

ORTA DOĞU PETROL SAHALARI İLE GÜNEYDOĞU ANADOLU ARASINDA JEOLJİK MUKAYESE

E. İLHAN

Giriş

Güneydoğu Anadolu, Kuzeydoğu İrak, Güney ve Güneybatı İnan dağ silsileleri ile çöllerle kaplı olan Arap yükselimi, yani Alp orojen sahası ile Arabistan - Afrika kratojen sahası arasında, geniş ve uzun bir çukurluk sahası uzanmaktadır. Fırat-Dicle Ovası, Basra Körfezi ve Umman Körfezini içine alan bu depresyon, dünyanın en önemli petrol sahalarından biridir. Güneydoğudan Kuzeybatıya doğru, bu saha içinde Qatar, Bahrein, Kuvaît, Suudî Arabistan, Basra, Güney İnan, Nefthane, Kerkük, Gayyare, ve Musul petrol havzaları bulunmaktadır.

Güneydoğu Anadolu petrol bölgesi, tektonik bakımdan Orta Doğu petrol sahasının devamıdır ve sözü geçen büyük çukurluğun kuzeybatı ucunda yer almaktadır. Yani, Güneydoğu Anadolu'nun bazı stratigrafik kütlelerinin petrolü olması, mevzî bir jeolojik olay değil, fakat 2500 km. uzunluğu olan sahanın bir Özelliğidir.

Bundan dolayı, Orta Doğu petrol sahasının stratigrafik gelişmesi ve tektonik yapısının gözden geçirilmesi ve Güneydoğu Anadolu ile mukayese edilmesi, yalnız petrolü arayanlar değil, genel olarak bütün teknik çevreler tarafından ilgi ile karşılanacağı tahmin edilebilir. Orta Doğu petrol sahalarında yapılmış olan müşahedeler, orada edinilen neticeler ve orada çalışanların ortaya attıkları fikirler, kendi çalışmalarımız için de önemlidir.

Orta Doğu petrol sahasının jeolojisi hakkında, yabancı yayın ve kitaplarda birçok bilgiler bulunmaktadır. Son olarak, bu konu hakkında 1960 da Beyrut'ta toplanmış olan II. ci Arap Petrol Kongresinin Müzakereleri esnasında birçok yeni malumat verilmiştir. Güneydoğu Anadolu'nun jeolojisi hakkında birçok toplu yayınlar yapılmıştır. Bundan başka, memleketimizin bu kısmında etütler ve sondajlar yapmış olan bazı yabancı petrol şirketleri, buradaki ruhsat sahalarını tamamen veya kısmen terketmişler. Bu sahalar ile ilgili olarak T. C. Petrol Dairesine teslim edilmiş olan jeolojik bilgiler,* ilmi edüd ve yayın yapılmak kaydıyla Türk Petrol Kanununun hükümlerine göre herkese açıktır. Böylece, Orta Doğu ile Güneydoğu Anadolu arasında daha teferruatlı bir mukayesenin yapılması mümkün olmuştur.

ORTA DOĞU'NUN GENEL JEOLJİK TASNİFİ:

Orta Doğu ve Güneydoğu Anadolu petrol sahaları, çerçevesi ile birlikte, Eurasya orojenez bölgesi (Alp orojenez) ile Arabistan - Afrika ön ülkesi (avant-pays, foreland) arasında yer almaktadırlar.

Bu saha, kuzeydoğu, kuzey ve kuzeybatıda Orojen tarafından sınırlanmaktadır. Orojen sahasının, dış kenarı, güneydoğudan gelen, Diyarbakır'ın kuzeyinde (takriben) batı-

Comparasion geologique entre les régions petrolifères du Moyen Orient et de l'Anatolie Sud-Est.

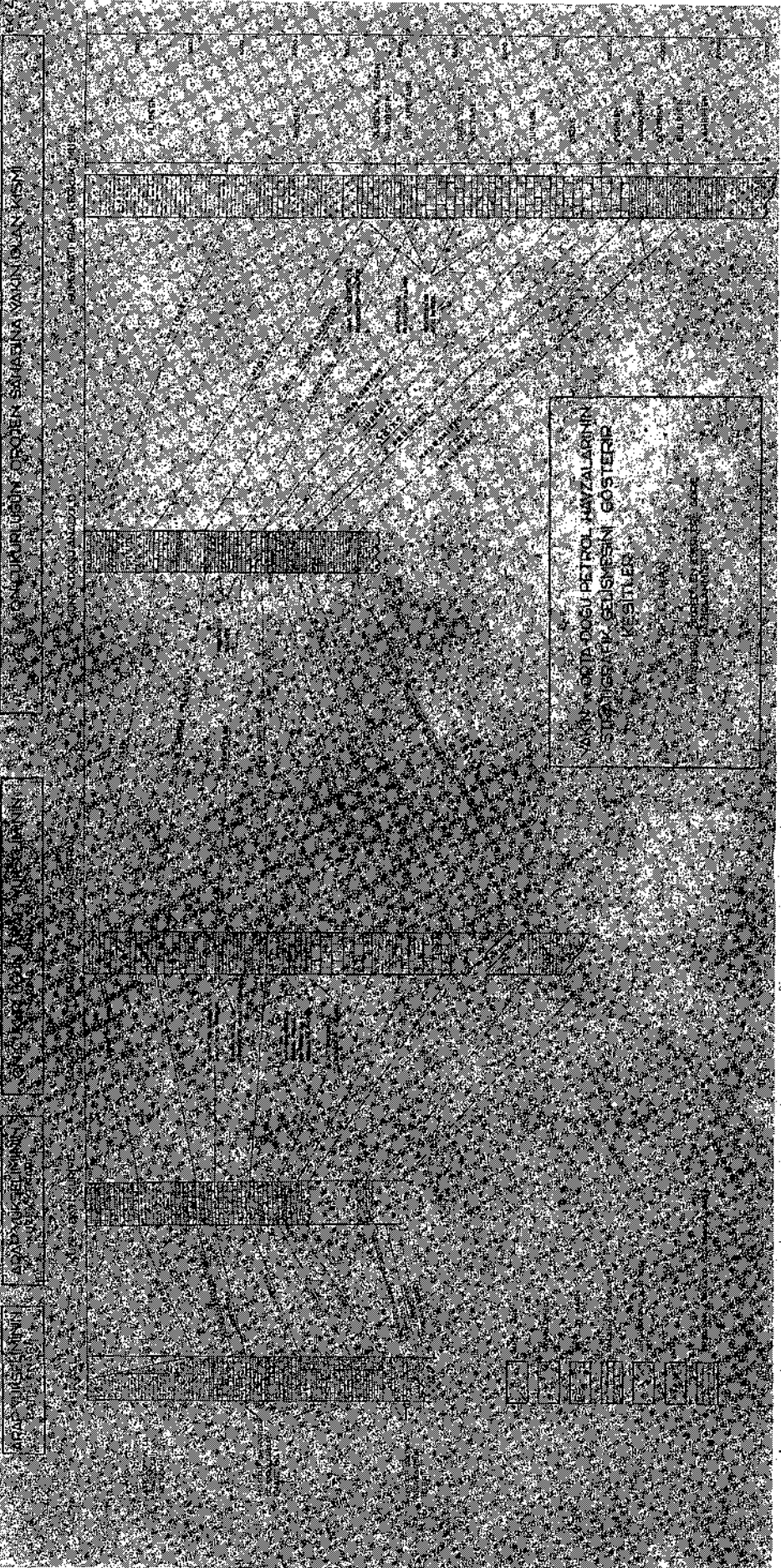
Entre les chaînes plissées de l'Anatolie Sud-Est, de l'Iraq Nord-Est et de l'Iran Sud et Sud-Ouest, d'un cote, et le Plateau Arabique, de l'autre coté, c'est à dire entre la zone orogénique alpine et le bloc cratogénique de l'Arabie, s'étend une depression tectonique importante (plaines lelong du cours inférieur de l'Euphrate et du Tigre, Golfes de Basra et d'Oman). Cette depression est une des zones petrolifères les plus importantes du monde, dans laquelle se trouvent, du SE vers le NW, les champs petrolifères de Qatar, Bahrein, Kuvaît, Arabie Saoudite, Basra, Iran meridional, Nefthane, Kerkük, Gayyare, Musul et de l'Anatolie Sud-Est.

La zone petrolifère de l'Anatolie Sud-Est est, du point de vue tectonique, le prolongement direct de la grande zone petrolifère du Moyen Orient; elle est placée au bout Nord-Ouest de cette grande depression. La presence de depots petrolifères, en Anatolie SE, n'est, done, un phenomene geologique local et isole; c'est un phenomene caracterisant une unite geologique d'une longueur de 2500 km. pre. Toutes les séries stratigraphiques, dont la presence a été établie dans la grande depression petrolifère du Moyen Orient, existent aussi dans la partie anatolienne de cette depression. On doit, done, supposer, que des series stratigraphiques, petrolifères dans l'un ou l'autre des pays du Moyen Orient, le soient aussi en Anatolie

Il est permis de supposer qu'une étude stratigraphique et tectonique sommaire des régions petrolifères du Moyen Orient doit intéresser, non seulement les ingénieurs de pétrole, mais aussi les milieux techniques, en general.

güneybatıya, ondan sonra Adıyaman civarında da güneybatıya donen ve bu doğrultu ile Akdenize doğru devam eden ve petrol sahalarını kuzeyde çeviren büyük bir kavis yapmaktadır.

