

SOMA DAĞLARININ JEOLJİSİ

R. BRINKMANN, R. FEIST, W. U. MARR, E. NICKEL, W. SCHLIMM ve H. R. WALTER

Ege Üniversitesi Jeoloji Kürsüsü, İzmir

ÖZET.— Soma'nın (il : Manisa) güneyindeki Soma dağlarında madencilik bakımından önemli linyit kömürü bölgesinin yeni stratigrafik sınıflandırılması dolayısıyla, 1:25 000 ölçeğinde jeolojik etüdü yapılmıştır. Alt yapı genç Paleozoik grauvaklar ve Üst Jura kalkerlerinden oluşmuştur. Alpidik tektonik yaşlı kırıklı kıvrımlı bir silsile meydana getirmiş olup, bu silsile Tersiyerde tepelik bir araziye dönüşmüştür. Yaklaşık olarak Helvesienden itibaren bu yöre, başlangıçta katkılanmış kömür damarlarıyla sürüklenmiş ve flüviyatil ve limnik çökeltmeler ve Pliosen'den itibaren artan nispette andezitik tüf ve çatı püskürükleriyle örtülmüştür. Bugünkü rölyefin teşekkülü genç Pliosen'de başlamıştır. Ana linyit kömürü damarı, oluşumunu birçok müsait şartın aynı zamanda vuku bulmasına borçludur. Ana damar Neojen öncesi bir vadide teşekkül etmiş olup, bu vadi Miosen'de tektonik bir çöküntü arazisine dönüşmüştür.

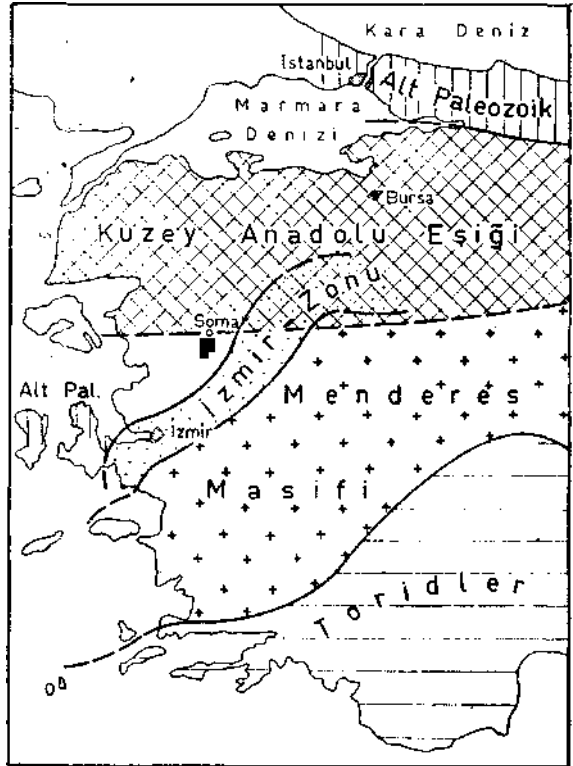
GİRİŞ

Soma arazisi (il: Manisa), İzmir'in 100 km kuzeydoğusunda ve Ege sahilinden 50 km uzakta bulunmaktadır (Şek. 1). Soma'nın güneyinde, kuzey-güney yönünde bir dağ silsilesi olan Soma dağları uzanmaktadır. Bu dağ silsilesini, kuzeyden üç taraftan Bakır çayının geniş vadisi çevrelemektedir. Bütün tali vadiler sularını Bakır çayına boşaltmaktadırlar. Bunlar dağ silsilesini tepelere ayırmakta ve bu tepeler Çamlıca dağında 1211 metreye kadar yükselmektedir. Büyük yükseklik farkları, ilk araştırmacı A. Philippson'un (1910) da kaydettiği gibi, bölgeye Alp karakteri vermektedir. Dağ silsilesinin yapısına grauvak, kalker ve Tersiyer tabakaları olmak üzere üç ana kayaç grubunun iştirak ettiğini ve hepsinin tektonik bakımdan önemli derecede faylanmış olduğunu, adı geçen daha önce de görmüştür. Chaput'nün (1936: 210) ziyareti az bir yenilik getirmiştir. Daha sonra Kleinsorge (1941), bölgenin ilk esaslı tasvirini vermiştir. Genç Paleozoik grauvaklar ve Mesozoik kalkerler ayırt edilmiş, Neojen birçok kademelere sınıflandırılmıştır. Yataklanma durumları çok aşamalı bir kıvrılma ve ekaylanma neticesi olarak gösterilmiştir. En son olarak Nebert (1959, 1960) maalesef yayınlanmamış yazılarında, Tersiyer stratigrafisini düzeltmiş ve daha doğru haritalar yapmıştır.

Kleinsorge ve Nebert linyit kömürü bulgularıyla Soma dağlarında araştırmalara teşvik edilmiştir. Son zamanda maden işletmesi dikkate değer derecede gelişmiştir. Üç büyük ve pek çok küçük ocaktan şimdi senede takriben 1.5 milyon ton linyit kömürü çıkarılmaktadır.

Soma dağlarının bilimsel ve pratik sorunları bizi yeni bir araştırmaya sevk etmiştir. Arazi çalışmaları, R. Feist, W. U. Marr, E. Nickel, W. Schlamm ve R. Walter tarafından 1965/66 yıllarında yürütülmüştür. Bu arada Garp Linyitleri İşletmesi, Karolin Madencilik Ltd. Şt. (Müdür Cemal Hünel) ve özellikle Emaş (Ege

Madencilik A.Ş., Müdürü Nadir Hakkı Önen) gibi şirketlerden birçok bakımdan yardım gördük. Toplanmış fosillerin tayininde L. Benda—Hannover (Tersiyer Spor ve Pollenleri), R. Birenheide—Frankfurt (Jura Mercanları), H. Bolli—Zürich (Jura Protozoaları), E. Flügel—Darmstadt (kalkerli Algler), F. Gramann—Hannover (Jura Ostrakodları), W. Langer—Bonn (Jura Foraminiferleri), G. Lüttig—Hannover (Tersiyer Ostrakodları), K. J. Muller—Bonn (Conodont'lar), W. Riegel—Bonn (Tersiyer Sporları ve Pollenleri), R. Schröder—Bonn (Jura Foraminiferleri), A. Siehl—Bonn (Permo-Karbonifer Foraminiferleri), B. Ziegler—Berlin (Jura Ammonitleri), A. Zilch—Frankfurt (Tersiyer Gastropodları) gibi kişilerin yardımları bizi memnun etmiştir. D. Reinsch—Bonn kayalık parlatmalarını yapmış, E. Stach—Krefeld kömür ince kesitlerini temin etmiştir. İstişare için W. Bierther—Bonn, literatür için U. Tümer'e (Ankara) müteşekkirimiz. Deutsche Forschungsgemeinschaft ve Ege Üniversitesi Araştırma Kurulu arazi çalışmalarında bizi desteklemişlerdir. Adı geçenlerin hepsine teşekkür ederiz.



Şek. 1 - İnceleme bölgesinin jeotektonik haritası (siyahla gösterilmiş kısım).

TABAKA SERİSİ

PALEOZOİK

Grauvak-şist formasyonu

Bölgenin en eski açılmış tabakaları, flişe benzer münavebeli bir yataklanmanın ekseriyetle klastik kayalarından teşekkül etmiştir. Çoğunluk yeşil-gri grauvaklardır. Bunlar köşeli tanelerden ibarettir; % 50-65 kuvars, biraz mika, % 10-25 feldispat, % 10-20 kumtaşı, şist ve magmatit fragmanları ve % 10-20 killi-silisli, nadiren karbonatik bir hamurdur. Bir taraftan arkozlara, diğer taraftan feldispatlı kumtaşlarına geçişler bulunmaktadır. Desimetreden metre kalınlığa kadar değişen grauvak bankları kısmen silinmiştir. Bunlar tabanda bazen konglomeralara kadar irileşmekte olup, 05-4 cm büyüklüğünde kuvars, feldispat, kalkertaşı, grauvak, killi şist, silisli şist, fillat ve mikalı şistlerin molozlarını göstermektedir. Grauvak bankları arasında cm den dm ye, nadiren de m kalınlıkta paketlerde siyah, mat killi şistler yataklanmaktadır. Bunların içinde yer yer 10 cm ye kadar kalınlıkta kesif siyah kalker mercerleri görülmektedir. Grauvakşist formasyonunun kalınlığı, tektonik faylanmalardan dolayı ölçülemezle beraber, en az 200-300 m tahmin edilmektedir.

