

Türkiye'de Evaporitler

ALİ UYGUN, Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

GİRİŞ

Evaporitler Türkiye'de gereğince araştırılmamış bir konudur. Oysa Anadolu'nun pek çok yöresinde tuz ve jips yatakları yaygındır. Aynı şekilde ülkemiz tarih boyunca ilginç bir tuz madenciliğine sahne olmuştur. Çankırı, Çorum yörelerinde Hitit'lere kadar dayanan kaya tuzu işletmeleri bilinmektedir. Tuz Gölü'nün kıyıları da pek çok uygarlığı uzun yıllar boyunca barındırmıştır.

Türkiye'de tuz rezervlerinin büyük, üretimin ise istem doğrultusunda düşük olması nedeniyle yıllar boyunca tuz ve diğer evaporitik oluşumlar yer bilimcilerin ilgisini fazlasıyla çekmiştir. Anadolu'da ilk anda evaporitler ile petrol arasında bir ilgiye rastlanamamış olması sonucu bu konuda pek fazla çalışma yapılmamıştır. Evaporitler üzerine yapılan yayınlar bu dönemde Tersiyer (Oligo-Miyosen) "Jipsli Seri"nin stratigrafisi ile sınırlı kalmıştır.

1960 larda ülkemizde potas araştırmalarına önem verilmiştir. Bir dizi jeolojik ve jeoşimik etüdün ardından Çankırı'da yapılan ve olumsuz sonuçlanan iki sondaj ile bu dönem kapanmış, ancak evaporit oluşumları konusunda yararlı veriler sağlamıştır.

Petrol şirketlerinin Tuz Gölü havzasındaki yeni çalışmaları Türkiye'de evaporitlerin araştırılması konusunda yeni bir dönem başlatmıştır. Havzada Anadolu'da ilk kez olarak diyapir ve duvar türünden tuz yapılarına rastlanması petrolün bu tür yapılarla kapanmış olabileceği düşüncesini yaratmış ve havzadaki

evaporitleri konu alan araştırmalar yoğunlaştırılmıştır.

Aynı sıralarda 1976-77 yıllarında Türkiye bir tuz sorunu ile karşı karşıya bulunmaktaydı. İklim koşulları nedeniyle tuz üretimi düşüş gösterirken, kimya ve petrokimya sanayilerinin gelişmesi sonucu tuza olan istem gün geçtikçe artmaktaydı. Bu nedenle Türkiye'de yeni tuz kaynaklarının saptanmasına ve bilinen sahaların rezerv etüdlerinin yapılarak büyük miktarlarda üretime geçilmesine gerek duyulmuştur. Bu amaçla MTA Enstitüsü 1977 yılında Türkiye'nin çeşitli kesimlerinde tuz yataklarının araştırmasına başlamıştır. Tuz Gölü havzasında yürütülen çalışmalar havzadaki tuz gizilinin belirlenmesi, göldeki ve yeraltındaki tuz rezervlerinin üretimi için yeni yöntemler saptanması ve göl suyundaki diğer elementlerin eldesine yöneliktir. Bunun yanı sıra Çankırı, Nevşehir-Gölşehir, Yozgat-Sekili ve Kars-Tuzluca kaya tuzlarının rezerv etüdülerine ağırlık verilmiştir. Ayrıca Sölestit, tenardit ve trona etüdüleri de planlanmıştır. Bu çalışmaların bir bölümü 1978 ve 1979 yıllarında sonuçlandırılmıştır.

Bu yazı evaporit oluşumlarının Türkiye'deki yayılımını özetlemek amacıyla taşınmaktadır. Özellikle yeraltı jeolojisi verileri yayınlara pek geçmediğinden bunlardan ancak sınırlı olarak yararlanılabilmektedir. Çeşitli yörelerde başlatılmış çalışmaların tamamlanması ve ülkemiz yer bilimcilerinin evaporitlerle giderek daha ayrıntıda ilgilenmeleri kuşkusuz önümüzdeki yıllarda bu konudaki bilgi ve verileri oldukça arttıracaktır.

TÜRKİYE'DEKİ EVAPORİT FORMASYONLARININ JEOLojİSİ

Eosen öncesi evaporitler

Anadolu'da bilinen en yaşlı evaporit Zonguldak-Kastamonu yöresindeki Permian karasal oluşuklarında yüzeylenmektedir. Kurucaşile dolayındaki bu kırmızı kırıntıların arasında yer yer jips'e rastlanılmaktadır (S. Güldiken, 1979. sözlü görüşme).

Mesozoyik yaşlı evaporitler ise oldukça yaygındır. Alt Mesozoyik evaporitleri Orta Doğu'da geniş bir dağılım göstermektedirler (Stöcklin, 1963). Türkiye'de gerek Triyas, gerekse Jurasik yaşlı evaporitler çoğunlukla Arap levhasının kuzey selfi boyunca yer almışlardır. İnce kristalli dolomit ile jips ve anhidrit katkılarından yapılmış olan Mülusra Formasyonu Orta-Üst Triyas yaşlıdır (Durkee, 1961). Bu tür oluşumlara Kuzey Irak'ta da rastlanmaktadır.

Öte yandan Batı Toroslar'da da Triyas yaşlı evaporitler yüzeylenmiştir. Antalya körfezinin batısında Antalya Birliği'nin Tahtalı Dağ Gurubu killi kireçtaşlarının arasında jips de içermektedir (Özgül, 1976).

