

## ASİ (ORONTES) NEHRİ DELTASINDAKİ (HATAY/TÜRKİYE) DOĞAL ÇEVRE SORUNLARINA COĞRAFİ BİR YAKLAŞIM

Uzman Emre ÖZŞAHİN

Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü

### Özet

*Bu çalışmada Akdeniz Havzasının en önemli deltalarından biri olan Asi (Orontes) Nehri deltasındaki doğal çevre sorunları coğrafi bir yaklaşımla açıklanmıştır. Delta alanını etkileyen jeoloji, jeomorfoloji, tektonizma, iklim, akarsular ve insan faktörü gibi etmen ve süreçler ortaya konmuştur. Bu faktörlere bağlı olarak gelişen toprak erozyonu, depremsellik, taşkın ve çekikler, kıyı kumulları, denizel etkenler, yerleşme sorunları ve çevre kirliliği gibi doğal çevre problemleri ele alınmıştır. Sonuçta delta alanında bu problemlerle ilişkili olan bazı çevre sorunlarının yaşandığı belirlenmiştir. Bu yüzden derhal planlı, doğru ve kalıcı önlemler alınmazsa deltanın gelişimi ve geleceğinde bu sorunların dönüşü olmayan ciddi zararlara yol açacağı vurgulanmıştır. Söz konusu deltaik ekosistemin devamı için bütün bunlar şarttır.*

**Anahtar Kelimeler:** Delta, Doğal Çevre Sorunları, Asi (Orontes) Nehri deltası, Doğu Akdeniz Havzası.

## A GEOGRAPHICAL APPROACH AT NATURAL ENVIRONMENT PROBLEMS IN THE ASI (ORONTES) RIVER DELTA (HATAY/TURKEY)

### Abstract

*In this study, natural environment problems explained with a geographical approach in the Asi (Orontes) River Delta which is one of the most important deltas of Mediterranean Basin. Factors and processes which effecting delta areas such as geology, geomorphology, tectonism, climate, rivers and human factor had been produced. Natural environment problems which these factors are bound to under debated are exposed like soil erosion, earthquakes, flood and drainage, coastal dunes, marine factors, settlement problems and environmental pollution. Eventually, some environment problems are lived related this problems determined in the delta area is put forward. Therefore it was stressed that if immediately taken planned, right and permanent precautions, these problems will cause to past retrieve serious problems on evolution and futurity of delta. All of these conditional for contiuning of deltaic system which is at issue.*

**Key Words:** Delta, Natural Environment Problems, Asi (Orontes) River delta, East Mediterranean Basin.

## Giriş

Bilindiği gibi deltalar, kıyı ile kıyı gerisindeki aşınma-taşınma olaylarının dengeli bir halde bulunduğu ve bu denge sayesinde de büyük boyutlarda depolanmanın olduğu birikim sistemleridir. Bu ünitelerde biriken malzemenin durumu hem drenaj alanındaki, hem birikim alanındaki hem de delta çevresindeki doğal ve beşeri etkenlere bağlı olarak değişim gösterir (Coleman ve Wright, 1975; Golloway, 1975; Wright, 1985; Coleman ve Roberts, 1988; Kazancı ve diğ., 1997; İnandık, 1971; Özşahin, 2009).

Ancak günümüzde insanların bilinçsizce yaptığı faaliyetler sonucu deltalarda da ciddi boyutta kirlilikler yaşanmaktadır. Buda yakın gelecekte bu alanlarda yaşayan canlıların yok olmasına ve bu alanların kullanılamaz hale gelmesine neden olacaktır (Thornes, 1996; Irshad ve diğ., 2007).

Dünya deltalarındaki insan nüfusunun hızla artması, taşkın kontrol yapılarının inşa edildiği akarsularda enerji üretiminin yapılması ve doğal deltaik kıyıların değiştirilmesi, bu sahalardaki dinamik sistemlerin hassas dengesini tehlikeye atmıştır. Dünya deltalarının çoğunun su ve sedimentten yoksun bırakılması, kıyıda gerçekleşen toprak kayıplarına ve doğal bir şekilde oluşan sübsidans kadar sahil zonu boyunca deniz seviye artışlarını da içeren antropolojikliğin bir sonucu olan habitat değişimine maruz kalmaktadır. Ayrıca bu antropojenik değişimi; bu alanlarda yapılan tarımsal faaliyetlerde aşırı derecede gübre kullanımı, su ve toprak kirliliği, toksik girişleri, aşırı tarımsal üretim ve yabancı özel üretimler, hayvansal ve bitkisel canlıların öldürülmesi gibi diğer faktörlerde tetiklemektedir.

Deltaik çevreler eskiden olduğu gibi günümüzde de küresel toplumumuz açısından oldukça önemli alanlardır. Bu alanlar hem yeraltı hem de yerüstü kaynaklar açısından oldukça zengin alanlardır (Morgan ve Shaver, 1970; Lou Broussard, 1975; Giosan ve Bhattacharya, 2007). Deltaik çevreler doğal ekosistemlerinin bir gereği olarak balık ve yabani hayvan gibi yiyecek kaynakların yoğun çeşitliliği yüzünden dünya üzerindeki ilk medeniyetler için kültür kalbi olarak hizmet vermiştir. Özellikle eski yerleşimlerin bulunduğu alanlar hep deltalar olmuştur. Bununla birlikte deltaik peyzajın sahip olduğu zengin alüvyal topraklar, ilk kültürlerin bu alanlarda kurulması ve genişlemesinde yaşamsal açıdan çok önemli olan bol ve bereketli ürünlerin yetiştirilmesine izin vermesine olanak tanımıştır (Stanley ve Warne, 1997; Schwartz, 2005). Örneğin, Nil nehri deltasında Mısır, Fırat ve Dicle nehirlerinin deltalarında Amara ve Ur (Erinç, 2001; Doğanay, 1994), Karamenderes Çayı deltasında İlion (Kayan vd., 1980; Kayan, 1997; Kayan, 2005; Sevin, 2001), Büyük Menderes nehri deltasında Miletos, Küçük Menderes nehri deltasında ise Ephesos (Sevin, 2001) gibi yerleşimlerinin gelişmesi gibi birçok örnek bu düşüncüyü desteklemektedir.

Fakat insanların özellikle son yüzyılda bu alanları kötü bir şekilde kullanmaları, tarımda makineleşmenin gelişmesi, gübre ve tarım ilaçlarının yoğun ve bilinçsiz şekilde kullanımı, bu alanlardaki canlı popülasyonunun yok olmasına ve bu alanların yaşanmaz pis bir alan olarak görülmesine neden olmuştur. İşte bu çalışmada da Asi Nehri Deltasının doğal çevre problemleri üzerinde durulacaktır. Ayrıca bu problemler ayrıntılarıyla işlenip, tartışılacak ve bu problemlerin çözümü için gerekli bazı önlemler sunulacaktır.