Soma Dağlarının Stratigrafisi

Kuaterner			Kaynak tufu, Moloz
			20 m Bazalt lavları
Neojen	Pliosen	Üst	> 200 m Andezit lavları
		Alt (Pannon)	100 m Kabatuf birimi
			150 m Silisli Kireçtaşı birimi
			200 m Tuf- Marn birimi
	Miosen	Sarmasien	1 m Üst Linyit tabakası
			80 m Kum- Kil birimi
		Tortonien	5 m Orta Linyit tabakası
			150 m Marn- Kalker birimi
		Helvesien	10 m Alt (Ana) Linyit tabakası
			50 m Bazal birim
Burdigal.			
Akitan.			
Alt Tersiyer			
Kretase			
Jura	Üst	400 m Kireçtaşı	
		10 m Kırmızı Kalker ve Radyolarit	
	Orta Alt	15 m Konglomeratik Marn	
Trias			
Permien			Kalker ?
Karbonifer			> 300 m Grauvak-Seyl birimi

Özellikle Dereköy, Taşdibi ve Tarhala'da bir hayli parçalanmış koyu yeşilimsi bazik vulkanit ve tüflerin 10 m ye kadar ölçülen yatakları dağınık bir halde bulunmaktadır. Plajiyoklaz serpintili andezitler ve bunun yanında hornblent, biyotit, ofitik ana hamur da söz konusudur.

Killi şistler ve kalkerler fosilsizdir. Grauvak içinde bitki kırıntılarından başka, bazı Foraminiferler ve Echinoderm kalıntıları bulunmuş olup, bundan denizel teşekkül şartları çıkarılabilir.

Dikkate şayan olan, yumruk büyüklüğünden kafa büyüklüğüne kadar kalker molozları ve metre büyüklüğündeki kalker bloklardır; bunlar kısmen grauvaklar içinde, kısmen de tüfler içinde serpilmişlerdir ve çok çeşitlidirler:

Tuf içinde gri kalker, Kozanlı'nın 1 km kuzeydoğusunda

Palmatolepis serrata Hinde

Palmatohpis marginifera Ziegler

Yaş: Üst Devonien II-III.

Grauvak içinde gri kalker, 1109 noktasının 1.5 km kuzeydoğusunda

Gnathodus semiglaber Bischoff

Yaş : Alt Karbonifer II-III.

Tüf içinde gri kalker, Tarhala'nın 200 m doğusunda

Anthracoporella spectabilis Pia

Macroporella maxima Endo

Oligoporella expansa Endo

Pseudoepimastopora pertunda Endo

Gaarwoodia gregaria (Nich.)

Ungdarella uralica Maslov

Yaş : Orta Permien (yaklaşık Artinskien).

Molozların ve blokların litolojik ve stratigrafik çeşitliliği, bunların ikinci derecede yataklarda bulduklarına delildir. Grauvak-şist formasyonunun çöküntüsünün Orta Permienne kadar devam ettiğini, fakat Karboniferde başlamış olabileceği sonucunu verirler.

Permien kalkerli formasyonu

Çamlıca'nın (530 m yükseklikte Efek tepede) kuzeybatı yamacında grauvakların içinde koyu gri, biraz pizolitik kalkerlerin küçük bir zuhuru bulunmuştur. Fosil muhtevası:

Kalkerli Alglerin, Molluskların, Crinoid'lerin kalıntıları

Palaeotextulariidae

Yaş : Üst Karbonifer-Orta Permien.

Mostra kifayetsiz olmakla beraber, yerleşmiş bir blok değil, tektonik bakımdan sıkışmış bir blok söz konusudur. Bu görüş isabetli ise, böylece grauvak-şist formasyonu, Permien kalkerli formasyonunun sınırı Orta Permienne olacaktır.

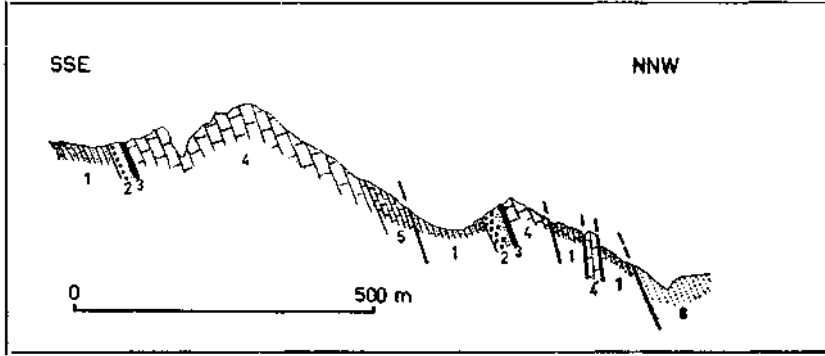
Eski zamanlarda Permien kalkerleri bölgenin çevresinde muhtemelen çok yaygındılar. Kleinsorge (1941 : 37) Deliimamlar'da Üst Juranın taban konglomerasında, söz konusu Fuzulinli molozları bulmuştur. Neojen konglomeralarında Permien kalkerli molozları nadir değildir.

MESOZOİK

Jura

Bölgenin en yüksek tepeleri birleşik bir kalker formasyonundan teşekkül etmiş olup, bu formasyon 400 m kalınlığa ulaşmaktadır. Kayaç açık griden koyu griye kadar, bazen kırmızımsı, kesiften şeker taneliye, kalın banklıdan masife kaddır. Bazen hornştayn yatakları göstermektedir, yer yer de dolomitleşmiştir.

Yalnız Jura profilinin en derin kısmı kayaç bakımından daha çeşitlidir. Çamlıca'nın kuzey eteğinde ve batı yamacında plaketli koyu gri, bitümlü kalkerler mostra vermekte olup, bunlar yer yer hemen tamamen Ostrakod kabuklarından meydana gelmiştir. Jura temeli Tarhala'nın güneyinde iyi mostra vermektedir (Şek. 2) :



Şek. 2 - Tarhala'nın güneyindeki ekaylanma (H. R. W. e göre),

1 - Grauvak-şist formasyonu; 2 - Konglomeratik marn (Jura tabanı);
3 - Kırmızı marnlı kalkerler ve radyolaritler; 4 - Açık renk banklı Üst
Jura kalkerleri; 5 - Plaketli marnlı kalkerler (? Alt Kretase); 6 - Neojen.

Gri kalkerler

5 m çoğu kırmızı radyolaritler, radyolaryalarla dolu, yanda
belemnitli kırmızı marnlı şistlere geçmekte

Birkaç m soluk kırmızı silisli kalkerler

15-20 m kalker ve volkanit molozlu yeşilimsi gri marn ve marnlı
kalkerler

Grauvaklı şist formasyonu

Çamlıca'nın kuzey yamacında da çok yerde taban konglomerası meydana
çıkılmaktadır.

Stratigrafik bakımdan önemli aşağıdaki bulgular, Jura kalkerinden elde edil-
miştir

- Ophthalmidium* sp.
- Quinqueloculina* sp.
- Involutina* sp.
- Aulotortus sinuosus* Weynsch.
- Trocholina* sp.
- Calpionella alpina* Lor.
- Calpionella elliptica* Cad.
- ? *Crassicularia* sp.
- Caryophyllia* sp.
- Donacosmilia* sp.
- Thecosmilia* sp.
- Thamnasteria* sp.
- Montlivaltia* sp.
- Zeilleriaceae
- Cyclothyridinae
- Entolium* cf. *cingulatum* Goldf.
- ? *Diceras* sp.
- Hastatinae
- Lytoceras (Thysanolytoceras)* sp.
- Perisphinctes* sp.

Phylloceras sp.
Dasycladaceae
Solenoporaceae

Kalkerlerin Üst Jura yaşı bununla saptanmaktadır. Perisphinctes'in Oxford türlerine yaklaştığı ve Calpionella'ların Kretase sınırı tabakalarını gösterdikleri göz önüne alınırsa, böylece bütün Üst Juranın temsil edilmekte olduğu ihtimali ortaya çıkar.

Kretase

Kalker formasyonunun yer yer Alt Kretaseye kadar ulaştığını da hesaba katmak gerekir. Bunun için aşağıdaki emareler mevcuttur: Çamlıca'nın güneybatı yamacında bir ?Hydrozoa'nın *Baccinella irregularis* Rad'li bir kalkerli bulunmuştur. Bu ?Hydrozoa Üst Juradan Barremiene kadar yaygındır. Tarhala'daki kalın banklı Jura kalkerinin tavanında 50 m ince plakletli gri marnlı kalkerler bulunmaktadır. Bunlar fosilsiz olmakla beraber, Kuzeybatı Anadolu Alt Kretase fasiyesine çok benzemektedir.

