

GÜNEYDOĞU ANADOLU'DAKİ HAZRO ANTİKLİNALİNİN PALEOZOYİK ÇEKİRDEĞİ HAKKINDA EK BİLGİLER

Richard F. LEBKÜCHNER*

Germering, Batı Almanya

ÖZET. — Arazi etütlerinin sonucu olarak yazar, Güneydoğu Anadolu'da Diyarbakır kuzeydoğusundaki Hazro antiklinalinin Paleozoyik çekirdeğinin jeoloji haritasını vermekte, tabaka serilerini tanımlamakta, yaşlarının tartışmasını yapmakta ve profillere dayanarak antiklinalin tektonik niteliklerini göstermektedir. Daha önceki görüşlerin aksine, Devoniyen ile Permiyen arasında Karbonifer tümüyle yoktur. İki kez laküstr-lagüner ve kısmen kömür kapsayan fasiyes ile denizel kalkerlerin nöbetleşmesini gösteren Permiyenin sınıflandırılması, şimdilik sadece fasiyes yönünden gerçekleşebilecektir. Çeşitli yazarların çabalarına rağmen, ayrı ayrı fasiyes horizonlarının yaş bakımından sınıflandırılması sorununun tatmin edici açıklığa kavuşmuş olduğu henüz söylenemez.

GİRİŞ

Güneydoğu Anadolu'da Diyarbakır'ın kuzeydoğu ve doğusunda, geniş Tersiyer düzlüğünden «iç kenar kıvrımları» olarak bilinen tepeler dizisinin bir kısmı yükselmektedir. N. Tolun 1948 yılında, Türkiye'nin 1:500 000 ölçekli büyük genel durum haritasına esas olmak üzere, bu tepeler dizisinin bir bölümünün 1:100 000 ölçekli harita etüdünü yapmıştır. Çalışmasının sonuçlarını 1949 yılında yayınlamış (28) ve 1951 ile 1960 yıllarında da detaya inmiştir (29, 30). Bütün bu kenar kıvrımlarının kuşkusuz en ilgi çekeni, Tolun'un en yüksek tepe olan Hacertun dağına dayanarak «Hacertun dağı antiklinali» (Anticlinal du Hacertun Dağ) adını verdiği, takriben WNW-ESE yönünde uzanan Hazro antiklinalidir. Bu antiklinal Şekil 1 de görüldüğü gibi, Diyarbakır'ın hava hattı mesafesi ile takriben 75 km kuzeydoğusundadır ve tabakaların Devoniyene kadar mostra verdiği tek antiklinaldir.

1960 yılında Türk Hükümetinin Doğu Anadolu'nun katı yakıt bakımından fakir kesimlerinde yeni ve daha verimli zuhurlar bulma çabalarının çerçevesi dahilinde, M.T.A. Enstitüsü Genel Direktörlüğü tarafından yazara bu zuhurları ayrıntılı şekilde etüt etme görevinin verilmiş olmasını, Devoniyenin üzerinde kısmen işletmeye elverişli olan birkaç kömür damarının bulunmasına borçluyuz. Yazar, 1:25 000 ölçekli jeoloji haritası oluşturmuş ve profillere dayanarak antiklinalin yapısını göstermiştir (20). Bununla beraber antiklinalin sadece Paleozoyik çekirdeği haritalanmıştır. Triyas ve daha genç tabaka kompleksleri, sadece tektonik koşulların tespiti için gerekli olduğu kadarıyla etüt edilmiştir. İlerideki muhtemel sondajlar için esas olmak üzere, 1964 yılında Şehşap'ın doğusundaki antiklinal parçasının 1:10 000 ölçeğinde daha detaylı harita etüdü yapılmıştır (21).

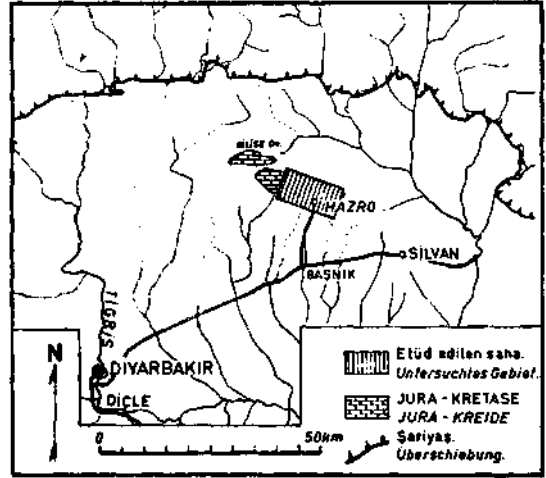
Bu çalışmaların, özellikle sonuncu çalışmanın sonuçlarının daha sonraki literatürde, örneğin stratigrafik yaş kıyaslamalarında dikkate alınmamış olması hususuna—bunlar M.T.A. Enstitüsünün şimdikiye kadar yayınlanmamış raporlarına dahil olduğundan— fazla hayret etmemek gerekir. Sadece Ağralı ve Konyalı'nın 1967 yılındaki yayınının da (2) dikkate alınmamış olması esef vericidir. Yazar bundan dolayı, Devoniyen ile Triyas arasında bulunan tabakaların yaş sorununa bu raporda ayrıntılı şekilde temas etmiştir.

* Evvelce Ankara'da Maden Tetkik ve Arama Enstitüsünde çalışmıştır.

Raporunun basımı için gerekli izni vermesinden dolayı yazar, M.T.A. Enstitüsünün Genel Direktörü Sayın Doç. Dr. Sadrettin Alpan'a çok teşekkür eder. Ayrıca Sayın B. Ağralı ve Y. Konyalı'yada, Hazro'daki kömür zuhurlarının yaşını açıklığa kavuşturma hususundaki meslektaşça yardımlarından dolayı teşekkür eder.

ANTİKLİNALİN STRATİGRAFİK YAPISI

Hazro antiklinali, çekirdeğinin en derin kısmında Devoniyeni kapsamaktadır. Bunun üzerinde, fasiyes değişkenlikli oluşumda Permiyen, sonra Triyas, Jura-Kretase ve Tersiyer bulunmakta olup, genel olarak bir kabuk şekli hâkimdir; yani kuzeyde kuzeye doğru, güneyde güneye doğru eğim yapmaktadır. Burada daha sert olan kayaç kompleksleri uzun tepe sırtlarını, yumuşak olanlar vadileri teşkil etmektedir.



Şek. 1 - Etüt edilmiş bölgenin durum eskizi.

1. DEVONİYEN

Devoniyen en eski formasyon olarak antiklinalin batı bölümünde, doğuda Şehşap ile batıda Dadaş köyleri arasında 4 km den daha uzun bir mesafede mostra vermektedir. Kuzeyde tabaka serisi Devoniyenin üzerinde normal şekilde devam ettiği halde, güney kenarda Devoniyen tektonik arızalar boyunca, Üst Permiyen ilâ Jura-Kretase yaşlı, dik durumlu daha genç tabakalarla sınırdaştır.

Devoniyendeki en iyi mostralar Fetlika deresinde ve güneyde buna paralel olarak uzanan dere yatağında, Aşağı mahallesine kadar olan kısımda bulunmaktadır. İyi durumdaki mostralar, Hemek deresinde, Şehşap deresinde ve bunların batısındaki kesimde bulunmaktadır.

Mostra verdiği kadarıyla denizel tabaka serisi, tabandan tavana doğru şu bölümlerden oluşmaktadır:

1. Marn ve silisli kalker bankları kapsayan mavimsi gri-zeytuni yeşil renkte killi marnlar;
2. Çoğunlukla yumuşak arakatlarda, fosil bakımından zengin, sarı ve sarımsı gri renkte, kumlu kalkerler;
3. Marn arakatları kapsayan, azamî 30 m kalınlıkta, kırıldığı zaman siyah renkli, bitümlü, kalın banklı kumtaşları.

