetractylum Lartet
Paleotragus sp. içerir

Muğla-Yerkesik-Çatakbağyaka fosil yatağından toplanan fosiller:

Pseudalonis sp.
Paralutra Jaegeri (Filhol)
Dinotherium jgauterium Kaup
Brachypotherium bradyptis Lartet
Uitnatherium sp.
Gazeller sp.
Paleotragus sp.'dir

Bölgede önceden çalışmış araştırmacılar Benda (1971) ile Benda ve diğerleri (1975) tip seviyeyi polenlerden saptamış ve Sekköy Üyesi'ni Miyosen ile Pliyosen geçişi olarak kabul etmiştir. Bu yazının yazar tarafından toplanan örneklerde MTA Enstitüsü'nden Arslan ise aynı Polen türüne rastlamamış, belgelediği diğer türlerle Pliyosen yaşını vermiştir. Becker-Platen ve diğerleri (1975)'de mikro makro omurgalıları göre Üst Miyosen'in en üstü yaşını vermişlerdir. Omurgalı fosillerin hemen üstüne gelen tüflerden yapılan radyometrik yaş tayinleri ile de bu yaş 11 Milyon yıl olarak saptanmıştır (Becker-platen, 1975).

Bu durumda polenlerle verilen yaş radyometrik olarak verilen yaşla çelişmektedir. Çünkü radyometrik olarak saptanan 11 milyon yıl Tortaniyen'e karşılık gelmektedir. Yukarıda polen belgelemesine göre Pliyosen yaşı verilen çökellerin içerisinde AncMtherium ve IMnotfeerium giganteum Kaup fosillerinin bulunması Becker-Platen ve diğerleri (1975)'nin görüşünü desteklemektedir. Tarafımızdan saptanan AncMtherium-

rium ve *Dinotherium giganteum* Kaup fosilleri Miyosen'in karakteristik fosilleridir. Bunların ışığında yaş, üst Astarasiyen olarak saptanmıştır.

Zoocoğrafya İlişkileri. Üyenin içerdiği *Stenofiber cf. Jaegeri*^A *Galerix cf. moedlingensis*, *Braehypotherium* ile Balkanlarla; *Orouta* ile de Asya-Avrupa ile zoocoğrafik ilişkiler gösterir.

Ortam Koşulları* Menderes masifi ve bu masife bağlı dağ sıralarının çöküntü alanlarına ilk karasal Neojen oluşuklarının çökmesi, Turgut Üyesi ile başlamıştır, önce akarsu kökenli çökeller daha sonra gösel oluşuklar çökmüştür. Çökme çakıllarla başlayıp kum, kil, humus, tüfit, marn, kömür, kireçtaşlarıyla devam eder. Bu oluşuklar çökme alanının kenarlarına doğru kaim, içlere doğru ise ince tanelidirler. Bunların içlerinde temel kayalara ait parçalar boldur.

Bu temel kayaların aşınmasından oluşan çökelleri o günkü akarsular çöküntü alanına taşımışlardır. Bu formasyona ait çökeller bu yüzden birbiriyle yanal geçişlidirler. Turgut Üyesi, Sekköy Üyesi'nden kaim kömür tabakalarıyla ayrılır. Sekköy Üyesi gölün en üst birimi olup, bataklık özelliğindedir. Formasyon içinde her iki üye birimleri arasında çesitli kalınlık gösteren tüfitler, yakın bir bölgede Orta Miyosen gölüyle yaşıt olabilecek bir volkanik etkinliği kanıtlar. Tüfitler, Turgut Üyesi içinde kaim tabakalı, Sekköy Üyesi içinde ince tabakalıdır. Bu da volkanizmanın önceleri şiddetli, sonraları daha hafif olduğunu gösterir. Turgut Üyesi 'nin üst düzeylerini oluşturan kireçtaşları, kıyıya yakın yerlerde kaim tabakalıdır; böyle oluşu gölün kıyılarının durgunluğunun kanıtıdır. Turgut Üyesi'nin karakteristiği olan kaim kömür tabakalarının her yerde bulunmayışının nedenlerinden biri olarak, o günkü derelerin, oluşan kömürleri erozyonla sürükleyişi gösterilebilir. Neojen öncesi topografyanın çok engebeli oluşu nedeniyle, çukur alanlarda oluşan göller birbirlerine dar boğazlarla bağlanmışlardır.