SENOZOİK

Tersiyer tabaka serisi

Paleozoik-Mesozoik alt yapı kayaçlarının aksine, Tersiyer sedimentleri az pekleşmiş olup, çok kere oldukça gevşektir. Bunlar bu sebepten çoğunlukla tepelik araziye ve vadileri kapsarlar. Alt Tersiyer sadece Soma'nın 20 km doğusundaki Gebeler'de bilinmektedir. Bölgenin bütün Tersiyer teşekkülleri Neojene mensup olup, Kleinsorge (1941) ve Nebert'e (1959, 1960) göre aşağıdaki litolojik sınıflandırılmaya uyarlar:

Taban serileri. — Neojen profili az yuvarlanmış molozlar ve blok konglomeraları, gevrek, yeşilimsi kalkerli kumtaşları ve çakıllı gri kumlu killerle başlar. Materyel eski alt yapıdan alınmıştır; molozlar grauvak, silisli şist, kalker, radyolarit, killi hematitten ibarettir. Bunların tane büyüklükleri doğudan batıya ve güneybatıya doğru önemli derecede azalmaktadır. Bütün formasyonun kalınlığı da çok değişmekte, çoğunlukla 20 ve 100 m arasında bulunmaktadır. Paleozoikin sadece temeli teşkil ettiği yerde taban formasyonu ortaya çıkmakta, Jura temeli ise hiç bulunmamaktadır.

Alt linyit kömürü daman (ana damar). — Taban serisi yukarıya doğru killi alt tabakalar, çoğunlukla silisleşmiş ağaç köklerine ve bunlar da kömüre geçmektedir. Suyundan kurtulmuş, yoğunlaşmış, çok değerlenmiş parlak linyit kömürü söz konusudur. Bileşimi yaklaşık olarak :

% 40 katran
% 45 bağlı karbondiyoksit
% 5-15 kül
% 10-16 su
4600 Kcal/kg ısı değerli

kömür çıkarılmaktadır. Hemen hemen bütün profil üzerinde Planorbis ve Lymnaea'lı Schill izleri, marn mercekleri ve killi hematit konkresyonları dağılmıştır. Damarın tavan sınırı yakınında bir veya daha çok taze plajiyoklaz, biyotit ve kuvars ihtiva eden,

20 cm kadar kalınlıkta açık tuf horizonları gözükmemekte olup, damarın kalınlığı Garp Linyitleri I- açık işletmesinde 22 metreyi bulmaktadır. Kuzeye, Soma'ya doğru kalınlık 3 metreye inmekte, güneye doğru da azalmakla beraber, Emaş sahasında yeniden 14 metreyi bulmaktadır. Eynez'in kuzeyinde kömür tamamen kaybolmaktadır. Genellikle, ana damar yalnız temel formasyonunun—ve bu sebepten Paleozoikin—derinleştirmiş olduğu yerde oluşmuş olup, Juraya uzandığı bazı yerlerde hızla son bulmaktadır.

Marn-kalker formasyonu. — Ana damar, keskin bir sınırla yerine oturmuş ve açık renkli olarak aşınan bir tabaka serisinin altındadır. Daha derin kısımda taze mavi-gri, banklıdan plakete kadar değişen marnlar olup, bunlar yukarıya doğru kahverengi-gri iyi banklaşmış marnlı kalkerlere geçmektedirler. Ortalama 150 m kalınlıkta ve kalınlığı çok değişen tabakalar çoğunlukla Ostrakodlar, tatlı su Gastropodları, yapraklar ve meyveler ihtiva ederler. Eski havza kenarına doğru fasiyes değişir; kırmızımsı renkler, yumrulu alg kalkerleri, oolitli kalkerler ve plaketsel Schill kalkerleri ve Mesozoike geçişte kaba kalkerli konglomeralar yer almaktadırlar.

Orta linyit kömürü damarı. — Marn-kalker formasyonunun çökmesinden sonra yeniden kömür teşekkülü başlamış olmasına rağmen, işletmeye elverişli kalınlık ve niteliğe nadiren ulaşılmıştır. Killi ara maddeler ile kesilen parlak linyit kömürü ekseriya 4-6 m kalınlık, % 10-20 kül ve en fazla 2800 Kcal/kg ısı değeri göstermektedir.

Kum-kil formasyonu. — Bu tabaka içinde kahverengimsi, bol mikalı, kısmen eğri tabakalaşmış kumlar, gevrek kumtaşları, ince kuvarslı çakıl, kırmızı-kahverengi ve yeşilimsi kumlu killer münavebe halinde olup, tane büyüklükleri tabandan tavana doğru azalmaktadır. Fosiller nadirdir. Az dayanıklı çökelti kaymalara mütemayildir. Bunların kalınlıkları oldukça değişmekle beraber, ekseriya 20 ve 120 m arasındadır. Muhtemelen formasyon bir yükseliş ve erozyon aşamasından sonra düz olmayan dibe çökmüştür.

Üst linyit kömürü damarı. — Bu damar geniş yayılmasıyla iyi bir kılavuz horizon teşkil etmiş olmakla beraber, ekonomik bakımdan önemsizdir. Ekseriya 0.5-1 m bol killi kömürden ibaret olup, yalnız Eynez'de 5 m kalınlığa ulaşmaktadır.

Tuf-marn formasyonu. — Bu formasyon, derin kısmında az tüfitik gri ve sarımsı marn, yapraklı kömürlü marn ve açık gri kristal ve ponza tufü münavebesinden ibarettir. Volkanik materyel andezitiktir; plajiyoklaz yaygın, biyotit ve hornblent nadir, kuvars çok kıttır. Tavana doğru tuf payı azalmakta olup, bunun yerini bölgenin güneybatı kısmında artan kumtaşı ve konglomera bankları almaktadır. Düşük yuvarlaklaşma nispeti ve moloz mevcudu (grauvak, Jura kalkerleri, biraz Permien kalkerleri) Soma dağlarının 20 km batısında Kınık'ın güneyindeki dağları sevk bölgesi olarak göstermektedir. Formasyon kuzeyde 20-150 m, güneybatıda 450 m kadar kalındır; burada daha kaba klastik fasiyes payı 70-300 metredir.

Silisli kalker formasyonu. — Bu formasyon alacalı silisli yumrular ve takriben 150 m kalınlıkta yataklı, iyi banklaşmış çeşitli renkli, ekseriya beyaz veya sarımsı kalkerlerden oluşmuştur. Pulmonat'lar kabukları ekseriya silisleşmiş, çoğunlukla tabaka halindedirler. Nebert (1959), bunları açıkça tarif etmekte ve volkanik sonrası olaylara bağlamak istemektedir. Buna rağmen, eski «Roterde» aşınması yeteri kadar silisik asit çıkarmış olacak ki, formasyonun Juraya geçtiği yerde canlı kır-

mızı boyanmış, delikli kalkerlere geçmekte ve bunlar hemen tamamen Gastropod kabuklarından ibaret bulunmaktadır.

Parçalı tuf formasyonu. — Silisli kalkerler , üzerinde yeniden tüfler yataklanmaktadır; bunlar ince, açık renkli tuf yatakları ile değişim içinde desimetreden metreye kadar büyüklükte, bloklu kaba aglomeralardır. Petrografik çeşitlilik azdır, kriptokristalinden Camsıya kadar ana hamurlu biyotit-andezit veya piroksen-andezit söz konusudur. Formasyon sadece bölgenin batısında takriben 100 m kalınlıkta kalmıştır ve Soma dağları çevresinde Neojen tabaka serisinin en üstüne gelen andezit örtülerin tabanını teşkil etmektedir. Buraya ait olan birkaç hornblent-andezit damarına bölgenin güneybatısında rastlanmaktadır.

Tersiyer tabakaların stratigrafik sınıflandırılması

Fosil bulgularından, daha önce Philippson (1910: 69) ve Kleinsorge (1941:41) Soma dağlarının Tersiyerinin Miosen yaşında olduğunu çıkarmışlardır. Ostrakodların horizona uygun olarak yeniden toplanması aşağıdaki sonuçları göstermiştir :

Marn kalker formasyonu için :

- Reginacypris subaequalis variabilis* (Mehes)
- Miocyprideis janoscheki* Kollmann
- Candona steinheimensis* Sieber
- Candona* cf. *procera* Straub
- Candona* cf. *praecox* Straub
- Candona* ex aff. *lodonensis* Pokorny
- Candona* ex aff. *rostrata* Brady & Norman
- Cypria ophthalmica* (Jürine) Brady & Norman
- Schuteridea rhombus* (Egger) Kollmann
- Darwinula* sp.
- Cyprinotus* sp.
- Metacypris* sp.
- Cyprideis* sp.
- Haplocytheridea* sp.