### **Amaç, Malzeme ve Yöntem**

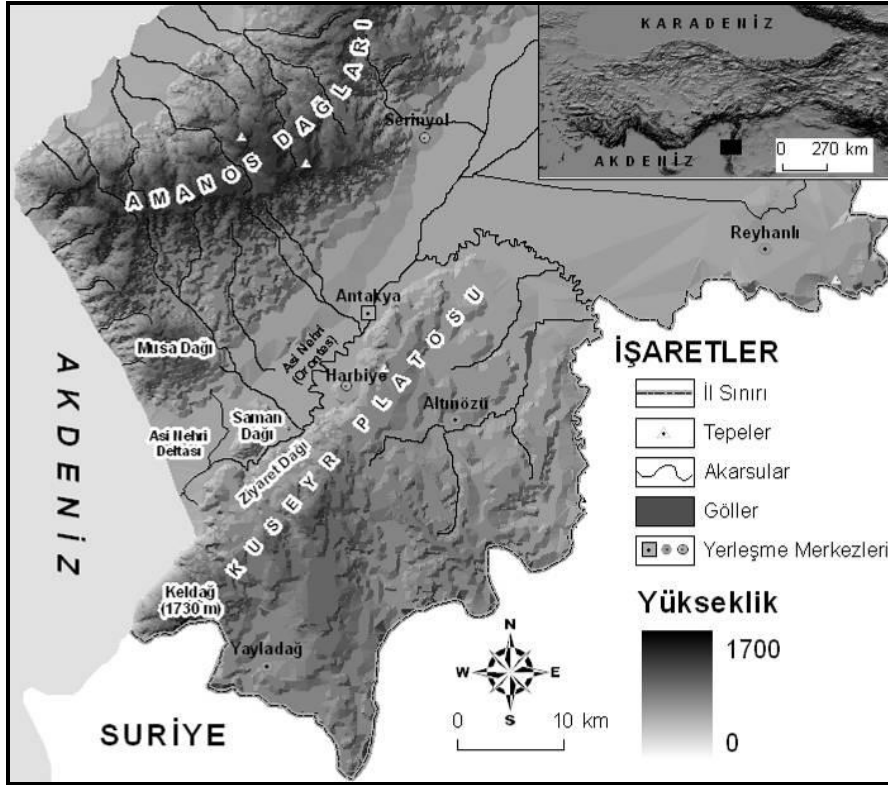
Son yıllarda insan faaliyetlerinin olumsuz sonuçlarından Akdeniz havzası da önemli ölçüde nasibini almıştır. Bu havza yüzlerce yıldır insan etkilerine maruz kalmış ve bu etkilerin yoğun bir şekilde hissedildiği alanlardan olmuştur (Thornes, 1996; Tzatzanis ve diğ., 2003; Irshad ve diğ., 2007; Efe ve Tağıl, 2007). Akdeniz'e dökülen Asi Nehri ve bu denizde oluşturduğu delta alanı da son birkaç on yılda önemli boyutlarda insan faaliyetlerinden zarar görmüş alanlardandır. Delta sahasında artan nüfus baskısı, yoğun tarımsal faaliyetler, erozyon gibi faktörler bu alandaki doğal çevrenin bozulmasına neden olmuştur. Özellikle bu alanın turistik açıdan önemli bir saha olması ve rekreasyon alanlarına dönüştürülmesi sahanın önemini daha da arttırmıştır. Bu yüzden alandaki artan talebe paralel bir şekilde hızlı yazlık konutlar, tatil köyleri ve siteleri de kurulmuştur. Bütün bu sayılan faktörler, Asi Nehri deltasında ekolojik ortam ve insan ilişkisi açısından sorunlara neden olmuştur.

Bu çalışmada, Asi Nehri deltasında ekolojik ortamı belirleyen etmen ve süreçler üzerinde durulacak, daha sonra da çevre-insan ilişkileri açısından önem taşıyan doğal çevre problemleri ele alınacaktır. Bu amaçla "*Asi Nehri deltasını etkileyen doğal çevre problemleri nelerdir? Bu problemler ne gibi faktörler neticesinde ortaya çıkmaktadır? Bu problemlerin çözümü için gerekli olan çözüm yolları nelerdir? Bu çözüm yolları yeterli midir?*" gibi sorulara da cevaplar aranacaktır.

Bu amaçla delta sahası ve yakın çevresi ve ilgili konuyla alakalı var olan literatür detaylı şekilde taranmış ve 2008–2009 yıllarında bazı dönemlerde bu alanda detaylı arazi çalışmaları yapılmıştır. Bu geziler sırasında alandaki çevre problemlerine odaklanılmış ve yaşanan kirliliğin boyutları tespit edilmeye çalışılmıştır. Daha sonra çalışma alanına ait 1/25.000 ölçekli topografya haritaları taranarak bilgisayar ortamına aktarılmış ve ekran sayısallaştırması yöntemiyle bu haritalar sayısal hale getirilmiştir. Bunun yanında topografya haritalarının detaylı analizi, arazi çalışmaları ve Erol (1963) yaptığı çalışmadaki veriler ışığında alanın güncel jeomorfoloji haritası oluşturulmuştur. Elde edilen haritaya saha çalışmaları sırasında saptanan doğal çevre problemleri de işlenerek sahanın doğal çevre problemleri haritası oluşturulmuştur.

### Asi Nehri Deltasının Konumu ve Genel Özellikleri

Çalışma alanı, Türkiye'nin güneyinde, kuzeydoğu Akdeniz havzasında ve Hatay ili sınırları içerisinde yer alan Asi Nehrinin Akdeniz'e döküldüğü yerde oluşturduğu delta alanıdır (Şekil 1). Bu alan "36° 00'-36° 08" kuzey (N) enlemleri ile "35° 54'-36° 04" doğu (E) boylamları arasında yer alır.



Şekil 1: Çalışma Alanının Lokasyon Haritası

Delta alanı ve yakın çevresinde yerleşim alanı olarak Samandağ ilçe merkezi olmak üzere, Koyunoğlu, Aknehir, Sebenoba gibi beldeler, Mağaracık, Vakıflı, Kapisuyu, Hıdırbey, Yoğunluk, Tekebaşı, Meydan, Mızraklı, Yeşilköy, Yeşilyazı, Karşıyaka, Çöğürlü, Gözene gibi köyler ve Çevlik mahallesi yer alır (Şekil 2-3).

Delta alanı kuzeyden Amanos Dağlarının en güneyini oluşturan Musa Dağı (1281 m), güneyden Kuseyr Platosu (Alagöz, 1944: 215; Korkmaz ve Fakı, 2009: 325) ve Keldaj (Cebeli Akra-1730 m), batıdan Akdeniz ve doğudan da Saman Dağı (479 m), Samandağ (Ziriye) Boğazı ve Ziyaret Dağı (1234,5 m) ile çevrilidir (Şekil 3).

Yüzölçümü yaklaşık 40 km<sup>2</sup> olan bu delta, süreçleri bakımından delta sınıflandırmasına göre (Fisher, 1969; Coleman ve Wright, 1975; Golloway, 1975; Eliot, 1978; Wright, 1985; Coleman ve diğ., 1986; Elloit, 1986; Coleman ve Roberts, 1988; Whateley, ve Pickering, 1989; Oti, ve Postma, 1995; Golloway ve Hobday, 1996; Hori ve diğ., 2002; Özşahin, 2009) **karışık (dalga ve akıntı egemen)**, tortul yapısına göre (Reineck ve Singh, 1980; Wright, 1985; Elloit, 1986; Orton ve Reading, 1993; Hill ve diğ., 2001; Gao, 2007; Özşahin, 2009) **çeşitli (kumlu, çakıllı ve killi)**, geometrisine göre (İnandık, 1971; Özşahin, 2009) **küt şekilli** deltalar grubundandır (Foto 1). Deltanın kıyı çizgisi 15 km, delta genişliği ise doğu-batı yönünde kuş uçuşu 5.69 km'dir.



