



Ege Coğrafya Dergisi, 9 (1996), 1-42, İzmir  
*Aegean Geographical Journal, 9 (1996), 1-42, İzmir—TÜRKİYE*

## BÜYÜK MENDERES DELTASININ FOTO-JEOMORFOLOJİK İNCELENMESİ

Oğuz EROL

<cografya@edebiyat.ege.edu.tr>

### ABSTRACT

#### Photo-Geomorphological Study of the Büyük Menderes Delta (*Western Anatolia - Türkiye*)

Geomorphological evolution of the modern delta of the Büyük Menderes River in the Western Anatolia is studied recently by using several sets of aerial photographs and detailed topographical maps. The main result of this study is that: the modern delta has developed as successive lobe sets during the 19th and 20th centuries. In order to understand the complete earlier phases of the same delta the author has shifted his research activities towards the east, that is to the historical upper parts of the same delta and found out that this part, too, should have developed as several delta lobes, having some relict former wetlands which should have originally generated from former ancient lagoons among them. Thus the author has been able to count altogether 13 main historic and modern delta lobes and numbered them in order to make his explanations easy. These successive 13 delta lobes and their subparts are shown in two maps (Figures 1 and 2), and in an additional table (Figure 3) which consists of 8 small maps of the successive development phases of

the 13 delta lobes are also shown. As the background of the development of these Late Pleistocene and Holocene delta lobes, a possible summarizing genetic-chronologic explanation of the geology and geomorphology of the mountainous frame of the Büyük Menderes graben is also added at the beginning of this study.

## Özet

Batı Anadolu'da Büyük Menderes ırmağı modern deltasının jeomorfolojik evrimi, birçok hava fotoğrafı ve ayrıntılı topoğrafik haritalar kullanılarak incelenmiştir. Bu çalışmanın en önemli sonucu: sözkonusu modern deltanın 19. ve 20. yüzyıllarda birbirini izleyen delta dilimleri (lobları) halinde gelişmiş olduğunun saptanmasıdır. Aynı deltanın 19. yüzyıldan önceki gelişim evrelerini de açıklamak amacıyla araştırmalar doğuya, deltanın tarihi yukarı kesimine doğru genişletilmiş ve bu bölümün de yine farklı delta lobları halinde geliştiği, bu lobların arasında ise o zamanlar yine olasılıkla eski lagün artıklarından başka birşey olmayan eski sulak alanların bulunduğu saptanmıştır. Böylece yazar bu tarihi yukarı delta bölümü ile modern bölümlerde birbirini izleyerek oluşmuş toplam 13 delta lobu olduğunu belirlemiş ve açıklamalarını kolaylaştırmak için onları numaralamıştır. Saptanan bu ardarda oluşmuş 13 delta lobu ve onların alt birimleri iki harita (Şekil 1 ve 2) üzerinde gösterilmiş, ve 8 küçük haritadan oluşan ek bir tablo (Şekil 3) üzerinde de sözkonusu 13 delta lobunun ardarda gelişme evreleri gösterilmiştir. Bu Geç Pleistosen ve Holosen delta loblarının içinde geliştiği Büyük Menderes grabeninin çerçevesini oluşturan dağlık alanların jeoloji ve jeomorfolojisi üzerinde olabildiğince özetleyici jenetik-kronolojik bir açıklama da bu çalışmanın başına eklenmiştir.

## Giriş

Dilek Dağı ve güneyindeki Büyük Menderes delta ovası, içinde bulunduğu Ege Denizi ve Batı Ege Bölgesi ile birlikte, Menderes Masifi alanında son 23 milyon yıldan bugüne geçirdiği jeolojik ve jeomorfolojik evrimin sonucunda günümüzdeki biçimini kazanmıştır ve bugünkü özelliklerinin her birinde bu uzun evrimin izleri gözlenir. Bu nedenle, Büyük Menderes deltasının güncel görünümünü daha iyi açıklayabilmek için, delta ovasını çevreleyen dağlık alanın jeolojik ve özellikle jeomorfolojik evrimi, oradaki yerşekli birimleri (jenerasyonları) oluşum sırası ile ele alınmak suretiyle kısaca açıklanacaktır.

Yöntem olarak bu çalışmaya yazar, Orman Genel Müdürlüğü Milli Parklar Dairesi adına Dilek Dağı ve Büyük Menderes Deltası Milli Parkı planlama raporunu hazırlamakta olan Tüstaş A.Ş.'nin orgnizasyonu çerçevesinde, Büyük Menderes Deltasının Dil (Karina) Gölü dolayındaki 19. ve 20. yüzyıllara ait modern deltasının foto-jeomorfolojik incelenmesi amacıyla başlamıştır. Bu amaçla 19. yüzyıla ve 20. yüzyılın ilk yarısına ait eski haritalarla 20. yüzyılın ikinci yarısında 1952-1980 yıllarına ait 1:25 000 ve daha küçük ölçekli topoğrafya haritaları ile yine 1950-1988 yıllarına ait hava fotoğraflarından yararlanılmış ve 1:25 000 ölçekli 7 takım harita çizilerek modern deltanın bu son evredeki jeomorfolojik evrimi belirlenmiştir. Ancak bu yazıya, sözkonusu ayrıntılı haritaların sadeleştirilerek küçültülmüş 3 kopyası eklenmiş bulunmaktadır. Ayrıntılı haritalardan çıkan en önemli sonuç, modern deltanın iki asır içinde 7 ana delta dilimi (delta lob'u) halinde geliştiği, her lob içinde de bazen daha ufak dilimlerin bulunduğu saptanmasıdır (Şekil 1).

Yukarıdaki saptamadan sonra, bu gelişme evrelerinin ancak numaralanarak belirlenebileceği sonucuna varılmış ve o zaman dikkati Büyük Menderes deltasının tarihi bölümlerinin saptanması ve modern delta loblarının oradaki delta dilimlerinin uzantısı olan bir diziye sokulması gereği ortaya çıkmıştır. Bu nedenle araştırmalar tarihi delta bölümlerine kaydırılmış, oradaki gözlemler, önceki çalışmalarda yayınlanmış benzer delta evrimi haritaları ile deneştirilmiş ve bu çalışmaya ekli harita (Şekil 2) yeniden hazırlanmıştır. Bu son haritanın diğerlerinden farkı, Söke ile modern delta arasında kalan kesimdeki tarihi delta ovasının da yine dilimler (delta lobları) halinde gelişmiş olduğunu göstermesidir. Böylece şekil 1 ve 2 deki haritalarda delta lobları birleştirilerek DL 1-13 simgeleri ile belirlenmiş, hava fotoğrafları, arazi gözlemleri ve mevcut haritalar ve olabildiğince tarihi verilere göre tarihlendirilmişlerdir. Büyük Menderes deltasının Würm buzul çağı regresyonuna kadar saptanabilen bu evrimi, Aksu ve diğerlerinin (1987) jeofizik çalışmaları ile çakışmaktadır ve ilginçtir ki o çalışmada Pleistosen'de oluşan Ege deltalarının da loblar halinde geliştiği belirtilmekte ve şekillerle gösterilmiş bulunmaktadır.

Yukarıda açıklandığı üzere, Büyük Menderes deltası evriminin jeolojik geçmişin derinliklerine doğru uzantısı araştırıldığında, tarihi ve modern deltayı çevreleyen yamaçlar ve onların gerisindeki dağlık alanlarla, delta arasındaki ilişki kendiliğinden ortaya çıkmaktadır. Böylece, genetik bir jeomorfolojik araştırma için bugünkü modern delta ile Büyük Menderes oluşunun (grabeninin) ve onu çevreleyen dağların da araştırmaya katılması gereği ortaya çıkmıştır. Sonuç olarak, amaç en genç delta bölümü de olsa, bu amacı daha iyi anlatabilmek için çalışmayı, geçmişin özetinden güncelin

ayrıntısına doğru genişletmek suretiyle bir evrim dizisi halinde sunmak gereği duyulmuştur.

## **Menderes Grabeni ve Çevresinin Mio-Pliosen'deki Jeomorfolojik Evrimi**

Batı Anadolu'nun jeolojik temelini, yani en eski kayalardan oluşan çekirdeğini, Menderes Masifi adı verilen matamorfik kütle oluşturur. Masif, jeolojik bakımdan temelini gnays ve migmatitlerin oluşturduğu metamorfik bir çekirdek ile mermer, killişt, grovak, serpantin gibi metasedimentlerden oluşan bir örtüye sahiptir. Masifin temel birimlerini oluşturan ve yaşı 750-540 milyon yıl öncesine inen granit kökenli gnaysların ilk metamorfizması erken Paleozoik'te meydana gelmiş, bu evreyi Ordovisien - Eosen arasında nisbeten sakin bir çökme dönemi izlemiştir. Eosen - Oligosen süresince meydana gelen ikinci metamorfizma evresi İzmir - Ankara kenet zonundaki Neotetis'in kuzeye, Sakarya Masifi altına dalışı ile ilgilidir. Bu olay sonucunda kıta kıta çarpışması başlayınca çoğu kalker olan Likya napları Menderes Masifi kayaları üzerinden aşarak güneye hareket etmiştir. Bu sırada masifin kayaları 15-17 km derinlere itilmiş ve yeniden metamorfize olmuşlardır. Bu sırada burada yerkabuğunun kalınlığı 70 km yi bulmuştur. Bu aşırı kalınlaşmaya bağlı olarak masifin üst katmanları kuzeye eğimli bir sıyrıma fayı veya bindirme nedeniyle kuzeye doğru kaymış, yani bölgede kuzey güney yönlü bir genişleme meydana gelmiştir. Bu üst katmanlardaki genişleme nedeniyle Burdigalien'den itibaren Batı Anadolu grabenlerinin ilk izleri belirmeye başlamıştır. Böylece daha önce derinlerdeki temeli oluşturan gnayslar Serravalien'de yüzeye ulaşarak son konumlarına gelmişlerdir (Okay 1989, Özkaya 1995, Ercan vd.1986).

İşte yukarıda açıklanan jeolojik gelişimin Burdigalien-Serravalien arasındaki son evresi, Erol'un yayınlarında mevcudiyetini ileri sürdüğü (Erol 1981 ve sonrası) en eski dalgalı yassı fakat o zamanki taban (deniz) düzeyinden az yüksek aşınım yüzeylerinin, yani Anadolu yontukdüzünün olduğu evredir.

Bu çalışmada yapılan arazi gözlemlerine göre Dilek Dağı'nda da özellikle Bozdağ grubu kristalizekalkerleri, alttaki şist formasyonları üzerinde oldukça kalın bir örtü teşkil etmekte ve tektonik olarak o şistler arasına bloklar veya örtü parçaları halinde gömülmüş bulunmaktadır. Bu parçalanmış kristalize kalker örtü özellikle dağın kuzey ve kuzeybatı kesimlerinde ve zirveler boyunca genelde kuzeye dikçe eğimli katmanlar göstermekte, tabaka dorukları (hogback'ler) oluşturmaktadır. Dilek Dağının güney yamaçlarında kristalize kalker örtü, özellikle GB - KD yönlü faylarla



parçalanmış ve yamaç aşağı basamaklar oluşturacak şekilde kaymıştır. Bu gözlemlere göre dağın genelde paravan şeklinde atlamalar yapan faylarla parçalanmış da olsa eksenine kabaca DKD-BGB yönünde uzanan, güney yamacı daha dik asimetrik bir antiklinal yapısına sahip olduğu söylenebilir (Erol 1996).

Dilek Dağı doruklar düzeyinde karstlaşmış bir aşınım yüzeyi mevcuttur ve bu yüzeyin oluşumu, Menderes Masifinin oluşturduğu temel Miosen ortalarına doğru jeolojik evrimini tamamlaması dönemini izler. Bu yüzey Erol'un yayınlarında (1981 ve sonrası) tanımlanmış olan Anadolu yontukdüzü veya 1. yerçekli jenerasyonu, yani kısaca D1 sistemidir. Bu sistem Orta Miosen süresince nemli ılık - sıcak bir tropik orman - savan iklimi etkisi altında, yüzeyin çukur kesimlerinde gelişmiş olan yayvan havzalarda oluşan gösel formasyonların, örneğin Söke formasyonunun (Bargu-Turgut 1993, 1995) ve onun uzantısı diğer formasyonların (Akgün 1992, Gemici vd. 1990, 1991, 1992, Kaya 1987, Özcan 1984) yaşıtı, daha doğrusu korelanı halinde gelişmişlerdir. Erol'a göre Orta Miosen'den itibaren Batı Anadolu havzalarında, hatta Anadolu'nun diğer havzalarındaki jeolojik evrim, bir aynadan yansır gibi ters yönlü olarak, dağların jeomorfolojik evrimine yansımıştır. Bu nedenle havzalardaki jeolojik evrim ile dağlardaki jeomorfolojik evrimin incelenmesini denestirmeli olarak sürdürmek gerekir ve bu yöntem daha önce Erol tarafından uygulandığı gibi (1993, 1996) bu çalışmada da uygulanmıştır.

Dilek Dağı doruklar düzeyinde, ortalama 1000-1200 metrelerde bir hayli aşınmış ve tektonikle parçalanmış olmasına rağmen, daha önce karstlaşmış bir yüzey sisteminin (D1 jenerasyonunun) parçaları ve karstik yerçekilleri oldukça dikkat çekicidir. Örneğin Dilek Dağının en yüksek doruğunda, 1237 m de Bozdağ grubu kristalize kalkerleri üzerinde çok derin ve kuzey kenarı aşınmış olan bir düden mevcuttur. Bunun 2 km kadar batısında Dayıoğlu T. güneyinde ise çapı 300 metreyi bulan bir dolin daha gözlenir. Aynı kristalize kalkerler üzerinde başka yerlerde de dolinler vardır. Bu gelişkin karstik şekillerin bugünkü jeomorfolojik koşullar altında gelişmesine imkân yoktur ve Erol'a, Toroslarda (1991) ve Antalya Beydağlarında (1993a) gözlediği Orta Miosen yaşlı doruklar düzeyi karstlaşmasını anımsatmaktadır. Buna göre Orta Miosen sonlarında Batı Anadolu'da da D1 yüzeyleri gelişirken kalker alanlar üzerinde karstik bir ortam oluşmuştur. Kalkerler içindeki bu fosil karstik sistemler, dağın eteğinde bazı karst kaynaklarının oluşmasında da etkili olmuştur. Nitekim güneyde Atburgazı ve Tuzburgazı köyleri arasında, kalker tepelerin eteklerinden çıkan karstik kaynaklar bunun örnekleridir.

Dilek Dağı Doruklar dizisi iki yanında, kuzeye ve güneye doğru alçalarak uzanan eğimli etek yüzeylerinden oluşan daha genç bir yerçekli jenerasyonu (D2 pedimentleri) gözlenir. Jeomorfolojik açıdan bu tip pediment yüzeyleri, yani eğimli etek düzlükleri, dönemli olarak şiddetli sağnak yağışları ile yıkanan, yarıkurak iklimler için karakteristik şekillerdir (Erol 1981, 1991). Bu etek düzlüklerde genellikle gözlenen yay biçimli eğim profilleri gerçekte bu iklimsel süreçlerin etkisini yansıtır. Dilek dağında üst kesimleri 800 - 900 metreye kadar çıkan, etekleri ise yaklaşık 400 metrelerde bulunan bu pedimentlerin bu kadar yüksek ve gelişkin olmasının bir başka nedeni de Orta Miosen D1 aşınım yüzeylerinin oluşumunu izleyen dönemde, yani Üst Miosen (Tortonien) başlarında bölgede önemli tektonik hareketlerin meydana gelmiş olmasıdır. Dağın doruk bölümlerinin yükselmesine karşılık Menderes Grabeninde ve Kuşadası dolaylarında önemli alçalmalar olduğu anlaşılmaktadır. Buna göre Tortonien'de Menderes grabeni, yani çöküntü ovasının oluşumu başlamış olmalıdır. Dilek Dağında yüksek yay biçimli yamaçların oluşumunda, onların gerilerinde hızla yükselen fay yamaçlarının bulunmasının da önemli bir payı vardır. Gerçekten Erol'un (1996) çizdiği jeomorfoloji haritalarında bu yamaçların uzanışına paralel DKD - BGB ve BKB - DGD yönlü kesişen fay sistemleri gözlenmektedir.

Erol'un jeomorfolojik gözlemlerine (1996) ek olarak bölgede yapılmış olan palinolojik ve omurgalı paleontolisi çalışmaları da (Akgün, Gemici, Kaya'nın yayınları) Üst Miosen sonlarına doğru iklimde giderek artan bir kuraklığın kendini hissettirdiğini göstermektedir. Bu gözlemlere göre de Üst Miosen sonlarına doğru, Dilek Dağı eteklerindeki pediment yüzeylerinin, subtropikal iklimlerin ve yüzeysel bir denudasyonun denetimi altında, tektonik kontrollü bir yerşekillenmesi olduğu anlaşılmaktadır.