Yaş : Tortonien.

Tuf-marn formasyonu için:

- Iliocypris tribullata* Lienenklaus
- Candona* sp.

Yaş : Alt Pliosen (Pannonien).

Molluskların çoğu Kleinsorge tarafından marn-kalker formasyonundan toplanmıştır :

- Bithynia phrygica* Fischer
- Helix* cf. *phrygomysica* Oppenheim
- Ena* sp.
- Pupilla* sp.
- Succinea* sp.
- Lymnaea* sp.
- Planorbis cornu* Bergt.
- Planorbis* cf. *nitidus* Müller

Dr. L. Benda'ya göre, Soma Neojeninin kendisi tarafından inkişaf ettirilmiş Türkiye genç Tersiyerinin sınıflandırma şemasına çok uygun olabileceğini palinolojik inceleme göstermiştir. Buna göre, alt damarın pollen durumu Kale (Burdigalien-Helvensien) ve Eskişehir'in (Tortonien-? Sarmasien) pollen durumları arasındadır; demek ki, orta (daha üste kadar) Miosene tasnif edilecektir. Üst damarın pollen durumu ise, yukarıda adı geçenden daha genç karakterler göstermekle beraber, Yatağan'inkinden biraz daha yaşlı olabilir (Pannonien s. str.-Pikermien). Sınıflandırma olarak bundan en Üst Miosen (Pliosenin temeline kadar) ortaya çıkmaktadır.

Ekolojik durumları Dr. W. Riegel kendi tablosuna göre şöyle açıklamaktadır: Alt ve orta damarın pollen birliği çoğunlukla daha yüksekte bulunan kenar bölgenin orman ağaçlarının yapraklarından uçup gelmiştir. Bundan dolayı bunlar

Soma dağlarında linyit damarlarının pollen florası

Form tipleri	Botanik sistematigindeki yeri	Alt damar		Orta damar	Üst damar
		A	B		
Fujer sporları :					
<i>Laevigatisporites cf. haardtii</i>	Polypodiaceae	1	2	—	12
Gymnosperm pollenleri :					
<i>Inaperturopollenites hiatus</i>	Taxodium	2	44	12	34
<i>Inaperturopollenites sp.</i>	Gymnosperm?	10	3	7	3
<i>Pityosporites cf. microalatus et labdacus</i>	Pinaceae	3	6	18	40
Dikotil pollenleri :					
<i>Triatriopollenites cf. bituitus</i>	Myrica	—	5	1	1
<i>Triporopollenites coryloides</i>	Corylus	1	1	1	—
<i>Subtriporopollenites sp.</i>	Carya	2	1	—	—
<i>Intratriporopollenites sp.</i>	Tilia	—	—	—	1
<i>Polyporopollenites carpinoideis</i>	Carpinus	1	—	1	—
<i>Polyporopollenites undulosus</i>	Ulmus	1	4	—	—
diğer triporat tipleri	Cupuliferae?	1	—	—	1
<i>Tricolpopollenites henrici</i>	Quercus	3	1	9	—
<i>Tricolpopollenites microhenrici</i>	Quercus	11	6	5	—
<i>Tricolpopollenites liblarensis fallax</i>	Cupulifera?	—	3	—	—
<i>Tricolpopollenites cf. cingulum</i>	Castanea	9	11	21	—
<i>Tricolpopollenites megaexactus</i>	Cyrrilla	—	—	3	—
<i>Tricolpopollenites cf. retiformis</i>	Salix	1	—	—	—
Kompozit tip	Compositae	—	—	—	1
diğer tricolp(or)ate tipler	?	9	—	1	—
Monokotil pollenleri :					
monoporat tipler	Gramineae	6	—	1	—
monokolpat tipler	Cyperaceae	—	—	—	—
	Palmeae?	3	—	8	—
Diğerleri :					
Ovoidites tipi	bilinmeyen	—	—	—	—
	Monokotil ?	17	—	1	—
bilinmeyen veya teşhis edilemeyen		19	13	11	7
Toplam :		100	100	100	100

Numune alınma :

- alt damar A için : Soma ve Tarhala arasında
- alt damar B için : Emaş ve Eynez arasında
- orta damar için : Emaş ve Eynez arasında
- üst damar için : Soma'nın 3 km güneydoğusunda

sazlıklarla örtülmüş turbalığın merkezî kısımlarını karakterize edebilirler ve aynı zamanda kenar sahaların yakınlığına işaret ederler. Bol taxodium pollenli pollen topluluğu yakında bulunan taxodium envanterini de gösterir. Bunlar turbalığın açık merkezî ve kenar kısımları arasında bir ara yeri almış olacaktırlar. Dikkate şayan olan nokta alt damarda, sazlık turbalığı elementlerinin (Monoporat ve Ovoidites tipi) nispeten çok temsil edilmesidir.

Kuaterner

Tersiyer tabakalar üstünde hafif diskordan yataklanarak, bölgenin orta ve güneydoğu kısmında bazalt örtülerinin erozyon artıkları görünmektedir. Bunlar çok taze kayalar olup, Garp Linyitleri işletmesinin doğusunda olivinbazalt, Adil güneyinde trakitbazalttır. Bunlar muhafaza ve yataklanma durumlarına göre Üst Pliosen Alt Kuaternere kadar bir yaş ihtimali verirler.

Çamlıca'da iki yamaç kayışat teşekkülü ayırt edilir, biri daha yaşlı, çok eşit ince taş kırıntısı (belki Pleistosen don ikliminde oluşmuş), diğeri genç bir blok kayışatı. Bugünkü vadi tabanı üzerindeki yüksekte son bulan Tarhala ve Kozanlı'daki memba sinter terasları da Pleistosen kökenli olabilir.

TEKTONİK YAPI (Levha I ve II)

Soma dağlarına ekseriyetle NE dan NNE ya kadar yön gösteren genel ve özel hatlar hâkim olmaktadır, yalnız bölgenin güney kısmında bu hatlar SSE doğrultusuna dönmektedirler. Yataklanma durumları basittir; ne Kleinsorge'nin (1941: 53) kabul ettiği sık ekaylı yapı, ne de Nebert'in (1960) şariyaj tektoniği ispat edilmiştir.

Paleozoik çok disloke olduğu için, yataklanma dar alanlarda değişmektedir. Genellikle orta derece yatım açısından dik yatım açısına kadar değişen NNE doğrultusu bulunmaktadır.

Jura kayaları tektonik bakımdan Paleozoikten çok daha az disloke olmuştur. Bu fark, başlıca her iki serinin disharmonik tutumundan ileri gelmelidir. Açılmış olan hemen hemen her yerde kalker/gravvak sınırı, üzerinde Jura tabanındaki radyolaritlerinin bir yağlayıcı madde olarak hizmet gördükleri bir yüzey olmuştur. Ekaylanmalar ve küçük şariyajlar bu horizontta yaygındır (Şek. 2). Paleozoik ve Mesozoik arasındaki ilk kontak, bundan dolayı, hemen hiç bir yerde korunmamıştır. Ancak, Jura tamamen gravvak-şist serisinin üzerinde yataklandığından ve bir noktada Permien kalkerini muhafaza edilmiş görünmekte olduğundan, bir diskordans hesaba katılabilir.

Jura tabakaları düzden veya orta dikliğe kadar bir yatımdadır ve geniş ölçüde bir kabartı teşkil ederler, ki bunlar boyuna ve enine faylanmalarla parçalanmışlardır. Meselâ, Deliimamlar'ın batısındaki kıvrım eksenleri 25-40°, kırılmalar ise 20° veya 105-125° doğrultudadır.