**Foto 1:** Asi Nehri Deltasının Keldağ'dan genel görünümü

## **Asi Nehri Deltasını Etkileyen Etmen Ve Süreçler**

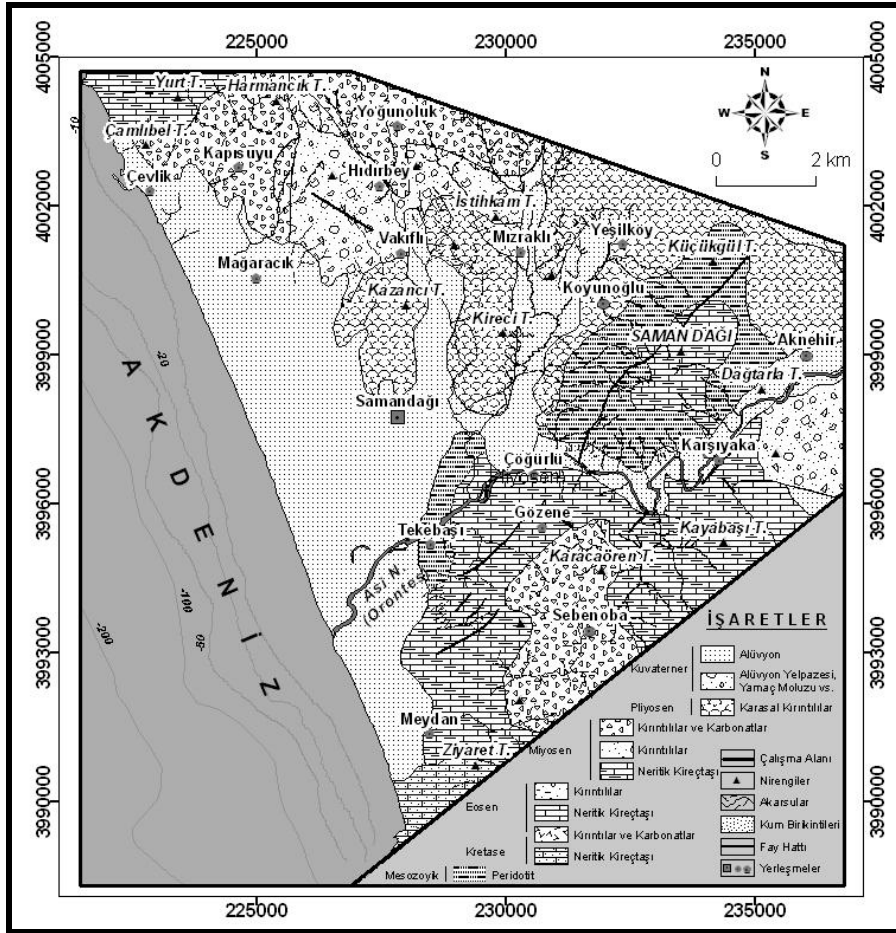
### **Jeolojik Özellikleri**

Delta alanı jeolojik olarak Mesozoyik'ten günümüze kadar çeşitli zamanlara ait jeolojik formasyonlarla sınırlandırılmıştır. Bu birimler birbiriyle uyumsuz bir şekilde delta alanını bir duvar gibi kuşatmıştır.

Delta çevresinde en yaşlı birim, Alt-Üst Kretase yaşlı Konglomera, çörtlü kireçtaşı, kireçtaşı, breşik kireçtaşı, killi kireçtaşı, kiltası ve kumlu kireçtaşlarının oluşan kırıntılılar ve karbonatların oluşturduğu (**Yayıkdamlar Formasyonu**) birimdir.

Emre ÖZŞAHİN

Bu formasyon tektonik bir sınırla harzburjit, mikrogabro, gabro ve seprantinitlerden oluşan peridotitli serilerleri içeren Mezozoyik yaşlı ofiyolitik serilerle (**Kızıldağ Ofiyoliti**) birleşik bir şekilde bulunur. Söz konusu ofiyolit seri üzerine ise uyumsuz olarak gelen Üst Kretase yaşlı kireçtaşı, killi kireçtaşı, marn ve dolomitik kireçtaşından oluşan neritik kireçtaşları (**Kaleboğazı Formasyonu**) gelmektedir. Bunların üzerinde de açılal uyumsuzlukla Orta Eosen yaşlı kireçtaşı, çörtlü kireçtaşı, killi kireçtaşı ve kilaşlarını içeren kırıntılar (**Okçular Formasyonu**) yerleşmiştir.



Şekil 2: Delta alanı ve yakın çevresinin jeoloji haritası (MTA, 2001)

Yine bu formasyon üzerinde de uyumlu olarak bulunan ve Üst Eosen yaşlı killi kireçtaşı, marn, kireçtaşı ve silis yumruklı killi kireçtaşları gibi unsurlardan oluşan neritik kireçtaşlarının meydana getirdiği (**Kışlak Formasyonu**) jeolojik birimler yer alır.

Miyosen yaşlı konglomeraların oluşturduğu kırıntılı ve karbonatlı seriler (**Balyatağı Formasyonu**) ve bu serilerle geçişli olan, Miyosen yaşlı neritik kireçtaşlarından oluşan (**Sofular Formasyonu**) birimler birbiri üzerine açısız uyumsuzlukla üzerlenmektedir. Miyosen yaşlı neritik kireçtaşlarının üzerine ise yine Miyosen yaşlı kilitaşı, killi kireçtaşı, marn ve kumtaşlarından oluşan kırıntılar (**Tepehan Formasyonu**) uyumlu olarak gelmektedir.

Pliyosen yaşlı kumtaşlarının oluşturduğu karasal kırıntılı jeolojik seri (**Samandağ Formasyonu**) ise ilgili kırıntılar ile uyumsuz olarak örtüşmektedir. Bölgenin en genç birimi olan alüvyonlar, alüvyon yelpazesi ve yamaç molozları ise tüm birimleri uyumsuz olarak örter bir vaziyette bulunur (Aktürk, 1974; Tinkler ve diğ., 1981; Karacabey-Öztemür ve Selçuk, 1983; Selçuk, 1985; Şafak, 1993; Karakuş ve Taner, 1994; Zorlu, 2003; Yıldız ve Taptık, 2003).

### **Jeomorfolojik Özellikler**

Asi Nehri Deltası ve yakın çevresindeki bugünkü kıyı kuşağının oluşumunda flüvyal ve denizel süreçlerin yanında Miyosen sonlarından başlayıp günümüze kadar süren tektonik hareketlerin büyük rolü olmuştur. Miyosen sonlarında teşekküle başlayan bu delta Pliyosen'de günümüze benzer bir şekil almıştır. Oluşumunda güneydoğuya doğru yükselen temel arazi üzerindeki fayların ve Pliyosen sonu-Kuaterner başı hareketlerinin de önemli derecede büyük bir rolü olmuştur (Oğuz, 1963: 17; Kuşçu ve Tonbul, 2005; Kuşçu, 2008).

Delta alanı ve çevresi jeomorfolojik birimler açısından çeşitlilik arz eder. Delta çevresindeki jeomorfolojik birimleri; dağlık alanlar, yüksek düzlükler ve yamaçlar ile delta ovası olmak üzere 3 bölümde inceleyebiliriz.

İnceleme alanı ve yakın çevresinde belli başlı dağlar Musa Dağı (1281 m), Saman Dağı (479 m) ve Ziyaret Dağı (1234,5 m), Keldağ (Cebeli Akra-1730 m)'dir. Alandaki yüksek düzlüklerde yaklaşık olarak 350-450 m yükseltileri arasında yer almaktadır. Söz konusu yüksek düzlüklerle delta ovası arasında geçiş konumunda olan ve alanın genelinde yaygın şekilde uzanan yamaçlar bulunur. Bu yamaçlar bazı alanlarda jeolojik yapıdan ve faylanmalardan dolayı oldukça haşın bir biçim kazanmıştır. Asi Nehri deltasının akarsu birikinti düzlüğünün gerisindeki yamaçlarının eteklerinde ve bu yamaçlardan inen irili ufaklı derelerin meydana getirdiği birikinti konilerinin birbiriyle kaynaşmasıyla hâsıl olmuş bir koniler şeridi vardır. Bu şeridin genişliği yaklaşık 1,5 km'yi bulur.

Samandağ-Mağaracık arasında çabuk aşınan Tortoniye ve Pliyosen serilerinin yer alması konilerin fazla gelişmesine imkân vermiştir. Meydan köyü civarındaki konilerin gelişmesi ovanın kuzeydoğusundaki kadar belirgin değildir (Erol, 1963: 20).

Delta çevresinde görülen jeomorfolojik birimlerden bir diğeri de mağaralardır. Mağaralar daha çok delta alanının kuzeyinde ve doğusunda Miyosen'e ve Pliyosen'

Emre ÖZŞAHİN

ait kırıntılı ve karbonatlı kayaların bulunduğu alanda görülmektedir. Delta alanında yaptığımız arazi çalışmaları ve 1/25.000 ölçekli topografya paftalarından bu alanda irili ufaklı olmak üzere 36 tane mağara tespit edilmiştir.

Delta alanı jeomorfolojik açıdan yükselti seviyesinin en alçak olduğu kesimdir. Bu alanda ortalama yükselti 10 m'dir. Asi Nehri, Samandağ boğazından çıktıktan sonra deltada menderesler resmederek 5.86 km boyunca akarak denize dökülür. Asi nehri tipik bir delta görüntüsünden uzaktır. Bunun temel nedeni delta oluşumuna neden olan kıyı akıntıları ve dalgalar gibi ikinci derece faktörler ile akarsu gibi birinci derece faktörün etkisinin eşit olmasından kaynaklanmaktadır. Yani akarsuyunun getirdiği sediment miktarı dalga ve özellikle de kıyı akıntısıyla kıyıda uzaklaştırılan sediment miktarına eşit ya da eşite yakın olduğu durumlarda, delta karakteristik görünümünden farklı olarak bu tür küt bir şekil alır.