Devoniyendeki mostraların geniş ölçüde birbirleriyle ilişkili oldukları Fetlika deresinde bile detaylı bir profil alınamamıştır.

Devoniyenin arazide mostra veren tabaka serisi, tavandaki bitümlü kumtaşları ile birlikte, Kellogg'a (19) göre de takriben 100-110 m kalınlıktadır.

Devoniyenin mostra vermeyen bölümleri Borsa Chica Hazro no. 2A sondajıyla tespit edilmiştir. Kellogg'a (19) göre sondaj, takriben 560 m daha Orta ve Alt Devoniyeni ortaya çıkarmış olup, kapsamında esas itibarıyla kumtaşları, şist, çoğunlukla mika ile birlikte, nadiren kalker, sık sık silttaş (mil) ve kumtaşı mevcuttur. Müteakip 1200 metreden sonra muhtemelen tam olarak katedilmemiş olan Silüriyen ile sınırı, Kellogg'un açıklamasına göre belirsizdir.

Aşağıdaki liste, bugüne kadar Tolun (28, 29, 30), Kellogg (19) ve yazar (20, 21) tarafından tanıtılan makrofaunayı kapsamaktadır:

Mercanlar:

Thamnopora cervicornis de Biainville
Aulopora tubaeformis Goldfuss
Fistulipora sp. McCoy
Monticuloporidae Ulrich
? *Diplophyllum*

Bryozoa'lar:

Rhombotrypa

Brachiopod'lar:

Dalmanella eifelensis de Vern.
Aulacella sp.
Leptostrophia sp.
Hypothyridina sp.
Camarotoechia sp.
Uncinulus elongatus Ünsalaner
Atrypa reticularis Linne
Spirifer (Cyrtospirifer) verneuili Murch.
Spirifer silvaniensis Ünsalaner
Nudeospira concinna Hall
Camarospira sp.
Tylothyris sp.
Cleiothyridina sp.
Athyris concentrica von Buch
Cyrtina buplicata Ünsalaner
Rhynchospirina sp.

Crinoid'ler:

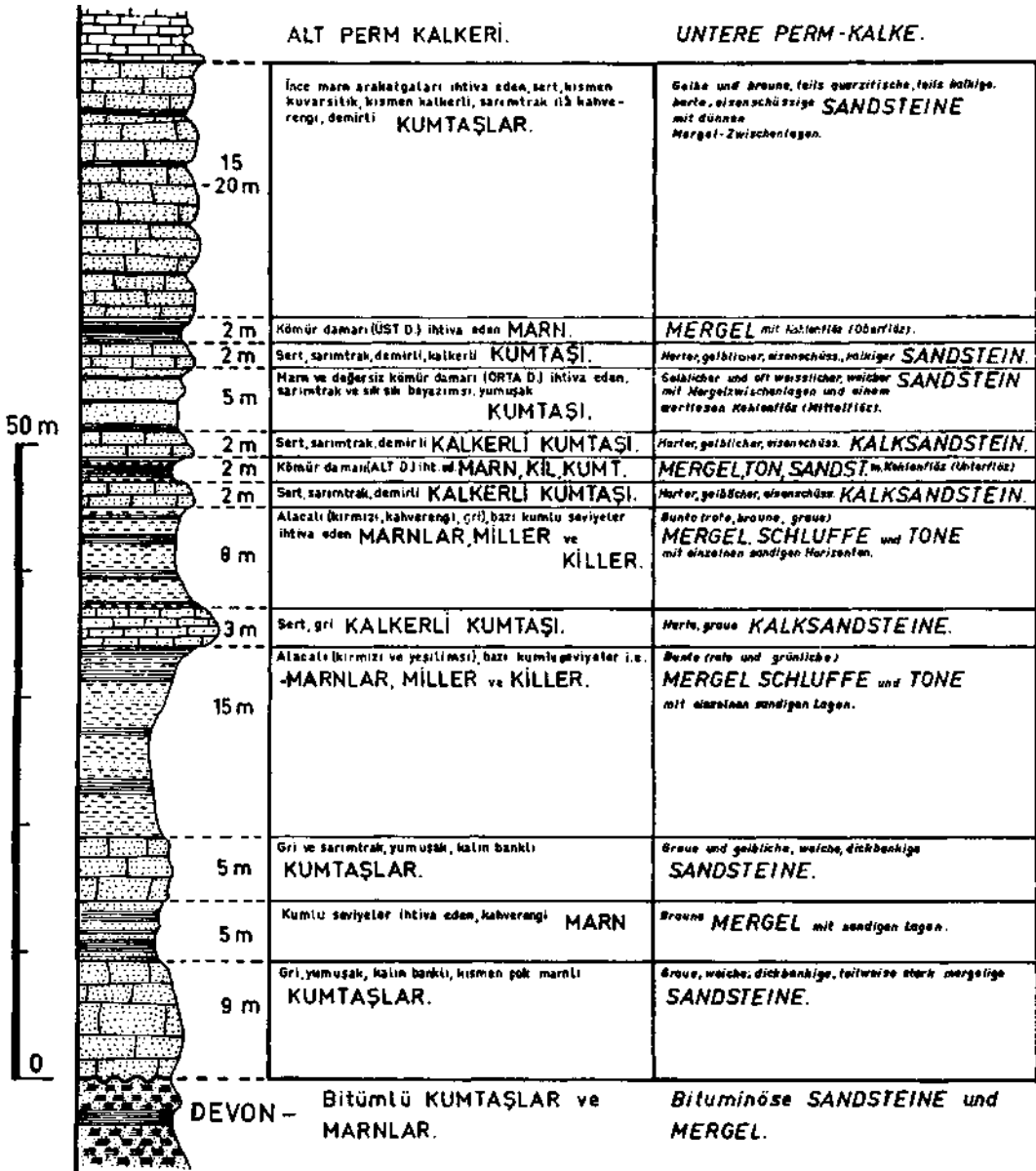
Cyathocrinites Miller (çok sayıda enine kesit)

2. PERMIYEN

Tavanda çok veya az bitüm kapsamlı kumtaşları ile son bulan Devoniyenin üzerinde, yukarıda da işaret edildiği gibi, parakonform olarak (Schmidt, 25, s. 109), arazide kolayca birbirlerinden ayırt edilebilen beş horizona ayrılmış Permiyen yer almaktadır. Bu horizonlar tabandan tavana şu şekilde sıralanmışlardır:

- a. Alt lāküstr horizon,
- b. Alt kalker horizonu,
- c. Üst lāküstr horizon,
- d. Üst kalker horizonu,
- e. Kalkerli marn horizonu.

a. *Alt lāküstr horizon* denizel Devoniyenin aksine, muhtemelen bir lagün içinde, birkaç kömür damarı kapsayan salt bir tatlı su oluşumu teşkil etmektedir. Bu horizon Dadaş köyünden başlamak üzere, Şeşşap ve Hazro üzerinden Gomanibrik'e kadar uzanan bir şeritte mostra vermektedir (Levha I). Bununla beraber fasiyes serisi sadece bir yerde, yani Aşağı mahallesinin doğusunda (Dadaş köyü), Zinareşebe sırtının güney yamacında tavandan tabana kadar tespit edilebilmiştir. Diğer kesimlerde alt lāküstr horizonun tabakaları ekseriya yamaç molozu ile öylesine kaplanmışlardır ki, sadece kısmî bölümleri görülebilmektedir. Zinareşebe sırtından alınan profil, Şekil 2 de gösterilmiştir. Buna ilâveten kısaca şunlar söylenebilir: Yukarıda da belirtildiği gibi, oldukça düz yamaçlar teşkil ettikleri için ekseriya moloz ile örtülü olan alacalı marnlar ve killerin üzerinde 3 m kalınlığında, sert, gri renkli bir kalkerli kumtaşı bankı bulunmakta ve bu bank özellikle Dadaş köyü çevresindeki yarım daire içinde daha belirgin olarak ortaya çıkıp, gözle takip edilebilmektedir.