Tersiyer alttaki formasyondan çok daha sakin yataklanmıştır. O halde, bizim bölgedeki alpidik dağ oluşumunun ana aşamaları Neojen öncesi zamanda vuku bulmuştur. Açıl diskordanslar bu sebepten Tersiyer tabanında çok kere meydana çıkmıştır ve en güzeli Eynez'in 1 km güneydoğusundaki Sarpdere'dedir. Tersiyer tabakaları ekseriya 10-30° lik bir yatımdadırlar, daha dikleşen tabakalara yalnız faylanmalarda rastlanır. Faylanmalar genellikle dik kaymalardan ibarettir. 10-30° ile

ekseriya güneye yatan kırılma aynası çizgileri (Harnisch) onların üzerinde çoğunlukta. Bunlar, ufkî hareket komponentlerinin çok kere dikeylerden daha büyük olduklarını göstermektedirler. Bazen N-S faylanmalarında lavlar yükselmiştir; meselâ, Adil'deki bazalt bu nevidendir. Tersiyer marn ve kalkerleri çok muntazam ayrılmışlardır. Ekseriya yarıklar, yönlerine bağlı olmaksızın, kalsitli ve limonitli mineral katkıları gösterirler. Yarıklar daima uygun banklıdır. Çatlak güllerinin çoğu bütün bölgede çok mütecanis olarak 10° ve 110° yi göstermektedirler. Bu yönlere vadi ağında sık sık rastlanır (Şek. 3 ve 4). Yalnız büyük faylanmaların yakınındaki çatlaklar faylanmaların seyrine uyurlar. Yarıma buna göre tektonik parçalanmanın çok evvelki durumunda meydana gelmiştir.

Genellikle Soma dağlarının tektonik yapısının üç bölümde tamamlandığı görülür. Başlangıçta söz konusu genç varistik veya yaşlı alpidik az hareketler şüpheli olarak mevcuttur. En yüksek nokta genç Mesozoikten yaşlı Tersiyere kadar alpidik kırıklı kıvrılmaydı. Neojen-Kuaterner tektojeniz sadece kırıklı bir blok dokusu ortaya çıkarmış olmakla beraber, genç epirojen bükülmeler önemli nispetlerdeydi. Ana damar yükseklik durumunun bugün 800 metrenin üzerinde farklar göstermesi bu yüzdendir. En genç kısır hareketleri gibi yaşlılar da aynı N-S yönünü takip etmişlerdir.

VOLKANİZMA

Bölgemizdeki volkanik olaylar iki devreye ayrılır, genç Paleozoik ve Neojen - Pleistosen.

Permo-Karbonifer grauvaklarının çökmesi yeşil kayaçların eşliğinde ve sadece bazı yerlerde olmuştur. Bunlar çok parçalanmış andezitik, nadiren dasitik nitelikte lavlar ve tüflerdir.

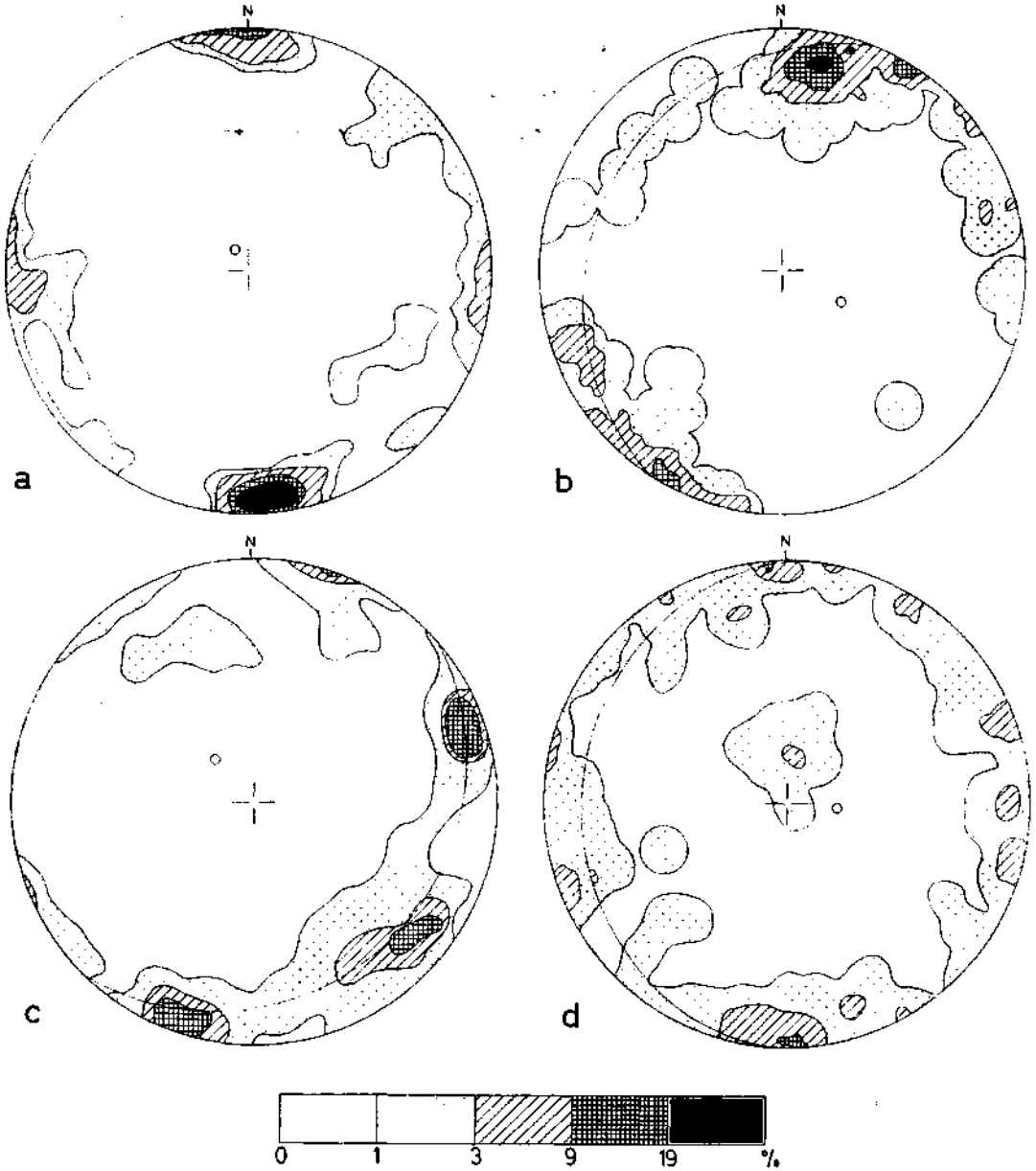
Bundan sonra Miosene kadar devam eden uzun bir boşluk gelmiştir. Bazalt formasyonu henüz genç volkanik pay ihtiva etmemektedir. İlk ince küller ana damarın yukarı kısmına yerleşmişlerdir. Tüflerin miktarı ve tane büyüklükleri buradan itibaren artmaktadır. En yüksek noktaya Alt Pliosen'de büyük miktarda andezitik lavların püskürülmesiyle ulaşılmıştır.

En genç volkanik teşekküller birkaç bazaltı temsil edip, bunlar dediğimiz gibi, muhtemelen N-S çatlaklarından yukarıya çıkmışlardır ve andezitlerden çok daha gençtirler; zira, bunlar örtüler halinde Neojen tabaka formasyonunun daha yaşlı basamaklarına düz diskordan olarak oturmuşlardır. Şu halde, andezitler ve bazaltlar arasında uzunca bir yükselme ve aşınma zamanı vardı.

JEOLJİK TARİHÇE (Şek. 5)

Yaşlı Paleozoik için elimizde ancak birkaç detaylı emare vardır. Grauvak mevcudundan anlaşılmalıdır ki, eskiden kristalin kayaçlar ve bunların yanısıra metamorf olmayan kalkerler Soma' dağları çerçevesinde mostra vermekteydiler.