Petrol sahalarının buldukları çukurluğun karşı, yani güney ve güneybatı sınırı, Arap yükseliminin kenarıdır. Bu kenar, güneydoğu-kuzeybatı doğrultu ile Umman'dan (takriben) Besni civarına kadar uzanmaktadır.



bu kalkanın dış kenar kısımları hafif ondüle olmuştur ("Levante Kıvrımları"). Ön çukurluktan gelmiş olan muhtelif deniz transgresyonları, kalkanın kenar kısımlarına doğru az, çok ilerlemiş ve kalkana doğru gittikçe incelen gre, kuvarsit, tebeşirli marn, tebeşirli kalker ve tebeşirli şeyi gibi sığ sular çökellerini bırakmışlardır. Denizlerin giremedikleri kısımları ise "Nubiya greleri" (Paleozoik-Mesozoik) gibi çöl birikintileri ile kaplanmıştır. Geniş bazalt indifaları olmuştur.

Ön çukurluk sahası, orojen sahasının cephesi önünde, orojen ile kratojen (ön ülkesi) arasında sıkışıp kalmış olan oynak bir bölgedir. Orojenden gelen tazyik altında, bu saha Permien'den Pliosen'e kadar devamlı olarak çökmüş (derinleşmiş) olan bir "sübsidans" bölgesi haline gelmiştir. Neticede, devamlı olarak denizle kaplı kalmış ve çok kalın olan sediman kütleleri ile doldurulmuştur. Sübsidans hareketi, bilhassa ön çukurluğun, orojen tarafında şiddetli olmuş ve sedimanlar bu tarafa doğru kalınlaşmakta, ön ülkeye doğru incelmektedir. Ön çukurluktaki çökellerin fasiyesleri, orojenden ön ülkeye doğru ilerledikçe değişiyor. Orojen'e yakın olan kısımlarda orojen çökellerini andıran şeyi ve kalkerler, ön ülkeye doğru uzanan kısımlarda daha ziyade tebeşirli, içinde anhidrit ve alçı bulunan malzeme yaygındır. Ön çukurluktaki sedimanlar, orojen tarafından gelen itme kuvvetlerinin tesiri altında hafif, fakat muntazam bir şekilde kıvrılmıştır. Gayet tabii olarak, kıvrılma şiddeti, orojenden uzaklaşınca azalır. Böylece, ön çukurlukta çok büyük fakat basit "strüktürler" meydana gelmiştir. Meselâ Kerkük bölgesinde 400 km. uzunluğu olan bir antiklinal şeridi vardır.

Ön çukurluğa hakim olan paleocoğrafik, oseanografik ve biyolojik şartlar, idrokarbürlerin meydana gelmesine fevkalâde elverişli idiler. Stratigrafik ve tektonik durumu da, bu maddelerin toplanmasını ve bugüne kadar korunmasını kolaylaştırmıştır. Dünyanın en büyük petrol sahalarının biri bu şekilde vücutte gelmiştir.

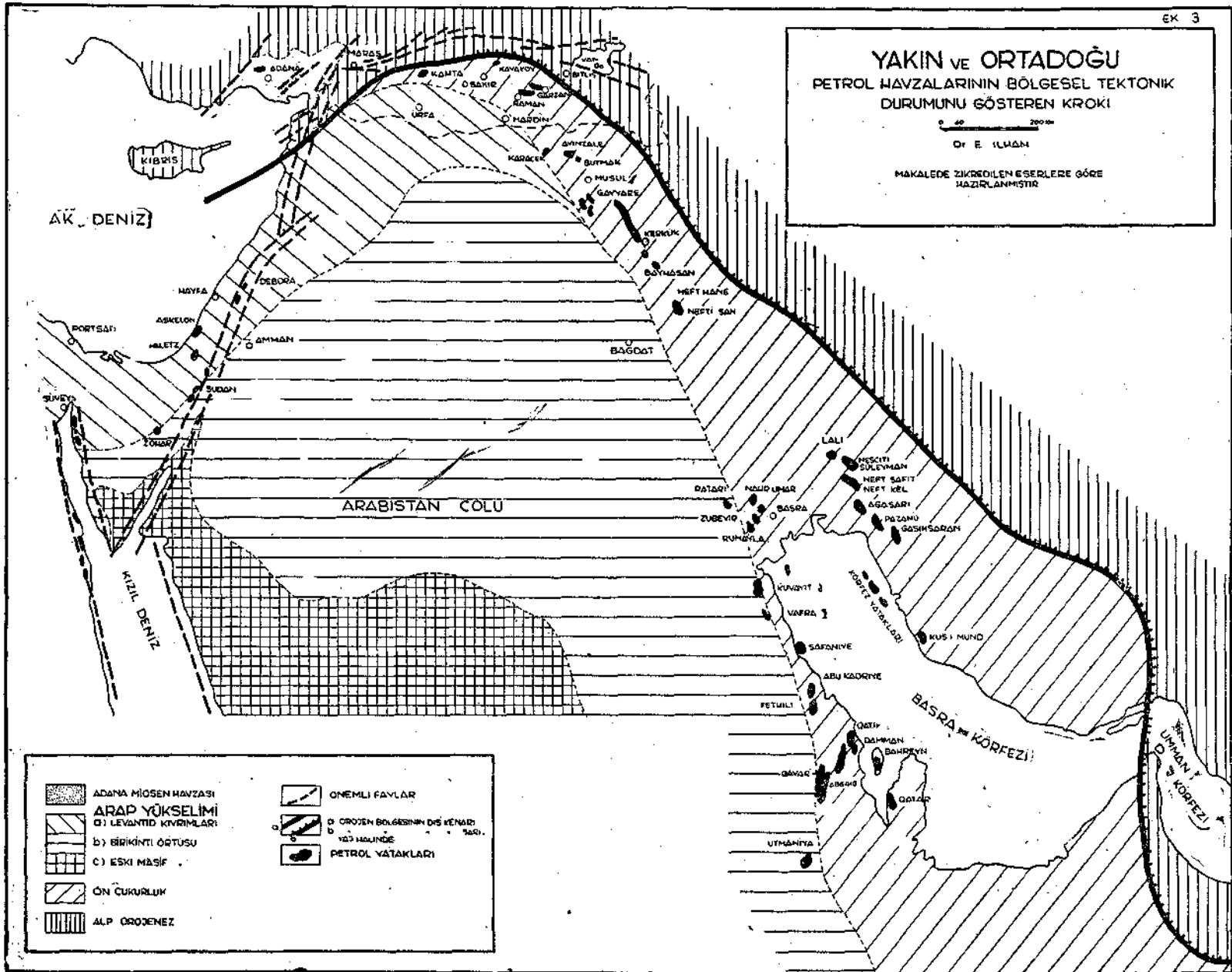
Burada sıra ile 1) ön çukurluğun güneydoğu, yani Güney İran, Irak (Basra, Kerkük, Musul) ve Suudi Arabistan bölümleri; 2) Arap yükselimin kuzey kenar bölümü olan, kuzeybatı Irak ve kuzey Suriye kısmı; 3) aynı yükselimin batı kenarında bulunan tsrael bölgesi ve 4) ön çukurluğun Türkiye bölümünün jeolojik özellikleri kısaca izah ve muayese edilecektir.

GÜNEY İRAN, İRAK, SUUDİ ARABİSTAN VE KÖRFEZ PETROL HAVZALARI: (*)

Stratigrafi: Ön çukurluğun orojen tarafında geniş aflörmanlar yapan, fakat Arabistan tarafından ancak bazı tuz domlarında görülen Kambrien lagünerdir; alacalı gre ve şeyi yanında kalın anhidrit, jips ve tuz yatakları bulunur. Silürien, Devonien ve Karbonifer az kalın olup ekseriyetle grauvaklar tarafından temsil edilmektedir. Ancak çukurluğun orojen tarafında görülmektedir. Permien'den Üst Eosen'e, bazı yerlerde Alt Miosen'e kadar devam eden muntazam sedimantasyon esnasında bir kalker, dolomit, marnlı kalker ve kireçli şeyi münavebesi meydana gelmiştir. Ön çukurluğun orojene bitişik olan bölümünde, Üst Kretase'den itibaren Güneydoğu Anadolu'nun Germav fasiyesini andıran bir marn ve şeyi serisi inkişaf etmiştir. Çukurluğun, Arap yükselimi tarafındaki kısmında ise, kalker ve marnlar arasında lagüner tesislerini gösteren anhidrit alçı aratabakaları yaygındır. Bu bölümde, Kretase'de ayrıca kum ve gre aratabakaları meydana gelmiştir. (Arap yükselimindeki granit kütlelerinin aşınmasından ileri gelip, belki ilk orojenik hareketlerle ilgilidir). Çukurlukta Kretase, Eosen ve Miosen'de yer, yer geniş resifler meydana gelmiştir. Bu kayalar yana doğru glokonitli marn ve şeyllere geçmektedir (resifal fasiyesin bathyal - derin su - fasiyesine geçişi). Orojenik hareketlerin çok şiddetli oldukları Neojen devrinin sedimanları çok karışıktır: lagüner çökeller yanında denizel ve karasal seriler vardır. Bu kütleler, Alt ve Üst "Fars" formasyonu ile "Bahtiyar" formasyonuna ayrılmıştır. Fakat bu "formasyonlar", bazen yan, yana, bazen üst, üste gelen fasiyeslerdir; yaşı, çukurluğun muhtelif kısımlarında değişmekte olduğu anlaşılır.

Muhtelif stratigrafik kütlelerin kalınlıklarının yayılışı enteresandır:- Mesozoik + Alt tersiyer serilerinin yekûn kalınlığı Güney İran'da 4500 m., Basra Körfezinin Arabistan kısmında ise 6000 m. dir. Çukurluğun Güney İran tarafında Miosen + Pliosen kalınlığı 5500 m. iken, Arabistan tarafında Pliosen yoktur ve Miosen'in kalınlığı birkaç yüz metreyi geçmez. Neojen zamanında orojen sahasından çukurluğa doğru itilmiş olan küt-

(*) Bu maddenin hazırlanmasında bilhassa H. V. Dunnington, M. A. Ghorab, G. M. Lees, W. A. Macfadyen, R. C. Mitchell ve K. M. el Naqip'in eserlerinden istifade edilmiştir (makalenin sonunda bulunan bibliyografik listeye bakınız).



lelerin yükü altında, çukurluğun orojene yakın olan kısmı fazla derinleşmiş ve böylece, buradaki Neojen kütleleri, Arabistan tarafına nazaran, fazla kaim olmuştur.