Jurasik evaporitleri Cudi Gurubun da toplanır (Tuna, 1973). Litoloji çoğunlukla dolomitik bir kireçtaşdır ve taban düzeylerinde anhidrit veya anhidrit breşi içerir. Durkee(1961)nin Aral Formasyonu ile bir korelasyon yapıldığında bu oluşuklara Alt-Üst Jurasik yaşlı verilir. Ünal (1971) göre

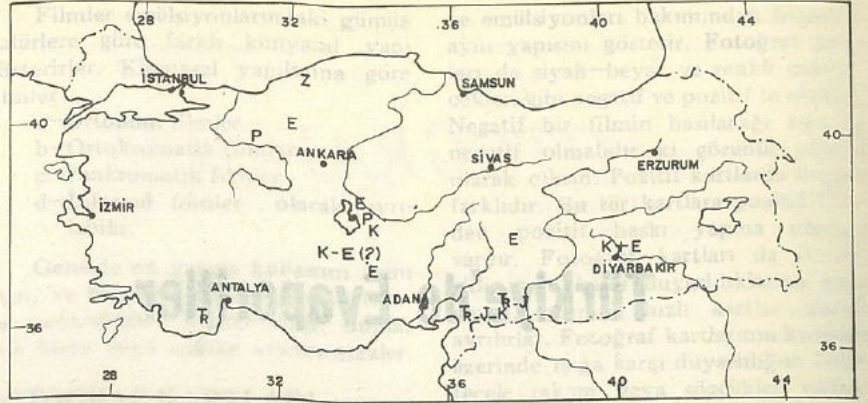
Kuzey Irak'ta da Liyas yaşlı anhidritler bulunmaktadır. Öte yandan Malm tuzları GB—İran, Kuveyt ve Arap yarımadasının güneyinde yaygındır.

Türkiye Kretase süresince daha çok derin deniz kesiminde yer almaktaydı. Ancak Arap levhasının şelfi üzerinde yine evaporitlere rastlanmaktadır. Apsiyen—Senomaniyen yaşlı Areban Formasyonu aralarında Jipsli kiltaşlarının da yer aldığı kumtaşı ve kireçtaşlarından yapıldır. Aynı yaştaki Sabunsuyu Formasyonu ise tabanda dolomitli ara katmanlı anhidrit içermektedir. Bu birimler Mardin Gurubu adı altında toplanmaktadır (Tuna, 1973). Benzer evaporit oluşumlarına Mesozoyik—Tersiyer sınırında da rastlanılmaktadır. Maestrichtiyen—Paleosen yaşlı Germay Formasyonunun Kayaköy üyesi de yerel olarak evaporitik oluşuklar içerir (Cordey ve Demirmen, 1971).

Kretase sırasında iç Anadolu'da da evaporit oluşumlarına rastlanılmaktadır. Tuz Gölü havzasının doğu kenarı boyunca yüzeylenen Kartal Formasyonu kırmızı kumtaşı, kiltaş ve serpantin konglomeralarının arasında yer yer jips de içerir. Karasal kökenli bu oluşuklar Maestrichtiyen yaşlı sığ denizel Asmaboğazi Formasyonunun hemen altında yer alırlar ve büyük olasılıkla yine Maestrichtiyen yaşlıdır. (Uygun ve diğ., 1978). Kartal Formasyonu adı aslında İç Anadolu'da Kretase—Eosen yaşlı karasal birimlerin tümüne uygulanmaktadır. Daha batıda Göynük—Mudurnu dolayında da Paleosen yaşlı karasal birimler (Kızılçay Gurubu) anhidrit içerirler (Saner, 1978). Türkiye'deki Permiyen—Eosen yaşlı evaporit oluşukları Şekil—1 de gösterilmiştir.

Eosen evaporitleri

Eosen başlarında Tetis, Anadolu'da en geniş yayılımına ulaşmıştı. Ancak Lütesiyen'de geniş boyutlu bir regresyon ve buna bağlı olarak evaporit oluşumlarına rastlanılmaktadır. İç Anadolu'nun kuzeyinde Çankırı—Çorum havzalarında yerel düzeyde olan Eosen jipsleri özellikle Tuz Gölü havzasında geniş bir yayılım sunarlar. Bu havza için özgün olan Mezgit Formasyonu'nun (Turkish Gulf Oil, 1961) jips ve anhidritleri yeni çalışmalara göre Lütesiyen yaşındadırlar (Uygun ve diğ., 1978). Tuz Gölü'nün doğu kıyısı boyunca uzanan ve yüz m kalınlığa ulaşan bu evaporitler lagüner oluşuklar olarak yorumlanmıştır.



Şekil 1: Türkiye'de Permiyen—Eosen yaşlı evaporitlerin dağılımı (Z: Permiyen, TR: Triyas, J: Jurasik, K: Kretase, P: Paleosen, E: Eosen).

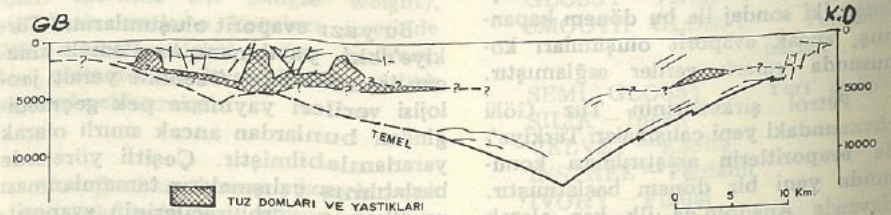
Tuz Gölü havzasında asıl sorun tabanda yer alan ve büyük kalınlıklara erişen tuz kütlelerinin yaşdır. İlk kez sismik etüdlerle saptanan tuz yapıları daha sonra derin sondajlarla geçilmiştir TPAO'nun TG—1/B ve Bezirci—1 kuyuları büyük kalınlıklarda tuz kesmişlerdir. Havzanın KB ve K kesimlerinde de sondajlarda tuzla rastlanılmıştır. Yapıları Uğurtaş (1975) daha çok "tuz duvarları" olarak yorumlanmaktadır. Turgut (1978) a göre Tuz Gölü havzasının tabanındaki tuz Üst Maestrichtiyen—Alt Paleosen yaşındadır. Arıkan (1975) ise tuzun Üst Kretase veya Orta Eosen'de oluştuğu düşüncesindedir. Aslında Tuz Gölü havzasında Maestrichtiyen'den Oligosen'e kadar hemen hemen her dönemde evaporit oluşumu vardır. Taban tuz kütleleri Yeniceoba'dan Ereğli'ye kadar 100 km yi aşkın bir kuşakta süreklilik göstermektedirler ve bu yöre de evaporitleşmenin Eosen'e rastlaması Tuz Gölü yöresindeki ana tuz oluşumunun da Eosen yaşlı olabileceğini düşündürmektedir. Şekil—2 de Tuz Gölü'nün güneyinden geçen yorumlanmış bir sismik kesit verilmiştir. Katmanlı tuz kalınlığının 1000 m boyutuna varması havzada denizel bir evaporit istifinin söz konusu olabileceğini işaretlemektedir. Kuşkusuz Tuz Gölü havzasının evaporitleri üzerine var