Geride kalan aşınım şekillerinin boyutlarına bakarak Üst Miosen pedimentlerindeki büyük ölçülü aşınımın korelanı olan tortulların nerede olduğu sorusu sorulduğunda, verilebilecek tek cevap bunların, Dilek Dağının kuzeyi ve güneyindeki grabenlerin içlerinde ve derinlerde gömülü olması lazım geldiğidir. Buna göre Üst Miosen'de Ege grabenlerinin çökme sürecinin nisbeten etkin olduğu anlaşılır.

Erol'a göre (1996) Dipburun yarımadasının kuzeydoğu ucunda pediment yüzeylerinin daha önceleri daha da alçalarak Sisam adasına doğru uzandığı anlaşılmaktadır. Ancak daha sonraları, Pliosen ve Kuaterner'de devam eden KKD - GGB yönlü faylanmalarla burasının alçaldığı ve akarsuların işlemesi sonucunda burada daha genç ve alçak Pliosen ve Kuaterner yüzeylerinin geliştiği anlaşılmaktadır. Gerçekten kuzeydoğuda Davutlar ve Soğucak dolayından bakıldığında Üst Miosen pediment yay

yamaçının Dipburun üzerinden Sisam adasına doğru uzanan profili açıkça gözlenebilmektedir.

Dilek Dağı çevresinde, D2 pediment sistemleri eteğinde, genellikle 200-300 metreler arasında, o pedimentlerden çok zaman bir aşıntı basamağıyla ayrılan ve açıkça daha alçak bir taban düzeyi seviyesine göre oluşmuş Pliosen dağ eteği düzlükleri (D3 yerçekli jenerasyonu) bulunur. Çok zaman omuzlar halinde gözlenen bu alt basamak düzeylerinin bir bölümünün faylarla da ilgisi olabilir ise de, bu seviyelerin özellikle pediment yüzeylerini yarmış olan Büyük akarsu vadileri ile bir bağıntısı olduğu, hatta bu yüzeylerin o vadilerin içine doğru da sokulduğu gözlenir. Bu gözlem ise Anadolu'nun diğer yerlerinde olduğu gibi, Dilek Dağında da D1 ve D2 sistemlerinin klima-jeomorfolojik yönden yüzeysel aşınım (denüdasyon) süreçlerinin eseri olmasına karşın, D3 sistemlerinin akarsu yatağı erozyonunun eseri olduğunu, yani Pliosen'de jeomorfolojik süreçlerin mekanizmasının yeniden değiştiğini gösterir. Bunun sonucu, ortamın bugünün koşullarına daha da yaklaşmış olması ve eski yüzeysel aşınım yüzeylerinin, onların içine doğru geriye aşınım ile sokulan dar, derin ve büyük vadilerle yarılmaya başlaması olayıdır. Böylece Miosen'in geniş yüzeylerden oluşan sistemlerinin, Pliosen ve Kuaterner'de büyük ve derin vadilerle yarılmış dilimlere (kıran'lara) bölünmesi sonucu ortaya çıkmıştır.

Sonuç olarak söylenirse, Miosen'deki yüzeysel (denüdasyonel) aşınım süreçleri, Pliosen ve Kuaterner'de çizgisel (erosional) aşınım dönmüş ve dağa sarp, adeta geçilemez bir görünüm vermiştir. Bu da şimdi bize doğa harikası bir milli park kazandırmıştır.

Pliosen'de başlayan gençleşmede, klima-jeomorfolojik süreçlerin karakter değiştirmesi yanında, dağı biraz daha yükselten dolayısıyla erozyonun taban düzeyini, yani deniz düzeyini biraz daha alçaltan genç tektonik hareketlerin de önemli payı vardır. Bütün bu olayların sonucunda, Dilek Dağı dorukları etrafında kuzey aklanda büyük, derin ve sarp vadiler oluşmuştur. Benzer derin vadi yarıntıları Dipburun yarımadası batısı ile dağın güney yamaçlarında da bulunur. Üst Miosen dağ eteği pediment yüzeyleri üzerinde, Pliosen'de değişen klima-jeomorfolojik koşullar sonucu oluşan, Kuaterner'de de derinleşmeye devam eden bu akarsu vadilerinin yerlerini belirleyen bir başka doğa olayı da yörede Pliosen ve Kuaterner'de etkin olan tektonik olaylar, özellikle kuzey-güney yönlü genç faylanmalardır.

Üst Miosen'e ait pediment aşınım yüzeylerinin korelanı olan aşınım mahsullerinin nerede olduğu sorusuna benzer bir soru, Pliosen ve Kuaterner akarsuları için de sorulabilir ve bu soru da yukarıda olduğu gibi çevre grabenlerin içinde şeklinde yanıtlanabilir. Nitekim Büyük Menderes

grabenine açılan akarsu vadilerinden Söke ile Atburgazı arasındakilerin önünde, Söke fayı hariç hiçbirinin önünde Büyük bir birikinti konisi yoktur. Bu kesimdeki koni materyali Büyük bir olasılıkla GB-KD yönlü bir kenar fayı ile derinlere atılmış ve Menderes alüvyonları altında kalmıştır. Bu da oradaki fayın akarsulardan aktif olduğunun jeomorfolojik bir kanıtıdır. Bu kenar aktivitesi sadece Söke fayı konisini yok edememiştir, çünkü ancak Söke çayının Kuaterner boyunca getirdiği alüvyonların hacmi, çökme hızına üstün gelebilmiştir.

Bu olayın ilginç bir başka örneği de, Bargu - Turgut (1993, 1995) tarafından da tanımlanmış bulunan Doğanbey - Karina iskelesi eski birikinti konileridir (Şekil 2 ve 3, DBK). Gerçekte bu koniler Karina iskelesi ile Doğanbey kuzeyi arasında doğu - batı yönlü bir eski kenar fayı (Şekil 2 ve 3, DTF) çizgisi önünde (güneyinde) ama daha güneydeki Menderes grabeninin GB-KD yönlü derin fayının (Şekil 2 ve 3, TPF) kuzeyinde, yüzeyi -90 ila +100 metreler arasında olan bir ara basamağın üzerinde bugün görünür halde kalmıştır (Şekil 3.1). Bu Doğanbey konilerinin Karina iskelesi (Ki) tarafındaki alt kenarları olasılıkla Würm regresyonu sırasında (Şekil 3.1) yaklaşık -70 metrede şekillenmiş bulunan eski Büyük Menderes vadi tabanına kadar iniyordu. Bunların etekleri Ege Denizinin Holosen transgresyonu sırasında deniz dalgaları tarafından aşındırılmış ve nisbeten dayanıklı bir şekilde çimentolanmış olan konglomeralar kenarında, bugünkü kıyı boyunca yüksek falezler oluşmuştur (Şekil 3. 2-7). Bu nedenle Doğanbey konileri (DBK) Geç Pleistosen'e ait oluşumlardır. Öteyandan hava fotoğraflarında bu konilerin gerilere, kuzeye Dilek Dağına doğru çok evreli oluşumlar halinde geliştiği ve gerideki dağ yamaçlarına doğru glasi tipli aşınım yamaçlarına bağlandığı da gözlenmektedir. Bu nedenle gerideki çok evreli basamaklara ve konilerin hacimlerine bakılarak Doğanbey oluşumları ile geride aktifliğini koruyan fay basamakları arasında dinamik bir ilişki olduğunu da düşünmek gerekir. Buna göre Doğanbey formasyonu konileri oluşumunun kısmen süregelen aktif fay tektoniği ile ilgili olduğu ve yaşlarının Pleistosen'in oldukça eski evrelerine kadar uzandığı sonucu çıkmaktadır.

Doğanbey konilerine benzer, ancak onlar kadar gelişkin olmayan çok evreli koni oluşumları Dilek yarımadası kuzey kenarında Güzelçamlı ile Milli Park idare binalarının bulunduğu Kavaklı burnu arasında da gözlenir. Burada da en az üç evreli bir koniler sistemi gelişmiştir. Bunlardan en sonuncular Holosene ait olmalıdır çünkü bugünkü deniz düzeyine uyumludurlar. Ancak daha öncekilerin çakılları çimentolanmış ve koni etekleri, Doğanbey konilerinde olduğu gibi, güncel deniz dalgaları tarafından falezler halinde



aşındırılmıştır. Bu koniler şimdi üzerinden şose yolunun geçtiği seki benzeri aşınım sahanlıkları eteğine yaslanır. Dalgalarla aşındırılmış ve çimentolanmış olan bu eski koni sistemleri de Pleistosen'e ait olmalıdır.

Öteyandan koniler halinde olmamakla birlikte Dipburun yarımadası güneybatı ucunda Tavşan adası, Su adası ve Yenice koyunda 25 ve 35-40 metrelik alçak seki basamakları vardır. Bunlardan Dipburun Karakolu yolunun geçtiği alçak seki basamakları üzerinde kırmızı renkli topraklar içinde dağınık çakıllar da bulunmaktadır. Bu alçak sekileri de Doğanbey ve Kavaklı burun konileri ile yaşıtlamak gerekir.

Yukarıdaki açıklamaların ışığı altında Dilek Dağı ile Büyük Menderes çöküntü oluğu (grabeni) gerçekte aynı noktadan başlayıp farklı yönde gelişen, aynı bütünün iki farklı parçasıdır ve aralarında bir terazinin iki kefesini arasındaki ters yönlü ilişkiye benzer bir işlev (fonksiyon) birliğine sahiptirler ve görünüşleri farklı da olsa aynı evreleri geçirmişlerdir. Bu nedenle iki birimin Orta Miosen öncesi oluşum evreleri birlikte, sonraki gelişmeleri ise iki sütun halinde şöyle sıralanabilir:

### **Dilek Dağı - Büyük Menderes Graben Ovası (Serravalien Öncesi)**

1. Erken Paleozoik : Menderes masifi temel gnayslarının oluşumu.
2. Ordovisien-Eosen: Sakin koşullarda çökme.
3. Eosen-Oligosen: İkinci metamorfizma dönemi. Ankara kenet zonunun Sakarya Masifi altına dalışı ve Likya naplarının Menderes Masifi üzerinden aşması.  
Masif Üst katlarının bir fayla kuzeye kayıp sıyrılması.  
Bölgede kuzey güney genişleme.
4. Üst Burdigalien'den itibaren ilk çöküntülerin oluşması, bu oluşan ilk yayvan havzalarda gölsel tortulların çökmesi.
5. Serravalien'de ilk yaygın tropikal aşınım (denüdasyon) yüzeyinin (D1), yani Anadolu yontukdüzünün oluşması.

#### **Dilek Dağı**

#### **Büyük Menderes Grabeni**

6. Serravalien sonlarında ilk oluk halinde faylanmalar  
D1 yüzeyinde ilk parçalanma  
Tektonik yükselme  
Tektonik alçalma
7. Tortonien'de tropikal iklim koşulları altında  
Yükselen blokta aşınım  
Alçalan blok üzerinde birikim  
Belirmeye başlayan dağ ve ovalar arasında D2 geçiş pedimentlerinin oluşumu



8. Messinien'de pedimentlerde ve havzalarda derin faylanma  
Yükselen blokta pedimentlerin  
yarılması Alçalan blokta kurak iklim  
koşullarında tortulanma  
(jipsler)
9. Messinien - Alt Pliosen tektoniği, subtropikal iklim koşulları  
Dağlarda yükselme yarılma Havzalarda fluvial-gösel  
birikim
10. Üst Pliosen hafif yükselme ve çökmeler  
Dağlarda erozyonun sürmesi Havzalarda gösel tortulanma  
Milet formasyonu oluşumu
11. Erken Pleistosen az kurak subtropikal koşullarda yüzeysel erozyon  
Dağ eteklerinde glasi'ler Denizel transgresyon ve  
regresyonlar
12. Geç Pleistosen nemli ılıman iklim koşulları  
Dağ eteğinde Doğanbey birikinti  
konilerinin oluşumu, Denizel transgresyon ve  
regresyonlar
13. Erken Holosen koni yarılması  
Erken Holosen denizel  
transgresyonu
14. Orta Holosen Doğanbey konilerinin  
deniz tarafından çentilmesi Denizel transgresyonun  
Söke'ye ulaşması.
15. Geç Holosen akarsu erozyonu  
Holosen deltasının ilerlemesi  
ve kıyıda Lagün ve kıyı  
kordonu oluşumu
16. Şimdiki durum. Şimdiki durum.

### **Büyük Menderes Deltası Jeomorfolojik Birimleri ve Evrimi**

Yukarıda yapılan açıklamalardan anlaşılacağı üzere Orta Miosen sonlarına kadar bütün bölgede aynı doğrultuda (müşterek) bir jeolojik evrim süregelirken, Orta Miosen'den sonra tektonik rejimdeki değişimin bir sonucu olarak Büyük Menderes oluğunda ve doğal olarak Ege Bölgesindeki diğer oluklarda görelî bir alçalma, dağlarda ise yine görelî bir yükselme başlamıştır. Bu yeni dönemde jeolojik - jeomorfolojik evrim yükseklerden eteğe doğru olmuş, önce Orta Miosen aşınım yüzeyleri (D 1 yersekli sistemleri) oluşmuş, ondan sonraki D2, D3 ve seki (S) sistemleri merdiven basamakları gibi D1 yüzeyleri etrafında onu çevreler şekilde gelişmişler ve sonunda etekteki en son (Kuaterner) oluşumlarına erişilmiştir.

Büyük Menderes çöküntü ovasında ise, Üst Miosen ve sonrasında jeolojik - jeomorfolojik evrim, dağlardakine göre ters yönde olmuş, Dilek Dağı ve çevredeki diğer dağlardan ilk aşındırılan kayaç parçaları çöküntü hendekleri içinde en derinlerde birikmiş, daha sonra 2., 3. ve 4. evrelerde aşındırılanlar sırayla onlar üzerinde yer almışlar ve bugün Dilek Dağı eteğindeki 4. evre tortulları Büyük Menderes ovasının en üst katmanlarını oluşturmuştur. Bu nedenle, graben içindeki olayları, çevre dağlarında yapılanın aksine yüzeyden derine veya yeniden eskiye doğru incelemek ve sonra da birbiri ile denestirmek (korele etmek) gerekmiştir. Jeomorfolojide bu olaya korelan tortulanmalar kuralı, bu şekilde bir işleve de korelan katmanlar yöntemi adı verilir. İşte bu çalışmada da aynı yöntem uygulanmış, dağda sistem yukarıdan aşağı yani eskiden yeniye, ovada ise yüzeyden derine yani yeniden eskiye doğru bir inceleme yapılmıştır. Buna göre ova üzerindeki açıklamalar şu sıra ile yapılacaktır:

- Deltanın son 2 yüzyıldaki gelişimi, yani DL 7-13 alüvyal yelpaze tortulları ve en genç kıyı kumsalları, kordonlar ve plajlar.
- Büyük Menderes'in yukarı deltasında tarih çağlarındaki tortulanma, DL 1-6 alüvyal yelpaze tortulları ve onlarla yaşıt depolar.
- Büyük Menderes oluşu içindeki Pleistosen tortulları, örneğin Doğanbey konilerinin derinde kalan kısımları ve en derindeki Pleistosen alüvyonları.

Ancak bu ayrıntıya girmeden önce, ovadaki incelemelere kaynak olan harita materyali hakkında Erol'un 1996 tarihli raporundan naklen kısa bilgi vermekte yarar vardır:

Büyük Menderes deltasının 19. ve 20. yüzyıllarda gelişmiş bulunan en yeni, Geç Holosen'e ait olan bölümlerindeki değişimini gösteren harita materyali önce iki grupta toplanır. Bölgenin en hassas ve kesin haritalarının yapımı 1950 yılında çekilmiş bulunan 1:35 000 ölçekli hava fotoğrafları ile başlar. O tarihten sonra çeşitli tarihlerde yeni harita ve fotoğraf çalışmaları yapılmıştır. Bu nedenle mevcut haritalar 1950 öncesi ve sonrasına ait olmak üzere ikiye ayrılmış, 1950 öncesi haritaların ancak akarsu yataklarının yerlerindeki değişimleri göstermesine karşın, 1950 sonrası haritalarda tüm ayrıntıya girilebilmiştir. Hatta bu haritalarda, eski haritalarla yeni hava fotoğrafları görüntülerini denestirmek suretiyle 1950 yılından önceki akarsu yatakları ve kıyı çizgileri hakkında da bazı yorumlamalar yapmak mümkün olmuştur. Bu suretle varılan sonuçlar şekil 2 deki Büyük Menderes delta ovasının jeomorfolojik evrim haritasına eklenmiş ve Erol'un 1996 tarihli raporunda her biri 3'er harita paftasından oluşan 1:25 000 ölçekli 6 yeni harita

takımı üretilmiştir. Bu paftalar fotokopi ile çoğaltılabilmesi amacıyla A3 boyutunda hazırlanmıştır. Milli park alanının tümünü kapsayan ilk 3'ü (No 1, 2, 3) kuzeydeki Dilek Dağı kesimini, ikinci 3'ü de (kuzeyden güneye No 4, 5, 6) Büyük Menderes'in genç delta kesimini kapsar.