Asi nehrinin denize döküldüğü kıyıda deniz altı kum sırtları gelişim göstermiştir. Deltanın kıyı çizgisi boyunca 1.54 km<sup>2</sup> yüzölçüme sahip bir plaj bulunur. Bu plajın kara yönüne doğru olan kesimlerinde deltanın eski karalaşmış lagüner düzlükleri yer alır (Foto 2). Ayrıca Asi nehrinin denize döküldüğü alanın biraz gerisinde birde kopmuş menderes vardır. Bu kopmuş menderesin yüzölçümü de 1.014 km<sup>2</sup>'dir.

Deltadaki jeomorfolojik birimlerden bir diğeri de deniz akarsu taraçalarıdır. Bu taraçalar 7 ile 140 metreler arasındaki muhtelif yükseltilerde gelişim göstermişlerdir. Erol (1963)'ün bu alanda yaptığı çalışmaya göre 6 taraça basamağı ayırt edilmiştir.

Ayrıca delta alanının kuzey ve güney kesimlerindeki kıyılarında genellikle gelgit zonunda yaşayan çeşitli denizel organizmaların neden olduğu biyo-erozyonla şekillenmiş olan üç farklı kıyı çizgisi belirlenmiştir. Bugünkü deniz seviyesindeki izler dışında 200–220 cm'ler ile 70–80 cm'ler arasında iki seviyede yükselmiş kıyı izleri bulunur. Yüksek seviyedeki izler günümüzden 2800–2500 yıl önceki süre zarfında, alçak seviyedeki izlerde 1500 yıl kadar öncesinde meydana gelen sismotektonik olaylarla yükselmişlerdir. Akdeniz havzasında bulunan başka kıyılarda da (Lübnan, Alanya ve Girit vs. gibi) bu izlerin bulunmasıyla bu hareketler "*Erken Bizans Tektonik Paroksizması*" olarak adlandırılmıştır (Erol, 1963; Pirazzori ve diğ., 1993; Öner ve diğ., 2002: 1244).



Asi (Orontes) Nehri Deltasındaki (Hatay/Türkiye)  
Doğal Çevre Sorunlarına Coğrafi Bir Yaklaşım

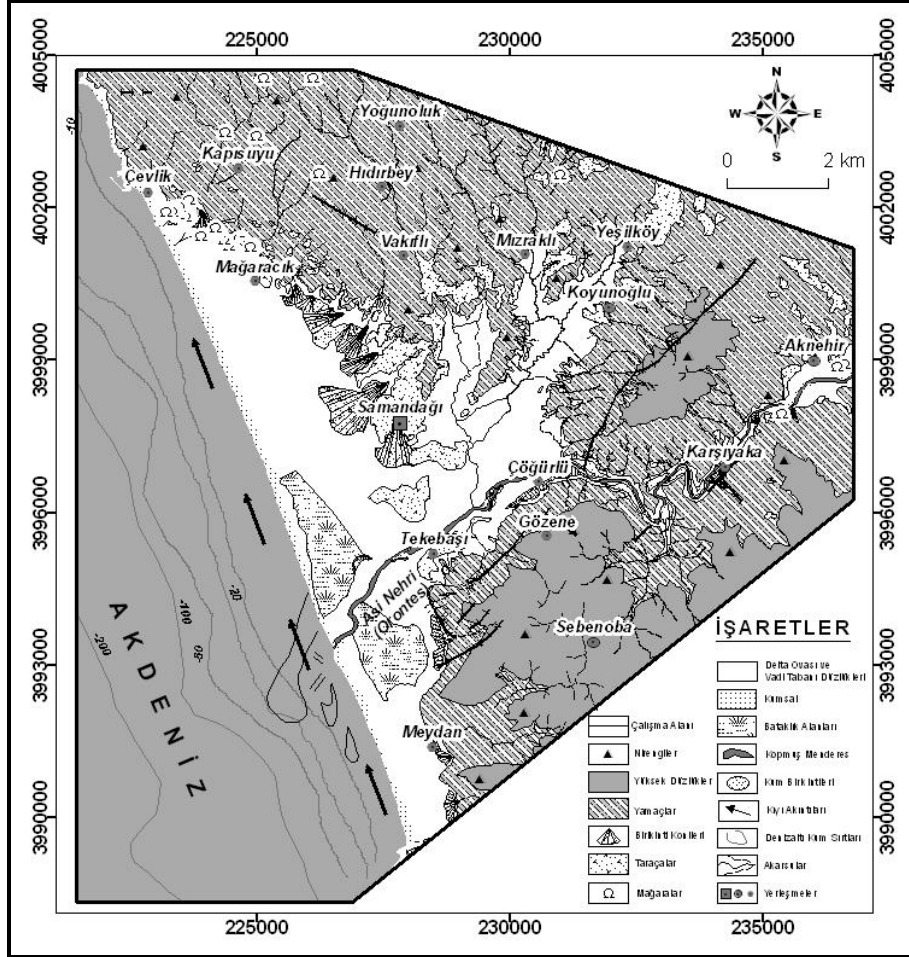


**Foto 2:** Delta alanındaki kumul sahaları ve lagüner alanlar

Deltanın oluşumu açısından Samandağ (Ziriye) boğazı da çok önemlidir. Söz konusu boğaz, Asi nehrinin Amik ovası ile delta alanı arasında oluşturduğu en önemli geçit alanıdır. Yaklaşık 20 km uzunluğunda ve 8–10 km genişliktedir. Asi Nehri Amanoslar ve Ziyaret Dağı arasındaki bu boğazdan geçerek deltasını oluşturduktan sonra denize dökülmektedir (Foto 3).



**Foto 3:** Asi Nehrinin denize döküldüğü alandan bir görünüm



Şekil 3: Delta alanı ve yakın çevresinin jeomorfoloji haritası

### Tektonik Özellikler

Asi Nehri deltası morfotektonik açıdan Avrasya, Arabistan ve Afrika levhalarının göreceli hareketlerinin etkilerini yansıtan coğrafi bir konumda yer alır. Bu levhalardan Afrika ve Arabistan levhalarının Anadolu levhasını sıkıştırması neticesinde bölgede birçok fay hattı oluşmuştur. Bu bölge genel hatlarıyla Doğu Anadolu, Ölü Deniz Fayı ve Helen-Kıbrıs yayı içinde yer alır. Bu bölgeyi etkileyen ana fayı, bazı araştırmacılar Samandağ'dan başlayıp Türkoğlu'na kadar devam eden **Karasu segmenti** (Gülen ve diğ., 1987: 323; Korkmaz, 2006: 50), bazı araştırmacılar Helen-Kıbrıs yayının Antakya'ya kadar uzantısı olan **Kıbrıs-Antakya Transform (KAT) Fayı** (Över ve

diğ., 2001; Över ve diğ., 2004a; Över ve diğ., 2004b; Över ve diğ., 2004c) olarak tanımlamışlardır.

Bölgedeki bu söz konusu fay hatlarının etkisiyle horst ve graben alanları şekillenmiştir. Asi nehri deltası da Antakya-Samandağ grabenine yerleşmiş Asi nehrinin Akdenize döküldüğü alanda şekillenmiştir. Delta alanı çevresinde Musa Dağı ve Keldağ gibi yükseltilerde horst alanlarına karşılık gelmektedir (Foto 4). Graben alanları, Kretase ve Eosen sonu faylanmalar ile çökmüş ve bu çöküş yavaş bir biçimde devam etmiştir. Çöken alanlara önce Miyosen, sonra Pliyosen denizleri istila etmiştir (Öztemir ve diğ., 2000: 88). Plio-Kuaterner'den günümüze ise etkin gerilme rejimi, doğrudan atımdan açılma rejimine doğru bir gelişim göstermiştir. Aynı zamanda bu tektonik rejim bölgede eski fay sistemlerini harekete geçirirken bir yandan da yeni fay sistemlerinin ortaya çıkmasına ortam sağlamıştır (Över ve diğ., 2001: 12; Korkmaz, 2007: 75–Foto 4).