Formasyonun içerdiği fosillere ve fosilleşmeye göre, Orta Miyosen'in orta kısımlarında iklim ve bitki örtüsü step karakterindedir. Orta Miyosen'in kısımlarında ise daha nemli olup bitki örtüsü orman özelliği göstermektedir.

ÜST MİYOSEN STRATİGRAFİSİ

Yatağan Formasyonu

Eskihisar Formasyonu gibi Yatağan Formasyonu da araştırma bölgesinde bütün bir kesit vermemektedir. Ancak değişik yerlerde gözlenen, bu formasyona ait, üyeler birleştirilerek formasyon için birleştirilmiş kesit yapılmıştır.

Yatağan Formasyonu üç ayrı üye içermektedir; Madenler Üyesi, Bayır Üyesi ve Bozarmut Üyesi; bu üyelerin yüzlek verdikleri ve birbirleriyle olan ilişkilerinin gözlenebileceği yer, Yatağan Muğla arasında Madenler, Akgedik, Bayır, Salihpaşa köyleri dolaylarındadır (şekil 2).

Yatağan Formasyonu'nun en özgün niteliği açık koyu arası değişen turuncu rengidir. Bu formasyon karasal akarsu kökenli çökel niteliğinde olup, alttan yukarı doğru kabaca şu çökelleri içerir: Volkanik tüf, silt, kum, kil, marn, çakıltaşı ardalması ve tatlı su kireçtaşı, egemen renk turuncu olmasına karşın tüfler gri, kirli gri; kil, marn, kumtaşları da yer yer gri renktedir.

Yatağan Formasyonu ortalama 350 metre kalınlıktadır. Bu formasyon, Muğla Yatağan arasında yanal devamlılık gösterir.

Yatağan Formasyonu tabanda Paleozoyik-Mezozoyik yaşta temel kayalarla; tavanda ise daha genç, gevşek yapılı çakıltaşı düzeyleriyle açıl uyumsuzdur.

Madenler ÜyesiL

Tip ve Başvuru Kesiti. Yatağanın güneydoğusundaki Madenler köyünün, Madenler deresinde yüzelemektedir (şekil 3,4).

Kaya Birimi ve Açıklaması. Altan üste doğru: Gri yeşil renkli killi kum; gri, açık beyaz renkli kumlu-çakıl; gri, açık turuncu renkli tüfit; gri renkli ince taneli kil; gri, yeşil renkli, gevşek, dokulu marn; açık beyaz, killi beyaz renkli kireçtaşı yer almaktadır.

Kalınlığı ve Yanal Yayılımı. Bu üyenin kalınlığı 30 m dolayındadır. Madenler Üyesi, Yatağan bölgesinde yalnız Madenler deresinde ve Milâs-Ulaş köyü dolayında küçük yüzlekler vermektedir. Çoğu yerde Madenler Üyesi, genç alüvyonlar tarafından örtülmüştür.

Stratigraük İlişkiler. Madenler Üyesi'nin tabanı gözlenmemiştir. Tavada ise Bayır Üyesi ile tedrici geçişlidir.

Fosil Kapsamı ve Yaş. Madenler köyünün, Madenler deresinde, marn içinde omurgalı fosil kalıntıları bulunmuştur; saptanan fosiller *Paleotragus sp.* ve *Tragocerusamalthus Roth* ve *Wagner*'dir.

Milâs'ın ören bucağının Ulaş-Karaağaç köyleri arasında yüzlek veren Madenler Üyesi'nin kil ve marnları içinde de *Urmaatherium sp.* saptanmıştır. Ayrıca bu çökellerin üstüne gelen kireçtaşı düzeyler tatlı su gastropod ve mollüskleri içerir. Üyenin yaşı yukardaki fosillere göre Turoliyendir.

Bayır "ÜyesiL

Tip ve Başvuru Kesiti. Bayır Üyesi bölgede Salihpaşalar köyünün Karaağaç yöresinde kesit verir (şekil 3, 4, 5).

Kaya Birimi Açıklaması. Karasal, akarsu kökenli çökeller aşağıdan yukarıya doğru ardalmalı kirli gri, kirli beyaz renkte tüfit, turuncu renkli, iri taneli kum, ve kireç konkresyonları kapsayan kil; turuncu renkli kiltası, silttaşı; turuncu renkli, gevşek ve yer yer de sertleşen kireç konkresyonları kapsayan marn; gri renkli, ince taneli kumtaşı; şist, rekrystalize kireçtaşı, mermer çakıl ve bloklarından oluşan çakıltaşı (hıruneu renkli kil ve kireç çimentolu, yer yer gevşek, yer yer de oldukça sert ve sıkı bağlanmış olup, çakıl ve bloklar kıyıya yakın yerlerde köşeli, gölün ortalarına doğru yuvarlaktır) şeklinde sıralanmaktadır.