olan, özellikle yeraltı jeolojisi verileri yeterli değildir ve bölgede bu yönde daha ayrıntılı çalışmalar yapılması gerekmektedir.

Tuz Gölü havzasının güneyindeki Ereğli—Ulukışla havzasındaki masif jips ve anhidritler Lütesiyen yaşındadırlar. Bu birim Hasangazi Formasyonu'nun Kabaktepe üyesi olarak adlanmıştır (Demirtaşlı ve diğ., 1973). Malatya yöresinde ise evaporitlere Üst Eosen'de rastlanır. Bu yörede jipsler gerek Balaban Formasyonu'nun çakıtaşı—kumtaşı ve marlları, gerekse Darrende Formasyonu'nun silttaşları arasında gözlenmektedir (Akkuş, 1970). Güneydoğu Anadolu yöresinde de Alt Eosen yaşlı Gercüş Formasyonu yerel olarak anhidrit içerir (Cordey ve Demirmen, 1971, Tuna, 1973).

Oligosen ve Neojen evaporitleri

Oligosen ve Miyosen kuşkusuz Türkiye'de en yaygın evaporitleşmeye sahne olan dönemlerdir. 1/500.000 lik Türkiye Jeoloji haritasında Oligosen, Miyosen ve zaman zaman Pliyosen yaşlı karasal oluşuklar ve evaporitler "Oligo—Miyosen Jipsli Seri" adı altında gösterilmiştir. Evaporitli bu istifin yaşı Leuchs (1939), Lahn (1957)



Şekil 2: Tuz Gölü'nün güneyinden geçen ve havzanın tabanındaki tuz yapılarını gösteren yaklaşık GB—KD doğrultulu sismik kesit, TG—7 (Arıkan, 1975).

ve Kurtman (1961) tarafından tartışılmıştır. Daha yeni çalışmalar, özellikle "Türkiye Paleocoğrafya Atlası" (Lüttig ve Steffens, 1976) bu dizi içinde yer alan farklı yaştaki evaporit oluşumlarının ayrılabilmesine olanak sağlamıştır. Çeşitli çökeltme havzalarındaki evaporitleşmeyi daha yakından açıklayabilmek amacıyla Türkiye'nin Oligosen'den bu yana paleocoğrafik gelişimi aşağıda kısa olarak özetlenmiştir.

Eosen'deki regresyonun ardından Anadolu karasal çökeltme ortamında yer almaktaydı. Oligosen'de İç Anadolu'da başlıca molas tipi oluşuklar (Red Bed Molasse) çökeltmiştir. Üst Oligosen'de deniz Trakya, Adana havzası ve Güneydoğu Anadolu'dan da çekilmisti. Buna karşılık Oligosen sonunda İran tarafından transgressif bir deniz İç Anadolu'ya doğru sokulmaya başlamıştır. Bu dönemde lagüner ortamlarda kaya tuzu ve jips çökeltmiştir. Alt Miyosen'de (Akitanien-Burdigaliyen) denizel ortam egemendir. Deniz Ankara dolaylarına kadar sokulmuş olmalıdır (Kleinsorge, Vinken, 1965).

Orta Miyosen'de yine evaporit oluşumları ile birlikte denizin geri çekilmesiyle İç Anadolu'da karasal çökeltme egemen olmuştur. Güneydeki Adana havzasında ise denizel ortam Pliyosen'e kadar sürmüştür ve burada Messiniyen'de evaporitler çökeltmiştir.

Bu bölgenin dışında Anadolu'da Pliyosen çökelleri karasal ortamdadır ve yer yer evaporit oluşumları izlenir. Şekil 3 de Türkiye'deki çeşitli evaporit oluşum dönemlerinin yayılımları gösterilmiştir.

İç Anadolu'nun kuzeyinde Çankırı-Çorum havzasında evaporitler geniş bir yayılım gösterirler. Kaya tuzu ve jips'ten oluşan 400 m lik evaporit istifinde kaya tuzu üretimi de yapılmaktadır. Bu evaporitik zon tabandaki kırmızı kırıntılardan yapılı İncik Formasyonu ile üzerindeki marn ve jips'den oluşan Bayındır Formasyonu arasında yer alır. Sungurlu yöresinde Şenalp (1976) bu birimlere Büyükpolatlı ve Terzili formasyonları adını vermiş ve jipsleri geçici göllerde (playa) çökeltmiş olarak yorumlamıştır. Birgili ve diğ. (1975) İncik ve Bayındır formasyonlarının yaşlarını Üst Eosen-Miyosen olarak verirler. Benzer bir istife Yerköy dolaylarında rastlanır. Burada da kaya tuzundan oluşan evaporitik zondan Sekili yeraltı işletmesinde tuz üretilir.