**Foto 4:** Delta alanının jeomorfolojik görünümü ve alandaki faylanmalar

### ***İklim Özellikleri***

Delta alanı ve yakın çevresinde Akdeniz iklimi egemendir. Bu saha bulunduğu coğrafi konum ve enlem itibarıyla çevresine göre (Antakya ve Yayladağ Meteoroloji İstasyonları gibi) daha sıcak bir özellik gösterir. Bunun nedeni alanın konumu itibarıyla deniz kıyısında yer alması ve bu yüzden de denizelliğin etkilerinin görülmesidir. Sahanın yıllık sıcaklık ortalaması 19.0 °C dir (Tablo 1). En sıcak aylık ortalama 27.1 °C ile Ağustos, en soğuk aylık ortalama ise 9.9 °C ile Ocak ayıdır (Tablo 1). Yıllık ortalama yağış miktarı da 895.0 mm'dir (Tablo 1). En yağışlı mevsim 394.7 mm kış mevsimi iken, en az yağışlı mevsimde 29.1 mm ile yaz mevsimidir (Şekil 4).

**Tablo 1:** *Asi Nehri Deltası ve çevresinin sıcaklık ve yağış değerleri (Samandağ Meteoroloji İstasyonu–32 Yıllık Rasat Süresi)*

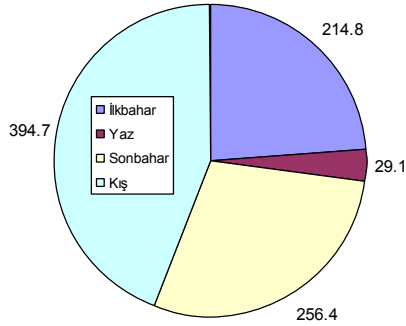
Aylar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık
Sıcaklık (°C)	9.9	11.0	13.9	17.6	21.1	24.5	27.1	27.8	26.2	21.7	15.7	11.3	19.0
Yağış (mm)	137.9	118.6	107.9	63.7	43.2	14.5	7.6	7.0	45.0	101.0	110.4	138.2	895.0
Günlük En Çok Yağış Miktarı (mm)	112.3	63.0	72.7	123.8	245.0	41.3	82.5	78.3	92.4	126.2	106.2	113.7	245.0
En Hızlı Esen Rüzgârın Yönü	WSW	WSW	SW	SSW	WSW	SW	WSW	W	W	NNE	SW	NE	NNE
En Hızlı Esen Rüzgârın Hızı (m/s)	28.3	31.2	30.9	25.0	24.8	18.4	20.9	20.0	25.5	31.4	31.2	30.7	31.4

**Kaynak:** *Devlet Meteoroloji İstasyonu*

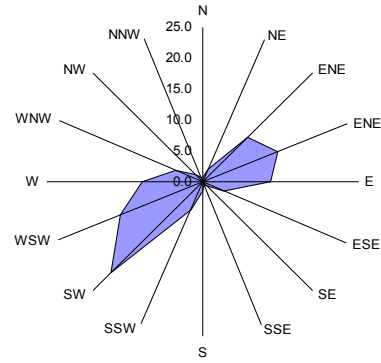
Delta alanı günlük en çok yağış miktarı (sağanak yağış) açısından da dikkat çekici bir özellik gösterir. Yıllık ortalamada 245 mm değerinde olan sağanak yağış değeri en fazla Mayıs (245.0 mm) ayında, en az ise Haziran (41.3 mm) ayında görülür (Tablo 1).

Alandaki rüzgâr hızı ve yönleri de kıyı kumullarının hareketi, erozyon ve kıyı akıntılarının yönü açısından da büyük önem taşımaktadır. En hızlı esen rüzgârların yönü güneybatı (SW) ve doğu kuzeydoğu (ENE) yönündedir (Şekil 5).

Yıllık ortalama en hızlı rüzgar hızı 31.4 m/s'dir. Alanda en hızlı esen rüzgar hızı Şubat ayında WSW yönünden 31.2 m/s ile en fazla iken, Haziran ayında ise SW yönünden 18.4 m/s ile en azdır (Tablo 1).



Şekil 4



Şekil 5

Şekil 4: Delta alanı ve yakın çevresinde yağışın mevsimlere dağılışı

Şekil 5: Delta alanı ve yakın çevresindeki hakim rüzgar yönü

### Akarsular

İnceleme alanı hidrografik kaynaklar açısından da oldukça önemli bir konumdadır. Sahada irili ufaklı olmak üzere 23 sürekli, 284 mevsimlik olmak üzere 307 tane akarsu vardır. Şüphesiz delta alandaki en önemli hidrografik değer Asi nehridir. Toplam yağış alanı 22624,4 km<sup>2</sup> olan bu nehrin 1275 km<sup>2</sup>'si Türkiye sınırları içerisinde yer alır. Kaynağını Lübnan Dağları'ndan alan Asi Nehri, kuzeye doğru akışını sürdürüp, Suriye topraklarını geçerek Eşrefli köyü yakınlarında Türkiye topraklarına girer. Amik Ovası'nda kuzeye doğru 10 km ilerledikten sonra bir yay çizerek güneye yönelir. Daha sonra Antakya-Samandağ grabenini takip eder. Samandağ Boğazı'nı katettikten sonra yaptığı delta ovasında menderesler resmederek Akdeniz'e dökülür (Karakılçık ve Erkul, 2002; İvrem 2007; Kokmaz, 2007; Kuşçu, 2008–Foto 5).



**Foto 5:** Asi Nehri, delta alanı ve bu alanda kurulmuş Samandağ yerleşmesi

### ***İnsan Faktörü***

İnsanoğlu varolduğu günden beri daima kültür ve teknolojisini kullanarak kendi amaçları doğrultusunda yaşadığı çevreyi değiştirmeye çalışmıştır. İnsanoğlunun çevreye yaptığı bu uygulamalar doğal çevreyi ve güncel morfodinamiği etkilemiştir. Tarım alanlarının sulanması için akarsulardan ve yeraltı suyundan faydalanma, ısınma ve tarım alanı açmak için bitki örtüsünün tahribi, tarımsal üretimi arttırmak için tarım alanlarında kimyasal ilaç ve gübre kullanılması sonucu doğan sorunların kaynağı insandır. Taşkın sahaları, zemin koşulları ve drenaj sistemi gibi morfolojik etkenleri göz önünde bulundurmadan meydana getiren yerleşmeler ile diğer beşeri tesisler birçok sorunun kaynağını oluşturmaktadır. Yanlış yer seçimi zamanla çevre-insan ilişkisinde var olan ekolojik doğal dengeyi bozmakta, su ve toprak kirliliği katı ve sıvı atıklar, yanlış yerleşme gibi çevresel sorunların ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Efe, 1993: 299). İnceleme alanında yanlış yer seçimi, deprem, su ve toprak kirlenmesi ve güncel kıyı kullanımının neden olduğu birçok problem insan faktörünün etkisini ortaya koymaktadır. Deltadaki bu çevresel problemler 5. bölümde tartışılacaktır.

### ***Doğal Çevre Sorunları***

Doğal çevre özellikleri belirleyen mevcut ekolojik denge bozulmadığı sürece o çevrede yaşayan insanlara birçok faydalar sağlamaktadır (Efe, 1993: 299). Toprak erozyonu, depremsellik, kıyı kumulları, denizel etkenler, taşkın ve çekikler, yerleşme sorunları ve çevre kirliliği ekolojik çevreyi etkileyen en önemli problemlerdir. Asi nehri deltasında da bahsedilen bu faktörlerden dolayı ortaya çıkan sorunlar günden güne büyümekte ve gelecek içinde daha büyük tehditlere neden olmaktadır. Söz konusu deltanın doğal çevre özelliklerini etkileyen başlıca faktörler şunlardır.

### ***Toprak Erozyonu***

Yerkabuğunu oluşturan mineral ve kayalar, su ve havanın etkisiyle sürekli bir şekilde fiziksel ve kimyasal yollardan değişikliğe uğramaktadır. Bu sayede anakaya üzerinde öncelikle parçalanmış ve zamanla da ayrılmış gevşek örtü depolarını oluşturmaktadır. Daha sonraki süreçte bu inorganik örtü depolarına organik unsurlar katılmakta ve toprak oluşumu gerçekleşmektedir.

Özellikle tarımsal faaliyetlerin yürütülmesi, günümüz şartlarında ancak mineral bakımından zengin, nispeten derin topraklarda mümkün olmaktadır. Ancak dış etken ve süreçler, anakayanın bozulmasıyla oluşan bu örtüyü bulunduğu yüzeylerden başka alanlara taşımaya çalışmaktadır. Erozyon olarak adlandırılan bu süreç, insan yaşamına etkileri bakımından dikkate alınması gereken önemli bir sorun olarak algılanmalıdır (Morgan, 1995).