Büyük Mendres kesimi paftalarının ise 5 ayrı zaman dilimine ait versiyonları ayrı ayrı çizilmiş olup aşağıda belirtildiği gibi harflerle gösterilmiştir:

- A. 1950 hava fotoğrafı görüntüleri, 1962 yılı paftalarına işlenmiş
- B. 1962 yılı haritaları, 1950 ve 1972 yılı fotolarının baz'ı olmuş
- C. 1972 hava fotoğrafı görüntüleri, 1962 yılı paftalarına işlenmiş
- D. 1988 hava fotoğrafı görüntüleri, 1980 yılı paftalarına işlenmiş
- E. 1950, 1962, 1972, 1988 kıyı çizgisi oynamaları aynı paftaya işlenmiştir.
- F. Son iki yüzyıla ait delta birikim dilimlerini (lob'larını) gösteren iki pafta (4F ve 5F), önceki evrim haritasına ek olarak hazırlanmış, böylece tüm deltada son 5000 yıla ait yaklaşık 30 evrim ikincil (tali) evresi ile 13 delta tortul dilimi (lob'u) saptanmış, isimlendirilmiş, haritalarda ve bir tabloda gösterilmiştir. Buna göre sözkonusu 1996 tarihli rapora 20 adet 1:25 000 ölçekli A3 boyu pafta, 1 adet daha küçük ölçekli delta haritası eklenmiş bulunmaktadır.

Erol tarafından üretilen ve yukarıda açıklanmış olan haritalardan başka, çeşitli kaynaklardan elde edilen önceki haritaların listesi, kronolojik sıraya göre şöyledir:

**1835** yılında yapılmış ve sonradan revize edilmiş, İngiliz Admiralty deniz haritaları: Bu haritada güney Büyük Menderes kolunun tam aktif olduğu, kuzey kolun henüz mevcut olmadığı, deltanın kuzey kesiminde Mavigöl, Deringöl ve Karina lagünlerinin bulunduğu gözlenir.

**1877** Rayet O, Thomas A.: Milet et le Golfe Latmique. Paris haritaları Bafa Gölü ve çevresini gösterir.

**1905** Kiepert H. Karte von Kleinasien: Blatt C1 Smyrna. Bu haritada Tuzburgazı önündeki bataklık alan ve onun güneydoğusundaki eski yatak (alte Bett) ile Karina güneyinde Deringöl'e dökülen bir dar bir kol gösterilmiştir.

**1910** öncesi ve Birinci Dünya Savaşı yıllarına ait olduğu tahmin edilen 1:200.000 ölçekli ve eski Türkçe yazılı bir harita: Bu haritada Büyük Menderes'in güney ağzı gösterilmiştir. Kuzey ağzı henüz yoktur. Yukarı ovada Menderes ırmağı Söke'ye yakın ve iki koldan akmaktadır. Priene (Güllübahçe) önlerinde bağımsız kısa bir akarsu vardır. Bu haritada da Admiralty haritalarına benzer bir görünüm vardır.

**1910** yılına ait Philippson haritası: Bu haritada ilk kez kuzey kolun mevcut olduğu ve Deringöle döküldüğü, ancak bu lagün gölünü dolduran delta loblarının oluşmaya başlamadığı, ayrıca Milet lobu (DL5) önünde kuzey kol üzerinde olasılıkla regülatörler bulunduğu gözlenir. Bu haritada ayrıca güney kolun faal olduğu, Tuzburgazı doğusunda oldukça geniş bir bataklık alan bulunduğu, Milet önlerinin de bataklık olduğu, kuzey Menderes kolunun Priene önlerinden Söke yönünde uzandığı ve orada güney kola bağlandığı, bugünkü Söke konisinin henüz fazla gelişmemiş olduğu ve Menderes ırmağının Söke yakınlarından aktığı gözlenir. Philippson'un bu haritası muhtemelen Kiepert haritalarından yararlanılarak hazırlanmış olsa gerektir.

**1933 ve 1936** baskılı 1:800 000 ölçekli Türk haritaları: Bu haritalarda Menderes'in kuzey ağzı gösterilmiş olmakla birlikte, onun güney kola bağlantısı belirtilmemiştir. Haritalarda Güney kolun aktif olduğu, kuzey kolun kuru bir yatak gibi gösterildiği gözlenmektedir. Yani olasılıkla bu harita daha eskilerin bir kopyasıdır.

**1946** yılı baskılı 1:200 000 ölçekli Türk topoğrafya haritaları Bu haritalarda güney ağzının henüz faal olduğu, kuzey kolun ise Deringöl lagününe bağlandığı, Deringöl'ün nispeten geniş olduğu, onun bir kordonla Karina lagününden ayrıldığı, Karina lagününde Manastır adalarının bulunduğu, Priene önündeki kolun ve Söke kuzeyindeki kolun kuru olduğu görülmektedir.

**1950** Türk hava fotoğrafları: 1:35 000 ölçekli.

**1962** ve öncesi Türk deniz haritaları: Bu haritalarda güney kolun henüz durumunu korumakta, kuzey kolun ise Deringöl'ü kısmen doldurarak kıyı kordonlarını aştığı ve denize dökülmeye başladığı gözlenir. Karina (Dil) gölünde Manastır adaları henüz suyüzünde görülmektedir.

**1962** baskısı 1:25 000 ölçekli Türk topoğrafya haritaları: Olasılıkla 1950-1962 yıllarına ait hava fotoğraflarından yararlanılarak çizilmiştir. Bu haritalar Erol'un raporundaki (1996) A, B ve C grubu jeomorfoloji haritalarının çizimi için baz olarak kullanılmıştır. Bu haritalarda güney kolun etkinliğini kaybetmeye başladığı, güney ve kuzey kolların Milet önlerinde henüz bağlantısını koruduğu, kuzey kolun denize çıkıntı yapmaya başladığı, fakat Şabanazmağı drenaj kanalının henüz bulunmadığı gözlenir.

**1972** yılı Türk hava fotoğrafları: 1:15 000 ölçekli. Erol'un C grubu jeomorfoloji haritalarının çiziminde kullanılmıştır. Bu fotoğraflarda güney kolun artık faal olmadığı, hatta delta kıyısının aşınmaya başladığı, güney ve kuzey kollar arasında Milet dolayındaki bağlantının henüz devam ettiği, kuzey kolun kıyı kordonlarını aşarak denize ulaştığı ve 1 kilometreye yakın

bir çıkıntı meydana getirdiği, büyük drenaj kanalının inşa edilmiş olduğu gözlenir.

**1973** baskısı 1:250 000 ölçekli Türk haritaları: Bu haritada Menderes'in delta ortalarındaki yeni ağzının ana uzantıları kuzeydoğuya yönelik olarak gösterilmekte, güneyden Milet yönünden gelen kolu ince, 2. derecede bir akarsu gibi çizilmiş bulunmaktadır. Buradan şu sonuç da çıkarılabilir: Bu kuzey ağız son yıllarda regüle edilmeden önce kuzeyden gelen 2 ve güneyden gelen 3 numaralı kolların ikisinden birden beslenmekte idi.

**1980** baskısı 1:25 000 ölçekli Türk topoğrafya haritaları: Bunlar olasılıkla 1972 yılına ait hava fotoğraflarından çizilmiştir. Bunlar Erol'un 1988 yılı hava fotoğraflarından yararlanarak D grubu jeomorfoloji haritalarının çiziminde baz olarak alınmıştır.

**1983** yılı 1:25 000 ölçekli jeomorfoloji haritaları: A. ve S. Durukal ile M.Keçer tarafından çizilen ve deltanın ilk ayrıntılı haritası olan bu çalışmada 1972 yılı hava fotoğrafları ve 1962 yılı topoğrafya haritaları baz olarak alınmıştır. Bu haritada Şabanazmağrı yapay delta lobu ve diğer lobların 1972 fotoğraflarındaki görüntüleri gözlenmektedir. Bu jeomorfolojik haritalar Erol'unkiler ile uyumludur; sadece çizim tekniklerinde bazı farklılıklar vardır. Haritada Priene'den gelen Menderes kolu ile onun doğusundaki doğu - batı yönlü eski yataklar gözlenmektedir.

**1988** tarihli 1:25 000 ölçekli Türk hava fotoğrafları: Erol tarafından D grubu jeomorfoloji haritalarının çiziminde kullanılmıştır. Bu fotoğraflarda, Güneydeki Karahayıt - Kocaburun delta kompleksinin güney kenarında yeni inşa edilmiş olan Taşburun limanı kıyılarının, aşınmakta olan delta kenarından akıntılarla taşınıp gelen sedimanla dolmaya başladığı açıklıkla gözlenir. Bu dönemde Kocagöl delta lobunun Tuzburun kesiminde delta kıyısının aşınarak 1 kilometreden fazla gerilemiş bulunduğu, eski Karahayıt delta lagünü önündeki kıyı kordonlarının aşınarak, denizin delta lobunun tüm güney yarısını kapladığı gözlenir.

**1996'da** Erol yukarıdaki 1:25 000 ölçekli haritalardan yararlanarak, ayrıca kıyı çizgisi oynamaları haritaları ile delta dilimleri (lobları) haritalarını çizerek, Milli Park alanındaki güncel delta evrimi modelini ortaya koymaya çalışmıştır. **1997'de** Erol tarafından, bu yazıya ekli olarak:

Şekil 1: Büyük Menderesin 19. ve 20. yüzyıllara ait delta lobları haritası,

Şekil 2: Büyük Menderes Delta Ovası jeomorfolojik evrim haritası,

Şekil 3: Büyük Menderes delta çevresinin 8 evreli delta gelişmesi haritaları yeniden hazırlanmıştır.



Bu harita incelemelerine göre, özet olarak son 50 yıl içinde Büyük Menderes'in güney ağzını terkederek kuzey ağızdan denize dökülmeye başladığı, başlangıçta Deringöl'e dökülen ırmağın onu büyük ölçüde doldurduktan sonra, güney ağızdan kuzeye uzanan büyük kıyı kordonuna erişip onu aşarak açık denize dökülmeye başladığı ve o zamandan bugüne yaklaşık 1250 metrelik bir çıkıntı meydana getirdiği, bu arada Dil (Karina) lagünü içindeki Manastır adalarının kaybolduğu söylenebilir.

### **Büyük Menderes Oluğunun Geç Pleistosen - Erken Holosen'deki evrimi**

Büyük Menderes Ovasındaki Holosen yaşlı karasal alüvyal dolguların altında, Geç Pleistosen ve Erken Holosen'e ait bir denizel ve karasal formasyonlar dizisi vardır. Bu dizinin jeolojik stratigrafik ayrıntısını henüz yeterince saptamak mümkün olamamıştır. Çünkü ovada bildiğimiz tek bir derin sondaj logu mevcuttur. DSİ'nin elimizde mevcut sondajları daha çok sulama ve tarım amaçlı olduğu için üst 20-25 metrelik karasal ve alüvyal topraklar içinde kalmış bulunmaktadır.

Ternek tarafından Söke güneyinde Özbaşı köyü yakınında yapılp sonuçları 1959 yılında yayınlanan bir sondajda 55 m kadar derine inilmiştir. Burada yukarıdan aşağıya doğru şu katmanlar kesilmiş bulunmaktadır:

Sarımsı renkli toprak	5-10 m
Mavimsi renkli az kumlu kil	10 m
Sıkışık gri ince kum	10 m
İnce milli kum ve lehm	25 m
Beyaza yakın gri renkli mika pullu kum	

Bu kumlar içinde yüzeyden 50-55 m derinde bol miktarda, litoral zona ait denizel makro ve mikro fosil vardır. Bu fosillere göre bu katmanların Pleistosen'e ait deltaik bir ortama ait olduğu anlaşılmaktadır. Bu sondajın ilginç bir başka özelliği de sondaj yerinden doğal bir gazın çıkmış olmasıdır ki, bu delta ortamlarında genellikle olagan bir belirtidir.

Sondaj raporunda değinilen üçüncü bir nokta da Söke civarındaki tepelerde Miosen formasyonlarının üzerinde uyumsuz (diskordant) duran Cardium'lu kumlara rastlanmış olmasıdır. Bu fosillerin yaşları jeologlarca tartışılmış ve yaşlarının Pliosen veya Pleistosen olabileceğine dair tartışmalar yapılmıştır (Becker Platen 1970, Göney 1975). Ancak bugüne kadar bu konuda daha kesin aydınlatıcı bilgi yayınlanmamıştır ve burada şimdi söylenebilecek tek söz, civar tepeler üzerinde bulunan bu oluşukların, büyük bir olasılıkla

grabenini dolduran genç denizel Pleistosen depolarından daha yaşlı olduğudur.

Özbaşı sondajından çıkarılan genel sonuca göre, Büyük Menderes graben oluşu içindeki Orta-Üst Holosen'e ait karasal alüvyal tortulların altında bulunan denizel katmanlar, Akdeniz havzasında genel olarak gözlenen Geç Pleistosen - Erken Holosen deniz ilerlemesinin (transgresyonunun) eseri olmalıdır. Bu alanda (Şekil 2, ST1) olasılıkla milat sıralarına kadar bir lagün, sonra da tarihi bir sulak alan bulunmuş olsa gerektir. Daha sonra, 1996'da Brückner de bu sonuçları doğrulayan bir sondaj hakkında bilgi vermektedir.

Anadolu'nun Ege kıyılarında, dünya denizlerinde ve Akdeniz havzasında genellikle gözlenen ve sekiler halinde yükselmiş olarak bulunan denizel Pleistosen depolarına rastlanmaz (Erol 1973). Büyük Menderes deltası güneyinde Didim platosunda yükseklikleri bakımından Akdeniz'deki denizel sekilere uyan aşınım sekileri saptanmış ancak onların üzerindeki depolarda denizel fosiller bulunamamıştır (Kayan 1975). Bu durum büyük bir olasılıkla Ege Denizinin Anadolu kıyılarındaki Pleistosen yaşlı denizel tortulların bugünkü deniz düzeyinin altında bulunmasındandır.

Doğu Ege deltalarının içinde oluştuğu tektonik olukların Pleistosen yaşlı dolgularının jeofizik, jeolojik ve tektonik incelenmesi son yıllarda Aksu ve arkadaşları tarafından sistemli bir şekilde yapılmış ve sonuçları yayınlanmış bulunmaktadır. Bu yayınlardan Büyük Menderes deltasını içerende (1987) ise, bölgemiz denizel Pleistosen'i üzerinde önemli bilgiler bulunur. Bu bilgiler, ekli şekillerin de yardımı kısaca şöyle açıklanabilir:

Aksu ve diğerlerine göre (1987) Ege'nin Anadolu kıyısındaki grabenlerden akan akarsuların delta dolgularında Pleistosen'in buzularası çağlarında yükselip ilerleyen denizin depoları tortul diziler (depositional sequences) halinde üstüste sıralanır. Bu depolar şelf sahanlığı üzerinde tortul dilimleri (loblar) halinde yayılmıştır ve bu loblar üzerinde bazen yerel aşınım yüzeyleri oluşmuştur. Depoların özellikle son buzularası çağa ait olanları en üstte ve en belirgin olanlarıdır. Tortul dizilerin temelde, yani daha eski olanları daha fazla tektonik deformasyona ve faylanmaya uğramıştır. Büyük Menderes şelfi önündeki kenar (shelf break) yaklaşık -100 metre derinlikte bulunur. Buzularası çağlarda yükselen deniz graben oluklarını doldurmuş, buzul çağlarında ise deniz düzeyi genelde -100 metrede olan şelf kenarına çekilmiştir. O dönemde akarsular bu alçalan taban düzeyine göre yataklarını derinleştirmiş, vadiler kazmışlardır. Bu yazıya ekli Şekil 3.1 deki harita, Erol'a göre Würm regresyonu sırasındaki böyle bir vadinin tabanını temsil etmektedir. Yine Erol'un yorumuna göre Pleistosen'de her buzularası çağda deniz düzeyi Ege'nin Anadolu kıyılarında bugünkü deniz düzeyine yakın kaldığı için,

oralarda yüksek denizel seki depolarına raslanmaz. Üzeri fosilsiz aşınım sekisi basamakları ise bugünkü kıydan açıklarda ve su altında kalmış kıyı çizgilerine göre oluşmuş yüzeylerin karasal kök kısımlarıdır.