Stratigrafik İlişkiler. Bayır Üyesi, Paleozoyik-Mezozoyik yaşta şist, mermer ve kireçtaşları üstünde açıl uyumsuzdur. Yatağan'ın doğusunda, tabanda Madenler Üyesi ile tavanda ise Bozarmut Üyesi ile uyumludur. Bu ilişkilerin en iyi gözlenebileceği yerler, Madenler deresi, Bozarmut köyünün güneydoğusu ve Akgedik köyü yöreleridir (şekil 2). Bayır Üyesi'nin, Muğla-Yeşilyurt bucağı Kafaca köyü Kısıkdere yöresinde Eskihisar Formasyonu'na ait Turgut Üyesi ile olan dokanağı faylıdır. Salihpaşalar köyünün kömürlü deresinde ise Bayır Üyesi, Turgut Üyesi kireçtaşlarının üzerine uyumsuzlukla

gelir. Ayrıca, Bayır Üyesi, Yatağan-Muğla arasındaki Akçaova köyü ve onun kuzeydoğusundaki Cevizli derede güneybatıya çok eğimli çakıltası, turuncu renkli kumtaşı, yer yer miltası, kireçtaşı ardalımalı çökeller ve köşeli iyi çimentolanmamış çakıltası ve çukurları dolduran çakıllarla açılmal uyumsuzdur.

Kalınlık ve Yanal Devamlılık. Bu üyenin en kaim olduğu yer Akgedik ile Eskibayır köyleri arası olup 350 metre dolayındadır.

Bayır Üyesi çökelleri bölgede oldukça yaygındır. Yatağan'ın doğusunda Madenler, Elekçi, Bozarmut, Eskibayır, Kafaca; Kuzeyde Kediler, Şeref, Çobanlar, Kavak, Alikirse; Kuzeydoğuda Çırpıova köylerinde; Yatağan'ın batısında Turgut bucağı, ve Muğla-Yerkesik-Çatakbağyaka, Muğla-Milâs-Beyin-Ulaş arasındaki yörelerde yanal devamlılık gösterir.

Fosil Kapsamı ve Yaş. Bayır Üyesi omurgalı fosil yönünden oldukça zengindir. Eskibayır, Akkavak yöresinde gri, kirli beyaz tüfler içinde *Hipparion gracile* Kaup; Bovidae ve Giraffidae'lere ait alt ve üst çene parçaları bulunmuştur. Bu fosil yatağı Milas Ulaş köydeki tüflü fosil yatağı ile aynı fosiller içermektedir. Omurgalı fosillerine asıl zengin olan çökeller Bayır Üyesi'nin en üst çakıltasının altındaki killi marnlı-çamurlu düzeylerdir. Fosiller toplu halde ve mercerler içinde bulunmaktadır. Aynı çökeller içinde açılan çeşitli yerlerdeki fosil yatakları aynı fosilleri içerirler ve aynı yaşadılar.

Bu fosil yatakları ve içerdikleri fosiller şunlardır:

- a) Salihpaşalar Karaağaç Fosil Yatağı (şekil 2)
Ictitherium robustum (Gervais ve Nordmann)
Ictitherium hipparionum (Gervais)
Smeyon sp.
Grocuta eximia (Roth ve Wagner)
Hipparion sp.
Hipparion gracile Kaup
Hipparion mediterraneanum Hansel
Hipparion matthewi Abel
Diceromantis orientalis Schlosser
Microstonyx pilgrim
Paleotragus rounii Gaudry
Protoryx carolinae Major
Gazella sp.
Gazella deperdita Gervais
- b) Salihpaşalar Kemik Alan Fosil Yatağı (şekil 2)
Ictitherium sp.
Ictitherium robustum (Gervais ve Nordmann)
Orocuta eximia Roth et Wagner
Hipparion matthewi Abel
Hipparion gracile Kaup
Hipparion sp.
Diceromantis orientalis Schlosser
Cimilotherium sp.
Bhinoerotidae gen. ve sp. indet.
Saniotherium sp.
Paleotragus rouenil Gaudry,
Palaeroryx pallasii Gaudry
Protoryx carolinae Major
Gazella sp.
Gazella deperdita Gervais