Tektonik: Çukurluk ve kenarında Paleozoik kütleleri arasında şimdiye kadar herhangi bir açıl diskordans, yani Kaledoniyen veya Hersiniyen orojenezinin herhangi bir emaresi müşahede edilmemiştir. Permien'de vukuagelmış sedimentasyon değişikliği, yani grauvakların yerine kalkerlerin biriktirilmesi, komşu Alp jeosenklinal bölgesinin bu devirde derinleşmeye başladığını gösterir. Jeosenklinalı işgal etmiş olan "Thethys denizi" içinde Mesozoik ve Alt Tersiyer için tipik olan kalkerler teressüp etmiştir. Trias'tan Orta Kretase'ye kadar çukurluğun bütün genişliğinde aynı kalker - dolomit serisinin biriktirildiği halde, çukurluğu orojene doğru uzanan kısmında Üst Kretase'de bir marn - şeyi serisinin inkişaf etmesi kuzeyde orojen hareketlerin şiddetli olmaya başladıkları için bir delildir. Çukurluğun, güney kısmında, Umman Yarımadasından Kuvaite kadar da, Maestrichtien'den önce (yani muhtemelen "Gosau" kıvrılmasına ait olan) tektonik hareketlerin izleri tesbit edilmiştir. Musul bölgesinde bulunan Aynzale sahası Turonien ve Alt Senonien'de deniz üstüne yükselmiş ve Alt Senonien ile daha genç olan Kretase seviyeleri arasında açıl diskordans meydana gelmiştir.

Bugünkü strüktürlerin ana hatları, Oligosen'de başlamış ve Pliosen'de sona ermiş olan büyük tektonik fazın eseridir. Bu strüktürler fevkalâde büyük ve muntazam olup, dünyada görülen en büyük antiklinaller arasındadır. Kerkük havzasının en önemli strüktürü olan Babagürgür. antiklinah 90 km. uzunluğunda fakat 400 km. uzun olan bir antiklinal zonunun bir kısmıdır. Orta Doğu ön çukurluğu bölümünde strüktürlerin o kadar büyük ve muntazam oluşu, jeologların dikkatini çekmiştir; bu hal, dipteki Kambrien tuz seviyeleri ile ilgili olabileceği tahmin edilir: Kıvrılmakta olan kütlelerin, tektonik hareketler sırasında subasmanmdan koparılarak, plâstik olan tuz seviyeleri üzerinde kaymış ve kıvrılmanın bu şekilde kolaylaştırılmış olduğu farz edilir.

Çukurluğun orojen "tarafında Miosen çökelleri arasında bulunan kaim tuz ve anhidrit tabakaları çok karışık bir tektonik durumunun sebebi olmuştur. Derin yapısı ile ilgili olmıyan bir sathî tektonik meydana gelmiştir. Plâstik seviyelerde vukuagelmış olan

mahalfî hareketlerin neticesinde, meselâ yer yüzünde görülen bir Miosen - Pliosen senklinalı altındaki Eosen kalkerleri antiklinal şeklinde yükselmiş bulunabilir. Güney İran'daki petrol aramalarının ilk safhasında raslanmamış olan sayısız jeolojik güçlükler, o zaman henüz anlaşılmamış olan bu "tuz tektoniği"nden ileri gelmiştir.

Çukurluk içinde şimdiye kad&r önemli enine veya boyuna faylar müşahede edilmemiştir. Fakat Arap yükseliminin büyük boyuna faylar boyunca basamak şeklinde çukurluğa doğru alçalmış olduğu anlaşılmuştur. Meselâ bu kenarda bulunan Gayyare havzası (Musul'un güneyinde) faylıdır ve bu sahada tektonik kapanlar tesbit edilmiştir.

Petrol yataklarının dağılışı: Çukurluğun burada izah edilen bölümlerinde üç petrol zonu vardır: 1) Çukurluğun kuzeydoğu kenarı boyunca, orojen sahasının dış kenarını takip eden Güney tran - Nefthane - Kerkük - Musul zonu. 2) Çukurluğun güneybatı kenarı boyunca sıralanmış olan Oatar - Bahreyn - Kuvaite - Basra zonu ve 3) bu iki ana zonu arasında bulunan, son zamanlarda Basra Körfezi içinde keşfedilmiş olan yataklar.

Prodüktif seviyeler: Güney İran ve Kerkük havzaları ile aralarında bulunan küçük basenlerde "Asmari" kalkerleri* prodüktiftir. Fasiyes bakımından Güneydoğu Anadolu'daki "Midyat" kalkerini andıran bu kalkerin stratigrafik seviyesi güneydoğuya doğru gittikçe yükselmektedir. Türkiye'den Kerkük havzasının kuzeybatı kenarına kadar Orta Eosen'de bulunan bu kalker seviyesi, aynı havzanın güneydoğu ucunda Oligosen - Alt Miosen'e kadar yükselmiş bulunur. İran'da ise, Oligosen ile birlikte Alt ve belki de Orta Miosen'i temsil eder. Kalker içindeki resifler yanında, kayacın milonitleşmiş olan masif kısımları da petrollüdür. Bilhassa şiddetli tektonik hâdiselere maruz kalmış olan güney İran'da çatlaklardan temin edilen istihşâl önemlidir. Aynı bölgede, Mescit-i Süleyman ve Hef t Kel havzalarında Asmari kalkerinden başka Kretase kalkerinde görülen boşluklarda, Kerkük havzasında ise Maestrichtien ve Senominien seviyelerinde de önemli petrol emareleri tespit edilmiştir. Musul'un kuzeyinde bulunan Aynzale havzasının istihşâli, 1) Paleosen ile Maestrichtien marnları arasında bulunan bir kalkerin çatlaklarından ve 2) marnlarla örtülü olan daha eski Kretase kalker ve dolomitlerinden gelir. Musul'un güneyinde bulunan, Aynzale ve Kerkük'e nazaran orojen kenarından daha uzak ve Arap

yükselimi kenarına daha yakın olan küçük Gayyare sahasında 1) Midyat (Asmari) kalkerleri, 2) Üst Kretase kireçli marnı, 3) Orta - Alt Kretase kalkerleri ve 4) Jurasik kalkerinde ağır petrol bulunur.

Arap yükseliminin kenarı boyunca uzanan havzaların durumu farklıdır. Kuvait ve Basra'nın istihsâli Orta Kretase'nin tepesinde bulunan ince bir kalker bantının tabanı ve tavanında inkişaf etmiş olan kumlardan temin edilir (Senomanien) Bu, Orta Doğu'nun kumdan istihsâl yapılan yegâne bölümüdür (diğer kısımlarının istihsâli kalkerden gelir). Suudî Arabistan'da anhidrit ara katları tarafından dört seviyeye ayrılmış, poröz, oolitik ve dolomitik olan bir Üst Jurasik kalkerli prodüktif tir ("Arap Zonu"). Buna ilâveten Damman'da Orbitolina kalkerinde ve Abu Hadriya'da buruda sulu olan "Arap Zonu" ndan daha derin olan bir Jurasik seviyesinde petrol tesbit edilmiştir. Bahreyn'in en önemli olan rezervuan Senomanien kalkeridir. Fakat bitişik olan Qutar yarımadasında bu seviyede su vardır ve ilk petrollü seviye anhidritle kaplı olan bir Jurasik kalkeridir.

Örtü kay açları: Orta Doğu petrol bölgesinin örtü kayaçlarının ve örtü şartlarının etüdü, genel olarak petrol aramaları için bazı enteresan olan hakikatları göstermektedir. Güney İran ve Kerkük'teki örtü, "Alt Fars" m plâstik tuzlu marn, anhidrit ve tuz tabakalarından müteşekkildir. Aşınmanın neticesinde bazı hayzalırdaki antiklinal tepeleri üstünde bu örtünün kalınlığı 300-350 metreye kadar incelmıştır, fakat buna rağmen bu örtü burada mükemmel bir kaplama ve koruma vezifesini görür. Ancak, Asmari kalkerinin fazla milonitleşmiş olan sahalarda, bir strüktür üzerinde aşınmanın neticesinde açılmış olan tek bir Asmari kalker "penceresi", bütün bir strüktürün petrolünün kaçmasına yeterdir. Arap yükselimi boyunca sıralanmış ve çok hafif bir şekilde kıvrılmış olan yatakların muhafazasına da ince bir şeyi veya anhidrit örtüsünün kâfi olduğu anlaşılmıştır. Kuvait'ih Burgan bölümündeki prodüktif kumlar, kalın ve çatlamış olan Maestrichtien - Eosen kalker örtüsüne karşı ancak ince bir şeyi tabakası tarafından tecrit edilmiş bulunur. Bu tabakanın kalınlığı antiklinal flanklarda takriben 65 m. antiklinal sırtları üstünde ise sadece 30-35 m. dir. Fakat bu kadar ince bir örtü, dünyanın sayılı petrol topluluklarının biri olan Burgan rezervuarının meydana gelmesine kâfidir. Bahreyn,

Qatar ve S. Arabistan'daki muhtelif petrol seviyelerini kaplayan örtüler de ince şeyi veya anhidrit tabakalarıdır.