Şek. 2 - Zinareşebe sırtında alt lāküstr horizonadan alınan litolojik profil.

Kömür damarlarının altında ve üstünde bulunan demirli, bazen silisli kalkerli kumtaşları genellikle kompakt yapılı değilse de kalın banklıdır. Bu kumtaşları daha ince banklı olarak ortaya çıktıkları yerlerde, örneğin Gomanibrik köyünde kısmen çapraz tabakalanma ve ekseriya çok güzel dalgalanmalar gösterirler.

Tolun'un (29) kendi Permiyenine, yani alt kalkerlere dahil ettiği, 15-20 m kalınlıktaki kuvarsitli kumtaşları fasiyes yönünden alt lâküstr horizonun alt kumtaşlarından hiç bir suretle ayrılmamaktadır ve ancak denizel alt kalkerle son bulan aynı lâküstr safhaya ait olmaları muhtemeldir. Bundan dolayı bu kuvarsitli kumtaşları da alt lâküstr horizonza dahil edilmişlerdir.

Kalınlıkları muhtelif kesimlerde çok değişen (alt damar azamî 1.90 m) kömür damarlarından sadece alt damar, Hazro-Gomanibrik'te taşkömürü olarak işletilmektedir. Tahmin edileceği gibi, imtiyaz hakkı nedenlerinden dolayı daha ayrıntılı bilgi verilmesi mümkün değildir.

Alt lâküstr horizonun toplam kalınlığı, Zinareşebe sırtında ve Dadaş köyü civarında takriben 80 metredir, Gomanibrik kesiminde kalınlığın 100 metreye kadar ulaştığı anlaşılmaktadır; fakat burada kesin ölçümler yapılması mümkün değildir. E. Altınlı'nın eserindeki (4, s. 54) 500 m «Gösel Karbonifer» ifadesinin bir yanlışlıktan ileri gelmesi muhtemeldir.

b. *Alt kalker horizonu* tabanın ve tavanın sarımtırak ile kahverengimsi renklerinden farklı olan gri renk tonları ile tüm arazide belirgin şekilde kendini göstermekte ve kısmen yataklanma durumu, kısmen de fazlaca olan sertliği dolayısıyla sık sık morfolojik bakımdan dik bölümler teşkil etmektedir. Kalkerler çoğu kez iyi banklaşmışlar ve yeni kırıldıklarında koyu gri-koyu gri mavi renktedirler. Fosil kapsamlarına özel bir bölümde yer verilecektir. Toplam kalınlık 20-30 metredir.

c. *Üst lâküstr horizon*, maalesef hiç bir yerde detaylı bir profil alabilecek kadar açık mostra vermemiştir. Alt kalker horizonunun kısa süreli denizel çökelti safhasından sonra tekrar, takriben 100 metrelik kalınlığa sahip oldukları tahmin edilen tatlı su oluşukları söz konusudur. Kahverengi, bazen de sarı renkli, demir kapsayan, ekseriya kuvarsitik kalkerli kumtaşları ve kalkerler, yer yer önemsiz damar oluşumları gösteren (0.30 m ye kadar kömür) ve özellikle tabanda fazla ölçüde ortaya çıkan gri ve koyu gri kil ve marn seviyeleri ile nöbetleşmektedirler. Kömür mostraları Levha I deki haritada X ile işaretlenmiştir.

Tabakalar, özellikle renk bakımından arazide iyi belirlemekte ve yer yer demir kapsayan kumtaşları dolayısıyla alt lâküstr horizonun kumtaşları ile büyük bir benzerlik göstermektedirler. Tolun (29), Eşkar mahallesinin kuzeyinden (Hazro) Gomanitahta mahallesine kadar olan tabakaları bununla karıştırmış olabilir. Tolun, Şekil 7 deki eskizinde (Esquisse geologique du Hacertun Dağ) spor kapsayan kömürlü «lâküstr Karboniferinin» kuzeye doğru uzanan bir körfezini göstermektedir. Eşkar deresi ve Gomanitahta deresindeki alt kalker horizonunun pencerelerinin gösterdiği gibi, kömür kapsayan tabakalarda hiç kuşkusuz üst lâküstr horizonunun tabakaları söz konusudur.

d. *Üst kalker horizonu* sert, gri ve mavimtırak gri renkli, iyi banklı, Brachiopod ve Belleophon enine kesitlerini kapsayan kalkerlerden meydana gelmiştir. Bu horizon alt kalker horizonuna benzer şekilde, arazide ekseriya morfolojik bakımdan çok belirgin durumdadır. Banyagüman tepesinden güneye doğru uzanan ve doğudaki Hazro-Gomanibrik kesimini, batıdaki Şeşap-Dadaş kesiminden ayıran dağ sırtının tavanı bu kalkerlerden oluşur. Benzer bir kalker sırtı da, Gomanitahta-Hazro hattının doğusunda buna paralel olarak, aynı şekilde güney yönünde uzanmakta ve Girihabo tepesinde son bulmaktadır.

Üst kalker horizonunun kalınlığı, takriben 85-95 metredir. Antiklinalin güney kanadında görünüşe göre daha az olan kalınlıklar, aşağıda haklarında ayrıntılı bilgi verilecek olan arızalar sonucu oluşmuştur.

e. *Kalkerli marn horizonu* alt kısmında yumuşak, sarımtırak gri kalkerli marnlarla çabuk bozuşan, ayrışan pirit taneleri dolayısıyla çoğu kez benekli olan, tazeleyen mavimsi gri renkte, marnlı kalkerler kapsamakta ve bu kayalar özellikle Schellwiene41a olmak üzere zengin fosil kapsamına sahip bulunmakta olup, bundan dolayı Tolun (29) bunları «Schellwiene kapsayan marnlı kalker» (Calcaire marneux à Schellwiene) şeklinde de adlandırmıştır.

Kalkerli marnlar, Banyagüman tepesi kuzeyindeki kuzeye uzanan vadide çok iyi mostra vermişlerdir. Taşlı deresinin üst kısmı ile Gomanibrik'in kuzeydoğu ve doğusunda Brachiopod'ların en iyi bulgu noktaları bulunur.

Horizonun tavan bölümünde, ayrışma esnasında kızıl kahve bir renk alan kalkerli marnlar glokonit kapsarlar. Bazı banklarda oldukça kötü korunmuş Schellwiene'lar, Gastropodlar ve Bivalvlar bulunmaktadır. Daha sonrakalkerli marnlar kalsifer oolitli (demir oolitli) hale gelmekte ve alacalı, çoğunlukla kızıl kahverengi olup, Triyasa aidiyeti muhtemel bulunan killere dönüşmektedirler.

Kalkerli marn horizonu, yumuşak olan tabakalarından dolayı tatlı meyilli yamaçlar teşkil eder, kalınlığı takriben 50 metredir.

Özet ve Harbol Permiyeni ile karşılaştırma

Hazro antiklinalinin maksimum 385 m kalınlıktaki Permiyeninin litolojik yapısı, tabandan tavana kısaca aşağıdaki görünümündedir:

- 80-100 m : Kumtaşları, tavanda demir kapsamlı, kalkerli kumtaşları ve alacalı, üç taşkömürü damarı kapsayan marnlar, miller ve killer.
- 20-30 m : Kalker.
- 100 m : Önemli taşkömürü damar oluşumları kapsayan, demir kapsamlı kalkerli kumtaşları, killer, marnlar.
- 85-95 m : Denizel makro-ve mikrofauna kapsayan kalkerler.
- 50 m : Zengin denizel makrofauna kapsayan yumuşak kalkerli marnlar, tavanda kalsifer oolitli.