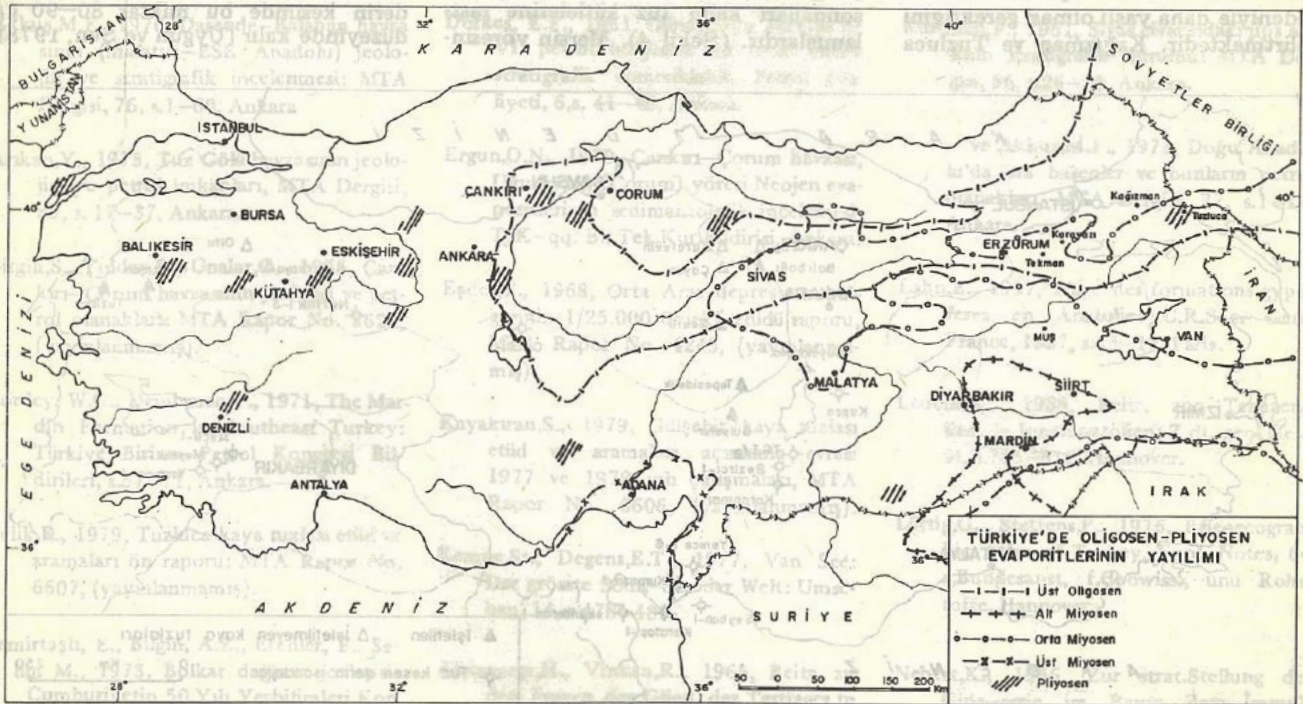
Tuz Gölü havzasında denizel Eosen'in üzerine çoğunlukla kırıntılardan oluşan çökeller gelir. Aksaray Formasyonu'nun jips ve anhidritleri olası Oligosen yaşındadırlar. Balâ yöresinde denizel Alt Miyosen Kleinsorge ve Vinken (1965) tarafından saptanmıştır. Bu çökellerle birlikte bulunan jipsler güneye Tuz Gölü havzasına

uzanmakta ve bu kesimde karasal olan Şihkuyusu Formasyonu'nu oluşturmuşturlar (Uygun ve diğ., 1978).

Gülşehir dolayında ise kaya tuzu tavanda kırmızı kırıntılılarla örtülüdür (Kavaklı Kumtaşı). Daha üstte yer alan olası Miyosen yaşlı Tuzköy Formasyonu'da marn katmanlarının arasında yerel olarak jips içerir (Kaya-kıran, 1979).

Oligosen ve Miyosen çökelleri doğuya doğru izlenecek olursa Sivas havzasında Oligosen'de ince taneli çalkışları ile jips'e rastlanır. (Kurtman ve Akkuş, 1971). Denizel Akitanien ve Burdigaliyen'i Orta Miyosen'in jipsli kırmızı kumtaşları izlerler. Sivas'ın 25 km kadar güneyinde, Ulaş'ta taban jipsi ile birlikte gözlenen sölestit yatakları işletilmektedir. Öte yandan Nebert (1956) Zara dolayındaki jipslerin yaşını Orta-Üst Miyosen olarak verir. Sivas dolayında pek çok kaynak tuzlarına rastlanır. Bütün Türkiye'ye yayılmış olan 70 kadar kaynak tuzlarının tuz içerikleri 90-220 g/l arasında değişir. Günümüzde bunların 40 kadarında yapılan üretimin toplam miktarı yılda 50 000 ton kadardır ve ülke üretiminin % 5'ine karşılık gelir.

Daha doğuda Kurtman ve Akkuş (1971) üç dağıcı havza ayırtmışlardır. Erzurum havzasında Oligosen, jipsli alacalı kumtaşları ile temsil edilmiştir. Miyosen'in tabanında jips



Şekil 3: Türkiye'de Oligosen, Miyosen ve Pliyosen yaşlı evaporit oluşumlarının yayılımı.

ve çakıltaşları denizel Akitaniyen ve Burdigaliyen kireçtaşları ile giriktir. Burada asıl evaporitler (kaya tuzu—jips) Orta Miyosen'in kıvrımları ile birlikte gözlenmektedir.