Petrolün menşei: Petrollerin kısa bir mesafede bile sık sık değişen kimyasal tertibinin, bugünkü muhtelif rezervuar seviyelerinde bulunan petrolün muhtelif ana seviyelerinden gelen ve muhtelif kimyasal tertipleri gösteren idrokarbürlerin bir karışımı olduğuna dair bir delil sayılabilir. Ancak, bu petrollerin menşei hakkında birbirine zıt olan iki fikir mevcuttur. N. V. Duunington gibi bazı uzmanlara göre, petrolün esas ana kayaçları Kretase şeyi ve marnlarıdır. Daha önce işaret edildiği gibi, ön çukurluğun resif fasiyesini temsil eden Kretase kalkerleri, orojen sahasına doğru şeyilli ve marnlı olan bir derin su fasiyesine geçer (Güneydoğu Anadolu'nun "Germav fasiyesi"). Ana kayaçları bu seride olacaktır. Tektonik olayların gelişmesi sırasında, bu petrol yandaki kayaçlara göç etmek mecburiyetinde kalmıştır. Yerel tektonik şartlara göre, petrol bu yolda ana kayaçlarından daha genç veya daha eski olan seviyelere geçmiş olabilir. G. M. Lees tarafından temsil edilen başka bir bilgin grubu, Alt Tersiyer, Kretase, Jurasik, Trias hattâ Permien ve daha eski olan Paleozoik kütlelerinde bulunan "polibitümlü" olan muhtelif marn veya kireçli şeyi seviyelerini, Orta Doğu petrollerinin ana kayaçları olarak kabul etmektedir. Buna göre petrol, muhtelif stratigrafik seviyelerden gelmiştir. Muhtelif Orta Doğu petrol havzalarının stratigrafisi incelendiği takdirde, petrolün daima (stratigrafik sütunda alttan yukarıya doğru ilerledikçe) ilk raslamaları, sağlam örtü altında toplanmış olması müşahede edilebilir. Buna göre petrolün yandan gelmiş olmasından ziyade alttan göç etmiş olması daha tabii gibi görünür. Zaten, S. Arabistan gibi bazı petrol sahaları, orojen zonuna yakın olan bölgelerde inkişaf etmiş olan Germav marnlarından çok uzak kalmaktadırlar. Diğer taraftan, meselâ Gayyare'de Eosen'den Trias'a kadar petrol (Lees), Musul ile Aymzale arasında bulunan Butmah - 2 kuyusunda Eosen'den Permien'e kadar (kuyu bu formasyon içinde durdurulmuştur) bütün formasyonlarda petrol veya tabii gaz emareleri müşahede edilmiştir (mahallinde alman bilgilere göre). Prodüktif seviyeler altında Kerkük'te Albien'de, İran'ın Lali sahasında Senomanien'de, Basra havzasında Alt Kretase'de, Bahreyn'de Tithonien ve Permien'de, S. Arabistan Orta Jurasik'te petrol veya gaz emareleri tespit edilmiştir. Daha yukarıda bulu-

nan seviyelerden yapılan istihsâlin bugün için kâfi olduğundan dolayı, şimdiye kadar bu derin seviyeler esaslı bir şekilde etüt edilmiştir. Fakat, ileride Trias ve Paleozoik seviyelerinden de istihsâl yapılacağı, L. G. Weeks tarafından işaret edilmiştir (1958).

KUZEYBATI İRAK - KUZEY SURIYE: (*)

Bölgesel durum: Suriye'nin Türkiye'ye bitişik olan bölgesi ve Kuzeypatı Irak'ın "çöl bölgesi" Arap yükselimi içinde, fakat kenarına yakındırlar. Yükselim ile ön çukurluk arasındaki sınır, münakaşalı olan bir tektonik meseledir. Bu hususta bu notun Türkiye hakkındaki bölümünde fazla bilgi verilecektir. Doğuda, bu sınırın Suriye'nin kuzeydoğu

köşesinden (Cizre'nin SSW inden) geçmesi çok muhtemeldir. Cizancourt'un gravimetrik haritasına göre (L. Dubertret), Suriye'nin bu köşesindeki Bouguer anomalileri kuzeydoğuya doğru kısa bir mesafede 0 den -60 mgal'a kadar düşmektedirler; bu düşüş, yükselim kenarının ön çukurluğa doğru anı olarak alçalmasını göstermektedir. Batıdaki sınır ise, NNE yönden Türkiye'den gelen ve SSW e doğru Akdenize giren Alp kıvrımları tarafından teşkil edilir. Burada, orojen sahası ile yükselim arasında talî tektonik struktürler meydana gelmiştir: 1) kuzeyde, Kilis ile Reyhanlı arasında, Kretase'den Miosen'e kadar faal olan ve bir nevi mahallî ön çukurluğu teşkil eden, eksenî NE-SW doğrultulu olan bir sübsidans sahası (Dubertret'nin "Afrin Havzası"); 2) güneyde ise, Cebel Alâr yuıt gibi, eksenleri N-S veya NNE-SSV doğrultulu olan "Jura tipinde" ön ülke kıvrımları (L. Picard'm "Levantine Fold Belf'i). Bütün bu struktürler, N-S doğrultu ile Maraş yönünden gelen, Lut Denizi - Kızıldeniz tektonik çukuruna doğru devam eden büyük fay ve "graben" sistemi tarafından kesilmektedir.

Stratigrafi: Miosen ve Eosen kütleleri ile kısmen kaplı olan bu bölgede, dört fasiyes zonu mevcut olduğu anlaşılmıştır:

Kuzeybatı Irak çöl bölgesi için tipik olan bir kesit Mitchell tarafından yayınlanmıştır: Miosen, Üst Fars: gre, arkoz, marn münavebesi. Alt Fars: kalker ve jips; Fırat kalkerî. Oligosen: tesbit edilememiştir. Üst Eosen: anhidrit aratabakalı kalker (Karaçoh formasyonu). Orta ve Alt Eosen: sileksli kalker ve

gre. Paleosen: tesbit edilememiştir, üst Kretase: sileksli, dolomitli kalker, gre ve marn münavebesi (Auya fosmasyonu). Orta Kretase: gre ara tabakalı kalker (M'sad formasyonu). Alt Kretase: gre (Rutbah formasyonu). Jurasik: kalker ve gre münavebesi (Muhayyir formasyonu). Üst Trias: kalker ve gre (Mulusa formasyonu). Orta Trias: gre (Ga'ara formasyonu). Alt Tersiyer - Mesozoik'in yekûn kalınlığı ancak 800 metre, Miosen'in ise sadece 100 metredir.

Kuzeydoğu Suriye: (Karaçoh civarı): Ön çukurluğa yakın oları bu sahanın Eosen, Paleosen ve Kretase serilerinin gelişmesi, bitişik olan Güneydoğu Anadolu'dakine benzer. Alt Tersiyer-Kretase kalınlığı 3500 metreden fazladır.

Kuzey Suriye (Kamışlı civarı): Bu sahada aşağıda gösterilen fasiyes gelişmesi müşahede edilmiştir: Eosen: kalker, marnlı kalker ve dolomit (Jaddala ve Sincar formasyonları). Paleosen: kalker ve marnlı kalker. Üst Kretase: kalker, dolomit, marnlı kalker, nadiren şeyi ve marn (Şiranis formasyonu). Orta Kretase: ekseriyetle kalker ve dolomit; yer, yer kumlu kalker (Judea formasyonu). Alt Kretase: ekseriyetle kalker ve dolomit, gre ve kiltası ara tabakaları. Jurasik ve Trias: kalker ve dolomit; anhidrit, şeyi ve kiltası arakatgılları (kısmen: Mulusa formasyonu). Paleozoik: Mulusa'nın tabanında bulunan, kalker aratabakalı olan grauvaklar Permien ve Silürîen'e atfedilir. Tersiyer - Mesozoik kütlelerinin kalınlığı 1400-2700 metre arasında değişmektedir.

Kuzeybatı Suriye (Afrin vadisi): için şu kesit tesbit edilmiştir: Orta Eosen: Jaddala ve Sincan formasyonları. Alt Eosen-Paleosen: Afrin havzası kenarında marnlı kalker ve kal-kere geçen marn ve şeyi. Maestrichtien: marnlı şeyi, marnlı kalker; bazı yerlerde konglomera ve breş (Paleosen ve Maestrichtien'de görülen şeyi ve marn fasiyesi, Güneydoğu Anadolu'daki GermaVm muadilidir). Senonien - Orta Kretase: kalker (Judea ve Mardin formasyonları). Alt Kretase; Jurasik ve Trias: kalker ve dolomit; bazı seviyelerde marn, şeyi ve anhidrit aratab akalan. Kalınlığı 2600 m. civarındadır.

Bölgede inkişaf etmiş olan muhtelif formasyonların fasiyesleri, ön çukurluktakilerinden oldukça farklıdırlar. Fasiyesler tipik kartöj eniktir ve Arap yükseliminde görülen stratigrafik gelişmeyi andırır; Kretase gre-leri meselâ Kuvait ve Basra'da bulunur. Çu-

(*) Bu madde, bilhassa L. Dubertret, M. A. Chorab ve R. C. Mitchell'in yayınlarına göre hazırlanmıştır.

kurluğa nazaran, Alt Tersiyer - Mesozoik formasyonlarının yekûn kalınlığı düşüktür (Karaçoh sahası hariç). Bununla beraber, Basra körfezi ve S. Arabistan sahaları ile bir stratigrafik yakınlığı vardır.