Türk-Irak sınırındaki Harbol'da Schmidt (25, s. 107), Permiyenin kendi «Harbol formasyonunun» içinde bulunan 319 m kalınlıkta bir profili tanımlamaktadır. Taban maalesef hiç bir yerde mostra vermemiştir, bu yüzden Hazro profili ile bir mukayese yapmak oldukça güçtür. Schmidt tabandan tavana şu şekilde bir ayırım yapmaktadır:

- 45 m : Kil ara seviyeleri ile dört adet kuvarslı kumtaşı arakatlı kapsayan koyu gri ilâ siyah renkli kalkerler. Kuvarslı kumtaşı arakatlılarının altta bulunan üç tanesi 1-2 m, en üstteki ise 7 m kalınlıkta olup, bu sonuncusu siyah renkli «şeyl» arakatlılarının içinde bitki kalıntıları kapsamaktadır. Bunlardan daha sonra, münferit horizonların yaş durumuna ilişkin bölümde bahsedilecektir.
- 232 m : Yukarıdaki gibi fakat kısmen çok miktarda denizel fosil kapsayan kalkerler.
- 42 m : Çeşitli tarzdeki kalkerler, tavanda kısmen oolitiktirler, tabanda ise 2 m kalınlıkta kalkerli kumtaşı kapsarlar.

Şu halde Hazro bölgesinde, Permiyende tatlı su oluşukları kapsayan lagünler, takriben orta zamanda kısa bir müddet için bir kez, görünüşe göre yakında bulunan denizin suları altında kalmışlardır. Ancak daha sonra denizin nihai transgresyonu meydana gelmiştir. Buna karşılık Harbol'da bitki kalıntıları kapsayan 7 m kalınlıktaki kuvarslı kumtaşlarının içerisinde denizel tabaka serisinin sadece çok kısa olarak kesintiye uğradığı görülebilmektedir.

Ayrı ayrı Permiyen horizonlarının fosil kapsamları ve yaş durumları

Lâküstr horizonlar. — Alt lâküstr horizon Tolun (29) tarafından «lâküstr Karbonifer» (Carbonifere lacustre) olarak tasnif edilmiştir. Tolun'un kömürü etüt eden Egeran'a dayanarak verdiği bilgiye göre «Vestfaliyen» söz konusudur. Flügel (14, s. 32 ve 40) Alt Karboniferin bulunmadığını zannetmekte ve bir Üst Karbonifer çöküntüsünün klastik çökeltilerinden söz ederek, bunları Zonguldak tabaka serileriyle kıyaslamaktadır. Bu görüşler 1966 ya kadar savunulmuştur (Altınlı, 4, s. 56), halbuki yazar (21) tekrar sözü edilecek olan Ağralı ile Akyol'un (1) elde ettiği sonuçları bildirmişti. Makro- veya mikrofaunalara lâküstr horizonlarda rastlanmamıştır.

1958 yılında R.H. Wagner, Hazro bölgesinde arazi çalışmaları yapmıştır. Dadaş köyü yakınında bitki fosili bulan Wagner bu fosillerden, 1959 yılında geçici bir raporda (31) bahsetmiştir. 1962 yılındaki detaylı açıklamalarında (32) florasının bulgu yeri hakkında şunları söyler (s. 745): «Hazro bölgesinin batı kesiminde yer alan Dadaş köyünün 800 m güneybatısındaki bir mevkiye bitki kalıntıları bulunmuştur (Diyarbakır ili). Bunlar kontinental fasiyese mensup dar bir tabaka sekansı içerisinde yer almaktadır ve burada sözü edilen sekans Mesozoyike kadar devam eden ve tamamen denizel olan bir tabaka ardalanması vasıtasıyla izlenmektedir (bkz. Tolun, 1951). İnce bir kömür damarının 50 ve 105 cm yukarısında görülen, iyi tabakalanmış şeyllere ait iki ince tabakada bitki izlerine rastlanmıştır. Kök kısımlarının, kömürün ve bitkileri içeren iki tabakanın altına kadar inmesi nedeniyle bitkilerin otokton olduğu sonucuna varılabilir.» Buna ilâvaten şunlar söylenebilir: Dadaş köyü, Bayra, Nebia, Kaş, Cami ve Aşağı mahallelerinden müteşekkildir ve bunların hepsi ayrı ayrı yerleşme yöreleri olup, birbirlerine az çok uzaktır, örneğin Kaş ile Aşağı mahalle arası bir kilometredir. Bundan dolayı Wagner'in bulgu yerinin, verdiği bilgilere göre haritada kesin olarak tespiti mümkün değildir. Wagner'in sözünü ettiği damar mostrası, muhtemelen 7450 numaradadır (Levha I). Bununla beraber mostra, alt kalker horizonu üzerinde üst lâküstr horizon içinde bulunmaktadır, yani kesin olan husus Permiyen içinde olduğudur. 7445 numaralı damar mostrası, göz önüne alınamayacak kadar köye yakındır.

Diğer taraftan Schmidt (25, s. 108)—aynı yıl içinde De Righi ile Cortesini (24) de buna temas etmektedirler—Wagner'in bu «Orta-Üst Permiyen florası» bulgusu hakkında bilgi vermektedir. Yukarıda da belirtildiği gibi, bu münasebetle Schmidt'in (25, s. 108), Shell Şti. jeologları tarafından Harbol Permiyen serisinin tabanındaki kumtaşları içerisinde siyah renkli, kömürlü «şeyllerde» bulunmuş olan bitki fosillerinden bahsetmesi de ilgi çekicidir. Bu flora, Wagner'in Hazro antiklinalindeki «üst Hazro formasyonunda» bulduğu, Orta-Üst Permiyen *Glossopteris*'leri vb. ile kıyaslanabilir.

1959 yılında Yahşıman ve Ergönül (33), Hazro Permiyen megasporlarının yeni türlerini tanımladılar. Numuneler, 2 numaralı numunenin bulgu yeri olarak bitki kapsayan tabakanın altındaki kömür damarını—yani yazarın görüşüne göre 7450 no. lı damar mostrasını—gösteren R.H. Wagner'in numuneleridir (32, s. 751). Numune 5, «muhtemelen aynı damarın» doğuya doğru devamında, Hazro yakınında bulunan bir mostraya ait olacaktır. Bunun yanı sıra Flügel (14, s. 41), yanlış olarak bu megaspor florasının «alt lâküstr horizonun» üst kuvarsitik kumtaşlarından çıktığını kabul etmektedir. Tanımlanan megasporların yaşı hakkında yazarlar bir şey söylememişlerdir.

Mayıs 1964 te yazar, bir taraftan bazı damar mostraları arasında bağlantı kurabilmek, diğer taraftan da tabakaların yaşı bakımından nihayet gerçek dayanak noktaları elde etmek üzere Şehşap-Gomaniibrik bölgesi kömür zuhurlarında yaptığı detaylı etütlerle üst lâküstr horizonunda olduğu gibi, alt lâküstr horizonunda da çok sayıdaki kömür mostralarından, pollen analizlerine dayanan etütler için numuneler almıştır. Bu numuneleri Ağralı ile Konyalı (1), daha sonra da Ağralı ile Akyol (2) ayrıntılı olarak tetkik etmişlerdir. Bulgu noktaları Levha I deki haritada X işareti ve numune numarası ile gösterilmiştir.

Ağralı ile Akyol (2, s. 4), her iki lāküstr horizontdaki genel palinolojik karakteristiklerin ayrıcalıklarını göstermişler ve aşağıdaki şekilde özetlemiştir: «sonuç olarak şunu söyleyebiliriz ki, Pügh (üst lāküstr horizon) Pagh'dan (alt lāküstr horizon) monelet sporlar ve pollen taneleri bakımından (özellikle monokolpat bakımından) belirgin şekilde daha zengindir.»