Tekman—Karayazı havzasında jips gerek Orta, gerekse Üst Miyosen'de kumtaşı, çakıltaşı marn ve aglomeralarla birlikte bulunmaktadır. Muş—Hınıs—Malazgirt yöresindeki jips oluşumlarına ise Üst Miyosen yaşı verilmiştir.

Sivas yöresinde olduğu gibi Doğu Anadolu'da kaynak tuzları yaygındır. Bu kaynaklar tuzlarını fayların aracılığı ile tabandaki büyük tuz kütlelerinden sağlamaktadırlar. Erzin—Çayırli yöresindeki petrol sondajlarında kalın tuz kütlelerine rastlanmıştır.

Türkiye'nin en doğusunda kaya tuzu ve jips Kağızman ve Tuzluca dolayında Üst Oligosen'in kırmızı kıvrımlarının üzerinde yer alırlar. Bu birime İran'da "Lower Red Formation" adı verilmiştir. Denizel Alt Miyosen'de Qum Formasyonuna karşı gelmektedir (Lüttig ve Steffens, 1976). Acı su fasiyesindeki Orta ve karasal Üst Miyosen'den sonra (Üst Kırmızılar Upper Red) Tuzluca yöresinde Pliyosen'de de jips oluşumlarına rastlanır. Eşder (1968) e göre Tuzluca yöresindeki kaya tuzu oluşumları da Pliyosen yaşındadır. Çelik (1979) ise jips içeren Tuzluca formasyonunun Pliyosen yaşında olabileceğini, tabandaki ana tuzun ise aradaki aşınma dönemi nedeniyle daha yaşlı olması gerektiğini belirtmektedir. Kağızman ve Tuzluca

kaya tuzları da çok eskilere dayanan tarihlerinin yanısıra günümüzde de üretim yapılan tuzlardır. Türkiye'de bilinen 10 kadar kaya tuzlasının halen altısı yılda toplam 50.000 ton dolayında tuz üretimi yapabilmektedirler. Oysa bu tuzlardaki rezervler 1 milyar tonun üzerindedir.

Güneydoğu Anadolu'da Alt Miyosen'de lagüner ortamda Siirt—Diyarbakır yöresinde jips ve kaya tuzu oluşmuştur (Germik Formasyonu). Aynı dönemde KD—Suriye ve Irak'ta da 250 m ye ulaşan kalınlıkta kaya tuzu içeren Dibbane Formasyonu çökelmiştir (Ünal, 1971). Orta Miyosen'den Pliyosen'e kadar GD—Anadolu'da karasal kıvrımlardan ve yersel jips içeren Şelmo Formasyonu gözlenir. Öte yandan Orta Miyosen Türk—Irak sınırının hemen güneyinde anhidrit ve kaya tuzu içeren Alt Fars "Lower Fars" Formasyonu ile temsil edilmiştir.

Adana havzasında Orta ve Alt Miyosen denizeldir. Schmidt (1961) e göre Pliyosen yaşlı olan Handere Formasyonu karbonatlı kil ve kumtaşlarının yanısıra jips oluşumlarına da sahiptir. Buna karşılık Özer ve diğ. (1974) bu birimin yaşını Üst Miyosen olarak vermektedirler. Tüm Akdeniz yöresindeki geniş evaporit oluşumları gözönüne alındığında Messiniyen yaşının daha doğru olacağı söylenebilir. Adana havzasında gerek kara, gerekse kıyı ötesinde yapılmış petrol sondajları kalın tuz kütlelerine rastlamışlardır. (Şekil 4). Mersin yöresin-

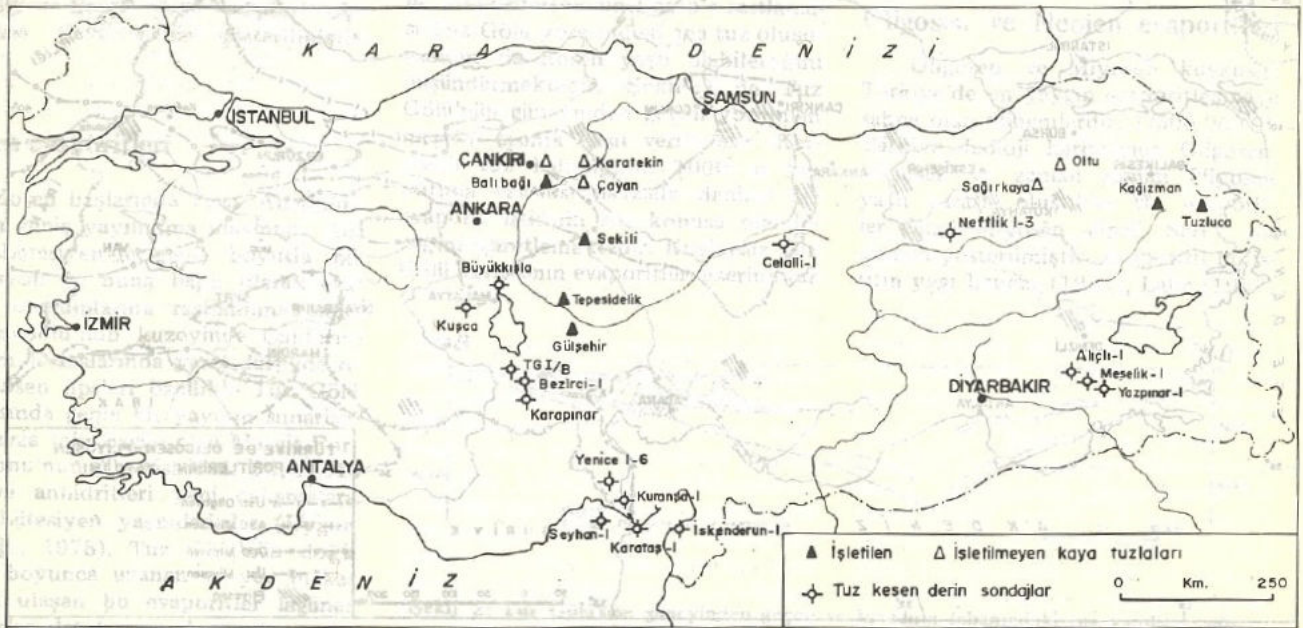
deki bir soda sanayii gerekli olan tuzunu çözelti madenciliği yöntemiyle Tarsus—Yenice yöresindeki yeraltı tuz yataklarından sağlamaktadır.