Tektonik: Kuzeybatı İrak ve Kuzey Suriye'nin detay tektonik yapısı hakkında fazla bilgimiz yoktur. Ancak, sahanın doğu ve orta bölümünde, Cebel-i Sincar, Cebel Abdülaziz, Tula Abba gibi antiklinal yükselmelerinin mevcut ve eksenlerinin Arap yükselim kenarına az, çok paralel olup takriben W—E doğrul tulu oldukları; kuzeybatı bölümünde ise yukarıda zikredilmiş olan ve eksenleri NNE—SSW doğrul tulu olan Levantid kıvrımlarının yer almakta buldukları bilinmektedir. Bundan başka, gravimetrik haritalarda bölgesel yükselme ve alçalmalar görülmektedir. Doğuda, ön çukurluk ile Fırat arasında +10 mgal.lık bir yükselme vardır. Bu yükselmenin batı devamında bir nevi eşik (0 mgal) Fırat dirseğinde Meskene'den ve Halep'ten geçerek Levantid kıvrımlarına doğru uzanır. Bu eşikten kuzeye (Türkiye sınırı boyunca —10 mgal.) ve güneye doğru (—50 mgal.a kadar) bariz bir bölgesel alçalma vardır. Ayrıca, Orta Kretase ile Eosen arasında önemli tetonik olayların vukuageldikleri, muhtelif kuyularda tesbit edilmiş olan stratigrafik boşluklardan anlaşılır.

İdrokarbür emareleri: M. A. Chorab'a göre, şimdiki kadar Suriye'de şu idrokarbürler tesbit edilmiştir:

Kuzeybatı Suriye'deki Levantid kıvrım sahasında, Orta ve Alt Eosen - Paleosen Sincar kalkerleri ve Germav formasyonunda, Üst Kretase Şiranis kalkerleri ve Soukhne formasyonunda ile Orta Kretase Judea kalkerinde oldukça kuvvetli olan bitüm ve asfalt petrol, emareleri.

Kuzey Suriye'de, Şerifi, Dolaa ve Dubaya* kuyularında: Soukhne, Judea, Kretase şeyi ve Mulusa formasyonları ile Permien'de bitüm ve petrol, Soukhne ve Mulusa'da tabii gaz emareleri.

Kuzeydoğu Suriye'de: Miosen, Oligosen ve Üst Eosen'de gaz ve petrol izleri; Sincar formasyonu ve Germav'ta yer, yer petrol ve bitüm emareleri; Şiranis, Soukhne, Judea ve Mulusa serilerinde dağınık petrol ve bitüm izleri; Karaçoh ve Süvediyeye civarında (ön çukurluk kenarında) Üst Kretase'nin alt kısmındaki Soukhne formasyonunda bulunan, kısmen greli olan kalkerde" iktisadî önemi haiz olan petrol. Güneydoğu Anadolu'ya bitişik olan bu bölgede.

Alt Tersiyer'den tâ Permien'e kadar muhtelif formasyonlarda idrokarbür emarelerinin bulunması çok manidardır.

İSRAEL BÖLGESİ (*):

Bölgesel durum: İsrail, "Levantid" kıvrım sahasındadır. Bu, "Jura" tipinde olan ve oldukça basit senklinal ve antiklinal struktürlerini gösteren bir ön ülke kısmıdır. Kıvrım eksenleri NE—SW doğrultuludur. Bu yapı, doğuda Arap yükselimi (kratojen) ile batıda (Akdenizde bulunan) orojen sahası arasında kalan bir nevi geçiş zonudur.

Kıvrımlar, N—S doğrul tulu olan Maraş-Lut Denizi-Kızıldeniz tektonik çukuru ("graben") tarafından kesilir.

Stratigrafi: Batıda Jeosenklinal sahası ile doğuda kratojen bölgesi arasında bulduğundan dolayı, İsrail'in batı kısmında deniz fasiyesleri, doğu kısmında (ve batı Ürdün'de) ise, karasal fasiyesler yaygındır. Orta kısmında, denizlerin seviye değişmelerine ve kıyı hatlarının ilerlemesine veya geri çekilmesine göre kâh jeosenklinal, kâh kratojen tersirleri fazla olmuştur. En önemli olan formasyon ve fasiyesleri şunlardır:

Prekambrien, renkli konglomeralarla (Sarmaj formasyonu) örtülü olan kristalin ve magmatik kayalardan müteşekkildir. Paleozoik'in bir kara ve çöl formasyonu olan Alt "Nubiya" greleri içinde aratabakaları olarak Alt Kambrien'den itibaren sığ deniz sularında geçici transgresyonlar esnasında biriktirilmiş olan ince kalker, dolomit ve şeyi serileri ile kıyı kumlan görülmektedir. Nubiya grelerinin paleozoik kısmının kalınlığı, denizel ara katlıları ile birlikte, 100 m. civarındadır. Trias, epikontinental olan "germanik" fasiyesini andırır. Alt kısmı gre ve şeyi, orta kısmı ekseriyetle kalker, üst kısmı ise "evaporit", marn ve dolomitten ibarettir. Kalınlığı 500-800 m. dir. Memleketin doğu tarafında, Nubiya grelerinin Trias kısmında dolomit aratabakaları vardır. Jurasik, Kuzey ve Orta İsrail'de kısmen oolitik olan, arasında ince şeyi ve gre aratabakaları bulunan kalker ve dolomitlerden, (Lübnan fasiyesi, kalınlığı en az 1500 m.) Güney İsrail'de ise 1000 m. kalın olan marn ve sevilerden ibarettir. (Mağara fasiyesi); doğu İsrail'de kalker, dolomit ve şeyi aratabakah olan Nubiya greleri tarafından temsil edilir. (Arnon-Petra fasiyesi). 200 m. siyah şeyi ile başlanmış olan Alt Kretase, kuzeybatıdan güneydoğuya doğ-

(*) L. Piesrd'a göre.

ru şu fasiyeler tarafından temsil edilir: pelajik kalker; marnh, kalkerli ve kumlu şelf fasiyesi; az kumlu ve az kalkerli şelf-kıyı fasiyesi; kumlu, az marnh ve az kalkerli yarı denizel Tasiyes; kumlu karasal fasiyes; yekûn kalınlığı 200-1000 m. dir. Barremien'den Önce denizaltı, Aptien'den önce kara indifaları olmuştur. Orta Kretase, ekseriyetle kalkerli ve dolomitli olan bir resif - tebeşir - marn münevbesidir; kalınlığı 250-800 m. dir. Üst Kretase, tebeşirli kalker, tebeşir ve marnlardan ibaret olup 100-350 m. kalındır. Paleosen, Üst Kretase'den ayrılması güç olan marnlardan müteşekkildir. Alt Eosen flint arakatgıllı tebeşir, tebeşirli marn ve kalkerden; Orta Eosen kalker ye mermerleşmiş kalkerden; yalnız kıyı bölgesinde bulunan Üst Eosen ise, marn ve tebeşirden müteşekkildir. Eosen'in yekûn kalınlığı 300-1500 m. arasındadır. İsrail'in kıyı kısmı ile Esdraelon ve Beerşeba havzalarında denizel Miosen ve Pliosen, diğer havzalar ve Ürdün (Lut Denizi) çukurunda karasal Neojen kütleleri vardır.

Tektonik: İsrail arazisinin, "Jura" tipinde kıvrılmış ve Lut Denizi - Kızıldeniz çukuru veya Akdeniz kıyısı ile ilgili bulunan büyük faylar tarafından parçalanmış olan bir kratojen sahası olduğu, yukarıda izah edilmiştir. Çok şiddetli olan bir Prekambrien orojenez ve diskordansmdan sonra (Sarmaj konglomerası), Jurasik'in sonunda önemli yükselmeler olmuştur. Bundan sonra, Üst Kretase ile Orta Eosen arasında şiddetli tektonik hareketler vukuagelmıştır. Bunlar, Alp orojenez olaylarının uzak yankıları olarak izah edilmelidir. En son büyük hareket Neojen'de olmuştur. Bu hâdiseler sırasında, memleket fay blok strüktürlerine ("fault block" larına) ayrılmıştır. Neojen denizel ve karasal çökelleri, alçalmış blokları örtmektedirler. Yükselmiş bloklar, "horst" şeklinde memleketin morfolojisine hakimdirler.

İdrokarbürler: İsrail'in bütün denizel formasyonlarında Alt Kambrien kalkerli ile Trias'tan Neojen'e kadar bütün seviyelerde idrokarbür emareleri bulunur. Nubiya grelerinin Paleozoik ve Mesozoik denizel arakatgıllarında, hattâ gre seviyelerinde bile idrokarbür izleri vardır. Ancak, yukarıda işaret edildiği gibi, memleketin fay bloklarına ayrılmış oluşu, idrokarbürlerin dikey ve yatay göç etmesini kolaylaştırmıştır. Şu kadar ki, muhtelif seviyelerdeki emarelerin yerindemi, yoksa göç etmelerinden mi olduklarının tesbiti bile güç olur. Emarelerin "en çoklarının şeyle kaplı olan Jurasik kalker ve dolomitlerinde bulunması dikkati çeker; Bu durum, idrokar-

bürlerin daha eski, yani Trias veya Paleozoik ana kayaçlarından geldikleri, Jurasik'ten sonraki orojen olayları» sırasında yukarıya doğru Jurasik'e kadar göç ettikleri ve orada "infra Kretase" şeyi örtüsü altında toplanmış olmaları ihtimalinin lehinde bir delil olarak kabul edilebilir.

Her tarafta kapalı ve iyice örtülmüş olan antiklinallerin en çoklarının "kuru" oldukları veya sadece önemli olmıyan izleri taşıdıkları tesbit edilmiştir. Buna mukabil, önemli olan bütün gaz ve petrol emareleri ile şimdiye kadar keşfedilmiş olan yataklar, Lut Denizi çukurunda ve kıyı bölgesindeki Aşkelon ve Süveyş çukurlarında bulunan fay bloklarına bağlı oldukları anlaşılmıştır.

GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ İLE
ORTA DOĞU PETROL SAHALARI
ARASINDA BİR MUKAYESE: (*)

Güneydoğu Anadolu'nun bölgesel durumu: Güneydoğu Anadolu, Umman Körfezi - Basra Körfezi - Fırat ve Dicle ovası ön çukurluğunun jeolojik kuzeybatı devamıdır. Arap yükselimi ile Alp kıvrımları arasında yer almaktadır.

Türk topraklarında, ön çukurluğun kuzey ve kuzeybatı sınırı kolayca tesbit edilebilir: fliş, radyolarit, yeşil kayaçlar, dinamometamorfize olan Kretase ve Eosen serileri gibi "orojenik kayaçlar"ın yayılmış olan sahanın güney sınırı, ön çukurluğunun kuzey kenarındır. Bu sınırın kuzeyinde bilhassa şu kayaçlar yaygındır: Paleozoik: metamorfik şist ve mermer ile az dinamometamorfize olan grauvaclar (bilhassa Alt Paleozoik) ve kalkerler (bilhassa Devonien ve Permien) tarafından temsil edilir. Trias, alacalı veya koyu renkli gre, şeyi ve kalkerlerden; Jurasik, Alt ve Orta Kretase kalker ve dolomitlerden; Üst Kretase masif ve resif kalker ile flisten; Paleosen ve Eosen fliş ve yer, yer kalkerden müteşekkildir. Mesozoik'te yeşil kayaçlar ve radyolarit yaygındır. (Kıvrımların iç kısmında Alt Mesozoik, dış kısmında ise Üst Kreta-

(*) Bu bölümün hazırlanması için, ön plânda 1) N. Egeran, E. Tendam, C. E. Taşman ve N. Tolun'un eserlerinden ve 2) Şirketlerce terk edilmiş olan ruhsat sahalarda bulunan Bakuk, Kavika, Horsum, Dudere, Yona ve Arıl kuyularından temin edilen bilgilerden istifade edilmiştir.

(*) Bu terim, "Hakkâri Kompleks" olarak ilk defa Maxson'un yayınlanmamış olan bir raporunda görünür (1936). 1942 de Türkiye Jeolojik Haritasının "Musul" paftasını hazırlanırken N. Egeran ve bu notu yazan tarafından bu "Hakkâri Serisi" muvakkat bir isim olarak kullanılmıştır. Jeolojik etütlerin ilerlemesi ile bu kütlelerin muhtelif formasyonlara ayrılması icap ederdi, fakat terim maalesef hâla kullanılmaktadır.

se). Bundan başka, muvakatın "Hakkâri serisi" olarak isimlendirilmiş olan, aralarında dinamometamorfize olan, eski haritalarda "Paleozoik" olarak gösterilmiş Kretase ve Eosen birikintileri da bulunan muhtelif Paleozoik, Mesozoik ve Eosen kayaç ve sedimanlardan müteşekkil plan bir tektonik karışım geniş sahaları örter (*). Ön çukurluğun Türkiye kısmının kuzey ve kuzeybatı sınırı, takriben Hakkâri - Pervari - Kulp - Ergani - Gölbaşı - Pazarcık (Maraş) - Altınözü (Hatay) hattını takip eder. Ön çukurluğumuzun kuzeydoğu kısmında, orojen zonu ile esas çukurluk arasında "Kenar kıvrımları" (Parni) yşr almaktadırlar. Sediman serisinin alt kısmı alpin, üst kısmı ise ön çukurluk fasiyesindedir; yeşil kayaçlar, radyolarit ve fliš yoktur (Devonien: grauvaclar ve kalker; Trias: gre ve kalker; Jurasik, Orta ve Alt Kretase: dolomit ve kalker; Üst Kretase-Alt Tersiyer: sıra ile kalker, germav, gercüş ve midyat fasiyesleri).

Ön çukurluğun güney sınırının tesbiti güçtür. Ön çukurluk fasiyesleri güneye doğru tedricen ön ülke fasiyeslerine geçer. Fakat Miosen örtüsünün geniş, daha eski olan serilerin aflörmanları az olduğundan dolayı, bu geçişin arazide tesbit edilmesi kolay olmuyor. Orojenik olayların tesiri altında, Kretase ve Eosen'de deniz birkaç defa yükselmiş ve alçalmış, neticede Arap yükselimine doğru ilerlemiş ve çekilmiştir. Böylece, ön çukurluk fasiyesinin ön ülke fasiyesine geçişi, her formasyon için başka bir hat boyunca olmuştur. Tektonik bakımdan da ön çukurluk ile ön ülkesi arasında bariz bir sınır yoktur. Herhalde, bu iki tektonik ünite arasında sabit ve tek bir "sınır hattı" yoktur.

Ön çukurluğun Türkiye bölümünün muhtemel güney ve güneybatı sınırı hakkındaki bilgilerimiz şunlardır:

1) Bu notun Suriye hakkındaki maddesinde izah edildiği gibi, Cizancourt'un bir gravimetrik haritasına göre, ön çukurluğun güney sınırının SE yönden İrak'tan gelip Cizre'nin güneyinde ESE-WNW doğrultuya dönmesi ve aynı doğrultu ile Türk topraklarına, yani Mardin yükselmesine doğru devam etmesi çok muhtemeldir.

2) Metamorfik ve Alt Paleozoik kayaçlardan müteşekkil bir yükselme zonu, güneydoğu da Mardin civarına kuzeybatıda Adıyaman-Besni civarına kadar uzakmaktadır. Bu yükselmede Üst Paleozoik ve Alp Mesozoik kayaçları yoktur, Kretase doğrudan doğruya subasmanı örtmektedir. Bu durum, Mardin

ve Adıyaman civarındaki tabii aflörmanlarda görünür ve bu sahalarda açılmış olan Horzum, Karahüyük ve Dudere sondajlarında da tesbit edilmiştir.

3) Bu eşğin kuzey ve kuzeydoğusunda uzanan sahada Üst Maestrichtien ve Paleosen "Germav" şeyi ve marn fasiyesinde, Alt Eosen "Gercüş" gre fasiyesindedir. Yani bu stratigrafik katların buradaki gelişmesi, orojen endeki fliš fasiyesini uzaktan andırır. Mardin-Adıyaman eşğinin güney ve güneybatısında bulunan sahada ise, bu katlar ekseriyetle tebeşirli marnlar tarafından temsil edilir. Miosen ise, eşğin kuzey ve kuzeydoğusunda, kalker ve "evaporit" lerden, eşğin öbür tarafında tebeşirli veya marnlı ve greli kalkerlerden müteşekkildir.

4) Esas ön çukurlukta hemen, hemen hiçbir genç volkanik faaliyet yoktur. Buna mukabil, Arap yükselimi üzerinde geniş bazalt akıntıları vardır. Bölgemizin, Mardin - Adıyaman hattının güney ve güneybatısında uzanan kısmında Cizre'nin SW inde, Diyarbakır ile Urfa arasında ve Gaziantep-Kilis bölgesinde geniş araziler bazaltla kaplıdır.

Bu bilgiler gözden geçirildiği takdirde, şu ihtimalin çok kuvvetli olduğu anlaşılır:

1) Güneydoğudan gelen kenar kıvrımları, kuzeybatıya doğru daralarak, Hazro civarında kuzeyde orojen sahası ile güneyde ön çukurluk sahası arasında kaybolunmaktadırlar.

2) Ön çukurluk, Mardin-Adıyaman eşğinin kuzey ve kuzeydoğusunda kalmakta ve gittikçe daralarak kuzeybatıya doğru devam etmektedir.

3) Mardin-Adıyaman yükselmesinin güney ve güneybatısında uzanan saha ön ülkeye aittir.

Stratigrafik gelişmenin mukayesesi: Güneydoğu Anadolu ön çukurluk ve ön ülke bölümlerinde, Pleozoik, Mesozoik ve Tersiyer'in bütün formasyonları mevcuttur. Ancak, Mardin-Adıyaman eşik sahasında, Üst Paleozoik ile Alt Mesozoik noksandır. Güneydoğu Anadolu stratigrafisi Orta Doğu petrol sahaları ile mukayese edildiği zaman, şu fark ve benzerlikler göze çarpmaktadırlar:

Kambrien Güneydoğu Anadolu'da şist ve greden, (meselâ: Mardin), fakat İrak, İran ve Arabistan tarafında tuzlu ve anhidritli bir şeyden müteşekkildir.

Silürien, Devonien ve Karbonifer, İrak ve İran'da şistli gre ve şeyden müteşekkil olup (Arabistan'da bilinmemektedir), bizdeki çağdaş olan grauvaclarla benzer.

Permien: İrak, İran ve Arabistan'da tamamen kalkerli iken, bizde bir grauvak-şeyl-kalker münavebesi tarafından temsil edilir. Demek, Kambrien hariç, Paleozoik'in genel gelişmesinde Güneydoğu Anadolu ile Orta Doğu petrol sahaları arasında Önemli bir fark yoktur. Permien'de kalkerin her'tarafa fazla oluşu, Alp jeosenklinalının derinleşmesine müteakip Permien denizinin jeosenklinal sahası dışına taşınması ile izah edilebilir.

Trias, İrak ve Güney İran'da (içinde yer, yer anhidrit ara tabakaları bulunan) kalkerlerden, Arabistan tarafında kalker (alt) ve şeylden (üst) ibarettir; Güneydoğu Anadolu'nun kuzeydoğu kısmında ise renkli şeyi, gre ve koyu renkli kalker ve dolomitten (Hazro, Harbol; güney ve güneybatı kısmında anhidrit aratabakalı şeyi, kalker ve dolomitten müteşekkildir. Bu şekilde, bölgemizin Arap yükselimine doğru uzanan kısmındaki Trias İsrail, Arabistan, İrak ve Güney İran'daki fasiyeslerini andırır. Buna mukabil, bölgemizin orojen sahasına yakm olan kısmındaki Trias, orojenden gelen tersirler altında kalmış, öbür kısmındaki gelişmeden farklıdır.