Hazro kömür -horizonlarının mikroflorası, Dadaş makroflorası gibi (Wagner 32), Asya kömür havzalarının floraları ile sıkı ilişkiler gösterirler. Fakat Ağralı ile Akyol'un (2, s. 21) alt lāküstr horizonu (Pagh) Alt Artinskiyen (=Autuniyen) ve üst lāküstr horizonu da (Pügh) Üst Artinskiyen veya Alt Kunguriyen olarak sınıflandırmalarına rağmen, Wagner (32, s. 749) florasının yaşını—yani çok muhtemelen üst lāküstr horizonu—ya Orta Permiyen, ya da Orta-Üst Permiyen olarak kabul etmektedir. Smith'in (26) yaptığı zaman tablosuna göre Artinskiyen ve Kunguriyen, Avrupa'nın kırmızı tabanına, yani Alt Permiyene dahildir. Van Eysinga'nın (12) tablosunda Kunguriyen Orta Permiyen olarak gösterilmiştir.

Denizel kalker horizonları. — Wagner alt kalker horizonunda, U. Bilgütay'ın (5) kalkerli algleri etüt ettiği, kalker numunelerinden de bir miktar toplamıştır. 3 numaralı numune hakkında (Hazro köyünün 900 m ENE sundaki tepe): Hazro camiinin takriben 900 m N85°E yönünde, Alt Permiyen kalkerine ait olan ve i N ye doğru 65° den az yatım yapan kalkerlerden oluşmuş küçük bir tepe bulunmaktadır. Tüm çevrede, zirvesi Üst Permiyen kalkerlerinin içinde, Hazro camiinin takriben 900 m N35°E sunda bulunan Girihabo tepesi dışında hiç bir «tepe» söz konusu değildir. Demek oluyor ki, numunenin her iki kalkerin hangisinden alındığı kesinlikle bilinmemektedir. 4 numaralı numunenin bulgu noktası, «Girihabo tepesinin 400 m SE sunda, Alt Permiyen kalkerleri içerisinde. 8 numaralı numune Zinareşebe tepesinin yamacında (her halde Zinareşebe sırtı olacaktır) olup, orada sadece Alt Permiyen kalkerleri bulunmaktadır; Üst Permiyen kalkerleri ise ancak çok yukarıda, büyük arızanın olduğu yerde mevcuttur.

Bilgütay'ın tayinleri şu sonucu vermiştir:

Mizzia velebitana Schubert

Mizzia minuta Johnson & Dorr

Mizzia yabei (Karpinsky) Pia

Gyroporella sp.

Gymnocodium nodosum Ogilvie Gordon

Gymnocodium fragile Pia

Bilgütay bu kalkerli algleri, alt kalker horizonunda *Mizzia velebitana*'yı (1960) bulmuş olan N. Ekici (7) gibi, Üst Permiyene dahil etmiştir. Tolun (29), *Gymnocodium* ve *Mizzia* dışında Ostrakod ve Gastropod enine kesitlerinden bahsetmektedir. Kellogg (19) ise, *Chascotheris cilicica* ve *Cryptonella Brachiopod*'ları ile nadir *Fusulina*'lardan (muhtemelen *Stafella* sp.) söz etmektedir.

Gerek alt, gerek üst kalker horizonundaki mikrofauna ve mikroflorayı tespit etmek ve horizonların yaşı hakkında tahminî olarak bilgi edinmek için yazar, elverişli iki kesimden takriben birer metre mesafeyle kayaç numuneleri almıştır. Alt kalker horizonundaki numune alma noktaları, Girihabo tepesinin takriben 200 m güneyinde bulunmakta olup, B 1-25 işaretlerini taşımaktadır. A 1-34 numuneleri, Gomanibrik köyü kenarından takriben 1000 m kuzeyde bulunan Taşlı deresindeki üst kalker horizonundan alınmışlardır. Mikro kesitleri üzerinde çalışan Dessauvage (6), alt kalker horizonunun Globivalvulina ve Algler bakımından üst kalker horizonu kadar zengin olmadığını, buna karşılık üst kalker horizonunun *Fusulina*'lar bakımından alt kalker horizonuna oranla daha zengin

olduğunu tespit etmiştir. Gerçek anlamda karakteristik fosiller mevcut olmadığından, aşağıda sözü edilen fosillere dayanarak ayrıntılı bir yaş tayini yapmak mümkün değildir. Tayinler şu sonuçları vermiştir:

Algler :	Gymnocodium, Permocalculus, Mizzia
Paleozoyik Lagenidleri:	Geinitzia, Pachyphloia, Padagia, Frondicularia, Lingulina
Bryozoalar.	
Tetrataxiidae:	Globivalvulina
Ammodiscidae:	Hemigordius
Fusulina'lar:	Staffella, Nankinella

Sadece A 19 numaralı numunede (üst kalker horizonu) bir Schwagerina, muhtemelen Parafusulina veya Polydiexodina bulunmuştur.

Üst kalker horizonunda Tolun (29), Kellogg (19) ve Dessauvage (6) aşağıdaki fosilleri bulmuşlardır :

Foraminiferalar:	Ammodiscus, Lunucamina, Endothyra, Globivalvulina, <i>Frondicularia</i> cf. <i>woodwardi</i> , Nautiloculina, Lingulina, Geinitzia, Pachyphloia, Padangia, Hemigordius, Staffella, Nankinella.
------------------	--

Brachiopod'lar (enine kesitler)

Gastropod'lar (Bellerophon enine kesitleri)

Ostrakodlar.

Kalkerli algler:	Gymnocodium, Permocalculus, Mizzia, Girvanella
------------------	--

Kalkerli marn horizonu. — Kalkerli marn horizonu tür bakımından en zengin değilse de, kuşkusuz bireysel bakımdan en zengin olması muhtemel horizondur. Bugüne kadar sadece gevrek kayaktan kolaylıkla açığa çıkan makrofosiller bilinmektedir. Kesin tayinleri henüz istenildiği gibi yapılmamış olan Brachiopod'lar çok miktarda mevcuttur. Bugüne kadar Tolun (29), Kellogg (19) ve yazarın (20; R. Taşdemiroğlu (27) tayin etmiştir (1960)) materyellerinden aşağıdaki fosiller tespit edilmiştir:

Brachiopod'lar:	Orbiculoidea ? Rhipididomella <i>Schellmenella crenistriata</i> Phill var. veya <i>Schellwenella</i> aff. <i>crenistriata</i> Phill. Phricodothyris <i>Derbyia</i> cf. <i>cymbula</i> <i>Derbyia</i> cf. <i>crassa</i> <i>Productus</i> sp., Productella
Bivalvlar:	? Cornellites, ? Mytilarca ? Edmondia

Bryozoa'lar.

Yaş sorunu hakkında. — Mevcut fauna ve floralara dayanarak yapılan yaş tayinlerinin sonuçları özetlendiği zaman, aşağıdaki görünüm ortaya çıkar:

Alt lāküstr horizon: Ağralı ile Akyol'un (2) pollen analizlerine göre	<i>Alt Permiyen</i>
Alt kalker horizonu: Bilgütay'ın (5) etüt ettiği kalkerli alglere göre	<i>Üst Permiyen</i>
Üst lāküstr horizon: Ağralı ile Akyol'un (2) pollen analizlerine göre	<i>Alt Permiyen</i>
Wagner'in (31, 32)-Badas makroflora tayinlerine* göre	<i>Orta Permiyen veya</i> <i>Orta-Üst Permiyen</i>
Üst kalker horizonu+kalkerli marn horizonu: Her iki horizon için tereddütsüz yaşı kabul edilebilir.	<i>Üst Permiyen</i>

Alt lāküstr horizonun Alt Permiyen olduğundan kuşku edilmemektedir, bununla beraber alt kalker horizonu ile üst lāküstr horizonun yaş bakımından sınıflandırılması kuşkuludur ve hepsi az çok kalkerli alglerin sınıflandırılmasına bağlıdır. Bundan dolayı bu sorunun kısaca tartışması yapılmalıdır:

Mizzia velebitana türünün zuhuru hakkında Homann (16, s. 220) şöyle demektedir: «Türün stratigrafik bakımdan en derin bulgu yerini Kâver (17, 1965), Afganistan'ın Alt Karboniferi olarak vermektedir. Pia (23, 1920), *M. velebitana* türünü, Velebit sıradağları ile Pornes'in (Yunanistan) müphem Üst Karboniferinden vermektedir. Ozawa (22, 1925), türün, Nagato'nun (Japonya) Permo-Karboniferinde, Herak (15, 1960) ise, Juli Alpleri'nin, Velebit sıradağlarının Üst Karbonifer-Alt Permiyeninde ve Montenegro'da bulunduğu bahsetmektedir. Japonya (Endo, 9, 10, 11, 1959, 1961a, 1961b.) ve Karniyen Alpleri (Homann, E. Flügel'de 1968, 1969; E. Flügel 13, 1968. Alt Permiyeninden tanımlamalar mevcuttur.» *Mizzia yabei* Alt Permiyen içerisinde, diğerleri meyanında *Mizzia velebitana* ile birlikte bulunmaktadır (Homann, 16, s. 223).