### **Deltanın tarihi çağlara ait yukarı bölümünün evrimi**

Tarih çağlarında Büyük Menderes delta ovasının bugünkü kıyı bölümü henüz oluşmadığı için buralarda yerleşilmiş veya tarım yapılmış olması söz konusu değildir. Buna karşılık deltanın bugün verimli tarım toprakları ile kaplı olan iç bölümünde tarih çağlarında da yoğun bir şekilde yerleşilmiş, şehirler kurulmuş, üzerinde büyük savaşlar yapılmıştır. Bu nedenle de buralar hakkında oldukça çok tarihi yayın vardır (Kaynaklar listesine bakınız). Bu yayınlar bize özellikle ovanın iç bölümlerinin nasıl bir evrim geçirdiğini oldukça ayrıntılı biçimde gösterebilmektedir. Bu tarihi ve doğal evrimi bir harita ile göstermek mümkün olmuştur (Şekil 2). Bu harita, ovanın en genç bölümlerinin tarihi gelişimi için de bilgi vermektedir. Haritaya göre ovanın iç kesimlerinde tarihi az veya çok belirlenebilen yerlerin milattan önce 4 - 5 binyıl öncesinden, milattan sonra 17-18. yüzyıl sonlarına kadar geçen süre içinde oluştuğu anlaşılmaktadır. Buna göre ovanın henüz sürekli iskana açılmamış en genç kesiminin 19. ve 20. yüzyıllarda oluştuğu söylenebilir. Ovanın ve onun kıyı kesiminin 20. yüzyıldaki evrimini ise elde mevcut eski haritalardan da ayrıca belirlemek mümkündür (Bölüm 3.3 ve Şekil 1).

Büyük Menderes çöküntü oluşu içinde Orta ve Geç Holosen'de, yani tarihi ve modern çağlarda, üst 20 - 25 metre kalınlıktaki alüvyon katmanları birikmiş ve üzerindeki topraklar oluşmuştur. İnsanlar tarih çağlarından beri bu ortamda yaşamış ve kültürlerini geliştirmişlerdir. Bu genç örtü Menderes grabeni dışındaki eski jeolojik temel üzerine doğrudan doğruya oturmuş durumdadır. Bazı yerlerde de önemli ölçüde aşınarak yeniden havzalara dolmuştur. Bu nedenle çevre yamaçlardaki toprak erozyonu o yamaçlar için bir problem oluşturmuş, ova içinde ise genelde yararlı birikmeler meydana getirmiştir (Atalay 1984, 1987, Brice 1978, Eisma 1978, Erinç 1978, Evans 1971, Öztan 1970, 1971, Russel 1954, Schröder vd. 1990, 1991, 1995, Bottema 1989, 1990).

Büyük Menderes aşağı ovasının Söke ile bugünkü kıydaki en genç lagün - kumsal şeridi arasındaki kesiminin, son 4000-5000 yıllık dönemde ilginç bir jeomorfolojik evrim geçirdiği anlaşılmaktadır (Şekil 2). Bu evrimin farklı evrelerini ova kenarındaki eski kentlerin kuruluş, gelişme ve terkedilmesini anlatan tarihi kayıtlardan ve yayınlanmış benzer haritalardan (Aksu vd. 1987, Brinkmann Rob. vd 1991, Credner 1878, Darkot 1938, Erol 1983, Göney

1973, Grund 1906, Kraft vd. 1980, Philippon 1910, Russel 1967, Schröder vd. 1995) çıkarmak mümkün olmuş, bu evrime kendi gözlemlerimiz de eklenerek yeniden bir harita oluşturulmuştur (Şekil 2).

Bu haritalara (Şekil 2 ve 3.2) göre yukarı Büyük Menderes deltasındaki tarihi yerleşimin, bugünden 4000 - 5000 yıl önce Ege Denizi sularının, Büyük Menderes grabeninin bugünkü Söke doğusuna kadar olan kesimini istilasıyla oluşmuş oldukça derin sulu bir körfezin kıyılarında başladığı anlaşılmaktadır. Bu kentlerden örneğin Magnesia onun doğudaki en ucunda kurulmuş, burada olasılıkla ilk delta kenarı meydana gelmiştir (Şekil 2). Ancak bugün artık alüvyonlar altında kaldığı için bu delta haritamızda gösterilememiştir. O sıralarda Söke birikinti konisi de mevcut değildir. Bu evrede sözkonusu eski körfezin kıyılarında zamanla kuzeyde Priene, güneyde Myus, Phyrria, Miletos gibi kentler kurulmuştur. Bu kentler özellikle MÖ (Milattan önceki) binyılın ikinci yarısında en parlak çağlarını yaşamışlardır.

Milattan önceki bu parlak yıllarda, körfezin alüvyonlarla şiddetle dolmasına rağmen gemilerin içerilere kadar sokulabilmesi üzerinde olasılıkla, Kayan'ın yayınlarında (1988, 1989) belirttiği üzere, MÖ. 5000 li yıllarda başlayan ve 4000-3000 li yıllarda -2 metreye ulaşan bir deniz düzeyi alçalmasından sonra milat yıllarına doğru hızlı bir bağıl (rölatif) deniz düzeyi yükselmesinin de bir payı olabilir. Bu sırada hızlanan deniz düzeyi yükselmesi nedeniyle Ege Denizinde delta kıyısı ilerlemeleri yavaşlamış, delta geçitleri arasındaki gemi geçiş yolları derinleşip genişlemiş ve milat sıralarından itibaren deniz yükselme hızı azalınca da delta ilerlemesi gemi ulaşımını engellemeye başlamış olabilir. Örneğin Gerkan'a göre (1933) Milet kıyılarında Yunan-Roma çağından beri 1,5 metrelik bir deniz yükselmesi olmuştur. Bölgedeki tarihi limanlardaki deniz düzeyi değişmesi tartışmaları daha birçok tarihi yanında yapılmıştır (Bibliyografya listesine bakınız). Bununla birlikte aksi görüşte olan yazarlar da vardır. Örneğin Flemming (1973) Anadolu'nun Kuşadası-Datça arasındaki kesiminin tektonik olarak stabil (hareketsiz), buradaki deniz düzeyi değişimlerinin ise en çok  $\pm 1$  m olduğunu ileri sürer. Bununla birlikte, tarafımızdan çizilen 1 numaralı jeomorfoloji haritasında bugünkü deniz kıyısında bazı olası sualtı deltalarının saptanmasına olanak veren hava fotoğrafı gözlemleri ve batimetrik verilere dayanarak Kayan'ın görüşlerini doğrulayan bazı başka veriler olduğunu da belirtmekte yarar vardır.

Bu giriş açıklamalarından sonra Büyük Menderes deltasının, son 5000-6000 yıl içindeki gelişmesini Şekil 2 deki haritaya dayanarak şöyle anlatmak mümkündür:

Başlangıçta Söke doğusunda tarihi Magnesia kenti dolaylarında denize dökülmeye başlayan akarsu, ilk deltasını körfez ortalarına doğru 1. akarsu



yatağı boyunca dilimler (loblar) halinde batıya doğru ilerletmeye başlamış ve kıyı çizgisini M.Ö. 600 yıllarında yaklaşık olarak Bağarası-Sazlıköy kesimine, MÖ 499 yıllarında da bugünkü Özbaşı köyü dolaylarına kadar getirmiştir. Batı Anadolu deltalarının Holosen ve Pleistosen'de dilimler (loblar) halinde gelişmesine birçok başka örnek Aksu'nun yayınlarında da mevcuttur (1987). İşte Büyük Menderes deltasının Orta Holosen'deki batıya doğru gelişmesi sırasında ilk delta loblarından birisi (DL1) Söke güneybatısında meydana gelmiştir. Bu sıralarda, örneğin MÖ 499 yılında körfezin güney kıyısında bulunan Myus, 500 gemilik bir donanmayı barındıracak kadar gelişkin bir liman kentidir (Akurgal 1970). Myus'lular MÖ 494 yılında, körfez açıklarında bir ada halinde olan şimdiki Lala T (eski Lada adası, ekli 2 ve 3 No haritalarda L simgesiyle gösterilmiştir) önünde perslerle yapılan deniz savaşlarına gönderdikleri gemilerle katılmışlardır.

Olasılıkla M.Ö. 500 yıllarına kadar 1. akarsu kolunun batıya ilerlemesi devam etmiş ve sonunda ikinci bir delta lobu (DL2) oluşmuştur. Daha sonra akarsu, bu ilk iki delta lobunun körfez ortasında meydana getirdiği yüksekliğin kuzeyine, Priene önlerine doğru kaymıştır. O sıralarda Priene, körfez ortasında uzanan bir alüvyal sırt ile kuzey kenar arasındaki bir lagünde limanı olan bir kent konumunda olsa gerektir. Ana akarsuyun bu kuzeye kaymasının nedenlerinden birisi de, kanımca ovanın Turunçlar - Tuzburgazı arasında BGB-DKD yönünde uzanan fayın (Şekil 2, TPF) da etkisi olsa gerektir. Nitekim arazide bu kenar boyunca hemen hiç bir büyük birikinti konisi bulunmadığı saptanmıştır. Bu kenardaki çok küçük konilerin de güney uçları olası fay çizgisinin güneyine geçmez. Bu BGB-DKD uzanışlı fay (TPF) parçası batıda Tuzburgazı batısı - Doğanbey güneyinde KB-GD yönlü, doğuda Gümelez - Söke kesiminde ise GB-KD yönlü fay çizgileri ile sınırlanmıştır. Güneyde 1. kol boyunca olan alüvyonlaşma, kuzeyde ise olasılıkla etkinliği devam eden fay çizgisinin etkisi sonucunda yatağını M.Ö. 1. binyılın ortalarında ovanın Söke-Priene arasındaki kuzey kenarına kaydıran akarsu, anlaşıldığına göre Milat yıllarına kadar orada kalmış ve güneybatıya yönelerek üç yeni delta lobu (DL3, DL4, DL5) daha oluşturmuştur. Bu delta dilimlerinden ikisi (DL3 ve DL4) Schede 1964 ün haritasıyla uyum içindedir ve Darkot'un haritasında da (1938) benzer bir görünüm bulunmaktadır; hatta o haritada, Göney (1973) tarafından 1. yatağa ait kabul edilen yatak parçası, Darkot tarafından 2. yatağın kolu gibi gösterilmektedir ki, bu ikinci yoruma ben de katılmaktayım.

Menderes ırmağının ovanın kuzey kenarına kayması sırasında deniz güney kenar boyunca en az Myus'a ve şimdi Bafa gölünün bulunduğu koya (eskilerin Latmik gulfu) kadar yeterince derin bir şekilde sokulmakta idi.



Schede (1964) haritası (bak. Brinkmann 1991, sayfa 10, şekil 5) bu durumu açık bir şekilde göstermektedir ve bu kıyının yaklaşık yeri tarafımızdan yapılan Harita 2 ye de işlenmiştir. Schede'nin işaret ettiği bu Eskiçağ kıyısı ile DSi hidrojeoloji raporuna (1975) ekli su kalitesi haritasındaki kötü kaliteli yeraltı sularının kuzey sınırı ana hatları ile çakışmaktadır. Bu iki uyumlu gözlemi ekli Şekil 2 de ST2 hatta ST1 alanlarının olasılıkla yakın zamanlara kadar tuzlu-acı sularla kaplı olası eski lagünler olduğunun dolaylı bir kanıtı olarak kabul etmek mümkündür.

Kurulduğu zamanlarda belki bir kuzey deniz kolunun içindeki deltanın (DL3) kenarında olan Priene limanı ise milat sıralarında artık hızla ilerleyen delta kenarından içeride kalmış olsa gerektir. Hava fotoğraflarında tarafımızdan yapılan incelemeler sırasında, Menderesin 2 numaralı kuzey kolu üzerinde birkaç tane olası kısa ömürlü delta kenarı (lagün ?) limanı olmaya müsait lokalite gözlenebilmiştir. Örneğin bunlardan en batıdaki olanı, Tuzburgazı doğusunda asfalt yol bükümünde içindeki çok muntazam oval biçimli Toraklıgöl depresyonudur. Bu nokta Harita 2 de ST3 simgesi ile gösterilen yerdir. Bu gözlemlere göre Priene deniz kıyısındaki konumunu en erken kaybetmiş ve daha sonraki yaşamını ancak geçici lagün limanları ile sürdürmüş bir kent olsa gerektir.

Kuzey Priene kolunun oldukça hızlı bir şekilde karalaşmasına karşılık Myus, Phyrria ve Miletos önündeki güney deniz kolu (Şekil 2 de ST2 simgesi ile gösterilen bugün kurumuş eski sulak alan) daha sonra karalaşmış, burada olasılıkla MÖ 1. bin ortalarından itibaren önce Myus, sonra Phyrria limanları karalaşmış, Herakleia yeni oluşan Bafa Gölü kıyısında kalmıştır. M.Ö. 334 yıllarında çevresinin en önemli limanı olan Miletos ise milat sıralarında karalaşmaya başlamış, M.S. 200 yılından itibaren de sönmüştür.

Bu güney kolunun batıdan doğuya doğru karalaşmasının nedeni de Büyük Menderes ana kolunun Söke güneyinden itibaren dereceli olarak güneye dönmesidir. Söke önlerinde Menderes'i güneye yönelmeye zorlayan neden ise, önceleri derin olan denizi doldurmaya çalışan Büyük Söke deresi birikinti konisinin yeni oluşan ova tabanı üzerinde irtifa kazanmaya ve Menderesi giderek güneye itmesidir. Bu olay kuşkusuz tedrici bir değişimdir ve zamanla kuzeydeki 2 numaralı Priene kolu zayıflarken, güneydeki 3 numaralı Özbaşı (Myus) kolu güçlenmiştir. Buna göre Schede'nin işaret ettiği Eskiçağ kıyı çizgisi önünde Priene kolunun son deltası (DL5) ile Myus kolunun ilk deltası (DL6a) aşağı yukarı eş zamanlı olarak gelişmeye başlamışlar, hatta Priene kolu deltası (DL5) giderek zayıflayan akarsu nedeniyle fazla yer değiştirmeyen, giderek güçlenen Myus kolu deltalar dizisini batıya doğru artan bir hızla ilerletmiş, yeni delta (DL6b) veya deltalar oluşturmuştur.

Anlaşıldığına göre, daha sonraları yani Milat dönemi ve sonrasında, doğuda giderek büyüyen Söke konisi engeli nedeniyle artık Menderes'ten su alamayan Priene kolu iyice zayıflamış, fakat tümüyle kurumamış, hatta günümüze kadar az çok etkinliğini sürdürmüştür. Çünkü bu akarsu, bugün dahi ova kuzeyindeki yüksek Dilek ve Samsun dağlarından gelen derelerle ve ovanın kuzey kenarı boyunca uzanan fay çizgisinden yükselen artezyen suları ile beslenmektedir. Tuzburgazı dolayındaki güncel tuzlusu kaynakları da bunun bir kanıtıdır.

Sırası gelmişken burada, Şekil 2 ile ilgili bir açıklama daha yapmakta yarar vardır. Bu haritada iki grup tarih verilmiştir. Bunlardan birinci grup tarihler yaklaşık olarak eski delta kıyısı konumlarını belirtenlerdir. Tarihi kayıtlardan alınan bu değerler kuzey güney yönlü çizgilerin üzerine yazılmıştır. Bu çizgiler tam o zamanki kıyıyı değil, o kıyının yaklaşık yerini belirler. Akarsu yatakları üzerindeki tarihler ise yatağın faal olduğu en son görelî tarihi yaklaşık olarak göstermektedir. Örneğin 1 ve 2 numaralı yataklar gerçekte en eski olanlardır ve olasılıkla varlıkları milat sırasına kadar iner, ancak daha sonra da içlerinden akarsu aktıysa yaşları genç gibi yazılmış olabilir. Nitekim 2 numaralı Priene yatağının aşağı bölümleri bugün bile su taşımaktadır. Bu nedenle aynı yerdeki kıyı çizgisi tarihleri ile akarsu yatak tarihleri farklı olabilir, bu bir çelişki olarak algılanmamalıdır.

Konu bu noktaya gelince, Priene yatağı en ucunda ve Milet'in hemen kuzeyinde eski Lada adası doğusuna sokulan delta konisinin (DL5 lobu) konumu ilginç olma özelliğini kazanmıştır. Halen aktif olan bu koni, kuzeydoğudaki Priene ve doğudaki Özbaşı kolları ile Büyük Menderes'in eski GB ve yeni KB ağızları arasında adeta bir regülatör rolünü oynamaktadır. Değişen koşullar altında, KD ve D dan gelen sular, doğal nedenler veya insan etkisi ile bazen Lada (Lala) tepeleri güneyindeki oluktan GB ya eski yatağa veya KB ya yeni yatağa yönelmekte veya yapay olarak yöneltilmektedir. Mevcut haritalardaki farklı ve birbirine zıt görünüşlerin nedeni de budur.

Yukarıdaki paragraflarda Söke ile en genç kıyı kuşağı arasındaki deltanın Orta ve Geç Holosen'deki evrimi kısaca açıklanmıştır. Bu değişimlerin daha ayrıntılı tanımları Göney'in kitabında (1975) da verilmektedir.