Asi nehri deltasında görülen erozyonun şiddeti doğal bitki örtüsünün durumu, litoloji ve yamaç eğimine göre değişiklik gösterir. Bu sahanın iklim özelliğinden dolayı sağanak yağışların çok sık olarak görülmesi özellikle bitki örtüsünün zayıf olduğu veya tahrip edildiği alanlarda şiddetli toprak erozyonunu da beraberinde getirir. Bahar ve kış aylarında görülen sağanak şeklindeki yağışlar bitki örtüsünün zayıf olduğu veya tamamen ortadan kalktığı alanlarda eğimli yamaçlar boyunca şiddetli bir şekilde ve büyük oranda erozyona neden olur. İncele alanındaki yüksek yerler ve yamaçlar gibi jeomorfolojik yüzeyler yoğun erozyon tehdidi altındadır. Özellikle birçok yerde Musa dağının yamaçları, Tepebaşı ve Meydan köylerinin doğu ve kuzeydoğusundaki yamaçlar, Çöğürlü ve Subaşı köylerinin bulunduğu yamaçlar erozyonun şiddetli olduğu alanlardır (Şekil 4).

Delta alanında otsu bitkiler dışında erozyonu önleyici herhangi bir önlem yoktur. Yaz aylarında yağış azlığından dolayı bitki örtüsünün kuruması özellikle kıyı erozyonu ve rüzgar erozyonuna ortam hazırlar. Özellikle bu sahadaki kıyı erozyonu, kumsaldan yasal olmayan kum alımları ve insanların kıyı kumullarını turizm veya endüstri amaçlı işgal etmeleri gibi nedenlerle artmıştır. Çalışma alanındaki kıyı erozyonu en az 3 m'lik, en fazla ise 14 m'lik bir kıyı gerilemesi şeklinde görülmektedir.

Örneğin, Asi Nehri'nin kuzeyinde kalan kesimin (yani Çevlik limanına doğru olan alan), 1939–1956 arasındaki 17 yılda 15 m kadar genişlediğini fakat 1956–1973 yılları arasındaki ikinci 17 yıllık dönemde de kıyının aynı kesiminde yaklaşık 30 m kadar ve 1973–1992 yılları arasında da 15–20 metrelik yeni bir erozyon görüldüğünü bildirmektedir (Ozener, 1993a; Ozener, 1993b; Ozener, 1996).

Yapılan araştırmalara göre son yirmi yılda Samandağ kumsallarında önemli derecede bir kıyı küçülmesi yaşanmıştır. Kıyı küçülmesinin en büyük sebebinin de kıyı erozyonu olduğu belirtilmiştir. Ayrıca buradaki kumulların asıl kaynağı olan Asi Nehri üzerine drenaj havzası boyunca barajların inşa edilmesi ve kıyıdan yanlış, bilinçsiz ve kaçak kum alımları kıyı erozyonu daha da tetiklemiştir (Ozener, 1995a; Ozener, 1995b; Ozener ve Yalçın- Özdilek, 2005).

Delta sahasında toprağın suya doymaya başladığı Aralık-Mayıs ayları boyunca yüzeyel akış hızlandığından damla erozyonu şeklindeki toprak kayıpları artar. Ayrıca insanların tarım alanı açmak için doğal bitki örtüsünü yok edip bu sahaları iş

Emre ÖZŞAHİN

makineleriyle taraça şeklinde düzelterek tarım alanı olarak kullandıkları alanlarda erozyonun yoğun şekilde görüldüğü alanlardır (Foto 6).



**Foto 6:** Delta alanındaki antik liman kalıntıları ve arka yamaçtaki erozyon sahaları

### **Depremsellik**

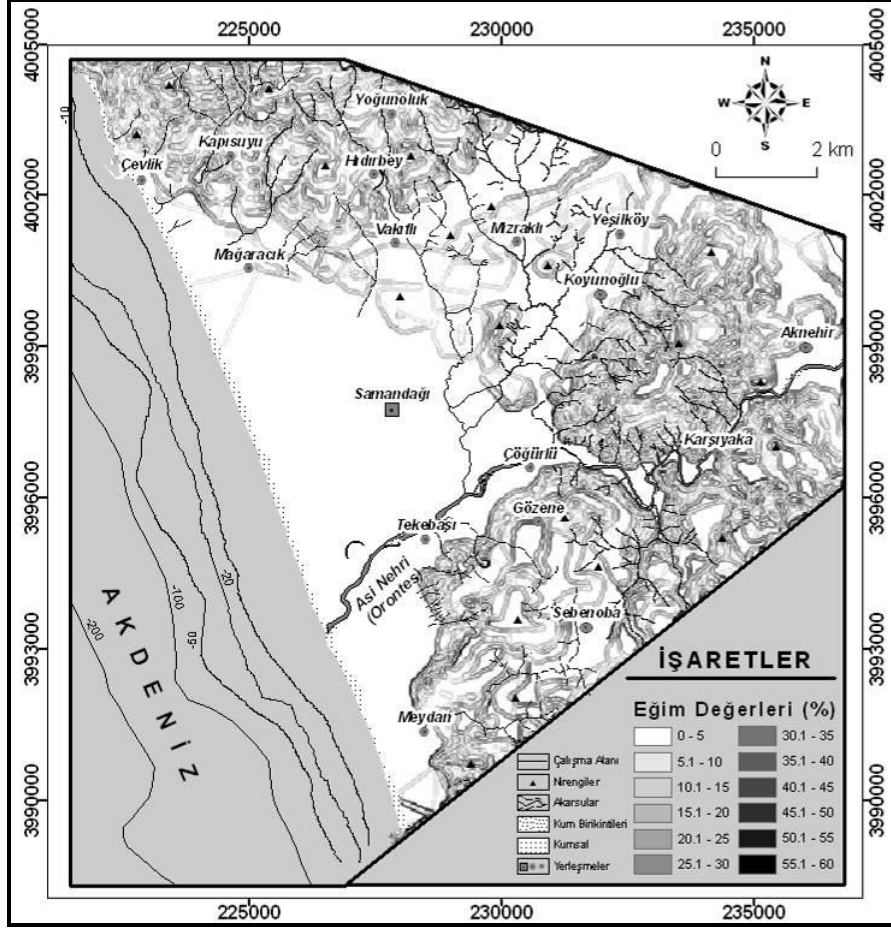
Asi nehri deltası ve yakın çevresinin depremselliği üzerinde bölgedeki fay hatlarının çok önemli bir etkisi vardır. Bu fay hattına bağlı olarak oluşan Antakya-Samandağ grabenin Akdeniz'le buluştuğu noktada yer alan söz konusu delta alanı tarihsel dönemde çok sayıda depremin yaşandığı bir konumda kalmıştır. Kaydedilen ilk deprem bilgisi M.Ö. 148 yılındadır. Daha sonraları ise M.Ö 45 ve M.S. 110, 115, 506, 526, 529, 579, 1190, 1822, 1854, 1872 yıllarında şiddeti ve hasar durumu hakkında bilgi olunamayan depremler meydana gelmiştir (Ergin ve diğ., 1967; Soysal ve diğ., 1981; Karaki, 1987; Ambraseys, 1989; Guidobani ve diğ., 1994; Ambraseys ve Finkel, 1995; Ambraseys ve White, 1997; Al-Tarazi, 1999; Meghraoui ve diğ., 2003; Guidobani ve diğ., 2004; Karabacak, 2007). Hasarı tespit edilen 1872 ve 1873 de meydana gelen depremlerde Samandağ'da 2150 ev yıkılmış, 300 kişi ölmüştür (Kuşçu, 2008: 83). 1900'lü yılların ilk yarısında 1921, 1934, 1936, 1938, 1939, 1940 yıllarında görülen hasarsız depremler yüzyılın ikinci yarısında da 1959, 1962, 1965, 1974, 1981 yıllarında görülmüştür (Eraslan, 2003: 242; Kuşçu, 2008: 83).