Gymnocodium, Elliott'a göre (8), Kuzey Irak Üst Permiyeninde zuhur etmektedir (Harbol (SE Türkiye) Permiyeni ile ilişkiler mevcut olması gerekmektedir). Bununla beraber Homann (16, s. 149 ve tablo 60, s. 270-271), Gymnocodium ve Permocalculus'un Rattendorf tabakalarının alt ve üst Pseudoschwagerina'lı kalkerlerinden, yani Avusturya'daki Rattendorf Alpleri ve Nassfeld'in Alt Permiyeninde de bulunduğu söz etmektedir. Burada Hazro'dakilerle tamamen aynı olan türlerin söz konusu olmayışı herhalde önemli değildir.

Şu halde kalkerli alglerin belirgin şekilde uzun yaşamlı oluşları göz önüne alınarak, *Permiyen içerisindeki horizonların zaman bakımından şimdilik kaydıyla aşağıdaki şekilde sınıflandırılması mümkündür*:

<i>Fasiyel sınıflandırma</i>	<i>Formasyonlar</i>	<i>Yaş bakımından sınıflandırma</i>
Kalkerli marn horizonu Üst kalker horizonu	Gomanibrik fm.	Orta-Üst Permiyen
Üst lāküstr horizon Alt kalker horizonu Alt lāküstr horizon	Eşkar fm.	Alt Permiyen

Fakat üst lāküstr horizonunda Wagner (makroflora) ile Ağralı ve Akyol'un (mikroflora) yaş tayinleri arasındaki farklılık halen devam etmektedir. Yazar, ayrı ayrı horizonlardan alınacak yeni nümunelerdeki mikro ve makrofauna ile floraları ayrıntılı şekilde tetkik etmek suretiyle geçici sınıflandırmanın doğruluk derecesini kontrol etmeyi önermektedir.

3. TAVANDAKİ MESOZOYİK TABAKA SERİLERİ

Hazro antiklinalinin Paleozoyik çekirdeğini takip eden Mesozoyik formasyonlarına ancak özet olarak temas edilecektir.

Permienin tavandaki kalsifer oolitik kalkerli marnlar üzerinde belirgin şekilde konkordan olarak *TRİYAS*, alacalı, çoğu kez kızıl kahverengi killere başlamaktadır. Arazide bu yumuşak, kırmızimsı horizon, düz yamaçlarda uzun bir mesafede takip edilmektedir. Bunun üzerinde *Myophoria*'lar kapsayan sarı renkte kumtaşları ile *Pseudomonotis* kapsayan glokonilli kalkerler bulunmaktadır. Kumlu kısımlar kapsayan ve üstte başlayan Juradan renkleri dolayısıyla ayrılan alacalı killerin sonunu teşkil etmektedirler.

Bu 70-90 m kalınlıktaki tabaka serisinde Tolun (29) ve yazar (21, Karacabey'in, 18, tayini) tarafından, Verfeniyen tabakalarını gösteren aşağıdaki fosiller toplanmıştır:

Pseudomonolis (Claraia) clarae Emmerich

Myophoria ovata Goldfuss

Myophoria laevigata Alberti

Myophoria aff. *praeorbiculina* Bittner

Gyroporella sp.

Triyas sadece antiklinalin kuzey yamacında ve Gomanibrik köyü doğusunda tamdır. Güney kenarda, özellikle Şehşap köyü ile Aşağı mahallesi arasındaki batı bölümünde, az çok dikey durumdadır ve Permienin üst kalker horizonunun kalkerleri—Permienin kalkerli marnları orada tamamen ezilmişlerdir—ile Jura-Kretase kalkerleri arasında öylesine sıkışmıştır ki, sadece en dirençli kısımları alacalı killere karışmış durumda görülmektedir.

Kayaçlarının sertliği dolayısıyla Hazro antiklinalinin iskeletini teşkil eden bir tabaka serisi *Jura-Kretase* olarak özetlenmiştir. Tabakalar öncelikle arakatlılar halinde marnlar kapsayan kalkerleri ve dolomitik kalkerle dolomitlerin oluşturduğu kalın bir seriyi kapsamaktadır. Yazarın ayrıntılı şekilde etüt etmediği serinin sınıflandırılması ve fosil kapsamı hakkında daha fazla bilgiyi Tolun (29) raporunda vermiştir.

HAZRO ANTİKLİNALİNİN TEKTONİK YAPISI

Hazro'da mostra veren formasyonlar daha önce de belirtildiği gibi, kabul edilen ekseni ESE-WNW yönünde uzanan bir antiklinal teşkil ederler. Detaya inildiğinde, ana kıvrım ekseninin baştan sona belirlenebilmesinin çok güç mümkün olabileceği görülmektedir. Bu, özellikle bölgenin batı kesiminde, kıvrım ekseninin dar açılı olarak <<kuzeyarızası>> denilen büyük bir kırıkla karşılaştığı yerde söz konusudur. Levha II deki profil serisi, bu arıza) 1 profil 8 den 11e kadar göstermektedir. Arıza, Baniyagüman tepesinin NNW sında başlamakta, formasyon sınırları takip edilirken Kur deresine inen yamaçlarda bariz şekilde göze çarptığı Hacertun tepesi güneyinden geçmekte, Zinareşebe sırtını katetmekte ve Jura-Kretaseden daha yaşlı olan bütün tabakaları Goraömere tepesinden itibaren öylesine kesmektedir ki, arızanın kuzeyinde sadece Jura-Kretase görülmektedir. Arıza batıya doğru ancak yukarı Dereyetaht deresine kadar takip edilmiştir, buradan ötesini yazar Bilmemektedir.

Antiklinalin güney bölümünde tabakaların, profil 1-5 te devrik biçimde kuzeye doğru yatım yaptıkları görülür. Batıya doğru gittikçe artan tabaka kompleksleri şariyaya benzeyen ve <güney arızası> olarak adlandırılan bir arıza altında kaybolurlar. Bu arızanın meydana gelişi, görünür başlangıcı 1 no. 11 profilin takriben 750 m doğusunda bulunan bir yatık kıvrım sonucudur. Batı yönünde, kuzeyden doğru olan bindirmenin büyüklüğü gittikçe artmakta ve nihayet arızanın güneyinden (profil 9 dan) itibaren yer yer sadece Jura-Kretase kompleksleri görülmektedir.

En çok dikkati çekenleri Hazro batısındaki Terük tepesinin doğu ve batı yamaçlarında görülebilen daha küçük birçok arıza, ana arızaya paralel durumdadır.