- c) Şerefköy Fosil Yatağı: (şekil 2)
Hystrix primigenus Gaudy ve L'arter
Hipparion gracile Kaup
Eupparion sp.
Hipparion matthewi Abel
Diceros pachygnathus Wagner
BMnaerotidae gen ve sp. indet
Paleotragus rouenil Gaudry
Helladotherium ovemoyi Gaudry
Bovidae gen. ve sp. indet
Palaeoreas lindermayari Gaudry
Palaeoryx pallasii Gaudry
Pseudotragus sp.
Gazella sp.
Gazella gaudryi Schlosser
Protoryx carolinae Major
Protragelaphus sp.
Protragelaphus skouzesi Dames
Orgcteropus sp.
Tragoceros amatheus Roth ve Wagner

- d) Elekçiköy Fosil Yatağı: (şekil 2)
Ictitherium sp.
Hipparion matthewi Abel
Hipparion gracile Kaup,
Palaeoryx pallasii Gaudry
Gazella gaudryi Schlosser
Gazella deperdita Gervais

Yukarıda belirtilen fosil topluluğunun ışığında bu üyenin yaşı Türoliyen olarak saptanmıştır.

Zoooğrafya İlişkileri. Yukarıda belirtilen fosil yataklarından toplanan fosillerden,

- Ictitherium robustum* (Gervais ve Nordmann)
Ictitherium hipparionum (Gervais)
Smeyon sp.
Grocuta eximia (Roth ve Wagner)
Hipparion sp.
Hipparion gracile Kaup. 0
Diceromantis orientalis Wagner'in
Asya, Avrupa, Balkanlar;
Diceromantis orientalis Schlosser (?)
Hystrix primigenus Gaudry ve Lartet'in

ise Asya ile ilişkileri vardır.

Bozarmut Üyesi

Tip ve Başvuru Kesiti Bozarmut köyünün güneydoğusunda ki tlişar köyüne giden stabilize yolun her iki yanındaki yarmalarda yüzlek ve kesit verir (şekil 3-4).

Kaya Birimi ve Açıklaması. Gölsel niteliklerdeki çökeller aşağıdan yukarı doğru: Gri, yeşil renkli kil, bol hümüs ve bitki artıklı, üst düzeylere doğru turba özelliğindeki oluşuklar; gri açık beyaz renkli tüfit, kil ve marn içerirler. Bu marn ve killer üst düzeylere doğru açık turuncu renge geçerler, beyaz renkli, ince dokulu, gastropod ve mollusk fosili içeren tatlı su kireçtaşı bu üyenin en üst düzeylerini oluşturur.

Stratigrafik İlişkiler. Bozarmut Üyesi, Bayır Üyesi'nin turuncu renkli kum, kil, silt ve marnları ile geçişlidir. Gözlem yeri, Akgedik köyü yöresindedir. Bu üyenin çökelleri, Bozar-

mut köyünün güneydoğusunda, Paleozoyik ve Mezozoyik yaşta temel kayalar üstünde de aşıl uyumsuzdur. Milâs-Beçin köyünde ise bu üyenin en üstünü oluşturan tatlı su kireçtaşları, Bayır Üyesi ile uyumludur.

Kalınlık ve Yanal Devamlılık. Bozarmut Üyesi'nin kalınlığı 70 m dolayındadır. Bu üyenin bölgedeki yayılım alanı dardır. Yatağan ilçesine bağlı Bozarmut-Akgedik köyleri arasında yüzeyleme verir.

Ayrıca, Bozarmut Üyesi'nin en üstünü oluşturan kireçtaşı Milas yakını dolayındaki Beçin ile Bahçeköy arasında görülür ve alt kısımlarında beyaz renkli tüf içerir. Ayrıca bu kireçtaşları, Bozarmut bölgesinde, Yatağan ovasına doğru eğimli olup, bakışımı bir senkinal yaparlar.

FosM Kapsamı ve Yaş. Bozarmut köyünün güneydoğusundaki bölgede yapılan kazılarda, kireçtaşlarının altında olan tüflü marn ve turba özelliğindeki oluşuklar içinde dağılmış bulunan omurgalı fosillerden yalnız Hipparion gracile Kaup ve Cervus sp.'ye ait çeşitli tekçe diş ve etraf kemiği parçaları bulunmuştur. Ayrıca Kireçtaşı içinde de bol miktarda gastropod ve mollusk fosilleri toplanmış, ama tayinleri yapılamamıştır. Hipparion gracile Kaup'a göre yaş Turoliyen olarak saptanmıştır.