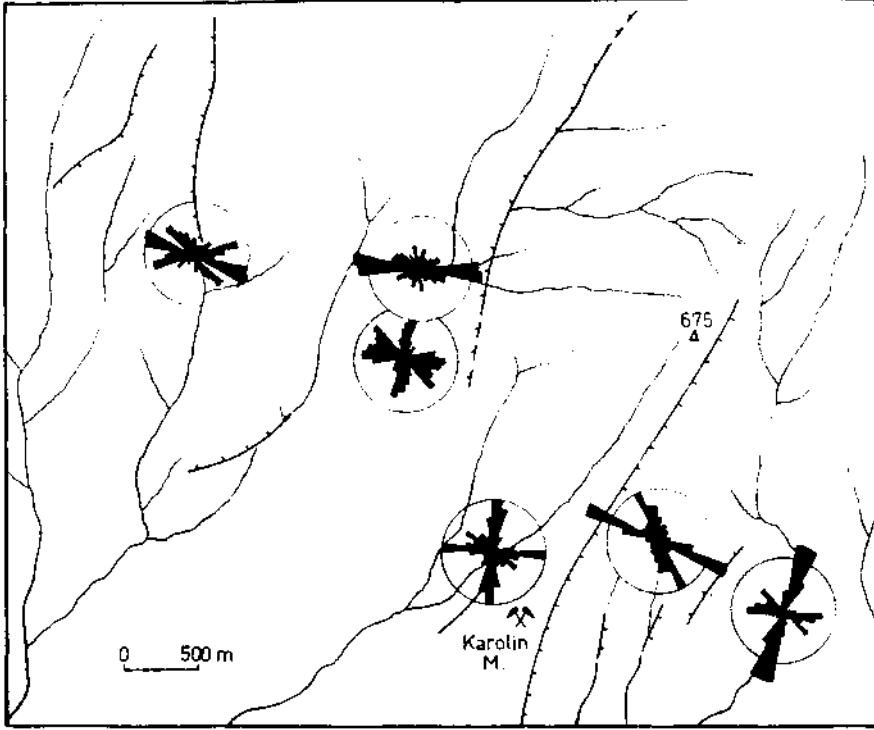
Genç Paleozoikten öğrendiklerimiz daha temellidir. Grauvak-şist formasyonu litolojik ve stratigrafik bakımdan (Brinkman 1966 : 609) NW Anadolu'da yaygın bulunan Orhanlar grauvakları ile uyumaktadır. Kalın yabancı fliş fasiyes çökeltisi olarak Üst Karboniferde (?), Kuzey Anadolu eşliğinde oluşmuş olan doğu-batı



Sek. 3 - Soma dağları Tersiyerinin dört eklem diyagramı.

a - Marn-kalker formasyonu, Tarhala dolaylan 43 ölçme (H. R. W.); b - Tüf-marn formasyonu, Dereköy'ün güneydoğusunda, 100 ölçme (R. F.); c - Marn-kalker formasyonu, Emaş ocağı, 93 ölçme (W. U. M); d - Marn-kalker formasyonu, Eynez'in kuzeyi, 100 ölçme (W. Sch.)-

doğrultusunda bir havzayı doldurmuştur (Brinkmann 1968 : 112). Klastik materyelin büyük bir kısmının kuzeyden gelmiş olması muhtemeldir. Fosilli Devonien ve Alt Karbonifer kalker blokları ise, her halde güneyden gelmişlerdir. Bunlar bugün dahi burada ve epey yakında, meselâ Karaburun'da zuhur etmektedir. Buna mukabil, kuzeyde yalnız Kocaeli'nde bilinmektedir.



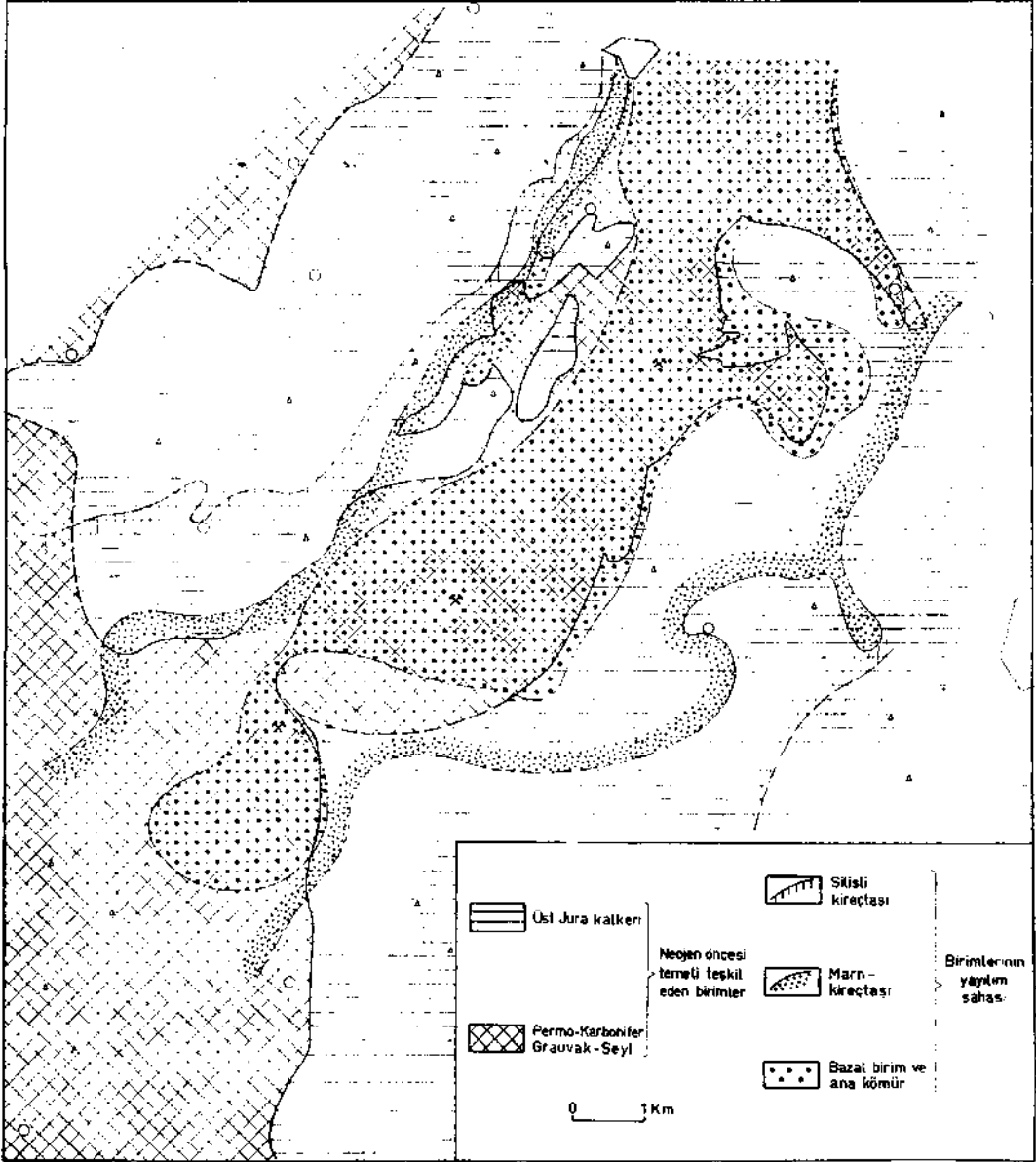
Şek. 4 - Eklem ve vadi ağı arasındaki ilişkiler. Dereköy ve Adil bölgesi (R. F.).

Orta Permienin başında jeosenkinal düzleşmiştir. Grauvakları Fuzulinli ve kalk-algılı kalkerler takip etmiştir. Bizim bölgede bundan sadece şüpheli artıklar kalmış olmasına rağmen, Bergama ve Kınık'ta Kuzeybatı Anadolu'nun diğer kısmında olduğu gibi, Permien kalkerleri oldukça yaygındırlar. Soma dağları vaktiyle bu yaygın sığ denize mensup olduğu halde, mevcudiyeti fazla sürmemiş ve Üst Permienin başında Kuzey Anadolu kurak kalmıştır. Bununla Jura kadar devam etmiş olan bir kara periyodu başlamıştır. Bu zamanda tektojen olaylar vuku bulmuş olup, bunların izleri daha genç hareketlerle muhtemelen silinmiştir. Paleozoikin o devirde düz ve NNE doğrultulu kıvrımlarda kurulmuş olduğu tahmin olunabilir.

Üst Jurada ve belki de en üst Orta Jurada yeni bir tufan vuku bulmuş ve aynı zamanda bütün Kuzeybatı Anadolu'yu içine almıştır. Geniş alanlarda kalkerli şelf denizi çökeltileri meydana gelmiş ve muhtemelen yalnız radyolaritler daha büyük su derinliklerinde sedimentleşmiştir.

Juranın sonuna doğru veya Kretasenin başlangıcında deniz Kuzeybatı Anadolu'dan tekrar çekilmiştir. Bu ikinci kara periyodu içinde yeniden dağlık arazi teşekkülleri olmuştur, bunlar çok kırıklı kıvrım olarak gösterilebilir. Bugünkü tektonik yapının başlıca karakteristikleri o zaman oluşmuştur; yani üst ve alt yapı arasındaki ahenksiz hareketlerle birlikte ekaylanmalı ve kıvrımlı düz kabartılardır. NNE yönündeki hatlar hâkim olup, bunlar çevre için de karakteristiklerdir.

Grauvaklar sürüklenmelere karşı Jura kalkerlerinden daha mukavemetsiz olduklarından, yataklanma durumlarını aksine yansıtan bir rölyef zuhur etmiştir. Grauvak yükselteleri üzerinde vadilenmeler olmuş, Jura kalkerinin çökmüş blokları



Şek. 5 - Soma dağlarının haritası.