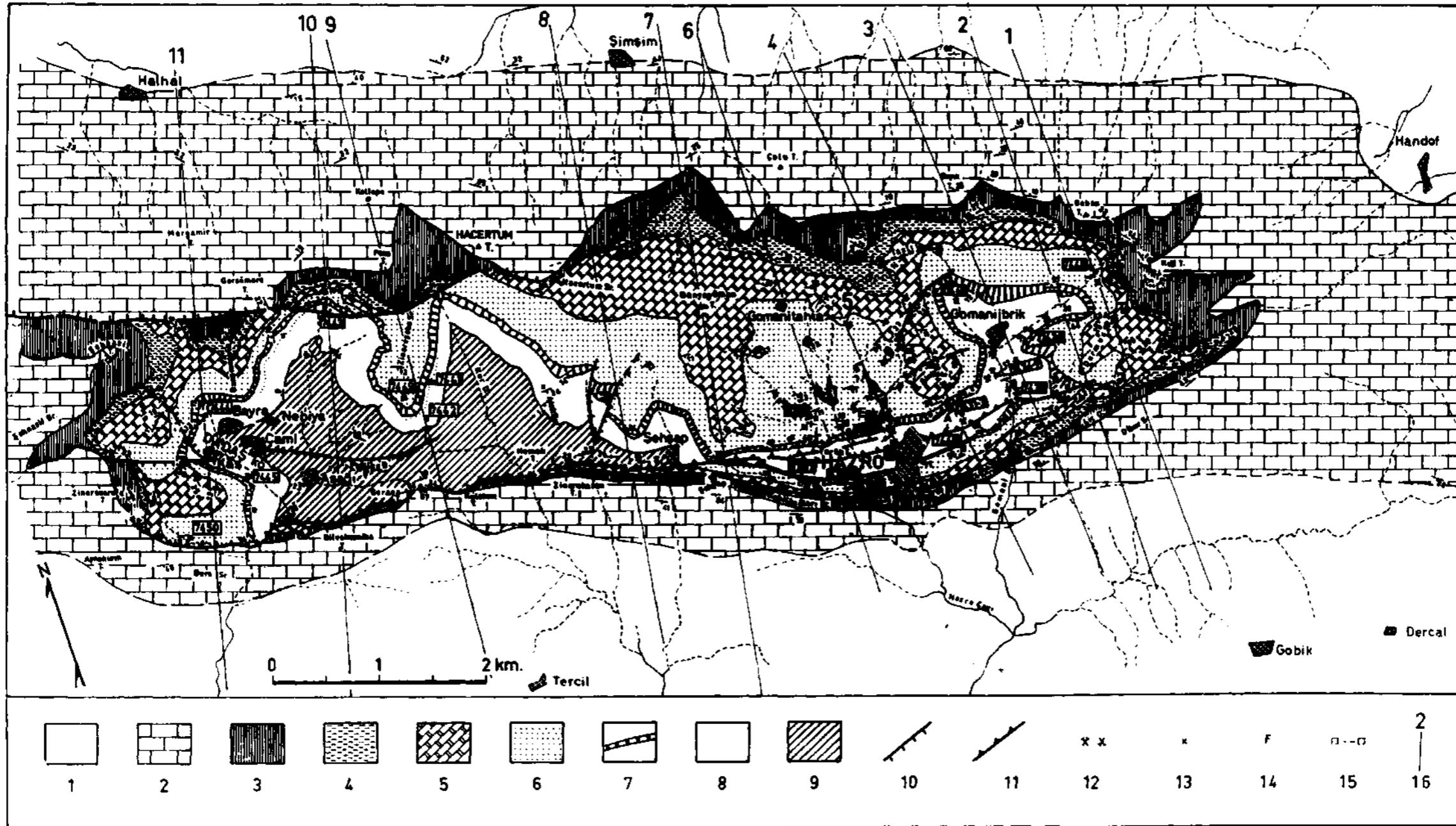
Tali arızalar, Girihabo tepesi kuzeyi (NW Hazro), Şehşap kuzeybatısı ve Dadaş köyü kesiminde bulunmaktadır.