Samandağ'da 1997 yılında yıkıcı deprem olmuş, can kaybı olmamakla birlikte yaklaşık 214 evde ağır hasar meydana gelmiştir. Tarih içinde birçok defa deprem etkisine maruz kalmış bu bölgede zemin özelliklerine bağlı olarak birçok hasar görülmüştür. Deltada kurulan ve gelişen meskenler zemin koşulları uygun olmayan taban suyu seviyesinin yüksek olduğu ova tabanında yaygınlaşmaya başlamıştır



Asi (Orontes) Nehri Deltasındaki (Hatay/Türkiye)  
Doğal Çevre Sorunlarına Coğrafi Bir Yaklaşım

(Kuşçu, 2008: 83). Özellikle deltanın bulunduğu graben alanını sınırlandıran fay hatları bunların oluşturdukları depremler yerleşmeleri tahrip etmiştir.



Şekil 4: Delta alanı ve yakın çevresinin eğim (%) haritası

### Taşkın ve Çekikler

Asi Nehri Deltasının iklim özellikleri çok yoğun bir şekilde sağanak yağışların görülmesini de beraberinde getirmiştir. Bu durum deltadaki eğimin az olması ve bozuk drenaj karakteristikleriyle birleştiğinde taşkın olma riskini de arttırmıştır. Ayrıca Asi Nehrinin daha üst kısımlarında meydana gelen ani sağanak yağışlarda bu durumu tetiklemiştir. Asi'nin yatağına yakın olan tarım alanlarının ve evlerinin sürekli tehdit altında olması nedeniyle Yeniçağ köyü daha yükseğe, Antakya-Samandağ yolu yakınına doğru taşınmaya başlamıştır (Kuşçu, 2008: 90-91). Ani sağanak şeklinde düşen yağışlar delta çevresindeki yüksek alanlardan inişe geçtiğinde Asi

nehri çevresinde birçok evi su basmakta ve tarımsal üretim alanları sular altında kalarak büyük oranda tahribat ortaya çıkmaktadır. Ayrıca söz konusu bu durum sel sularının getirdiği kil, mil ve silt gibi ince unsurlu malzemenin tarım alanlarının üzerini örtmesine neden olmakta ve bu durum tarımsal verimi azaltmaktadır. Örneğin, 1999 ve 2001 yıllarında Samandağ'da meydana gelen sel felaketleri Samandağ boğazında Asi nehri çevresinde yer alan tarım arazilerinin tahrip olmasına, birçok zeytin ağacının sökülmesine, Antakya-Samandağ karayolu üzerinde yer alan köprü ayağının yıkılması ile ulaşımın kapanmasına ve iki kişinin ölümüne yol açmıştır (www.ntvmsnbc.com/news/81602.asp). Ayrıca yine aynı şekilde Suriye'de 2002 Mayıs ayında Zeytung barajının yıkılması sonucunda Amik ovasını ve bu bölgeyi etkileyen sel felaketi tarım alanlarında ve yerleşmelerde büyük zararları da beraberinde getirmiştir (www.cine-tarim.com.tr/dergi/arsiv45/gundem04.htm).

Taşkınlar Asi nehrinin yatak morfolojisinin değişmesine de neden olmuştur. Bunun en güzel örneği, 1964 yılında Asi nehrinde gerçekleşen taşkındır. Bu taşkın olayı neticesinde Asi nehri, oluşturmuş olduğu menderesi terk ederek yatağını değiştirmiştir. Daha sonrasında DSİ'nin Asi nehrinin yatağında yaptığı düzenlemeyle nehrin bugünkü yatağında akması sağlanmıştır. Tepebaşı köyü ile ilişkisi kesilen Yeşilada Mahallesi fiziki bütünlüğün sağlanamaması ve idari amaçlı olarak aksamaların meydana gelmesi nedeniyle 30.5.1980 tarih ve 1980/109-118 sayılı karara Samandağ'a bağlanmıştır (Belediye Fişi, İç İşleri Bakanlığı; Kuşçu, 2008: 143-Foto 5).

Kış mevsiminde yağışların fazla olmasıyla, sel ve seyelanlarla taşınan iri blok taşlardan oluşan bu alanlar tarım için uygun değildir. Fakat buralardan inşaatlar için kum alımı yapılmaktadır. Farklı iki alanda kurulmuş olan bu kum ocaklarından sürekli malzeme alımı yapılmaktadır. Bu durum akarsu yatağındaki doğal yapıyı bozmaktadır. Akarsu yatağındaki bu bozulma kış mevsiminde akışa geçen suyun çevreye taşmasına ve tarım alanlarının zarar görmesine neden olmaktadır. Bu sebeple her ne kadar inşaat sektörüne hizmet etmiş ve 8-10 kişinin istihdamına imkân sağlamış olsa da çevreye verdiği zarardan dolayı kum ocağının kapatılması gerekmektedir.

### ***Kıyı Kumulları***

Asi Nehri deltasındaki kıyı kumulları delta ovası boyunca yaklaşık 15 km uzunluğunda 50-150 metre genişliğinde düz bir şekilde uzanır. Bu kumulun alanı yaklaşık 1.54 km<sup>2</sup>'dir. Asi Nehri, çevresinde yer alan yan derelerin, dalga ve akıntıların taşıdığı malzemelerin biriktirilmesiyle oluşan kumsal alan ince kumlardan meydana gelmiştir. Kumların içerisinde açık renkli kuvars ve çevrede bulunan serpantinlerin parçaları çoğunlukla bulunmaktadır. Kumların sahip olduğu bu ince tekstür karakteri 1990 öncesine kadar deniz kumuyla inşaat yapılmasına ortam sağlamıştı. Ama Asi nehrinin ağız kısmının (Foto 3) kuzey ve güneyinden, Çevlik

limanı çevresinden 1968–1991 dönemi arasında bilinçsiz ve aşırı şekilde kum alınmış ve bu da kıyıdaki kumsalın yapısının o dönemde kısmen bozulmasına neden olmuştur (Ozaner, 2006; Kuşçu, 2008: 190). Daha sonra deniz kumunun inşaatlarda yasaklanmasıyla günümüzdeki doğal haline dönmüştür. Fakat Asi nehrinin denize döküldüğü alandan kaçak olarak kum alınması günümüzde de devam etmektedir.

Delta sahasındaki kumullar ekolojik ortam açısından da büyük hassasiyet taşır. Çünkü kıyı kumulları organik maddece çok fakir, bunun yanı sıra tuzluluk bakımından da çok zengin bir habitata sahiptir. Bu nedenle kıyı kumulları bünyesinde çok verimli olmayan habitat barındırmaktadır. Bu durum kumsal üzerinde özel bitki örtüsünün gelişmesine neden olmuştur. Yapılan araştırmalarda bu kumullar üzerinde 18 tane bitki birliği varlığı saptanmıştır (Gümüşboğa, 2006: 56). Buradaki bitki türlerinin çoğu ekolojik isteklerine göre yayılım gösterdiğinden kumullardan başka bir alanda yaşayamazlar.

Ayrıca bu kumullar *C. Caretta* türü kaplumbağaların yuvalama alanı olarak Türkiye'nin batısındaki kumsallara göre öncelikli bir alan olmasa da *C. Mydas* türü kaplumbağaların tüm Akdeniz'deki en önemli üç yuvalama alanlarından birini oluşturur (Baran ve Kasperek, 1989, Kasperek ve diğ., 2001; Ergün ve diğ., 2006). IUCN'nin hazırladığı "Kırmızı Liste" de bu türlerden *Cholenia mydas* soyu tehlikede, *Cholenia caretta* ise soyu tehdit altında olan türler arasında yer almaktadır (Elmaz ve diğ., 2006: 30).

Delta kıyılarında özellikle kumsal alanın azalması, erozyon, kirlilik ve bilinçsiz yapılaşmanın delta kumsalına yuva yapan deniz kaplumbağalarını olumsuz etkilediği ve bunun sonucu olarak her yıl deniz kaplumbağası yuvalarının erozyona uğradığı veya kaybolduğu belirtilmekte olup, buna paralel olarak 2001, 2002, 2003 yıllarında sırasıyla yuva başarısının arttığı buna karşılık da yavru çıkış başarısının azaldığı belirtilmiştir (Yalçın, 2003; Yalçın-Özdilek ve Sönmez, 2003; Yalçın-Özdilek ve Sönmez, 2006; Yalçın-Özdilek ve Yerli, 2006–Foto 2; 3).