Neojenin Mesozoik ve Paleozoik alt yapısı.

Bazal formasyonunun sedimentasyon sahası + alt damar (ana damar).

Marn-kalker formasyonu ve silisli kalker formasyonunun havza kenarları.

dağ silsilesi olarak ortaya çıkmıştır. Neojenin yayılması ve linyit kömürü damarının oluşumu anlaşılacak isteniyorsa, tektonik ve morfoloji arasındaki bu münasebetler göz önünde tutulmalıdır. Kleinsorge daha önce (1941: 51) buna işaret etmiştir.

Eosen denizinin geçici bir transgresyonu bizim bölgemizde hiç bir iz bırakmamış olup, sedimentasyon, ancak Neojende, takriben Orta Miosende başlamışken, Anadolu'nun geniş bir kısmını içine almış reyjonal bir çökme silsilesi içinde mey-

dana gelmiştir. Soma dağlarında o zaman grauvak alt yapısı üzerinde Soma'dan Eynez'e kadar güneye doğru uzanmış olan boşalmış bir vadi mevcut olup, bunun tabam doğudan bu yana kumlar ve molozlarla örtülmüştü. Moloz koridorunda açık su yüzeyleriyle kesilmiş bir bataklık ormanı yayılmaktaydı. İlerlemekte olan bu çökme önemli ana damarı bırakmıştır.

Turbalığın gelişmesi, su seviyesinin aniden yükselmesiyle son bulmuştur. Kıyıları, yaşlı Neojen tabakalarının yayılması ötesine kadar genişlemiş olan bir tatlı su gölü zuhur etmiştir. Havzanın bu genişlemesi Neojen boyunca devamlı ilerlemiştir. Bu genişleme üst marn-kalker formasyonu, tuf-marn formasyonu ve silisli kalker formasyonu zamanında özellikle kuvvetliydi. Eski Neojen öncesi rölyef bu suretle tedricen gömülmüştür. Örtü, alt yapısı genellikle grauvaktan ibaret olan alçalmalardan, Jura kalkerinden teşekkül etmiş yükselmelere doğru uzanmıştır. Sonuncular karstlaşmış ve yarıklar «Roterde» ile dolmuştur. Jura kalkerini üstünde yataklanmış olan Tersiyer tabakaları bu yüzden ekseriya kırmızıya boyanmış ve özel bir transgresyon fasiyesi içinde teşekkül etmiştir.

Neojen öncesi yörenin rölyef enerjisi için bir dayanak, Tersiyer tabakalarının kalınlığından (takriben 750 m) elde edilmekle beraber bu hesap tamamen doğru değildir; zira boşlukların dolgusunu tektonik hareketler takip etmişlerdir. Bunların birlikte etkisine ilk alâmet Neojen profilinin bir yapısı vermektedir :

Tatlı su-sedimenter	marn-kalker-f.	tuf-marn-f.
Tatlı su-sedimenter	ana damar	üst damar
Fluviatil	bazal formasyonu	kum-kil formasyonu

Neojen iki devreye ayrılır. Her biri bir yükselme ve erozyon fazından sonra nehir çökeltileriyle başlamış ve kömür üzerinden göl çökeltilerine götürmüştür.

İkinci bir işaret, Neojenin fasiyesi ve kalınlık dağılımından ortaya çıkar. Temel formasyon ve ana damar maksimal kalınlıklarına Garp Linyitleri İşletmesi ve Karolin M. sahasında ulaşmaktadırlar. Buradan itibaren daralmış ve sığlaşmış bir kol Eynez yakınına kadar uzanmaktadır. Sonraki zamanda en büyük kalınlıktaki bölge güneybatıya doğru yer değiştirmiştir. Tercihan bu yönde Neojenin daha genç uzantıları Tersiyer öncesi alt yapının üstüne geçerken yaşlıları son bulmakta ve kuzeydoğuda kalmaktadır. Eşikler bu yavaş hareket eden çöküntü sahasını her iki tarafta içine almıştır. Batıda bunu Kınık kubbeleşmesi temin etmiştir. Özellikle tuf-marn formasyonunda konglomera akıntılarıyla kendini göstermektedir. Çöküntü sahasının doğu kenarında bugünkü Soma dağlarının çekirdeği yükselmeye başlamıştır. Burada yaşlı Neojen tabakaları üstünde hafif diskordans altında birkaç genç bazalt örtü yataklanmaktadır. O halde, Kuaterner başlangıcında Soma dağları evvelce bugünkü gibi çevredeki andezit araziden yükselmekteydi.

Yer tarihçesi bakımından en önemli son olay Bakır çay çukurluğunun çökmesiydi. Bu yöre, görünüşünden hâlâ açıkça tanınabilmekte ve üç taraftan bu fleksür çöküntüsünü Soma dağları çevrelemekte, arızalı araziye kendi özel morfolojik karakterini vermektedir.

Lüttig'e (1968) dayanarak ve Soma dağlarına özel bir bakışla, Anadolu'da linyit kömürü damarlarının oluşumu için gerekli şartlar bir kere daha özetlenince:

1. Çok kere gözden kaçan bir durum Neojen öncesi yöre yüzeyinin şeklidir. Aşındırıcı kuvvetlerin yükseklikler ve alçaklıklar meydana getirmesi, kayaların dağılımına ve bununla nihayet tektonik yapıya bağlıdır. Soma dağlarında alpidik

tektojenezin yaşlı fazları, NNE doğrultusunda birçok keskin dağ sırtlarını ve vadilenmeleri oluşturma şartlarına malikti. Bu vadilenmelerin birinde büyük linyit kömürü yatağı teşekkül etmiştir.

2. Keza, Neojen esnasında vuku bulmuş olan kabuklaşma hareketleri de çok önemli olmuştur. Soma dağlarında ana damar kendi özel kalınlığına vadilenmelerden birinin tektönik çöküntü sahası olmasıyla ulaşmıştır.

3. Fakat bu arada önemli olan durum çökmenin yavaş olmasıydı. Ancak bu suretle, tedricî yükselmekte olan temel suyunda kalın damarlar zuhur edebilir (Wedding, 1957).

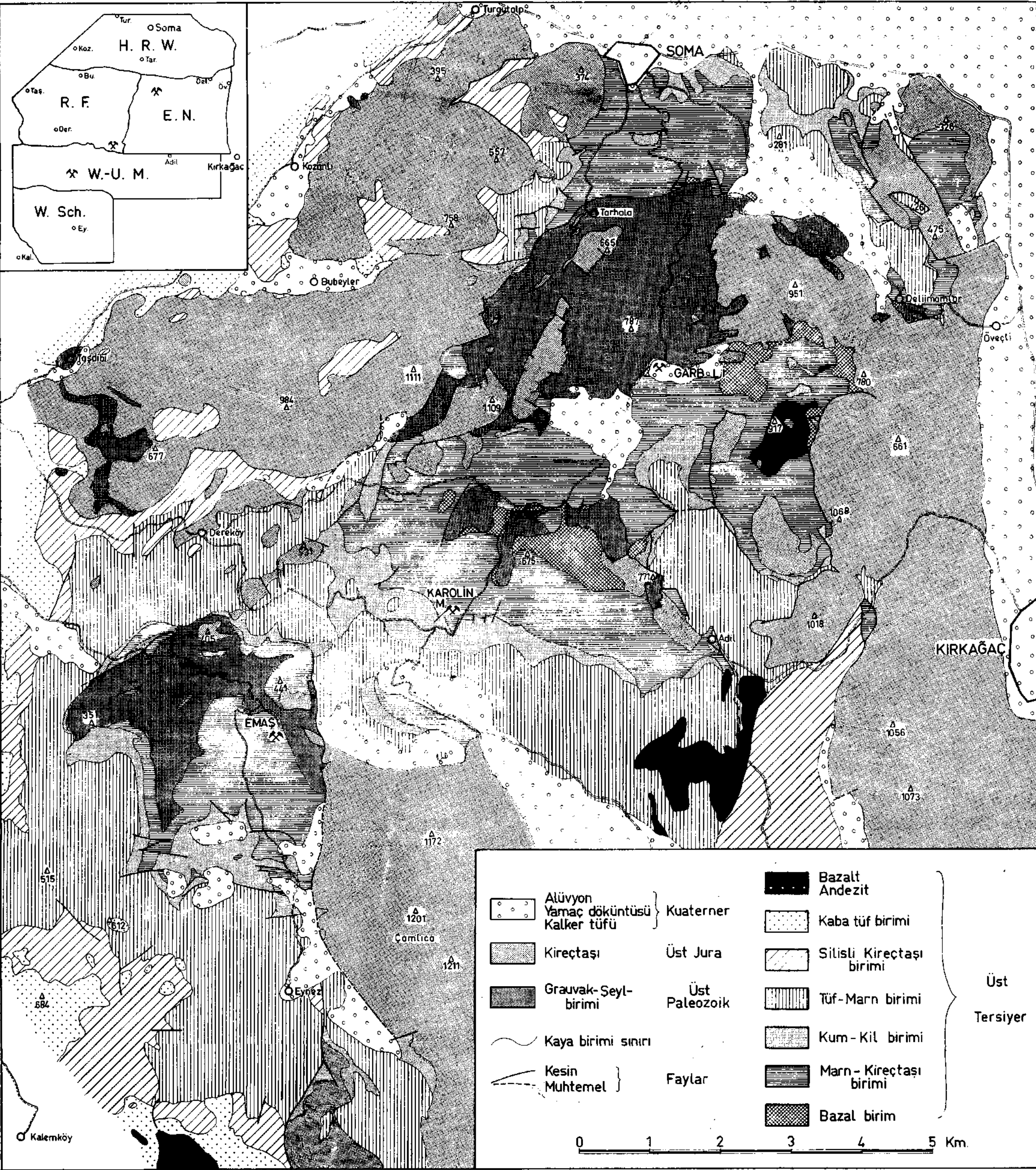
4. Bundan başka, volkanik faaliyetin, ana damar zamanında münferit kül atışlarına münhasır kalmış olması da önemli olmuştur. Kuvvetli lav ve tüf çıkışında işletmeye elverişli damarlar pek teşekkül edemezdi.