Çeviren: Mustafa ERDEN

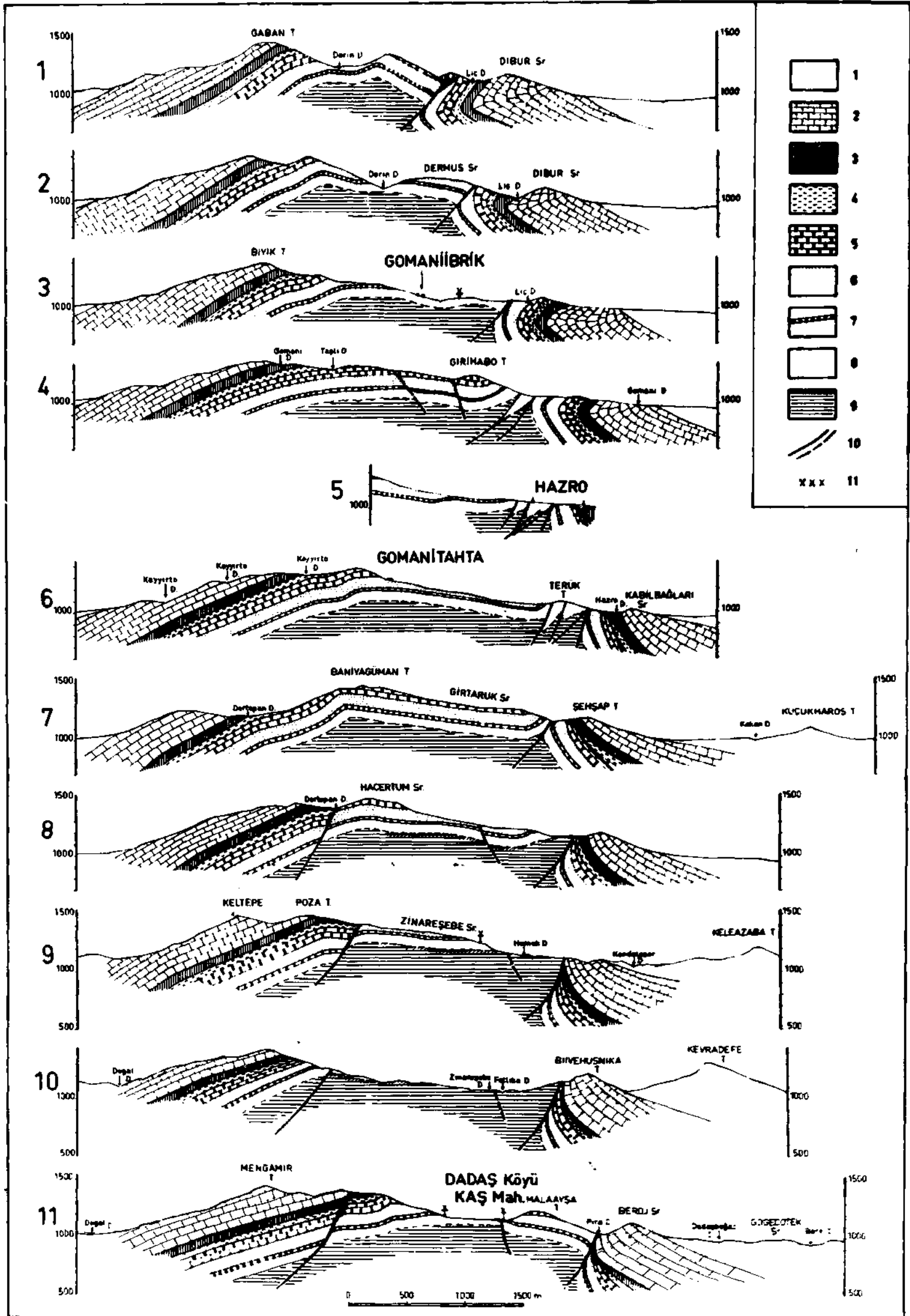
Yayına verildiği tarih, 25 ekim 1974

BİBLİYOGRAFYA

- 1 — AĞRALI, B. & KONYALI, Y. (1965): Palinolojik tayin raporu. No. A-K 1, 4.2.1965 (Lebküchner ile bağıntılı, 21).
- 2 ————— & AKYOL, E. (1967): Hazro kömürlerinin palinolojik incelenmesi ve Permo-Karboniferdeki görsel horizonların yaşı hakkında düşünceler. *M.T.A. Derg.*, no. 68, Ankara.
- 3 — ALTINLI, E. (1963): 1:500 000 ölçekli jeolojik harita ve izahnamesi (Erzurum). *M.T.A. Yayınl.* Ankara.
- 4 —————(1966): Doğu ve Güneydoğu Anadolu'nun jeolojisi. *M.T.A. Derg.*, no. 66, Ankara.
- 5 — BİLGÜTAY, U. (1959): Güneydoğu Anadolu Permien algleri. *M.T.A. Derg.*, no. 52, Ankara.
- 6 — DESSAUVAGİE, T.F.J. (1964): Tayin raporu, no. 1964/98, 30.7.1964 (Lebküchner ile bağıntılı, 21).
- 7 — EKİCİ, N. (1960): Tayin raporu, No. 1960/33, 11.11.1960 (Lebküchner ile bağıntılı, 20)
- 8 — ELLİÖTT, G.F. (1955): The Permian calcareous algae *Gymnocodium*. *Micropaleontology*, 1 (1), pp. 83-90, New York.
- 9 — ENDO, R. (1959): Stratigraphical and Paleontological Studies of the later Paleozoic calcareous algae in Japan; XIV. Fossil algae from the Nyugawa Valley in the Hida Massif. *Saitama Univ. Sci. Rept.*, ser. B, 3 (2), pp. 177-207 Saitama.
- 10 —————(1961a) : Stratigraphical and Paleontological Studies of the later Paleozoic calcareous algae in Japan; XVI. Fossil algae from the Ominagahama district. *Saitama Univ. Sci. Rept.*, (B) Endo Commem. Vol., pp. 77-118, Saitama.
- 11 —————(1961b): Stratigraphical and Paleontological Studies of the later Paleozoic calcareous algae in Japan; XVII. Fossil algae from the Akiyoshi limestone group. *Saitama Univ. Sci. Rept.*, (B) Endo Commem. Vol., pp. 119-142, Saitama.
- 12 — Van EYSINGA, F.W.S. (1964): Geological Time Table. *Elsevier Publishing Company*. P.O. Box 211, Amsterdam—The Netherlands.
- 13 — FLÜGEL, E. (1968): Bericht über fazielle und stratigraphische Untersuchungen im Perm der Karnischen Alper. *Carinthia* II, 78, pp. 38-65, Klagenfurt.
- 14 —————(1964): Die Entwicklung des vorderasiatischen Palaeozoikums. *Geotektonische Forschungen*, Heft 18, I-II, pp. 1-68. Stuttgart.
- 15 — HERAK, M. (1961): Calcareous algae of the young Paleozoic and Mesozoic in Yugoslavia, and their application in the stratigraphy. *Intern. Geol. Congr.*, 21st, Kopenhagen, Rept., 6, pp. 90-97, Kopenhagen.
- 16 — HOMANN, W. (1972): Unter- und tief-mittelpermische Kalkalgen aus den Rattendorfer Schichten, dem Trogkofel-Kalk und dem Tressdorfer Kalk der Karnischen Alpen (Österreich). *Senckenbergiana Lethaea*, Band 53, pp. 135-313, Frankfurt/Main.
- 17 — KAEVER, M. (1965): Mikropaleontologische Untersuchungen zur Stratigraphie Afghanistans. *Zischr. Erdöl und Kohle*, 9, pp. 678-684, Hamburg.



1 - Tersiyer ve daha genç; 2 - Jura-Kretase; 3 - Triyas; 4 - Kalkerli marn horizonu; 5 - Üst kalker horizonu; 6 - Üst lâküstr horizon; 7 - Alt kalker horizonu; 8 - Alt lâküstr horizon; 9 - Devonyen; 10 - Fay; 11 - Şariyaj ya da bindirme; 12 - İşletilen ve terk edilmiş kömür ocakları (haritadaki numara, palinolojik etüt için numune); 13 - Kömür mostraları (12 de olduğu gibi); 14 - Elverişli fosil bulgu noktaları; 15 - Mikroetütler için kalker numuneleri: A - Alt kalker horizonunda, B - Üst kalker horizonunda; 16 - Profil uzanımı.



1 - Tersiyer ve daha genç; 2 - Jura-Kretase; 3 - Triyas; 4 - Kalkerli marn horizonu; 5 - Üst kalker horizonu; 6 - Üst lüküstr horizon; 7 - Alt kalker horizonu; 8 - Alt lüküstr horizon; 9 - Devoniyen (bitümlü kumtaşları ile); 10 - Arızalar; 11 - İşletilmekte olan ve terk edilmiş kömür ocakları ile kömür mostraları.

- 18 — KARACABEY, N. (1965): Tayin raporu. No. 965/189 (Triyas makrofosiller) 4 3.1965 (Lebküchner'de 21).
- 19 — KELLOGG, H.E. (1960): Stratigraphic Section Hazro Area, Plate 4. 2-B-99-S. *Am. Overseas Petrol. Lim. Expl. Div. Ankara* (unpublished).
- 20 — LEBKÜCHNER, R. F. (1961): Bericht über die detailgeologischen und lagerstaettenkundlichen Untersuchungen im kohlehöffigen Gebiet der Antiklinale von Hazro/Diyarbalur. *M.T.A. Rap.*, no. 2944 (unveröff.), Ankara.
- 21 — (1965): Diyarbakır-Hazro taşkömürü sahasında yataklarla ilgili olarak yapılan detay jeolojik etütlerin neticelerini ve sondaj tekliflerini ihtiva eden rapor, *M.T.A. Rap.*, no. 3746 (yayınlanmamış), Ankara.
- 22 — OZAWA, Y. (1925): Paleontological and Stratigraphical Studies in the Permo-Carboniferous Limestones of Natago. Part 2; Paleontology. *Tokyo Imp. Univ., Fac. Sci., J.*, (2) 45 (6); Tokyo.
- 23 — PIA, J.v. (1920): Die *Siphoneae verticillata* von Karbon bis zur Kreide. *Verh. zool. bot. Ges. Wien*, 11, Wien.
- 24 — RIGO de RIGHI, M. & CORTESINI, A. (1964): Gravity tectonics in foothill structure belt of Southeast Turkey. *Bull. A.A.P.G.*, vol. 48, no. 12, pp. 1911-1937.
- 25 — SCHMIDT, G.C. (1964): Türkiye-Irak sınırında, Harbol civarında mevcut Permien ve Mesozoik formasyonlar. *M.T.A. Derg.*, no. 62, Ankara.
- 26 — SMITH, D.B. (1964): The Permian period, in Arthur Holmes: The phanerozoic Time-Scale, a Symposium. *Quart. Journ. Geol. Soc. London*, 120 s., pp. 211-220, London.
- 27 — TAŞDEMİROĞLU, R. (1960): Tayin raporu, no. 1960/51, 28.11.1960 (Lebküchner'de 20).
- 28 — TOLUN, N. (1948): Silvan ve Hazru mıntıkası hakkında jeolojik notlar. *T.K.J. Bült.*, c. II, s.l. Ankara.
- 29 — (1951): Etude geologique du bassin nordest de Diyarbakır. *M.T.A. Mecm.*, no. 41, s. 65-98, Ankara.
- 30 — (1960): Stratigraphy and tectonics of Southeastern Anatolia. *Rev. Fac. Sci. Univ. İstanbul*, ser. B, t. XXV, fasc. 3-4, pp. 205-264.
- 31 — WAGNER, R.H. (1959): Une flore permienne d'affinites cathasiennes et gondwaniennes en Anatolie Sud-Orientale. *C.R. Acad. Sci. Paris.*, t. 248, pp. 1379-1381, Paris.
- 32 — (1962): On a mixed Cathasia and Gondwana flora from SE Anatolia (Turkey). *C.R. Quart. Congr. Geol. Carbonifere*, t. III, Heerlen.
- 33 — YAŞIMAN, K. & ERGÖNÜL, Y. (1959): Hazru'nun Permien megasporları. *M. T.A.Derg.*, no. 53, Ankara.