Türkiye'de Pliyosen evaporitleri karasal kökenlidirler. Çankırı—Çorum yöresinin Bozkır Formasyonu bir playa oluşuğudur (Ergun, 1979). İç Anadolu'daki Ankara, Eskişehir, Ulukışla, Batı Anadolu'daki Denizli, Gelibolu, Balıkesir yörelerindeki jipsler de büyük olasılıkla Pliyosen'de oluşmuşlardır. Öte yandan Türkiye'deki borat yataklarında da her ne kadar evaporasyon en büyük etken değilse de birincil jips oluşumlarına rastlanır (Özpeker ve İnan, 1978).

Güncel Evaporitler

İç Anadolu'nun tuzlu gölleri karasal ortamda evaporit oluşumunun en güzel örneklerini oluşturmaktadırlar. Bu göllerin çoğunluğu sığdır ve tuz gölleri ile tuz tavaları arasında mevsimsel geçişler gösterirler.

Tuz Gölü 1665 km² lik bir alan kaplar ve bir eşik ile birbirinden ayrılmış iki bölümden oluşur. Ana göl kış aylarında 60—80 cm lik bir derinliğe ulaşırken yaz aylarında kurur ve 1-20 cm kalınlığında bir tuz kabuğu oluşur. Doğudaki Şehitlerhanı kesimi ise 2 m'ye varan bir derinliğe sahiptir ve yazın kurumaz. İki bölgenin suları da farklı bileşimdedir. Ana göl bölgesi 300—350 g/l erimiş madde içerirken, derin kesimde bu miktar 80—90 g/l düzeyinde kalır (Uygun ve Şen, 1978).



Şekil 4: Türkiye'de kaya tuzları ve tuz kesilen önemli derin sondajlar.

Göl suyunun bileşimindeki farklılık mineral çökmesine de etkilemekte, ana göl bölgesinde sodyumklorür'ün yanısıra polihalit, huntit ve manyezit, Şehitlerhamı kesiminde ise Mg-kalsit ve dolomit oluşmaktadır (Uygun ve Erkan, 1980).

Tuz Gölü'ndeki üç tuzludan iklim koşullarının elverişli olduğu yıllarda 400.000 ton dolayında tuz üretimi yapılmaktadır. Bu ülke üretiminin % 40'ına yaklaşıyor. Tuz Gölü'nün suyunda ayrıca Mg, K, Br ve Li zenginleşmeleri saptanmıştır. (Uygun ve Şen, 1978).

Tuz Gölü'nün hemen güneybatısındaki Tersakan (Gez) ve Boluk göllerinde yaz aylarında bir mirabilit ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) tabakası oluşur. Denizli yöresindeki Acı Göl ile birlikte bu iki göl Türkiye'nin 100 bin ton'a ulaşan yıllık sodyum sülfat üretimini karşılarlar. Burdur yöresindeki Burdur ve Yarışlı, Sivas dolayındaki Ulaş gölleri de sodyumsülfat içermekle birlikte ekonomik sınıır bugün için dışında kalmaktadırlar. İç Anadolu'daki diğer 20 kadar tuzlu göl ise sodyumklorür'lüdürler.

Doğu Anadolu'daki Van, Erçek, Arın ve Ak gölleri de sodalı göllerdir.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Akkuş, M.F., 1970, Darende-Balaban havza sınırı (Malatya-ESE Anadolu) jeolojik ve stratigrafik incelenmesi: MTA Dergisi, 76, s.1-60, Ankara
- Arkan, Y., 1975, Tuz Gölü havzasının jeolojisi ve petrol imkanları, MTA Dergisi, 85, s. 17-37, Ankara.
- Birgili, S., Yoldaş, R., Ünalar, G. 1975, Çankırı-Çorum havzasının jeolojisi ve petrol olanakları: MTA Rapor No. 5621, (yayınlanmamış).
- Cordey, W.G., Demirmen, F., 1971, The Mardin Formation in Southeast Turkey: Türkiye Birinci Petrol Kongresi Bildirileri, s.51-71, Ankara.
- Çelik, E., 1979, Tuzluca kaya tuzlası etüd ve aramaları ön raporu: MTA Rapor No. 6607, (yayınlanmamış).
- Demirtaşlı, E., Bilgin, A.Z., Erenler, F., Selim M., 1973, Bolkar dağıının jeolojisi: Cumhuriyetin 50.Yılı Yerbilimleri Kongresi, TJK-MTA yayımı, s.42-58, Ankara.

Mineralizasyonun kökeni bölgedeki volkanik etkinliğe bağlıdır. İklim koşulları nedeniyle yaz aylarında çökme gözlenmez. Ancak Kempe ve Degens (1977)'e göre Holosen'de Van Gölü yöresinde soda çökelmiş olmalıdır.

SONUÇ

Yazıda Türkiye'deki evaporit oluşumlarının stratigrafik dağılımı özetlenmeye çalışılmıştır. Ülkemizde yalnız evaporitleri konu alan çalışmalar oldukça kıtadır. Eldeki veriler sedimentoloji veya petrol araştırmalarından kaynaklanmaktadır. Evaporitlerin oluşum modelleri, jeokimyası, dokusal özellikleri, evaporit istiflerinin yapısal gelişmeleri hakkında yapılmış çalışmalar yoktur.