5. Nihayet iklim düşünülebilir. Neojenin başlangıcında temel formasyonunun gri renklerine dayanarak, nemli olduğu söylenebilir. Daha sonra gömülen zeminler ve havza kenarına yakın çökeltmeler gittikçe kırmızı renk almışlardır. Bu durum değişik kuru iklime geçişin işaretidir.

Neşre verildiği tarih, 12 şubat 1970

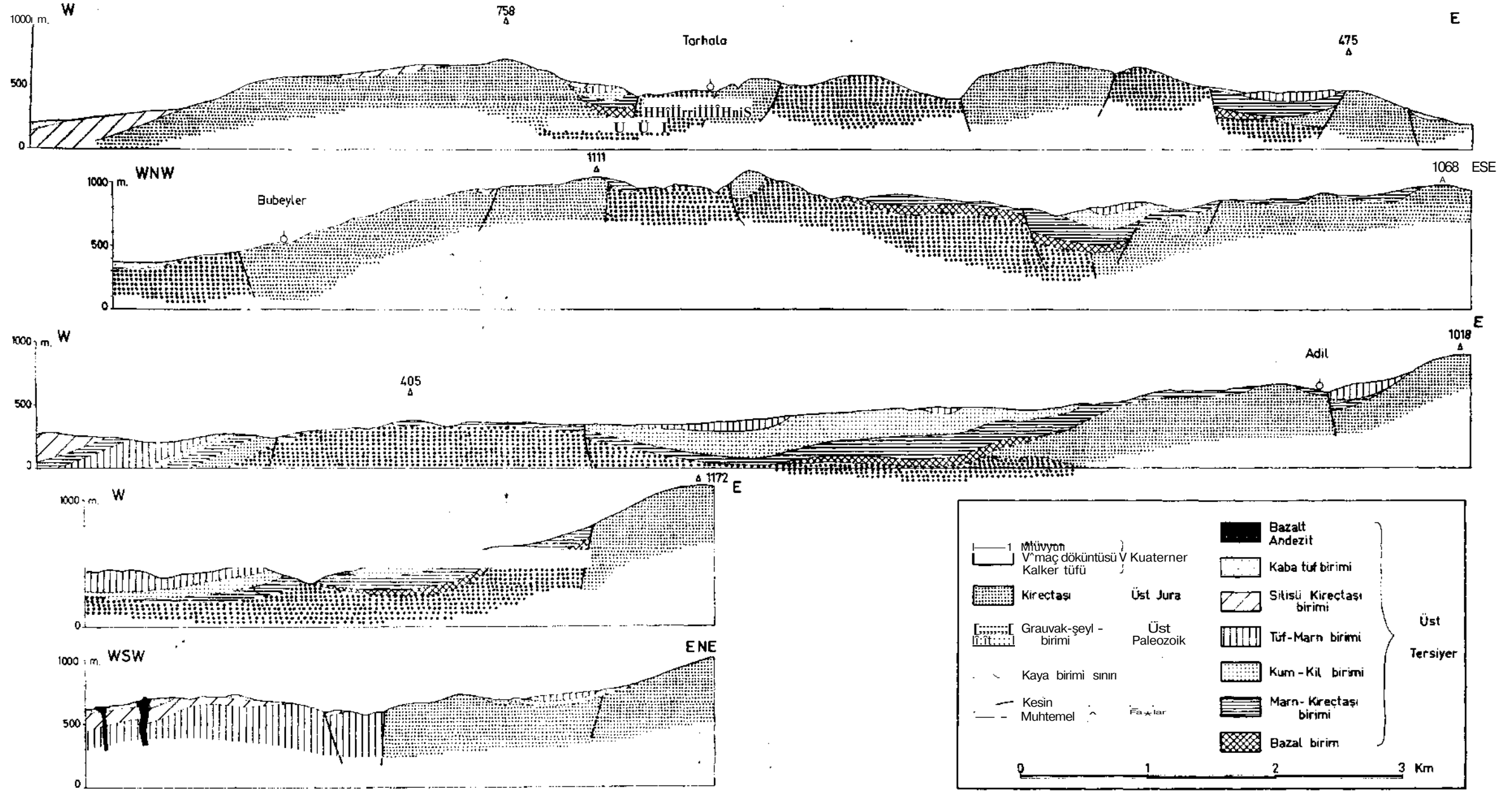
B İ B L İ Y O G R A F Y A

- BRİNKMANN, R. (1966) : Geotektonische Gliederung von Westanatolien. *N. Jb. Geol. Pal. Mh.* 1966, s. 603-618, Stuttgart.
- (1968) : Einige geologische Leitlinien von Anatolien. *Geol. et Palaeontolog.* 2, s. 111-119, Marburg.
- CHAPUT, E. (1936) : Voyages d'etudes geologiques et geomorphologiques en Turguie. *Mem. Inst. Franc. d'Archéologie de Stamboul II.* 312 s., Paris.
- KLEİNSORGE, H. (1941) : Manisa vilâyeti, Soma linyit zuhuru ve civarının jeolojisi. *M. T. A. Yayınl.*, Seri no. A. 5, s. 57, Ankara.
- LÜTTİG, G. (1968) : Stand und Möglichkeiten der Braunkohlenprospektion in der Türkei. *Geol. Jb.* 85, s. 585-604, Hannover.
- NEBERT, K. (1959) : Anadolu'daki sima magmatizmasına ait silis teşekkülleri. *M.T.A. Derg.*, no. 53, Ankara.
- (1959) : Bakır çayın güneyinde bulunan linyit kömürü ihtiva eden Soma (Manisa vilâyeti) Neojen sahasının jeolojik durumları hakkında rapor. *M.T.A. Rap.*, no. 3019 (yayınlanmamış), Ankara.
- (1960) : Enez sektöründe (Soma Neojen bölgesi) yapılan sondaj çalışmalarının neticeleri hakkında rapor. *M.T.A. Rap.*, no. 3026 (yayınlanmamış), Ankara.
- PHİLİPPSON, A. (1910) : Reisen und Forschungen im westlichen Kleinasien. *Peterm. Mitt. Erg.-Heft* 167. 104 s. Gotha.
- WEDDING, H. (1957) : Anadolu'da linyit kömürü Prospeksiyonu imkânları. *M.T.A. Derg.*, no. 49, s. 81-83, Ankara.



SOMA DAĞLARININ JEOLJİK HARİTASI

(R. Feist, W. U. Marr, E. Nickel, W. Schlimm ve H. R. Walter'in 1965/66 lövelerine dayanarak)



SOMA DAĞLARINDAN BEŞ JEOLJİK PROFİL

a. Kozanlı-Tarhala-Deliimamlar kuzeyi kesiti; b. Bubeyler-Garp Linyitleri İ.-Adil'in kuzey kesiti; c. Dereköy güneyi-Adil kesiti; d. Emas güneyi-Çamlıca kesiti; e. Eynez güneyi-Çamlıca kesiti.