Jurasik bölgemizde, içinde şeyi (bütün bölge ve anhidrit (ancak bölgemizin güneydoğu ve güneybatı kısımlarında) aratabakaları bulunan dolomit ve kalker tarafından temsil edilir ve Orta Doğu'daki Jurasik gelişmesinden farklı değildir.

Alt ve Orta Kretase bizde kalker ve dolomit olup İran ve İrak'taki çağdaş serilerinden farklı değildir. İsrail'in pelajik serilerine benzer. Orta Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da, hattâ bitişik olan Alp orojenez sahasında da, Jurasik ve Alt ile Orta Kretase'nin aynı tipte olan kalker ve dolomit kütleleri tarafından temsil edilmesi, orojen sahasının dış kısmında, ön çukurlukta ve ön ülkenin kenar sahasında aynı sedimantasyon şartlarının mevcut olduklarını gösterir.

Üst Kretase: Bizde alt kısmı kalkerli, üst kısmı ekseriyetle şeylli-marnlı (Mardin-Adıyaman eşığının N ve NE 'inde) veya tebeşirli-marnlı (bü eşığın S ve SW inde) iken, Arabistan, İrak ve İran'da alt kısmı marnlı, üst kısmı kalkerlidir. Ancak orojene çok yakm olan yerlerde bu memleketlerde de Germav fasiyesimize benzer bir gelişme müşahede edilir. İsrail'in kalker ve tebeşir serisi, bölgemizin Mardin-Adıyaman hattının S ve SW indeki fasiyesleri andırır.

Miosen: Hem Güneydoğu Anadolu'da, hem de İrak ve İran'da denizel ve lâgüner

birikintilerinden müteşekkildir. Bizde denizel kalkerler yanında bazı sahalarda görülen 'evaporit'ler, zaman bakımından değilse bile, hiç olmazsa fasiyes bakımından İrak ve İran'ın "Alt Fars"ın muadili olduğu şüphesizdir.

Yukarıda verilen izahata göre, Paleozoik'te Güneydoğu Anadolu ile İrak ve Güney İran arasında önemli bir fark yoktur. Mesozoik-Alt Tersiyer'in genel gelişmesinin ana hatlarının da bütün ön çukurluk için aynı oldukları söylenebilir. Fakat detay gelişmesinde, görülen farklar çukurluğun muhtelif kısımlarının orojen sahasına veya Arabistan yükselimine daha yakm veya daha uzak oluşu ile izah edilebilirler. Bu şekilde, orojen sahasına nisbeten yakm olan Güney İran ve İrak'ın Kerkük-Musul petrol bölgeleri ile Güneydoğu Anadolu'nun Mardin-Adıyaman hattının N ve NE indeki bölümü arasında bir stratigrafik yakınlık görülmektedir. Diğer tarafta Arap yükselimine yakın olan Arabistan ve Basra Körfezi petrol sahaları ile Güneydoğu Anadolu'nun, Mardin-Adıyaman eşığının S ve SW indeki bölümü arasında stratigrafik bir benzerlik vardır.

Burada mukayese edilen sahalarda, bazı formasyon kalınlıkları arasında önemli farklar vardır. Paleozoik'in yekün kalınlığı Güneydoğu Anadolu'da tahminen 1500 m. dir; İran'da ise 2000 m. dir. Mesozoik-Alt Tersiyer'in kalınlığı, Güneydoğu Anadolu'da 3000-3500 m. arasında (yayınlanmış olan kesitlere göre), İrak ve İranda 4500 m. ve Arabistan tarafında 6000 m. civarındadır. Miosen-Pliosen'in kalınlığının Güneydoğu Anadolu'da 1500-2500 m. arasında olduğu tahmin edilir, İrak ve Güney İran'da. 5400 m., Arabistan'da ancak birkaç yüz metredir.

Bütün bu bilgilerin mukayesesi, şöyle bir gelişmeyi göstermektedir: Pleozoik'in sonundan, yani jeosenklinal sahasının çökmeye başladığı zamandan itibaren, sübsidans hareketi ön çukurluğun geniş olan güneydoğu kısmında daha hızla, çukurluğun daha dar olan kuzeybatı kısmında ise daha yavaş inkişaf edilmiştir. Miosen sırasında, yani orojenik hareketlerin en şiddetli oldukları zaman, bu sübsidans hareketi, orojen sahasına bitişik olan çukurluk bölümlerinde çok şiddetli, fakat Arap yükselimine yakın olan çukurluk bölümünde çok yavaş olmuştur.

Bu durum, herhalde, Arap yükseliminin ve Orojen bölgesinin kenarlarının birbirine paralel olmayıp, kuzeybatıya doğru birbiri-

ne gittikçe yavaşmakta ve böylece ön çukurluğun bu yöne doğru gittikçe daralmakta olması ile izah edilebilir: Orojen sahasından gelen yatay tazyik altında devam eden sübidans hareketi çukurluğun geniş ve neticede fazla plastik olan güneydoğu kısmında daha çabuk, dar ve bundan dolayı fazla mukavim olan kuzeybatı kısmında daha ağır bir şekilde inkişaf edilmiştir.

Bu şekilde, Orta Doğu petrol bölgesinde görülen, önemli olan bütün stratigrafik seriler Güneydoğu Anadolu'da da inkişaf edilmiş bulunmaktadır. Fakat, yukarıda izah edilmiş olan tektonik durumun neticesinde, önemli bir stratigrafik farkı göstermeden, muhtelif formasyonlar, Orta Doğu'ya nazaran Güneydoğu Anadolu'da daha az kalırlar.

Tektonik gelişmenin mukayesesi: Irak ve İran'ın, orojen sahasına yakın olan bölümlerinde görülen strüktürler çok muntazam ve orojen eksenlerine paraleldirler (tuz ve alçı kütlelerinin meydana getirdikleri yerel arızalar hariç). Önemli faylar yoktur, örojene yakın olan sahalarda bu strüktürler asimetriklerdir (orojen tarafındaki flanklar hafif, karşıdaki flanklar ise dik eğimlidirler). Arap yükselimine yakın olan sahalarda çok hafif eğimleri gösteren domlar vücutte gelmiştir. Burada bazı yerlerde genç örtüler altında "gömülmüş" ve Alp yönlerine çapraz olan strüktürler de bulunmaktadır (Hersiniyen kıvrılmasının bakıyeleri?). Güneydoğu Anadolu'nun, orojen sahasına yakın olan, yani Mardin-Adıyaman yükselmesinin N ve NE inde bulunan kısımlarındaki antiklinal eksenleri de Alp eksenlerine az, çok paraleldir. Fakat güney flarıkları devrik veya kırılmış olan strüktürler arasında kuzey flankları bu şekilde deforme edilmiş antiklinaller de vardır (yayınlanmış olan ve jeolojik kesitler bu durumu bariz bir şekilde gösterir). İran ve Irak tarafında çok geniş olan çukurlukta yatay tektonik hareketleri serbest inkişaf edilmiş, fakat çukurluğun daha dar olan Güneydoğu Anadolu kısmında böyle serbest bir inkişaf mümkün olamamıştır. Bu hal, buradaki strüktürlerin, yatay tektonik hareketlerden ziyade dikey hareketlerin (faylarla çevrilmiş blokların veya yukarıya doğru çattallaşmış olan derin kırıkların oynaması gibi) dikey hareketlerin tesiri ile vücutte geldikleri zannını uyandırmaktadır. Bölgenin, Arap yükselimine doğru uzanan kısımlarında, muhtelif strüktürler arasında, komşu Alp sahasının eksenlerine çapraz olan büyük fayların da bulduklarını (Urfa ovası-

nın batı kenarı: N-S; Bozova ve Besni civarı: NW-SE), 1:800.000 ölçekli Türkiye Jeolojik Haritasından anlaşılır. Mardin-Adıyaman eşiği de böyle bir çapraz yönü takip etmektedir. Irak'taki gömülü strüktürler gibi, bu çapraz hatların Hersiniyen kıvrılması ile ilgili oldukları mümkündür.

Prensip itibariyle, Orta Doğu petrol bölgelerinin tektonik inkişafı ile Güneydoğu Anadolu'nun genel tektonik gelişmesi arasında önemli bir fark yoktur. Görülen 'aynıklar, ancak detaylara aittirler.

Petrol seviyelerinin mukayesesi: Güneydoğu Anadolu, Musul-Aynzale ve Suriye-Karacoh istihsal seviyeleri ile Kerkük havzasının "derin" seviyesi, Üst Kretase kalkerlerine bağlıdır. Buna mukabil, Kerkük'ün, Irak-İran sınır bölgesinin ve Güney İran'ın esas istihsal seviyesi Asmari kalkeridir (Eosen-Miosen). Arabistan tarafındaki havzaların istihsali muhtelif Kretase ve Jurasik seviyelerinden gelir. Güneydoğu Anadolu ve bitişik olan Irak ve Suriye bölümlerinde, kalker fasiyesi Permien'den Üst Kretase'ye kadar uzalmaktadır. En Üst Kretase'de marnlı ve şeyyli Germav formasyonu başlar. Buna mukabil, Irak'ın geri kalan kısımlarında ve Güney İran'da kalker fasiyesi yukarıya doğru • Üst Oligosen veya Oligosen'e kadar devam etmektedir. Ancak ondan sonra marnlı bir örtü gelir. Arabistan tarafında ise, Kretase ve Jurasik kalkerleri arasında muhtelif seviyelerde bulunan anhidrit veya şeyi aratabakaları örtü vazifesini görmektedirler. Demek, bir sahanın en önemli petrol yatağı, daima stratigrafik sütunda aşağıdan yukarıya doğru ilerledikçe, rastlanılan ilk sağlam örtü altında teşekkül etmiştir. Yani petrolün herhangi seviyede toplanmış bulunması, örtü kayaçların inkişafına bağlıdır.