Temel jeoloji konusundaki araştırmaların yanısıra evaporit formasyonlarının ekonomik jeolojisi ile de bugüne kadar yeterince ilgilenilmemiştir. Ülkedeki zengin tuz rezervleri günümüzde çekilen darlığı kısa zamanda ortadan kaldıracaktır. Ancak gübre sanayinin önemli bir girdisi olan potas tuzları Türkiye'de bugüne kadar bulunmamıştır. Denizel olan kalın evapo-

- Durkes, E.F., 1961, Güneydoğu Türkiye'de VI. petrol bölgesine ait teklik edilen stratigrafik nomenklatur, Petrol Faaliyeti, 6, s. 41-48, Ankara.
- Ergun, O.N., 1979, Çankırı-Çorum havzası, Uğurludağ (Çorum) yöresi Neojen evaporitlerinin sedimentolojik incelemesi: TJK-qq. Bil.Tek.Kur.Bildirisi, Ankara.

- Eşder, T., 1968, Orta Aras depresyon bölgesinin 1/25.000 ölçekli etüdü raporu, MTA Rapor No. 4243, (yayınlanmamış).
- Kayakıran, S., 1979, Gülşehir kaya tuzlası etüd ve aramaları açıklama cvresi 1977 ve 1978 yılı çalışmaları, MTA Rapor No. 6606, (yayınlanmamış).
- Kempe, St., Degens, E.T., 1977, Van See: Der größte Soda-See der Welt: Umschau, 14, s.478-481.

- Kleinsorge, H., Vinken, R., 1965, Beitr. zu den Fragen der Glied. des Tertiärs in Zentralanatolien: Geol.Jb., 83, s.209-220, Hannover.

rit istiflerinin bu yönden araştırılması gerekmektedir. Jips ve anhidrit dünyada kullanımları giderek artan, hatta kükürt üretiminde seçenek haline gelen iki önemli mineraldir. Sivas yöresindeki sölestit yatakları ülkemizin dünya çapında önemli bir zenginliğini oluşturmaktadırlar. Türkiye'nin sodyum-sülfat üretim potansiyeli de oldukça yüksektir. Solvay sürecinin önemini yitirdiği günümüzde ülkemizde de Beypazarı yöresinde rastlanan trona yatakları ileride büyük önem kazanacaklardır. Bunların yanısıra artık sular magnezya, brom ve lityum, petrol sahalarının tuzlu sular da iyat ve brom yönünden önem taşımaktadırlar.

Evaporit araştırmalarının yönlendirilmesi gereken konuların biri de tuz domlarındaki çözelti madenciliği ve yeraltı depolama çalışmalarıdır. Günümüzde tuz domları petrol, doğal gaz, petrokimya ürünleri ve radyoaktif artıkların yeraltında depolanmasında kullanılmaktadırlar. Tuz domlarından jeotermik enerji eldesi de ileriki yıllarda gelişecek bir konudur. Bütün bu nedenlerle ülkemizdeki araştırmacı ve uygulayıcı kurum ve kuruluşların evaporitlerle ilgili çalışmalara eskisinden daha çok önem verecekleri umudunu taşıyoruz.

- Kurtman, F., 1961, Sivas civarındaki jips serisinin stratigrafik durumu: MTA Dergisi, 56, s.26-30, Ankara.
- ve Akkuş, M.F., 1971, Doğu Anadolu'da ara basenler ve bunların petrol olanakları, MTA Dergisi, 77, s.1-19, Ankara.
- Lahn, E., 1957, L'age des formations gypsifères en Anatolie: C.R.Soc. Geol. France, 1957, s.13-16, Paris.
- Leuchs, K., 1939, Beitr. zur Tertiaerglied. in Inneranatolien: Z.d. geol. Ges., 91, s.785-812, Hannover.
- Lüttig, G., Steffens, P., 1976, Paleogeographic Atlas of Turkey, Expl. Notes, 64, Bundesanst. f.Geowiss., und Rohstoffe, Hannover.
- Nebert, K., 1956, Zur strat.Stellung der Gips-serie im Raum Zara-İmranlı (Sivas) MTA Dergisi, 48, s.79-85, Ankara.

Özer, B., Duval, B., Courrier, D., Letozey, J., 1974, Antalya-Mut ve Adana Neojen havzasının jeolojisi: Türkiye II. Petrol Kongresi bildirisi, s.57-84, Ankara.

Özgül, N., 1976, Toroslar'ın bazı temel jeoloji özellikleri: TJK. Bülteni, 1911, s.65-78, Ankara.

Özpeker, I., İnan, K., 1978, Batı Anadolu borat yataklarında izlenen mineral birliklerinin yatak evrimiyle ilişkileri: T.J.K. Bülteni, 21/1, s.1-10, Ankara.

Saner, S., 1978, Orta Sakarya'daki Ust Kretase-Paleosen-Eosen çökeltme ilişkileri ve Anadolu'da petrol aramalarındaki önemi: Türkiye IV. Petrol Kongresi bildirileri, s.95-114.

Schmidt, G.C., 1961, VII nci Adana petrol bölgesinin stratigrafik nomenklatürü; Petrol Faaliyeti, 6, s.49-65, Ankara.

Stöcklin, J., 1968, Salt Deposits of the Middle East: I. Int. Symp, on Saline Deposits, s.157-184, New York.

Şenalp, M., 1976, Çankırı-Çorum havzasının Sungurlu yöresindeki Tersiyer sedimantasyonu: TJK-30.Bil. ve Tek.Ku rultayı bildirisi, Ankara.