Milet kuzeyinde, bir doğal regülatör gibi işlev gören delta diliminin (DL5 lobunun) batısı ve kuzeybatısında bulunan ve Milli Park sınırları içinde kalan kıyı kesimi işte bu kökenlerden beslenen bir ortamdır ve yukarı kesimde yapılan her etkinlik, henüz doğal özelliği bozulmamış bu doğal parkı etkiler, yani bu ağacın dalları batıda, kökleri doğudadır ve bu kesimde yapılacak her işlemde bu dengeyi gözden uzak tutmamak gerekir. Nitekim

bugün mevcut sulama ve drenaj kanalları ile hidrolojik durum kontrol altına alınmış gibi görünmektedir, ancak bu işlev en uygun şekliyle ve dengeli olarak, uzun vadeli planlar çerçevesinde yapılmalıdır. Bir yandan insan yararını düşünürken, öte yandan doğal dengeleri gözden kaçırmak, yarar yerine zarar verebilir, çünkü yukarıda Milli Park alanının jeomorfolojik birimleri paragrafında açıklanan özellikleri ve evrimi, şimdi izah edilen delta ovası evriminin son bölümüdür.

Planlamada, bir yörenin geleceğine yönelik saptamalar yapmadan önce, o yörenin doğal evrimini ortaya koymak ve yapılacak işlemin gelecek prespektifini sağlam ve doğal temellere oturtmak gerekir. Çünkü insan teknolojisi ne kadar güçlenirse güçlensin, doğanın gücüne üstün gelemes, veya başka bir sözle doğal kurallara (trendlere) uyumlu planlar daha uzun yaşama şansına sahiptir.

Yukarıda açıklandığı üzere, yörenin doğal evriminde değişken tektonik, iklimatik etkenler altında Holosen'de meydana gelen toprak erozyonu nedeniyle Büyük Menderes tektonik oluşu içine çok miktarda aşınım mahsulü ve alüvyon dolmuş ve Şekil 3 de gösterilen evrelerden geçerek bugünkü ova meydana gelmiştir. Son 5000-6000 yıldan bugüne oldukça hızlı bir şekilde batıya, denize doğru ilerleyen delta kıyısının son yüzyılda fazla yer değiştirmedeği, yani bloke olduğu gözlenmektedir. Bu açık denize doğru ilerleyen her delta için olağan bir kuraldır. Akarsuyun getirdiği materyal ile denizin aşındırıp götürdüğü materyalin hacmi dengelendiği zaman delta ilerlemesi durur ve anlaşıldığına göre 20. yüzyılın başından beri Büyük Menderes deltasındaki durum da böyle olmuştur. Bunun dışında, yeni nedenler etkisiyle denize gelen su miktarı ve suyun içindeki sürüntü malzeme fazlaştığında delta kıyısı ilerler, azaldığı zaman ise bu kıyı gerilemeye başlar.

### **Delta ovasının en genç kıyı bölümü**

Bugün Milli Park alanı olarak ayırt edilmiş olan bu kesim, Büyük Menderes ırmağının 19. ve 20. yüzyıllarda doğudan batıya doğru alüvyonları ile doldurarak denizden kazandığı en genç delta bölümüdür ve halen kıyı çizgisi ile doğudaki geniş bir pamuk tarımı ovasının tarlaları arasında bulunan kumsalları, sulak alanları ve dalyanları içeren zengin bir doğal ortamdır. Bu genç deltanın güney kesimini Büyük Menderes, 19. yüzyılda ve 20. yüzyılın ilk yarısında eski Lada adası (şimdiki Lala T.) güneyindeki vadi oluşturan akarak doldurmuştur. Son 50 yıl içinde ise Büyük Menderes, güney ağzını terk ederek kuzey ağızdan denize dökülmeye başlamıştır. Başlangıçta Deringöle dökülen ırmak onu büyük ölçüde doldurduktan sonra, güney ağızdan kuzeye

uzanan büyük kıyı kordonuna erişip onu aşarak açık denize dökülmeye başlamış ve açık denizde o zamandan bugüne yaklaşık 1250 metrelik bir çıkıntı meydana getirmiştir. Bu arada eski Dil Gölünün (Karina lagünü) güney bölümü yeni akarsu yatağından gelen alüvyonlarla doldurulmuş, oradaki Manastır adaları kaybolmuştur.

Halen güncel delta alanında 3 lagün grubu vardır. Bunlardan kuzeyde olan Dil Gölü (eski adı Karina) lagünü en büyük olanıdır. Bu lagün, 100-150 m genişlikteki genç kıyı kordonları ile denizden ayrılır. Kıyının genel gidişine göre bu kordonlar esas itibarıyla önceleri (19. yüzyılda) en güneydeki Eski Menderes ağzından gelen kumlarla beslenerek gelişmiştir. Bunlar 20. yüzyıl başlarında etkin hale geçen yeni Büyük Menderes ağzından gelen kumlarla da beslenerek gelişmelerini sürdürmektedir. Ancak bu kıyı kordonları henüz yeterince geniş ve yüksek olmadıkları için, yer yer kordonu aşıp gelen deniz dalgaları ve boğazlarla açık denizle irtibat halindedir. Dil (Karina) gölü lagününe aynı zamanda kara tarafından ve özellikle kuzeydeki Dilek Dağından akarsularla tatlı sular da geldiği için, lagünün suyu denize oranla daha az tuzludur ve halen dalyan olarak kullanılmaktadır.

Dil gölü lagünü güneyinde yani delta kıyısının orta kesiminde, yeni ve eski Menderes ağzları arasındaki kesimde daha küçük ve daha parçalı lagünler vardır. Bu lagünler, kendilerini denizden ayıran kıyı kordonları gerisinde oluşmuştur. Bu kordonların, gelişme yönlerine bakılarak daha önce güneydeki Eski Menderes ağzından gelen kumlarla beslendiği ve halen beslenmelerinin azaldığı anlaşılmaktadır. Bu gözlemlere göre Lala (tarihi adı Lada, diğer adları Karakol, Kocamahya, Batmaz) tepelerinin önündeki sözkonusu lagünler görel olarak yaşlı, olasılıkla 19. yüzyılın başlarına aittir ve halen dolma sürecine girmişlerdir. Ancak bu lagünleri denizden ayıran kıyı kordonları giderek zayıfladıkları için, dalgalar yer yer bunları da aşarak bu eski lagünlere de girmekte, oralar da dalyanlar halinde kullanılmaktadır. Bu kesimde, Eski Büyük Menderes ırmağının halen açık seçik görünen ve denize doğru 3-4 kilometrelik bir çıkıntı teşkil eden DL9 evresi ağzından başka en az 5 eski ağız daha bulunduğu hava fotoğraflarından saptanabilmektedir.

Burada ilginç olan bir başka nokta da Eski Menderes ağzı güneyinde mevcut olduğu hava fotoğraflarından saptanan deltanın 3. büyük lagününün (Şekil 1 de DL8c ve DL9c) önündeki eski (Ki9a ve Ki9d) kıyı kordonlarının su altında kalmış olmasıdır. Onun için derinlikleri göstermeyen bir haritada Eski Menderes deltasının yarım bir delta olduğu gözlenir. Bu olay kesinlikle bir rastlantı olamaz. Bunun iki nedeni olabilir: 1) Eski delta ağzı (Tuzburnu) ile güneydoğudaki Taşburun arasındaki eski kordon (Şekil 1 de Ki9d), artık kumla



beslenmediği için dalgalar tarafından aşındırılmış ve geriye kordonun su altındaki kökleri kalmıştır ve Büyük olasılıkla Tuzburnu'nun son 25 yılda 500 m kadar gerilemiş olması da aynı nedene bağlıdır (DLc). 2) Delta içindeki suya doygun alüvyonların zamanla pekişmesi nedeniyle delta yüzeyindeki sıkışma (kompaktlaşma), başka ifadesi ile sübsidans olayı nedeniyle eski deltanın güney yarısının yüzeyi birkaç metre alçalmış olabilir. Bu sübsidans'ta bölgede vuku bulan depremlerin ve hatta faylanmaların da bir payı olabilir. Nitekim aşağıda açıklanacağı üzere 1955 yılındaki depremin Karina lagünüdeki etkileri üzerinde gözlemler yapılmıştır (Göney 1973). Ayrıca eski Menderes ırmağı yatağının Milet ile deniz arasındaki yaklaşık 10 kilometrelik uzanımı BGB - DKD yönünde adeta düz bir çizgi halindedir ve bu yön Didim yarımadasındaki fay ve çizgiselliklere paraleldir (Kayan 1975, 1978, Schröder-Yalçın 1993). Bu yön Dilek Dağındaki çizgiselliklerle de uyum halindedir (Erol 1996).

Konu bu noktaya gelince, Karina lagünü denizden ayıran kıyı kordonu yönü ile onun iç kenarındaki bazı çizgiselliklerin de KB-GD yönünde olduğu, bu yönün de yine Dilek Dağındaki bazı fay yönlerine uyduğu gözlenir. Burada bir başka nokta daha vardır. Bugünkü Büyük Menderes ağzı hemen yakınında, adı Deringöl olan çok küçük bir göl vardır. Bu ismi merak edip eski haritalara bakınca saptanmıştır ki, Büyük Menderes 20. yüzyıl başlarında GD-KB yönlü yeni yatağına saptırıldığı veya kendiliğinden saptığı zaman önce şimdiki Deringöl'ün olduğu yerde bulunan ve adı yine Deringöl olan büyük bir lagün gölüne dökülmüş ve ancak onu doldurduktan sonra denize eski kıyı kordonuna ulaşmış ve çok sonra o kordonu aşarak ağzını denize açabilmiştir. Bugünkü ağzının, eski kordonun üzerinden aşarak denize açıldığı, Dilek Dağı üzerindeki Orman Gözetleme kulesinden açıkça gözlenebilmektedir. Yani deltanın gelişiminde, birinci derece Büyük Menderes ırmağının getirdiği alüvyonlar etkin olmuştur. Ancak bu gelişimde büyük bir olasılıkla bölgede devam etmekte olan depremlerin ve en genç tektonik olayların da bir payı bulunmaktadır (Flemming 1973, Kayan 1975).

Tektonik etkiler yönünden, 1955 yılı yaz aylarındaki depremin deltadaki etkilerine dair S. Göney'in (1973: 65) gözlemleri de ilginçtir. Göney'e göre depremde Karina gölü güneydoğusunda bulunan eski Manastır adaları su altına inmiş ve kaybolmuş, ada üzerindeki eski bina, olasılıkla bir manastır kalıntısı sular altına gömülmüş, göl derinleşmiş ve doğuya doğru ilerlemiş, Karina gölü ile Harita gölü bir boğazla birleşmiş, Arapçık ve Karaca gölleri genişleyip derinleşmiş, Karaca gölü ile Tuzla Gölü birleşmiş, Harita Gölü ile Arapçık gölleri arasında denize doğru 100-125 m kadar ilerleyen Büyük



Menderes leveleri bir süre sular altında kaybolmuş, sonra yeniden akarsu tarafından oluşturulmuştur. 1955 depreminden önce Karina gölünü denizden ayıran, yüksekliği 5-10 metre olan ve üzerinde tarım yapılabilen kıyı kordonları, 1,5-2 m yüksekliğe inmiş, enleri 100 metreye kadar daralmıştır. Göney'in bütün bu gözlemleri, kanımızca depremlerin, suyla doymun delta dolgularında bir kompaktlaşmaya ve delta ovası yüzeyinde önemli ölçüde bir sübidans'a neden olduğunu gösterir.

Bu nedenle gelecekteki uygulamalarda da delta ovasında yapılacak inşaat işlerinde bu konu ve Ege Denizinde tarihi çağlarda meydana gelmiş olan deprem dalgası (Tsunami) olaylarının olası etkileri daima hatırdta tutulmalıdır (Soysal 1985).

### ***Büyük Menderes Deltası kıyı bölümünün evrimi***

Daha önceki paragraflarda Büyük Menderes Delta Ovasının tarihi çağlardaki gelişimi, jeomorfolojik gözlemlerimize, tarihi kayıtlara ve yayınlara dayanılarak çeşitli evrelere ayrılmış ve açıklanmış bulunmaktadır. Açıklamaların bu bölümünde ise deltanın 19.-20. yüzyıllarda bugünkü kıyıya yakın kesimlerde gelişmiş olan ve halen milli park alanı içine alınmış bulunan Geç Holosen ve güncel bölümlerinin jeomorfolojik evrimi ve bu evrime dayanarak, gelecekte nasıl bir gelişim gösterebileceği tahmin edilip, bunun planlama yönünden değerlendirilmesi yapılacaktır.

Büyük Menderes Deltasının Erken Holosen ve tarihi dönemlere ait olup doğrudan gözlemi engelleyen toprak ve tarlalarla kaplı daha eski delta bölümlerinin incelenmesinde dolaylı birtakım bilgilerden yararlanmak zorluğuna karşın, bu genç kesimin incelenmesinde çeşitli tarihlerde yayınlanmış haritalar ve hava fotoğraflarından doğrudan yararlanmak ve üzeri örtülmemiş bazı jeomorfolojik görünümleri arazide gözlemek, dolayısı ile ayrıntılı haritalar çizmek ve daha kesin konuşmak; hatta 1950 yılından sonraki dönemdeki gelişmeleri yıl belirterek ve duruma göre bazen kesin tarihlerle, bazen da 2-4 yıl hata payı ile kronolojik olarak açıklamak mümkün olmuştur (Şekil 1):

### **Büyük Menderes Delta Ovasının Evrim Dönemleri (Lobları) Tablosu**

- 
- DL1 ve 2** Orta kol delta lobları Milattan önce 1. 2. binyıllar
  - DL3** Priene lobu Milat sıraları
  - DL4** Hurmaağacı lobu Milattan sonraki 1. binyıl
  - DL5** Milet-Cuma azmağı lobu Milattan sonraki 1.binyıl,

18. yy (yüzyıl) öncesi

**DL6a** Özbaşı-Myus lobu Milattan sonra 1. binyıl

**DL6b** Phyrriha-Sarikemer lobu Milattan sonra 1. binyıl

MÖ ilk 2 binyıl ve MS yıllarda Söke çayı konisi büyümuş ve Menderesi güneye kaydırmıştır.

Büyük Menderesin bugünkü kıyı şeridine ulaşması MS 2. binyıl

Güney koldan akış dönemi 19. yy-20. yy ilk yarısı

Büyük Menderes ırmağının hemen hemen bugünkü kıyı şeridine ulaştığı ve güneydeki delta ağzından kuzeye uzanan ilk kıyı kordonlarının belirdiği, o kordonların gerisinde ise Mavigöl, Deringöl ve Karina lagünlerinin olduğu 1835 tarihli Admiralty haritasında ve olasılıkla yine o devrelere ait eski Türkçe yazılı Osmanlı haritasında gözlenmektedir. Bu haritalara göre aşağıda söz edilen DL7 lobları da oluşmaya başlamış olmalıdır. Bu haritalarda sadece güney kol vardır, kuzey kol mevcut değildir.

**DL7a** Küçük tepeler kumulları (Pafta 5F) 18. yy (yüzyıl) öncesi

**b** Kocamahya lobu (Pafta 5F) 19.yy başlarına aittir.

**c** Mavigöl akarsu tortul lobu 19. yy ortaları, bu lobun Avdal deniz dibi uzantısında halen güncel denizel tortulanma etkindir.

**d** Kokargöl akarsu lobu 19. yy sonları, bu lobnun Bölme (Pafta 6F) deniz dibi uzantısında halen güncel denizel tortulanma etkindir.

**DL8** Fenertepe-Karahayıt lobu 20. yy başlarına aittir (Pafta 6F).

Bu lobun denize doğru dış kenarında kıyıda DL9a lobu

kıyısının güney uzantısında bir aşınma olmuş (K19a) olabilir.

**DL9** Kocagöl delta lobu 20. yy ilk yarısına aittir. Büyük Menderes güney kolu ana delta lobu bu dönemde 3 evrede (9 a,b,c) hızla denize yaklaşık 3 kilometrelik bir çıkıntı yapmıştır. Ancak bu evrenin sonlarında, özellikle 1950 den sonraki zamanda aşınarak 1988'e kadar 1000 m kadar gerilemiştir. Bu olay olasılıkla Büyük Menderes'in kuzey delta kesimine dönmesinin göstergesidir. Nitekim o zamanki haritalara ve arazideki gözlemlerimize göre Büyük Menderes kuzeye veya güneye yön değiştirmiştir. Örneğin Philippon'un 1910 tarihli haritasında Deringöl'e dökülen kuzey kolun mevcudiyeti görülür, hatta bu haritada Milet yakınlarında bu kol üzerinde olasılıkla regülatörler işaretlenmiştir. Ancak sürekli olarak kuzeye dönüş 1950 den sonradır.