GÜNEYDOĞU ANADOLU İÇİN ÖNEMLİ OLAN MÜŞAHEDELER:

Güneydoğu Anadolu, Orta Doğu petrol sahaslarının buldukları ön çukurluk içindedir. Güneydoğu Anadolu'nun ve Orta Doğu petrol bölgelerinin stratigrafik ve tektonik gelişmesinin ana hatları aynıdır. Bundan dolayı, Orta Doğu petrol sahaslarında yapılmış olan müşahedeler ve elde edinilmiş olan tecrübeler, Güneydoğu Anadolu'daki petrol aramaları için de çok önemlidirler. Bilhassa şu gerçekler göz önünde tutulmalıdır:

1) Güneydoğu Anadolu'nun bölgesel durumu: Stratigrafik ve tektonik gelişmesi bakımından, bir tarafta Güneydoğu Anadolu'

nun, Mardin-Adıyaman hattının N ve NE in-deki bölümü ile Orta Doğu'nun Musul, Ker-kük ve Güney İran bölümü arasında; diğ-er tarafta Güneydoğu Anadolu'nun sözü geç-en hattın S ve SW in-deki bölümü ile Orta Do-ğunun Basra, Kuvait, Bahrein ve S. Arabis-tan bölümü arasında sıkı bir yakınlık vardır.

2) Stratigrafik gelişme: Ön çukurluk ve-ya ön ülke kenarında Irak, Güney İran ve Arabistan'da müşahede edilen bütün forma-syonlar; Güneydoğu Anadolu'nun ön çukurluk ve ön ülke bölümlerinde de mevcuttur. An-cak, bu notta izah edilmiş olan tektonik te-sirlerin neticesinde, sediman serilerinin ka-lınlığı güneydoğudan kuzeybatıya doğru iler-ledikçe incelmektedir. Yani, petrol ana ka-yaçları ile rezervuar kayaçlarının teşekkül imkânları hususunda Orta Doğu petrol hav-zaları ile Güneydoğu Anadolu arasında önem-li bir fark yoktur.

3) Örtü kayaçları: Stratigrafik sütunda aşağıdan yukarıya doğru ilerledikçe, daima en önemli petrol yatağı raslanılan ilk sağlam örtü kayacının tabanında teşekkül etmiştir. Yani, bir bölgede petrollü olmanın bir stra-tigrafik seviye, örtü durumu daha iyi olan başka bir bölgede petrollü olabilir. Tektonik yapısı sakın olan, yani fazla faylı olmayan bir bölgede, 30-50 m. kalın olan bir örtü ta-bakasının bir petrol yatağının korunmasına kâfi geldiğinde tesbit edilmiştir.

4) Petrol emarelerinin stratigrafik dağılı-şı: Arabistan, Güney İran, Irak ve Kuzey Su-riye'de istihsal seviyeleri altında, muhtelif Mesozoik ve Permien seviyelerinde idrokar-bür emarelerinin buldukları önemli bir hakikattir.

5) Fayların önemi Faylar boyunca mü-shahede edilen şiddetli çatlama ve milonit-leşme, petrolün derin seviyelerden yukarı-

ya doğru göç etmesini, böylece muhtelif se-viyelerde dağınık bulunan petrolerin bir ya-takta toplanmasını kolaylaştırmaktadır. Diğ-er tarafta, sulann faylar boyunca petrol yataklarına girdikleri ve böylece yatağın fa-ya yakın olan bir kısmının tahrip edildiği müşahede edilmiştir. Neticede, faylı olan bir strüktürde kuru veya sulu olan kısımlar ya-nında petrollü olan kısımlar bulunabilirler. Yani faylı bir strüktürün değeri, tek bir son-daj ile tesbit edilemez.

6) Fay kapanları: Çok şiddetli kırılma hareketlerine maruz kalmış olan İsrail pet-rol bölgelerinde iyice kapanmış ve örtülü olan strüktürler kuru iken, idrokarbür ya-takları ve önemli emareleri faylar boyunca ve fay blokları içinde toplanmış oldukları müşahede edilmiştir. Buna göre, şiddetli kı-rılma emarelerini gösteren bir sahada tekto-nik kapan ihtimaline önem verilmelidir.

7) Stratigrafik-Litolojik kapanlar: Gerek Orta Doğu petrol bölgelerinde, gerekse de Güneydoğu Anadolu'da, ön ülkeden ön çukur-luğa ve çukurluktan orojen sahasına doğru önemli litolojik gelişmeler müşahede edilir. Arap yükseliminden çukurluğa doğru uzanan kum ve gre aratabakaları çukurlukta kama şeklinde sona erer. Ön ülkenin tipik olan te-beşir fasiyesi çukurluğa doğru kalker ve do-lomite geçer ve bu şekilde porozite çukurlu-ğa doğru artar. Diğer tarafta, ön çukurlukta-ki resif kalkerler orojen sahasına doğru der-in su çökellerine geçer (marn ve şeyi seri-leri ile kalker çamurundan teşkil edilmiş olan kesif kalker). Böylece, strüktürel ve tektonik kapanlara ilâveten, muhtelif stratig-rafik seviyelerde litolojik kapanların da teş-kill edilmiş olması fakat bu kapanların muhtelif strüktürler ile ilgili olmaması bekleni-lebilir.

B İ B L İ O G R A F Y A

- P. Arni : Anaddu'nun umumî bünyesiyle mineral ve petroi yatakları arasındaki münasebetler. - M. T. A. Mecm. 2/15 Ankara 1939
- P. Arni : Siirt garbında Başor Çayı mıntakasında Bitlis dağlarının jeolojik müşahedeleri. - M. T. A. Mecm. 4/21 Ankara 1940.
- L. Dubertret : Carte Gsologique du Moyen Orient 1:2 Milli. - Beyrouth 1942.
- L. Dubertret : Gfologie des Roches Vertes du NW de la Syrie et du Hatay (Turquie). - Mus. Hist. Nat., Paris 1953
- L. Dubertret : Carte Geblogique de la Syrie au 1:200.000, Feuille d'Antioche, Notice Explicative. - Mîn. Trav. Publ., Şam, 1953.
- H. V. Dunnington : Some problems of Stratigraphy, Structure and Oil Migration affecting search for oil in Iraq. - 2 nd Arab Petroleum Congress, Beirut 1960.

- H* Egeran Türkiye'deki tektonik üniteler ile petrol yatakları arasında münasebetler. - M.T.A. Mecm., Ankara 1953.
- N. Egeran-C. E. Tasman Oil Possibilities of Turkey. - 3 rd World Oil Congr., The Hague 1951.
- M. A. Ghorab Geol. observations on the surface and subsurface petroleum indications in the U. A. R. - 2 nd Arab Petrol. Congr., Beirut, 1960.
- F. R. Henson The stratigraphy of the main producing limestone of the Kirkuk oilfield. - Int. Geol. Congr. 18 th session, 1958, London 1950.
- G. M. Lees Some structural and stratigraphical prospects of the oilfields of the Middle East. - Int. Geol. Congr. 18 th session 1948, London 1950.
- A. Mc. Fadyen Provisional Geological map of Iraq. - Bağdat 1937.
- R. C. Mitchell Aspects géologiques du désert Occidental de l'Irak. - Bull. Soc. Geol. France, VI, Paris 1956.
- K. M. el Naquib Geology of the southern area of Kirkuk Liwa, Iraq. - 2 nd Arab Petrol. Congr. Beirut, 1960.
- C. A. O'Brien Tectonic problems of the oilfield belt of SW Iran. - Int. Geol. Congr. 18 th session 1948, London 1950.
- L. Picard Geology and Oil exploration in Israel. - Bull., Research Council of Israel, Jerusalem, 1959.
- V. Stchepinsky Sur la limite septentrionale du plateau syrien. - Bull. Soc. Geol. France, XVII, Paris 1947.
- V. Stchepinsky Geologie de Maraş - Gaziantep. - M.T.A. Mecm., Ankara 1943.
- C. E. Taşman Türkiye Güneydoğu bölgelerinin stratigrafisi. - M.T.A., 39/1, Ankara 1949.
- Petrolün Türkiye'deki tarihçesi. - Ibid. 1949.
- Drilling for oil in Turkey. - Oil Forum, Feb. 1949.
- Türkiye'deki bitümlü tezahürlerin stratigrafik yayını. - M.T.A. Mecm., 40/1950, Ankara.
- On the oil possibilities of Turkey with special references to the Raman oilfield. - 3 rd World.Petr. Congr., the Hague 1951.
- Turkey's oil prospects inviting. - The Petr. Eng., Aug. 1954.
- Stratigraphical distribution of evidences of bituminous substances in Turkey. - Bull. Ass. Am. Petr. Geol., 34 - 1960.
- A. Ten Dam The Cretaceous - Tertiary boundary in SE. Turkey. - Türkiye Jeol. Kur. Bül. 1V-1, Ankara 1955.
- N. Tolun : Notes géologiques sur la région de Silvan - Hazro. - Ibid., 11-1, Ankara 1949.
- N. Tolun — Z. Ternek : Mardin bölgesi hakkında jeolojik notlar. - Ibid., 111-1, Ankara 1951.
- S. Türküna! : La géologie de la région de Hakkâri. - These, M.T.A., 1953.
- Türkiye Jeolojik Haritası 1:800.000, pafta VII ve VIII (Malatya ve Musul), M.T.A., 1944-1946., Ankara.