Zooeografik İlişkiler. Hipparion gracile Kaup'un Samos ve Selanik Hipparion'larıyla ilişkisi kurulabilir.

Ortam Koşulları. Bölgede Alt Miyosen sonunda başlayan yükselme ve Yerel çökmeler Üst Miyosen ve Alt Pliyosen'de devam eder. Bu durumun günümüzde de sürdüğü bölgede, kristalin misafin batı kenarında, Şahinler köyü ile Harempınar köyü arasında yeni çöküntülerin varlığı ile gözlenir. Burada çöküntü eksenin batıya doğru döndüğünde görülebilir. Orta Miyosen'de birbirine dar boğazlarla bağlı çöküntü göllerinin, Üst Miyosen'deki yükselmeyle aralarındaki bağlantılar kesilmiştir. Menderes masifine bağlı dağların arasında oluşan çöküntü havzalarında karasal kökenli, açık, koyu turuncu renkli ve yer yer de gri, yeşil renkli, kil, kum, marn, çakıltaşı ve kireçtaşları çökelmiştir.

Üst Miyosen başında başlayan ilk çökme genellikle ince elemanlı olup, gölsel niteliktedir ve tatlı su mollusk fosilleri kapsar. Üst Miyosen'in alt düzeylerinde kaim tüfit tabakalarının varlığı, Orta Miyosen'in alt düzeylerinde başlayan yamık bölgedeki \ olkanizmanm, bu devrede tekrar etkinliğini artırdığına işaret eder. Üst Miyosen'in ortalarına doğru akarsu kökenli çökellerin arttığı gözlenir. Gölün kıyılarında genellikle kaba elemanlı çökellerin yanında, ince elemanlı çökellerin varlığı ve ayrıca gölün iç kısımlarında da ince elemanlı çökellerin çokluğu yanında, kaba elemanlı çökellerin de bol ölçüde olması, temel kayalardaki yükselmenin ve yerel çökmelerin hızlandığını ve bu şekilde de akarsuların enerjilerinin arttığına karalardaki erozyon hızının arttığını ve olası olarak da aralıklı şiddetli yağmurların ve bunların neden olduğu sellenmelerin meydana gelmiş olduğunu kanıtlamaktadır. Bu devredeki çökeller düzgün tabakalanmadan çok, karışık yığınlar ve orta yükseklikte tepeler oluşturmuşlardır. Üst Miyosen gölünün son aşamalarında tekrar durgun bir devreye girilmiştir. Bu devredeki çökeller, bataklık özelliğinde kil marn ve turba karakterindeki oluşuklardır.

Bu çökellerin en üst kısımlarını ince dokulu, kaim tabakalı, açık beyaz renkli, bol fosilli tatlı su kireçtaşları oluşturur. Ayrıca Yatağan-Bozarmut ve Milâs-Bahçeköy-Beçin köylerinde, Üst Miyosende başlayan volkanizma, bu devrenin sonuna kadar sürmüştür. Buna kanıt bu kireçtaşları altında kaim tüfit tabakalarının varlığıdır.

Milas bölgesinde Üst Miyosen çökelleri üzerine denizel çakıtaşları ve alüvyonlar gelir. Bu çökeller, Miyosen çökelleriyle aşıl uyumsuzdur. Bu denizel çökellerin Ege denizinin, Holosen'de bu bölgedeki çökmeyle birlikte, buralara kadar transgresyonunu yansıtmaktadır. Alüvyonlar içinde Holosen'e ait bol denizel fosil toplanmıştır.

Turoliyen başlangıcında iklim nemli; bitki örtüsü ise yarı bozkırların yanısıra göl ve akarsu kenarları ormanlıktır. Turoliyen ortalarına doğru Hipparion'ların çoğalması iklimi*» kuraklaştıran bitki örtüsünün de step karakterinde olduğunu göstermektedir. Üst Turoliyen'de iklim tekrar nemli bitki örtüsü de orman özelliğini kazanmıştır.

SONUÇLAR

Bölgede Neojen çökmesi akarsu ve gölsel kökenli olup, ilk çökme Orta Astarasiyen'de başlamış Üst Astarasiyen ve Turoliyen boyunca devam etmiştir.

Bu çökellerin içinde ara katkılı olan tüfitlerin ve kömürlerin yaşları açıklanmış, böylece çevredeki volkaniklerin yaşlarının açıklanmasına katkıda bulunulmuştur.