1950 yılından önce hızla gelişerek denize doğru en az 4 kilometrelik bir burun meydana getiren Kocagöl delta lobunun Tuzburnu adı verilen ucu 1950 den sonra yaklaşık 1 km aşınarak gerilemiş ve başlangıçta kuzeyde olduğu gibi güneye doğru da uzandığı tahmin edilen kıyı kordonları sedimanla beslenmediği için kolayca aşınmıştır. Halen bu en gelişkin deltanın güney yarısı tümüyle aşındırılarak su yüzünden silinmiştir. Bu örnek kuzeydeki Karina lagününü denizden ayıran kıyı kordonunun da, sedimanla beslenmediği takdirde gelecekte maruz kalacağı durumu göstermektedir. Hatta bu olaya, Kocagöl deltası güney yarısının depremle çöktüğü şeklinde bir açıklama getirilse bile, bu yorum olumsuz sonucu değiştirmez.

-----  
Kuzey koldan sürekli akış dönemi 1950 sonrası  
-----

**DL10a** Büyük Menderes ırmağının Batmaz (Lala veya Lada tepe) kuzeyine doğru akmaya başladığında ilk oluşturduğu delta bölümü büyük olasılıkla, Batmaz tepeleri ile daha kuzeydeki eski DL5 Milet-Cuma Azmağı delta bölümü arasında bulunan ve bugün üzerinden asfalt yolun geçtiği Canak Azmağı delta lob'udur. Hava fotoğraflarında, bu evrenin sonlarına doğru (1950 li yıllarda) Menderes ırmağının kenarlarında bir taşma yarığında (crevasse) taşan sular eski lob üzerinde ikincil bir delta dilimi (Şekil 1) meydana getirmiştir.

**DL11** Yine 1940-50 yıllarda, DL10 lob'unun şekillendiği evrenin sonlarına doğru, Büyük Menderes Karina gölüne doğru yeni delta lobları oluşturmaya başlamıştır. Bu dönemlerde ırmağın Deringöl lagününe dökülmeye başladığı, 1933 tarihli 1:800.000 ve 1946 tarihli 1:200.000 ölçekli Türk topoğrafya haritalarında gözlenmektedir. Ekli Şekil 3 deki haritalarda gözleendiği üzere bu dönemde Büyük Menderes ırmağının eski Deringöl lagünü içinde 11a dilimi kuzeyde ve 11b dilimi güneyde olmak üzere yaklaşık 5 km<sup>2</sup> genişlikte bir delta lobu oluşturduğu anlaşılmaktadır. Bu evre de 11a dilimi ile 10a Çanak azmağı dilimleri arasında eski Şabanazmağı oluğu meydana gelmiştir. Bu azmak daha sonra DL12 delta lobu ile doldurulmuş ve yeni şaban azmağı kuzeye kaymıştır (Şekil 1). Deringöl içinde bu delta lobunun gelişmesi ve onun lagün içindeki daha yeni uzantıları olan DL11c Arapca dilimi kuzeyinde eski Deringöl'ün çok küçük bir parçası kalmıştır. DL11 lobunun en genç güncel sualtı uzantısı (DL11d) ise bugün de olasılıkla oluşumunu sürdürmektedir.

**DL12** Eski Deringöl'ü dolduran DL11 delta dilimi ile onun doğusundaki DL10a Çanakazmağı dilimleri arasında dolmayan bir alan, yani eski Şabanazmağı oluğu kalmıştır (Şekil 1). Bu eski azmak daha sonra, 1972 yılında kanalın yapılması ve onun ağzından boşalan alüvyonların etkisiyle birkaç yıl içinde dolmuş ve DL12 lob'u oluşmuştur. Şimdi bu yeni lobun kuzeydoğusunda, onunla (DL5) Cumaazmağı arasındaki koya Şabanazmağı denilmektedir. 12 numaralı delta lob'u 1972 de yapılan kanaldan Karina lagününe gelen ve onun en az 5 km<sup>2</sup> lik bölümünü birkaç yıl içinde dolduran materyalin hacmini göstermek bakımından anlamlıdır. Aynı durum Keçer'in haritalarında da gösterilmiş bulunmaktadır.

Açıklanan bu nedenler, halen devam eden uygulamayı durdurmak ve lagünü kurtarmak için sedimanın denize kadar taşınmasını sağlamak gerektiğini açıkça gösterir. Kuşkusuz sözkonusu kanal yapılırken bu önemli sakınca kimsenin aklına gelmemiştir. Ancak bu çalışmanın açıkça ortaya koyduğu üzere birkaç onyılıda ortadan kalkmış olan Canakazmağı, Şabanazmağı ve en önemlisi de Deringöl gibi, Milli Parkın en değerli sulak alanlarından biri olan kuzeydeki Karina gölü, güneydeki Mavigöl, Kocagöl gibi lagünler de kaybedilmek istenmiyorsa, Menderes'in getirdiği sedimanların denize kadar boşaltılmasını sağlamak zorunluğudur.

**DL13** 1945-1950 yıllarında Deringöl lagününü dolduran Büyük Menderes ırmağının güncel deltası, yine o yıllarda güneydeki DL9 Kocagöl - Tuzburnu delta lobundan kuzeye uzanan kıyı kordonlarını aşarak Ege Denizine boşalmaya ve en yeni (DL13) loblarını oluşturmaya başlamıştır. Hava fotoğraflarından bu son bölümün başlıca 3 evrede geliştiği gözlenir (Şekil 1). Buna göre 1945-1950 yıllarında DL13a, 1950-1960 arasında DL13b ikincil (tali) lobları oluşmuştur. Bunların bir bölümü su üstünde, öbür bölümü su altındadır ve bu ayırım hava fotoğraflarında kolayca yapılabilmektedir. DL13c lobu halen su altındadır, ancak hava fotoğraflarında gözlenebilmektedir. Bu loblardan en yaşlısı ve denize az çıkıntılı olanı (DL13a) simetrik olarak gelişmiştir. Ancak DL13b güneye, DL13c ise kuzeye yönelik bir asimetri gösterir. Buna göre de kıyı boyu dalga - akıntılarında (enkaz göçü, longshore currents) zaman zaman yön değiştirmeleri bulunduğu, ancak kuzeye doğru hareketin daha etkin olduğu sonucu çıkarılabilir.

Kıyı boyundaki akıntıların oluşumu kural olarak genellikle uzunca bir süre esen rüzgarların kıyıda egemen olmasının sonucudur ve gerçekten burada



kış aylarında egemen olan lodos fırtınaları kıyı boyunda materyalin güneyden kuzeye taşınmasında etkin olmaktadır. Bunu kıyı kordonlarının kuzey uçlarının lagüne doğru kanca gibi kıvrılmasından anlamak mümkündür (Şekil 1). Ancak bölgede yaz aylarında, hızları lodos'a göre daha az olan ancak sürekli esen kuzey rüzgarları egemendir ve bunlar da zaman zaman kıyı akıntısının güneye yönelmesine neden olmakta, o zaman aynı kordonun güney ucunda da kancalar oluşmaktadır. Ancak kordonların kuzey ucundakilerin daha çok sayıda ve daha uzun, güneydekilerin daha az sayıda ve kısa olması, kordonların oluşmasında güneyli akıntıların daha etkin olduğunu göstermektedir.

### ***Güncel delta alanının kıyı çizgisi değişimleri***

Büyük Menderes deltasının evrimi üzerindeki açıklamaları tamamlamadan önce, haritalar üzerinde yapılan bir başka gözlemden söz etmek gerekir. Kıyı çizgisi değişimleri haritalarında (Erol 1996) kıyı çizgilerinin genellikle birbirlerine paralel uzandığı, ancak 1972 ve 1985 yıllarına ait kıyıların görece olarak 60-80 cm daha yüksek, 1950 ve 1962 kıyılarının daha alçak olduğu gözlenmiştir. Bu ayrımı bir bakıma Göney'in etkilerini tanımladığı 1955 depreminin etkilerine doğrudan bağlanıp bağlanamayacağı konusunda henüz yeterli bir kanıt yoktur. Bu olayda belki de delta depolarının katılaşım kompaktlaşımının, yani deltaik sübsidansın da bir payı olabilir.

Yukarıda açıklandığı üzere, yörenin doğal evriminde değişken tektonik, iklimik etkenler altında Holosen'de meydana gelen toprak erozyonu nedeniyle Büyük Menderes tektonik oluşu içine çok miktarda aşınım mahsulü ve alüvyon dolmuş ve bugünkü ova meydana gelmiştir. Son 5000-6000 yıldan bugüne oldukça hızlı bir şekilde batıya denize doğru ilerleyen delta kıyısının son yüzyılda fazla er eğiştirmediği, ani bloke olduğu gözlenmektedir. Bu açık denize doğru ilerleyen her delta için olağan bir kuraldır. Akarsuyun getirdiği materyal ile denizin aşındırıp ötürdüğü materyalin hacmi dengelendiği zaman delta ilerlemesi durur. Anlaşıldığına göre 20. yüzyılın başından beri Büyük Menderes deltasındaki durum da böyle olmuştur. Bunun dışında denize gelen malzeme fazla olduğunda delta kıyısı ilerler, az olduğu zaman ise kıyı gerilemeye başlar.

Bundan sonra, delta kıyılarının şimdiki durumunu koruyabilmek için her yıl denizin alıp götürdüğü kadar alüvyon ile bu kıyıları beslemek gerekir. Ancak anlaşıldığına göre bu yüzyılın başından beri delta beslenmesi zayıflamaktadır ve kıyı kordonlarında inceltme ve tahrip başlamıştır. Eğer bu

durum önlenemez ise zaman içinde kordonlar, örneğin bölge güneyinde (Şekil 3) Tuzburun - Taşburun arasındaki eski kordon gibi yok olacaklar, deniz dalgaları içerilere kadar sokulacaktır. İşte burada önemli bir noktaya gelinmiş oluyor. Çünkü ova yukarıdaki pamuk tarlalarının yoğun sulanması nedeniyle Büyük Menderes suları, içindeki silti ile birlikte tarlalara çevrilmekte ve normal olarak kıyılarda yatay yönde büyümesi gereken delta, ova ortasında tarlaların üzerinde dikey yönde büyümektedir. Bunun kısa vadeli sonucu tarlalarda siltlenme ve tuzlanma problemidir. Uzun vadeli sonucu ise delta kıyılarının ve özellikle kıyı kordonlarının tahrip olması denizin karayı istila etmesidir. Hele buna tahripkar fırtına ve deprem dalgalarının etkileri (Soysal 1985) eklenirse, bugün korumaya çalıştığımız sulak alanlardan kısa bir süre sonra eser kalmaz. Bu aslında bazı kısa görüşlü kişilerin söylediği gibi iki tane kuşun korunması fantezisi değildir. Bir doğal ortamda kuşların cıvıldaması, o ortamın sağlıklı geliştiğinin bir işareti, yani çalışan bir sigortanın yanan kırmızı ışığıdır. Kuşlar sustuğu yada sigortanın ışığı söndüğü zaman, yaşam mutluluğu geri gelmemek üzere yok olmuş demektir.

Yapılan razi çalışmaları ırasında, yaz aylarında sulama suyu bulabilmek amacıyla ana tahliye kanalının toprakla kapatıldığı gözlenmiştir. Bu tarım için yararlı bir işlem olabilir, ama doğal denge için zararlıdır. Çünkü delta kıyılarına yeterli miktarda kum ve silt'in gitmediği anlamına gelir. Bunun sonucu da denizin karaya doğru ilerlemesi, bir gün o tarlaları da yok etmesi kaçınılmaz olacaktır. Halbuki büyük zararlardan korunmanın en akılcı çözümü, küçük önlemlerle, dengeleri hep yararımızda tutmaktır. Çünkü bir yerdeki doğal denge bir kere bozulursa onu geri getirmek artık mümkün olmaz. Bu ölen bir kişiyi canlandırmanın mümkün olmaması gerçeğidir. Bunun ilk koşulu da, bu koruma ereğinin ilgililerce anlaşılması veya onlara anlatılmasıdır. Bu yapılamayacaksa, Milli Parkı korumak da mümkün olmayacaktır.

### **Büyük Menderes Deltasının Holosen'deki Evriminden Çıkarılan Sonuçlar, Sorunlar ve Önlemler**

Yapılan jeomorfolojik incelemeler Büyük Menderes deltasının Holosen başlarından itibaren, evreler halinde dolarak denize doğru bazı farklı evreler geçirmiş olduğunu göstermektedir. Kural olarak bu gibi delta gelişmeleri tektonik olaylar, iklim değişimleri ve deniz düzeyi değişmelerinin denetimi altında olmaktadır. zün zaman dilimleri içinde meydana gelen tektonik olayların, Büyük Menderes havzasında etkin olduğu da jeolojik araştırmalardan bilinmektedir ve bu tektonik hareketler etkisiyle ovanın kuzey ve güney kenarlarındaki amaçların doğu - batı ve BGB - DKD yönündeki düz

uzanımlarında fayların ekisi olmuş olabileceği söylenebilir. Literatürde de, daha önce söz edildiği üzere, bu en genç tektonik hareketlerin bölgedeki etkileri üzerinde durulmuştur (Kayan 1975, Flemming 1973). Ancak bütün bu gözlemler, yine de ovanın tümünün şekillenmesini açıklamaya yetmez. Bölgedeki iklim değişimleri ile deltanın gelişme evreleri arasında doğrudan bir ilişki kurmak da olası değildir. Buna karşılık gelişme evreleri ile Holosen içindeki deniz düzeyi değişimleri arasındaki ilişkinin en doyurucu açıklama olacağı ortaya çıkmaktadır. Buna göre deltanın gelişmesi ile Kayan'ın yayınlarında (1988, 1989) açıkladığı deniz düzeyi değişimleri arasında bir ilgi olduğu, deltanın genç bölümlerinin eviminin bu incelenmesinden sonra bir kez daha doğrulanmıştır.

Yukarıdaki açıklamaların ışığı altında delta ile ilgili sorunlar ve önlemler konusuna da kısaca değinmek gerekir: 1) Dil (Karina) lagününün tortullarla dolması, 2) Delta lagünlerini denizden ayıran kıyı kordonunun alçalıp zayıflaması, 3) Büyük Menderes taşkınlarının yeterince kontrol edilmemesi. Bu nedenlerle Menderes ana kanalından gelen sedimanın önemli bir kısmı Karina lagününe dolmakta, bu olay ve delta alanındaki sulama kanallarındaki sedimantasyon nedeniyle, kıyı kordonu plajları kumla yeterince beslenememekte, dalga erozyonu ile aşındırılıp zayıflamaktadır. Sonuç Karina lagünün zamanla dolarak özelliğini kaybetmesi, kıyı kordonlarının yok olması ve denizin karaya doğru ilerlemesidir. Önlem olarak ana kanaldan kıyı plajlarına yeterince sediman akışı sağlanmalıdır. 4) Akarsu ve lagün taşkınları, deniz kabarması (tsunamiler) ve deprem etkisiyle güncel deltanın alçak bölümlerinin su altında kalması, can ve mal kaybı olasılığına karşı biraz yüksekçe sığınma yerleri yapılmalı, kaçma ve kurtarma önlemleri alınmalıdır. 5) Boş yer telakki edilerek, güncel delta alanında şimdiye kadar hemen hiç bir gözlem ve izleme etkinliğine yer verilmemiştir. Yapımı öngörülen Milli Parkın geliştirilip korunması için yeterince donanımlı, sürekli gözleme, bakım ve koruma önlemleri hemen başlamalı, denetimsiz yapılaşma önlenmelidir.

### **Değinilen Kaynaklar**

- Akgün F.1992. Palynological age revision of the Neogene Soma coal basin. 6<sup>th</sup> Congress of the Geological Society of Greece on emphasis on the Geology of the Aegean. May 25-27, 1992, Athens.
- Aksu A.E., Piper D.J.W. ve Konuk T. 1987. Quaternary growth patterns of Büyük Menderes and Küçük Menderes deltas, Western Turkey. Sediment. Geol. 52: 227-250.