Tuna, D., 1973, VI Bölge litostratigrafi birimleri adlamasının açıklayıcı raporu: TPAO yayını, 131 s., Ankara.

Turgut, S., 1978, Tuz Gölü havzasının str. ve çökeltme gelişmesi: Türkiye IV. Petrol Kongresi bildirileri, s. 115-126, Ankara.

Turkish Gulf Oil Co., 1961, Orta Anadolu'da Tuz Gölü başeninin bölgesel jeolojisi ve yapılan petrol aramaları: Petrol Faaliyeti, 6, s.31-34, Ankara.

Uğurtaş, G., 1975, Tuz Gölü havzasının bir bölümünün jeofizik yorumu: MTA Dergisi, 85, s.38-44, Ankara.

Uygun, A., Aras, A., Baştanoglu, D., 1978, Tuz Gölü projesi jeoloji etüdüleri ara raporu: MTA Rapor No. 6083, (yayınlanmamış).

-----, Şen, E., 1978, Tuz Gölü suyunun jeokimyası: T.J.K.Bülteni, 21/2, s. 11-120, Ankara.

-----, Erkan, C., 1980, Tuz Gölü'nün taban çökellerinin jeokimyası ve mineralojisi: T.J.K.34 Bilimsel ve Teknik Kurultayı bildirisi, Ankara.

Ünal, O.T., 1974, Güneydoğu Türkiye, Kuzey Suriye ve Kuzey Irak'ta petrol oluşumu ve konumu: Türkiye II. Petrol Kongresi bildirileri, s.43-55, Ankara.

ve Aksoy, M.E., 1971, Doğu Anadolu'da ara basamak ve bunların petrol oluşumları, MTA Dergisi, 77, s.1-18, Ankara.

Lahou, E., 1957, L'âge des formations épi-hercyniennes en Anatolie, C.R.Soc. Géol. France, 1957, s.13-16, Paris.

Leuschke, K., 1889, Beitr. zur Tertiar-Geol. in Inneranatolien, Z.N.J. Geol. Ges., 91, s.188-212, Hannover.

Lüning, G., Sedlmayr, F., 1976, Paläogeographie der Atlas of Turkey, Expl. Notes, 84, s.1-10, Hannover.

Nebert, K., 1956, Zur stratigraphie der Gips- und im Raum Zana-Imran (Sivas) MTA Dergisi, 78, s.79-86, Ankara.

230, Hannover.

Kleinberg, H., Vianen, R., 1965, Beitr. zur stratigraphie der Gips- und im Raum Zana-Imran (Sivas) MTA Dergisi, 83, s.209-218, Hannover.

Kaymakçalan, S., 1978, Çankırı-Çorum havzasının jeolojisi ve petrol oluşumu, TJK-30 Bil. ve Tek. Kurultayı bildirisi, Ankara.

Uğurtaş, G., 1975, Tuz Gölü havzasının bir bölümünün jeofizik yorumu, MTA Dergisi, 85, s.38-44, Ankara.

Demirbaş, A., Bilgin, A.Z., Erenler, T., Sevil, M., 1973, Bolcağın jeolojisi ve petrol oluşumu, TJK-30 Bil. ve Tek. Kurultayı bildirisi, Ankara.

Çelikkaya, E., 1978, Tuz Gölü havzasının jeolojisi ve petrol oluşumu, MTA Rapor No. 6083, (yayınlanmamış).

Çelikkaya, E., 1978, Tuz Gölü suyunun jeokimyası, T.J.K.Bülteni, 21/2, s. 11-120, Ankara.

Erkan, C., 1980, Tuz Gölü'nün taban çökellerinin jeokimyası ve mineralojisi, T.J.K.34 Bilimsel ve Teknik Kurultayı bildirisi, Ankara.

Ünal, O.T., 1974, Güneydoğu Türkiye, Kuzey Suriye ve Kuzey Irak'ta petrol oluşumu ve konumu: Türkiye II. Petrol Kongresi bildirileri, s.43-55, Ankara.

Şenalp, M., 1976, Çankırı-Çorum havzasının Sungurlu yöresindeki Tersiyer sedimantasyonu: TJK-30.Bil. ve Tek.Ku rultayı bildirisi, Ankara.

Tuna, D., 1973, VI Bölge litostratigrafi birimleri adlamasının açıklayıcı raporu: TPAO yayını, 131 s., Ankara.

Turgut, S., 1978, Tuz Gölü havzasının str. ve çökeltme gelişmesi: Türkiye IV. Petrol Kongresi bildirileri, s. 115-126, Ankara.

Turkish Gulf Oil Co., 1961, Orta Anadolu'da Tuz Gölü başeninin bölgesel jeolojisi ve yapılan petrol aramaları: Petrol Faaliyeti, 6, s.31-34, Ankara.

Uğurtaş, G., 1975, Tuz Gölü havzasının bir bölümünün jeofizik yorumu: MTA Dergisi, 85, s.38-44, Ankara.

Uygun, A., Aras, A., Baştanoglu, D., 1978, Tuz Gölü projesi jeoloji etüdüleri ara raporu: MTA Rapor No. 6083, (yayınlanmamış).

-----, Şen, E., 1978, Tuz Gölü suyunun jeokimyası: T.J.K.Bülteni, 21/2, s. 11-120, Ankara.

-----, Erkan, C., 1980, Tuz Gölü'nün taban çökellerinin jeokimyası ve mineralojisi: T.J.K.34 Bilimsel ve Teknik Kurultayı bildirisi, Ankara.

Ünal, O.T., 1974, Güneydoğu Türkiye, Kuzey Suriye ve Kuzey Irak'ta petrol oluşumu ve konumu: Türkiye II. Petrol Kongresi bildirileri, s.43-55, Ankara.