Neojen çökelleri içinde bulunan önemli bazı omurgalı fosil bulgularının Türkiye'de daha önce bulunmuş yataklarla ayrıca Asya ve Balkanlarla ilişkileri kurulabilmiştir.

KATKI BELİRTME

Bu projenin hazırlanmasından uygulanmasına, raporlamasına ve yayımlanmasına kadar bana yardımcı olan Sayın Esen Arpat'a ve ayrıca yayıma hazırlanmasında biçimsel yönden yardımcı olan Atilla Oral'a teşekkürlerimi sunarım.

DE&İNtUEN BEMEUSR

- Abdülcelaloğlu, Ş., 1965, Muğla-Yatağan çevresinde görülen jeolojik formasyonların korelasyonları hakkında rapor: Maden Tetkik Arama Enst., Rap. no., 3497 Ankara.
- Becker-Platen, J.D; Siekenberg, D;Q. Tobien, H., 1975, Die Gliederung der Kanozoischen Sedimente der Türkei nach Vertebraten Fannengruppen: Geol. fahr. Reihe B, Heft 15-pp. 19-45, Hannover. 1975, Vertebraten-Lokalfaunen der Türkei und ihre Altersstellung: ibid, pp. 47-101 Hannover.
- Benda, L., 1971, Principles of the palynologic subdivision of the Turkish Neogene (Kanozoikum und Braunkohlen'der Türkei 3)-Newsl. Stratigr., 1, 3=23-26, 1971 a.
- Benda, K, Heissig, K.Q. Steffens, P., 1975, The Stellung der Vertebraten-Fau nengruppen der Türkei innerhallo der chronostratigraphischen Systeme von Tethys und Paratethys: ibid; pp. 109-117, Hannover.
- Sickenberg, O., 1975, Die Beziehungen der anatolischen Säugetierfaunen zu jenen des Balkans und der Agaischen Inseln-In-Sickenberg, O.U. Mitarb Die Gliederung des höheren jungtertiärs omd Altquartars in der Türkei nach Vertebraten und ihre Bedeutung für die internationale Neogen-Stratigraphie: Geol. jb., B, 15=101 — 107 Hannover.



TÜRKİYE JEOLJİ KURUMU BÜLTENİN AÜUSTOS
1979, Cilt 22 Sayı 2 de çıkan "Uludağ Şelit Yatağında Ka-
salit Oluşumu" yazıdaki düzeltmeler.

Sayfa	Paragraf	Satır	Yanlış	Doğru	Ekleme	Çıkarma
234	3	1	kaya	kayaçları	—	—
234	7	4	hol	hOl	—	—
234	8	1	hll	hll	—	—
234	9	1	okl	OkI	—	—
234	9	1	b/εlOO	b//100	—	—
234	10	1	hol	hOl	—	—
234	11	1	hoo	hOO	—	—
234	12	1	oko	OkO	—	—
234	13	1	ool	OOI	—	—

234 18 Çizelge başlığının doğrusu aşağıdadır.
ölçülmüş Hesaplanmış Gandolfi Kemerası ile
Observed Observed ölçülmüş Observed
I/I marks aňki hkl dhkl dhki

- 235'deki "Cevher Mikroskobu ile İncelemeler" başlığındaki bölümde, 2. paragraf 1. satır: Yanlış: için; doğru: içinde
2. paragraf 3. satır: Yanlış; büyük, doğru; küçük
- 235'deki "Kimyasal Bileşimler" başlığındaki bölümün 9. satırdaki "dırma" sonra "Voltay: 25 kV. Elektron demet, akımı: 3.2×10^{-8} A. Standart olarak" cümlesi eklenecek.
- Sayfa 235'deki "Kimyasal Bileşim" başlığındaki bölümün 11. satırında: Yanlış; PeT, doğru PET; çizelge 3 den sonraki 4. nolu kısımda; Yanlış; $pbb_x Bi_2 S_8$, doğru; $Pb_x Bi_2 S_8$ dir.
- Sayfa 235 deki son paragraf dan önce "SONUÇLAR VS TARTIŞMA" başlığı eklenecek.
- Sayfa 236'daki 3. paragraf 13. satırdaki "elimizde" kelimesinden sonra "mevcut" kelimesi eklenecek
- Sayfa 236'daki LEVHA I'deki "Şekil 5: Aym kristalde Ag L_x ışımı görüntüsü." 2 kere yazılmış, birisi çıkarılacaktır.