- Akurgal E. 1970. Ancient civilizations and ruins of Turkey, Istanbul.
- Atalay İ. 1984. Soil erosion and its effects on the transportation and the modern sedimentation in Turkey. Ege Coğrafya Derg. 2 : 31-47.
- Atalay İ. 1987. Türkiye Jeomorfolojisine Giriş. 2. Baskı. 456 s. Ege Üniv. Edebiyat Fak. Yayını No 9. izmir.
- Bargu S. ve Turgut M. 1993. Büyük Menderes grabeninin batısındaki Pleistosen çökellerinde deformasyon. Türkiye Kuaterneri. Workshop Bildiri Özleri: 74-80.
- Bargu S. ve Turgut M. 1995. Büyük Menderes ile Küçük Menderes grabenleri arasındaki bölgenin Miosen ve Miosen sonrası yapısal özellikleri. İstanbul Üniversitesi Yerbilimleri Dergisi (Baskıda).
- Becker-Platen J.D.1970. Lithostratigraphische Untersuchungen im Kanozoikum Südwest Anatoliens, Türkei. Geologisches Jahrbuch 97. 244 s. Hannover.
- Bilitza U.V.1973. Die ägäische Küste Anatoliens. Eine Küstenmorphologische Studie unter Berücksichtigung des Problems der eustatischen Terrassen. Dissertation. Abt. Geowiss. Univ. Bochum.
- Brinkmann Rob., Köhler B., Heins J.U., Rösler S. 1991. Menderes-Delta. Zustand und Gefaehrdung eines ostmediterranean Flussdeltas. Gesamthochschule Kassel, Arbeitsbericht des Fachbereichs Stadt- und Landschaftsplanung. Heft 19.
- Brückner H. 1996. Geoarchaologie an der türkischen Agaisküste. Geographische Rundschau. 1996. Heft 10. 568-574.
- Credner G.R.1878. Die Deltas. Petermanns Geogr. Mitt. Ergh. 56. Gotha.
- Darkot B. 1938. Ege haliçlerinin menşe ve tekâmülü. Sur l'origine et l'evolution morphologique des estuaires de la Mer d'EGEE (Resume). Coğrafi Araştırmalar I: 29-52. İstanbul Üniv. Coğrafya Enst. Neşr. 4. İstanbul.
- DSi. 1975. Aşağı Büyük Menderes Havzası hidrojeolojik etüd raporu.
- Eisma D. 1978. Stream deposition and erosion by the eastern Shore of the Aegean. In Brice,W.C.(Ed.) Env. Hist. Middle and Near East: 67-79. Academic Press.



- Ercan T., Akat U., Günay E., ve Savaşçın Y. 1986. Söke-Selçuk-Kuşadası dolaylarının jeolojisi ve volkanik kayaların petro-kimyasal özellikleri. MTA Dergisi 105-106 : 15-38.
- Eriñç S. 1978. Changes in the physical environment in Turkey since the end of the last glacial. In Brice, W.C.(Ed.) Env. Hist of the Near and Middle East: 87-108.
- Erol O. 1976. Quaternary shoreline changes on the Anatolian Coasts of the Aegean Sea and related problems. Bull. Soc. Geol. France 18.2:459-468. Paris.
- Erol O.1981. Neotectonic and Geomorphological Evolution of Turkey. Zeitschrift für Geomorphologie, N. F. Suppl. Bd. 40 : 193-211.
- Erol O. 1983. Historical changes on the coastline of Turkey. In Bird, E.C.F. (Ed.) Coastal Problems in the Mediterranean Sea. Proceedings of a Syposium held in Venice 10-14 May 1982. Int. Geographical Union, Comm. on the Coastal Environment: 95 - 108. Bologna
- Erol O. 1991. Geomorphological evolution of the Taurus Mountains, Turkey. Zeitschr.f.Geom. N.F. Supp.Bd. 82: 99-109.
- Erol O. 1993. Türkiye kıyılarındaki terk edilmiş tarihi limanlar ve bir çevre sorunu olarak kıyı çizgisi değişmelerinin önemi. İstanbul Üni. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enst. Bült. No : 1 - 44. İstanbul.
- Erol O. 1993. Travertine formations in the Antalia Area as correlated sediments of karstic erosional phases in the surrounding Turus Mountains. In Günay G, Johnson A.I., Back W.(Eds.) Hydrogeological Processes in Karst Terranes. Proceedings of the Intern. Symp. and Field Seminar held in Antalya, Turkey 1990 . IHS Publication No 207:53-6.
- Erol O. 1996. Dilek Dağı Milli Parkı Jeomorfolojisi. Orman Genel Müdürlüğü, Milli Parklar Dairesi. Tüstaş Raporu (Yayınlanmamıştır).
- Evans G.1971. The recent sedimentation of Turkey and the adjacent Mediterranean and Black Seas: A review. In Campbell A.S. (Ed.) Geol. and History of Turkey : 385-406. Tripoli.
- Flemming N.C., Czartorıska N.M.G., Hunter P.M.1973. Archeological evidence for eustatic and tectonic components of relative sea level

- change in the south Aegean. In Blackmann, D.J. (ed) Marine Archeology : 1 -66.
- Gemici Y., Akyol E., Seçmen Ö. ve Akgün F. 1990. Macro et Microflore Fossile du bassin Neogene d'Eskehisar (Yatağan-Muğla). Journal of Faculty of Science Ege University 12.1: 29-41.
- Gemici Y., Akyol E., Seçmen Ö. ve Akgün F. 1991. Soma kömür havzası fosil makro ve mikroflorası. MTA Dergisi 112 : 161-178.
- Gemici Y, Yılmaz Ç. ve Akgün F. 1992. Akçşehir (Tire-izmir) Neojen havzasının fosil makro ve mikroflorası. Doğa Turkish Journal of Botany 16 : 383-393. Tübitak.
- Gerkan A. v 1933. Meereshöhen und Hafenanlagen im Altertum. Wilhelm Dörfeld Festschrift : 37 - 42.
- Göney S. 1973. Büyük Menderes Deltası. İstanbul Üniv. Coğrafya Enst. Derg. 18-19 : 339-354.
- Göney S. 1975. Büyük Menderes Bölgesi. The Region of Büyük Menderes (Summary). İstanbul Üniv. Coğrafya Enst. Yayın No 79. 716 s. İstanbul.
- Greave 1995. Milet 1992-93. Vorbericht über die Grabungsarbeiten. Archaeologischer Anzeiger 1995. Deutsches Archaeologisches Institut. Berlin.
- Grund A. 1906. Vorläufiger Bericht über phisiogeographischen untersuchungen in den Deltagebieten des Grossen und Kleinen Maeander. Sitzg. Ak. Wiss. math. naturw. cxv Wien.
- Grund A. 1911. Ephesus und Milet. Naturw. Zeitschr. Lotos 59 : 6. Prag.
- Kaya T.1987. Middle Miocene Anchitherium and Aceratherium found in Tire (İzmir). Journal of Faculty of Science Ege University B9. 1 : 11-16.
- Kayan İ. 1975. Didim Platosunun Kuaterner Jeomorfolojisi ve genç tektonik hareketler. Tübitak 5. Bilim Kongresi : 79-96 Ankara.
- Kayan İ. 1978. Uzay fotoğraflarından Menderes Masifi güneyinin yapısal jeomorfolojisi. Tübitak Bilim Kong. Yayını:145-156.
- Kayan İ. 1988. Late Holocene Sea-Level Changes on the Western Anatolian Coast. Palaeogeogr., Palaeoclim., Palaeoecol. 68: 205- 218. bb.

- Kayan İ. 1988. Datça yarımadasında Eski Knidos yerleşmesini etkilenen doğal çevre özellikleri. Coğrafya Araştırmaları Dergisi 11, 25-50.
- Kayan İ. 1989. Late Holocene geomorphic evolution of the Beşige-Troia area (NW Anatolia) and the environment of prehistoric man. In Bottema S., Entjes-Nieborg, G., Zeist, W. van (Eds.) *Mans Role in the Shaping of Eastern Mediterranean Landscape*: 69-70.
- Keçer M, Durukal S. ve Durukal A. 1983. Büyük Menderes Deltası ve yakın çevresinin jeomorfolojisi. MTA Rapor No 7499. Ankara.
- Keçer M. 1986. Büyük Menderes grabeni batı bölümünün oluşumu ve yörede deniz kara ilişkileri. The formation of the west part of Büyük Menderes graben and the relationships between sea and land. 10. Türkiye Jeomorfoloji Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Özetler-Abstracts : 23 - 24. Ankara.
- Ketin İ. 1983. Türkiye Jeolojisine Genel Bir Bakış. 595 s. İTÜ Kütüphanesi No 1259. İstanbul.
- Kiepert H. 1887. Veränderungen im Mündungsgebiete des Flusses Hermos in Kleinasien. Globus 51 : 150-152. Braunschweig.
- Kiepert R. 1904. Karta von Kleinasien. 1:400 000. Blatt C1 Smirna. Berlin.
- Kraft J.C., Aschenbrenner S.E. and Kayan İ. 1980. Late Holocene coastal changes and resultant destruction or burial of archeological sites in Greece and Turkey. Proc. CCE Field Symp. Japan. IGU Comm. Coast. Env.: 13-31. Bellinham USA. Kayan İ. (Çeviren) Geç Holosen kıyı değişmelerinin Yunanistan ve Türkiyede arkeolojik yerleşme yerleri üzerine etkileri. Coğrafya Araşt. Derg. 10 : 105-121. 1981 Ankara.
- Okay, A.İ. 1989. Denizli'nin güneyinde Menderes Masifi ve Likya naplarının jeolojisi. MTA Dergisi 109: 45 - 58 Ankara.
- Özcan N. 1984. Akçaşehir (Tire) kuzeyinin jeolojisi ve paleontolojisi. Dokuz Eylül Üniv. Müh. Fak. bitirme ödevi: 1-37.
- Özkaya M.M. 1995. Eskiçine (Çine-Aydın) ve Kafaca (Yatağan-Muğla) arasında kalan bölgede Menderes Masifi'nin Jeokronolojisi, jeokimyası, yapısal jeolojisi ve tektonik evrimi. 122 s. Yüksek Lisans Tezi. Tez Danışmanı A.M.C. Şengör. İTÜ Jeoloji Müh. Böl ve Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Öztan Y. 1970. Büyük Menderes nehri havzasında Feslek regülatörü ile Ege Denizi arasındaki yan derelerde oluşan erozyonun çeşitli sorunları ve bunların çözümlenmesi için alınması gereken tedbirler üzerine bir araştırma. Doktora tezi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fak.
- Öztan Y. 1971. Eski medeniyetler ve sedimentasyon. Orman Mühendisliği 10.10 : 16-20.
- Philippson A. 1910-1915. Reisen und Forschungen im westlichen Kleiasien. PM Ergh. 167-183. 1:93, 2:2-12.
- Philippson A. 1936. Das südliche ionien. Milet, Ergebnisse der Ausgrabungen und Untersuchungen seit dem Jahre 1899. In Wiegand Th. (Ed.) Milet. Bd 3. Heft 5. 32 s. Berlin-Leipzig.
- Rayet O., Thomas A. 1877. Milet et le Golfe Latmique. Carte du Golfe Latmique et des parties adjacentes de l'ionie, de la Carie, et de la Lidie entre V. siecle A.C. et le 11e Paris P.C.
- Russel R.J 1954. Alluvial morphology of Anatolian rivers. Ann. Assoc. Amer. Geogr. 44 : 363 - 391.
- Russel, R.J.1967. River PLains and Sea Coasts. University of California Press.
- Schröder B., Yalçın Ü. 1992. Stand der archeologie relevanten geologisch-gehydrogeologischen Untersuchungen im Umfeld von Milet. İst. Mitt. 42:109-116.
- Schröder B., Brückner H., Stümpel H., Yalçın Ü. 1995. Geowissenschaftliche Umfelderkundung. In Graeve Vv. 1995: 238-244 Schröder B. 1990. Archaeologie-Begleitende Geologie zur Grabung Milet 1989. İstmitt.40:62-68.
- Schröder B, Yalçın Ü. 1993. Landschaftskammer Milet-Didima. Tagung Geow. Umweltforschung Heidelberg 11Ğ1993.
- Soysal H. 1985. Tsunami (deniz taşması) ve Türkiye kıyılarını etkilenen tsunamiler. İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enst. Bülteni 2 : 59-66. İstanbul.
- Strabon. Coğrafya. Anadolu. Kitap :12, 13, 14. Çeviren: A. Pekman Arkeoloji ve Sanat Yayınları.
- Wiegand T.H. und Schrader H. 1906. Priene. Ergebnisse der Ausgrabungen und Untersuchungen in den Jahren 1895-1898. Berlin.



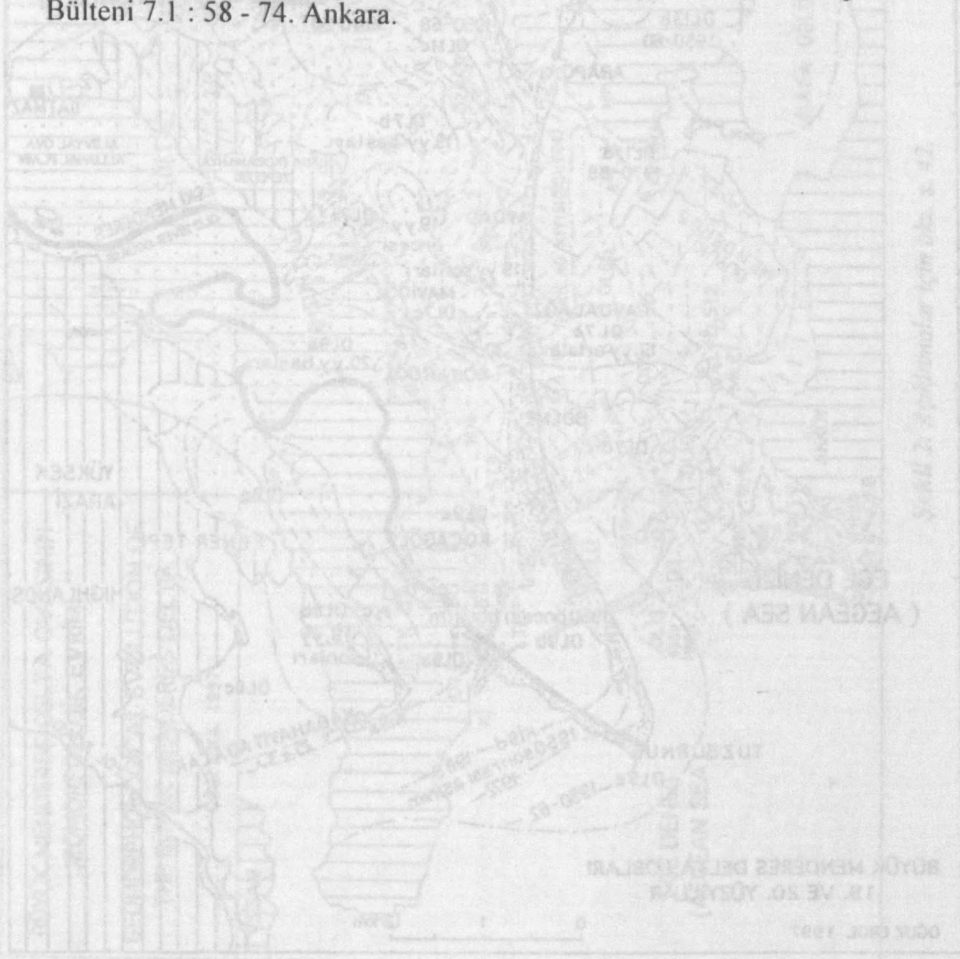
Wiegand T.H. 1913. Der Latmos. Milet III.1. Berlin.

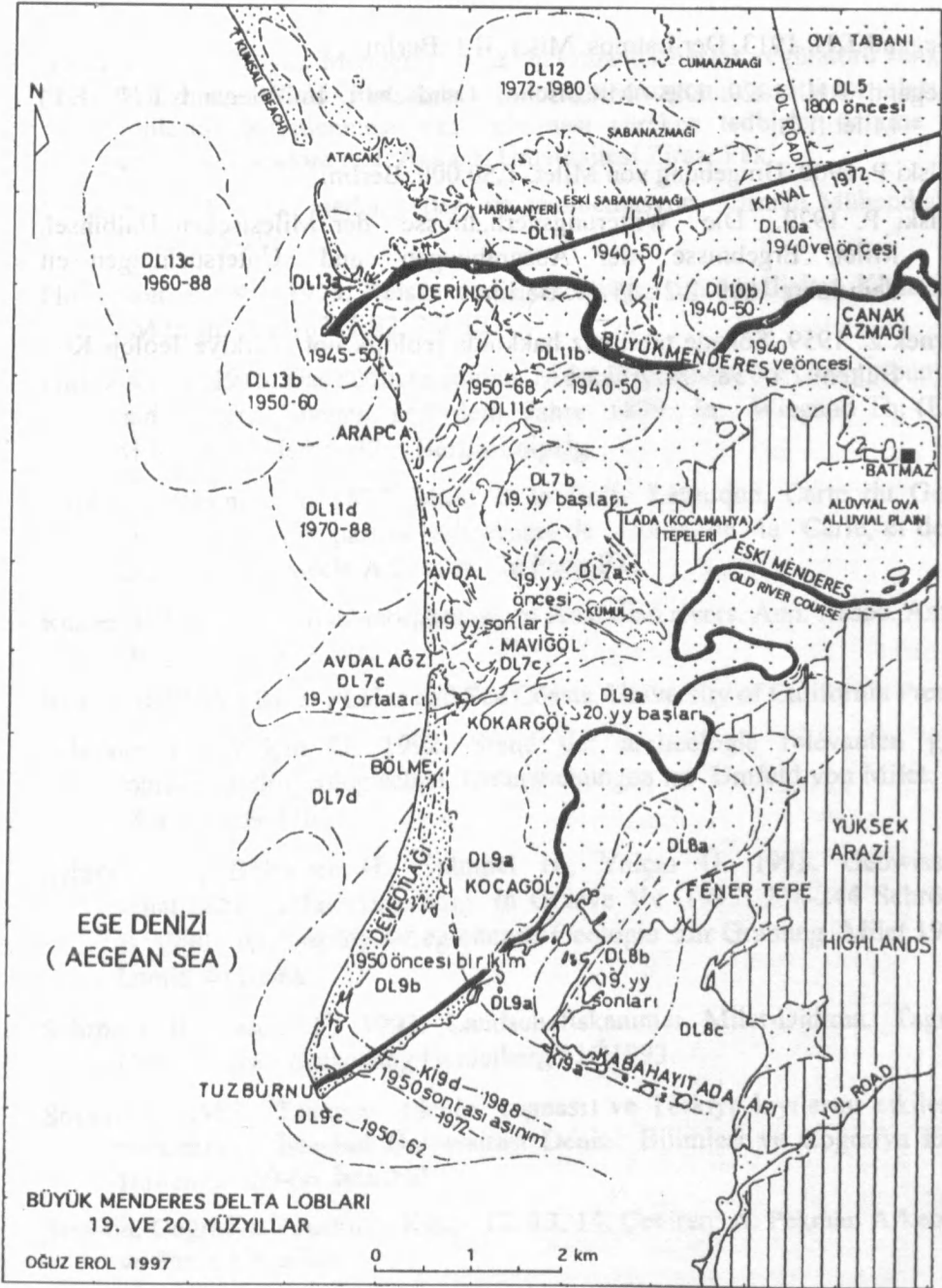
Wiegand T.H. 1929. Die Milesische Landschaft. In Wiegand T.H. (Ed.) Milet:II,2.

Wilski P. 1900. Umgebung von Milet. 1:50 000. Berlin.

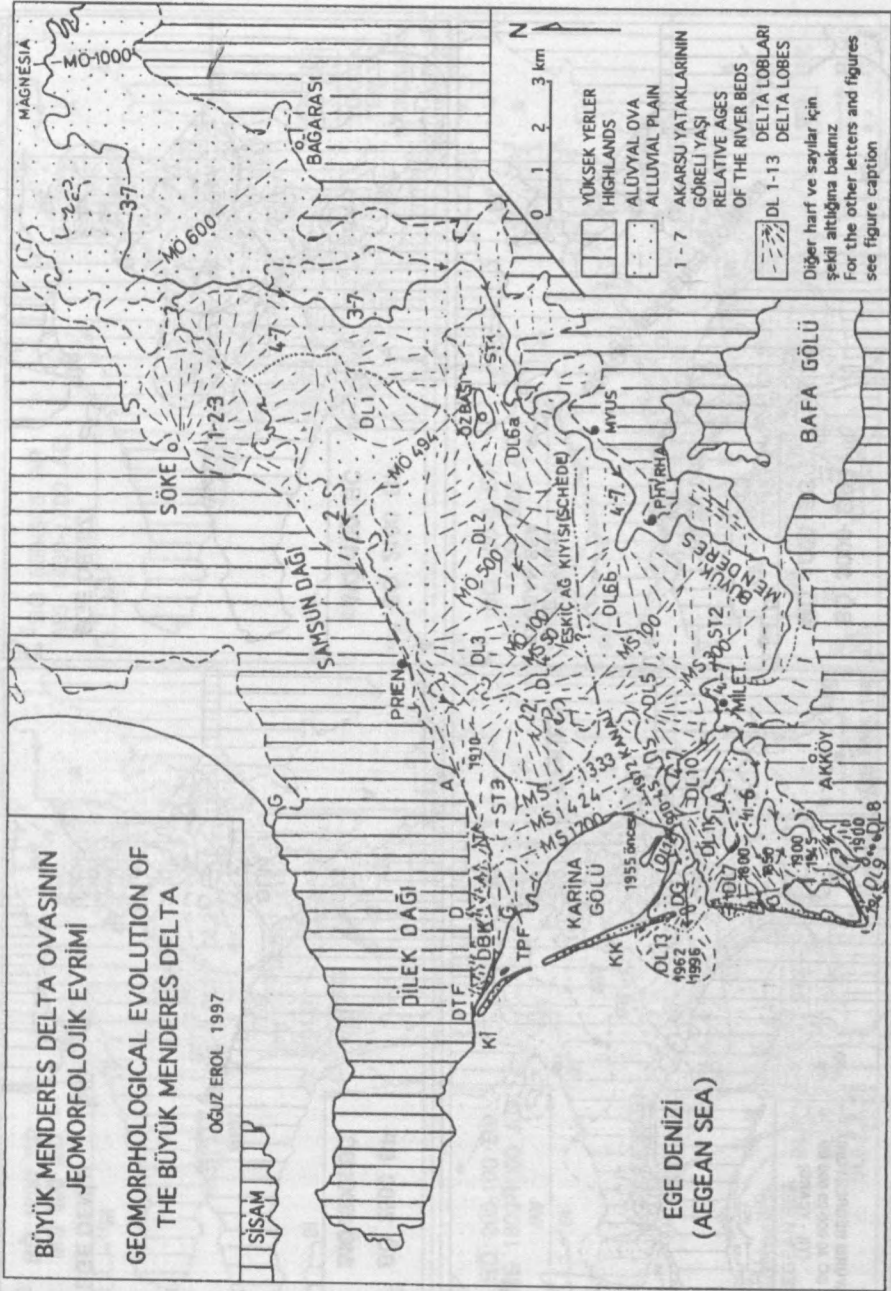
Wilski P. 1929. Die Witterungsverhältnisse der Milesischen Halbinsel. Milet, Ergebnisse der Ausgrabungen und Untersuchungen seit dem Jahre 1899. 2.2 : 45-49. Berlin.

Ternek Z. 1959. Sökede tabii gaz hakkında jeolojik not. Türkiye Jeoloji Kur. Bülteni 7.1 : 58 - 74. Ankara.

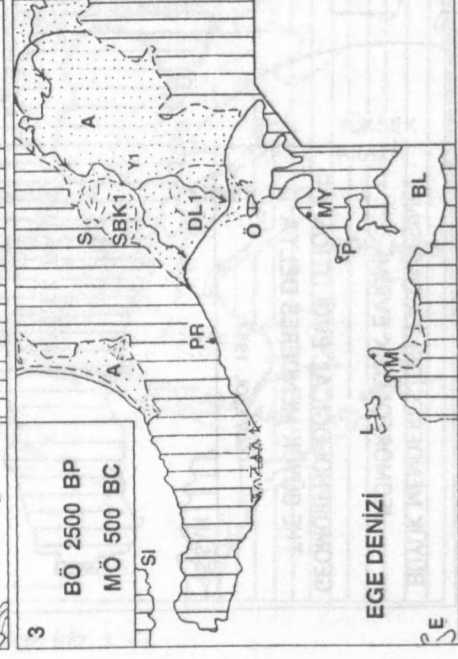
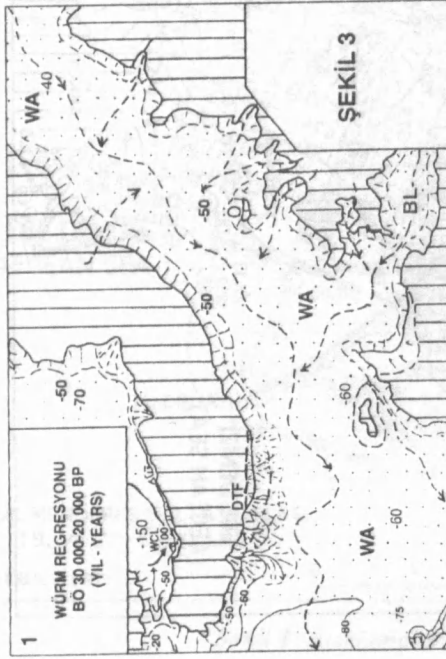
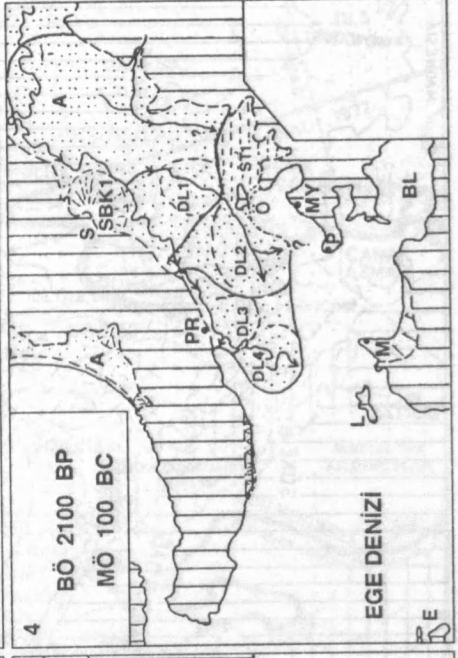
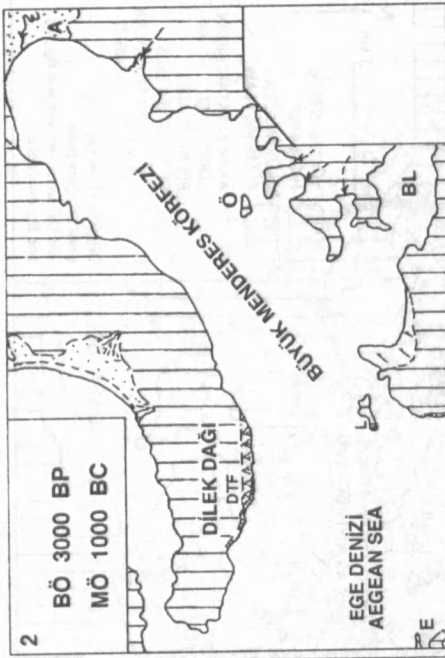




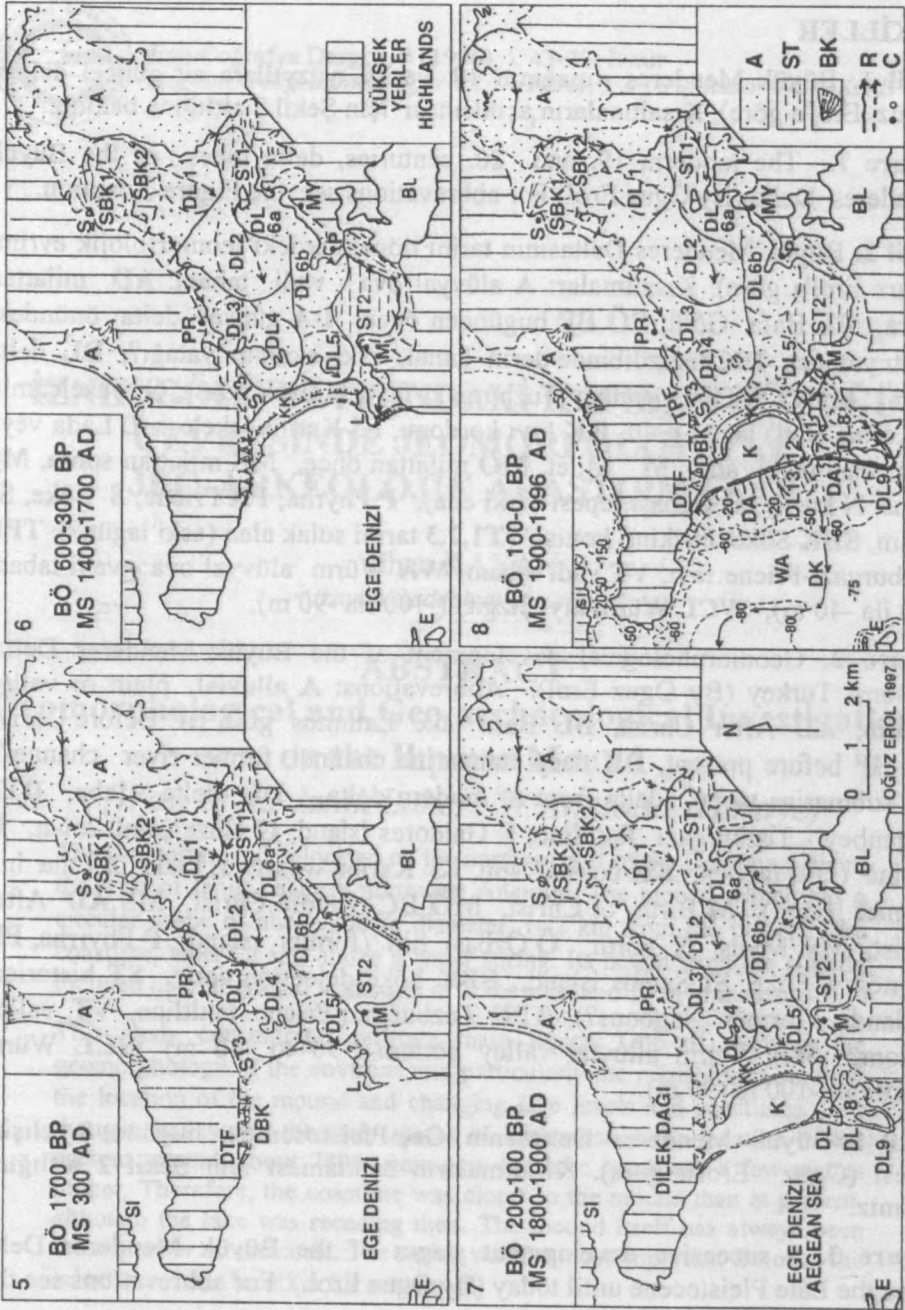
Şekil 1: Açıklamalar için bkz. s. 42.



Şekil 2: Açıklamalar için bkz. s. 42.







Şekil 3: Açıklamalar için bkz. s. 42.

## ŞEKİLLER

**Şekil 1.** Büyük Menderes ırmağının 19. ve 20. yüzyıllara ait güncel deltası (Oğuz Erol'a göre). Kısaltmaların açıklaması için Şekil 2 altlığına bakınız.

**Figure 1.** The modern, 19. and 20. centuries, delta lobes of the Büyük Menderes Delta (By Oguz Erol) For abbreviations see the Figure 2 caption.

**Şekil 2.** Büyük Menderes Deltasının tarihi dönemlerdeki jeomorfolojik evrimi (Oğuz Erol'a göre). Kısaltmalar: **A** alüvyal ova - vadi tabanı, **AD** milattan sonra, **BL** Bafa Gölü, **BÖ BP** bugünden önce, **DA** güncel delta önündeki sualtı yamacı, **DK** denizdibinde derin kanal, eski akarsu yatağı?, **DL** delta dilimi (lobu), **DTF** Doğanbey-Tuzburgazı fayı, **E** Eşek adası, **G** Güzelçamlı, **K** Karina (Dil) lagün gölü, **KK** kıyı kordonu, **Ki** Karina iskelesi, **L** Lada veya Lala tepe (eski ada), **M** Milet, **MÖ** milattan önce, **MS** milattan sonra, **My** Myus, **N** kuzey, **Ö** Özbaşı tepesi (eski ada), **P** Phyrha, **PR** Priene, **S** Söke, **SI** Sisam, **SBK** Söke birikinti konisi, **ST1,2,3** tarihi sulak alan (eski lagün?), **TPF** Tuzburgazı-Priene fayı, **VT** vadi tabanı, **WA** Würm alüvyal ova - vadi tabanı (-90 ila -40 m), **WCL** Würm kıyı çizgisi (-100 ila -90 m).

**Figure 2.** Geomorphological development of the Büyük Menderes Delta, Western Turkey (By Oguz Erol). Abbreviations: **A** alluvial plain or valley bottom, **AD** After Christ, **BL** Bafa lake Lathmos gulf, **BC** Before Christ, **BÖ BP** before present, **DK** deep submarine channel, former river channel?, **DA** submarins slope, delta front of modern delta, **DL** delta lobe, **DTF** Doğanbey - Tuzburgazı faultline, **E** Gaidores island, **G** Güzelçamlı town, **K** Karina (Dil) lagoon, **KK** coastal spit, **Ki** Karina wharf, **L** Lade or Lala hill (former island), **M** Birth of Christ, **MÖ BC** Before Christ, **MS AD** After Christ, **My** Myus, **N** north, **Ö** Özbaşı hill (former island), **P** Phyrha, **PR** Priene, **S** Söke, **SI** Samos island, **SBK** Söke dejection cone, **ST** historical wetlands, (former lagoons?), **TPF** Tuzburgazı-Priene faultline, **VT** valley bottom, **WA** Würm alluvial valley bottom (-90 to -40 m) **WCL** Würm coastline (-100 to -90 m).

**Şekil 3.** Büyük Menderes Deltası'nın Geç Pleistosen'den bugüne 8 gelişim evresi (Oğuz Erol'a göre). Kısaltmaların açıklaması için Şekil 2 altlığına bakınız.

**Figure 3.** 8 succesive development stages of the Büyük Menderes Delta since the Late Pleistocene until today (By Oguz Erol.). For abbreviations see the Figure 2 caption.