Özellikle bu alanda insan eliyle oluşturulan ses ve ışık kirliliği ve aynı şekilde yapılan katı, evsel (Foto 8), endüstriyel atıkların (Foto 9) oluşturduğu kirlilik kumsalın fiziksel ve kimyasal yapısını bozmakta ve buradaki ekosistemin de bozulmasına neden olmaktadır. Yapılan araştırmalarda buradaki kumsalın Türkiye'nin en kirli kumsallarından biri olduğu ve kumsaldaki katı atıkların denize yönelen kaplumbağa yavrularını da olumsuz yönde etkilediği belirtilmiştir (Özdilek ve diğ., 2006–Foto 3).

### ***Denizel Etkenler***

Delta alanındaki denizel etkenlerin başında dalgalar gelmektedir. Delta kıyılarının deniz etkisine açık olması ve bu bölgede rüzgâr esme potansiyelinin de fazla olması kıyı boyunca yoğun bir şekilde rüzgâr oluşumunu tetiklemektedir. Bu rüzgârların neden olduğu kıyı akıntıları deltanın geometrik anlamda küt bir şekil

kazanmasında önemli rol oynamaktadır. Bu rüzgarlar kıyı erozyonuna neden olması bakımından da önemli bir etki meydana getirir. Özellikle kıyıdaki bitki örtüsünün olmadığı veya tahribata uğradığı alanlardaki kumullar hareketlidir ve bu kumullarda rüzgar erozyonu görülmektedir. Buradaki hareketli kumul zonunun genişliği 70–90 m arasında değişir (Yerli ve diğ., 1997; Yerli ve Canbolat, 1998a; Yerli ve Canbolat, 1998b).

Kıyı etkenlerinden bir diğeri de kıyı akıntıları'dır. Delta önünde kuzeybatı-güneydoğu yönünde bir kıyı akıntısı görülmektedir. İlkbahar ve yaz aylarında kararlı bir şekilde denizden karaya vev olarak (oblik) güneybatıdan esen hakim rüzgarlar, kıyı boyunca KB yönünde bir kıyı akıntısının oluşmasına yol açmakta bunun sonucunda da Asi'nin getirdiği çökeller kuzey yöne doğru (Çevlik tarafına) taşınmaktadır (Ergün ve diğ., 2006: 83–85). Bu durum aşırıyla kıyıda toprak kayıplarına ve erozyona neden olmaktadır. Bu yüzden kıyı akıntıları alandaki erozyonu artırıcı yönde bir nitelik sergiler.

### ***Yerleşme Sorunları***

Asi Nehri deltasındaki yerleşmenin evrimi Orta Tunç Çağı (günümüzden 3500 yıl öncesi dönem)'na dayanır (Pamir, 2001; Pamir, 2006; Pamir ve Brands, 2005–Foto 6). O dönemden günümüze kadar bu alan insanlar açısından cazibe merkezi olmuş ve insanların yoğun şekilde istilasına uğramıştır (Foto 7). Günümüzde de bu alandaki yerleşmelerin sayısı gitgide daha da artmaktadır. Ama ne yazık ki son dönem kurulan yerleşmelerin çoğu bilinçsiz ve gelecek hesap edilmeden kurulmuştur. Yanlış yerleşmelerin kurulması, zemin sıvılaşmasına ve buna bağlı olarak gelişen çökme ve oturmalar ile su baskını gibi problemlere neden olmaktadır. Bu yüzden delta alanında da sayılan faktörlere bağlı olarak yerleşmelerde birçok problem görülmektedir.

Özellikle delta alanındaki alüvyal zeminler, kıyı sahası ve dolgu alanları sıvılaşma riskinin en fazla olduğu alanlardır. Bu alanda kurulan yerleşimlerde olası bir depremde zemin sıvılaşması riski vardır. Ayrıca bu alanlardaki konutlarda çökme veya oturmada görülebilir. Örneğin, 1997 yılında delta sahasına yakın bir alanda gerçekleşen ve bu alanda da etkili bir şekilde hissedilen 5.4 büyüklüğündeki depremde 214 evde zemin özelliklerine bağlı olarak ağır hasar meydana gelmiştir (Bayülke ve Demirtaş, 1997: 2; Korkmaz, 2006: 50; Kuşçu, 2008: 83).

Deltadaki yerleşme sorunlarından bir diğeri de su baskınlarıdır. İklim özelliğine paralel olarak düşen sağanak yağışlardan dolayı oluşan seller delta alanındaki birçok yerde su baskınına neden olmaktadır. Böyle bir durumda Asi Nehrinin debisi artmakta ve yatağından taşarak en yakın alandaki yerleşmelere su basmasına neden olmaktadır. Buna örnek olarak 1999 ve 2001 yıllarında görülen sel felaketinin ardından yaşanan su baskınları gösterilebilir. Bu felaket neticesinde birçok

yerleşmeyi su basmıştır (Kuşçu, 2008; [www.cine-tarim.com.tr/dergi/arsiv45/gundem04.htm](http://www.cine-tarim.com.tr/dergi/arsiv45/gundem04.htm)).



**Foto 7:** Delta alanındaki tarım alanları ve yazlık konutlar

### **Çevre Kirliliği**

Asi nehri deltası yoğun kirliliğin yaşandığı alanlardan birisidir. Bu yüzden bu alandaki mevcut ekolojik denge gerek karadan gerekse denizden önemli derecede zarar görmektedir. Denizden yaşanan kirlilikte denize atılan veya aktarılan kirlenmeler çok büyük etkiye sahiptir. Bu etkinin derecesinde akıntılar, dalgalar ve rüzgâr önemli bir rol oynar. Delta kıyılarında görülen akıntı, dalga ve rüzgâr, açıklardaki kirlenici maddeleri almakta ve kıyıya doğru taşımaktadır. Buda kıyı önünün kirlenmesine neden olmaktadır. Bu yüzden delta kıyılarındaki plajlar katı atıklarla doludur (Foto 8; 9).

Deltadaki kirliliğin ikinci önemli nedeni de, deltadaki yerleşimlerden ve Asi nehri havzasının üst kesiminden gelen atık ve kirlenicilerdir. Deltadaki yerleşimler özellikle de tatil sitelerindeki evsel atıklar hep kıyı kesimine atılmaktadır. Yaz sezonunda kirliliğin oranı turizmden dolayı daha da artmaktadır. Asi Nehrinin aktığı havzanın üst kesimlerinden de yoğun bir atık söz konusudur. Bu kesimlerdeki yerleşimlerde atık ve kirlenicileri Asi Nehrine karıştırmakta ve akarsu da bunları kıyıya da biriktirmektedir. Bu yüzden kıyı kesiminin bazı alanlarından kirliliğin bir sonucu olarak ağır kokular yayılmakta ve rahatsız edici bir görünüm ortaya çıkmaktadır. Aynı şekilde deltadaki ve havzanın daha üst kesimlerindeki sanayi tesislerinden atılan endüstriyel atıklarda alanın kirlenmesine etki etmektedir.

Emre ÖZŞAHİN



**Foto 8:** Delta kıyılarına bilinçsiz şekilde atılan kirleticiler (İnek Ölüsü)



**Foto 9:** Delta kıyısında batmış ve çevre problemi oluşturan bir gemi

Delta alanında tarım yapılan kesimlerde daha fazla ürün alabilmek amacıyla yaygın şekilde kullanılan yapay gübreler ve tarım ilaçları da hem su hem de toprak kirliliğine neden olmaktadır. Özellikle bu tür kimyasal kirleticilerin yoğun olarak

kullanıldığı alanlarda sudaki canlı yaşamı da tehlikeye girmekte ve toplu canlı (balık vs.) ölümleri yaşanmaktadır.

Delta alanında oluşan çevre kirliliğinin çevre açısından bir diğer etkisi de sivrisinek sorunudur. Kıyı kesiminde özellikle de bataklık alanlarda ve Asi nehri kıyılarında beşeri faaliyetler sonucu oluşan kirliliğe ve yaz sezonunda Asi nehrinin sularının azalmasına bağlı olarak yoğun bir sivrisinek baskısı yaşanmaktadır. Bu durum bazı dönemlerde sıtma gibi bazı bulaşıcı hastalıkların yayılmasına neden olmaktadır.

### **Sonuç**

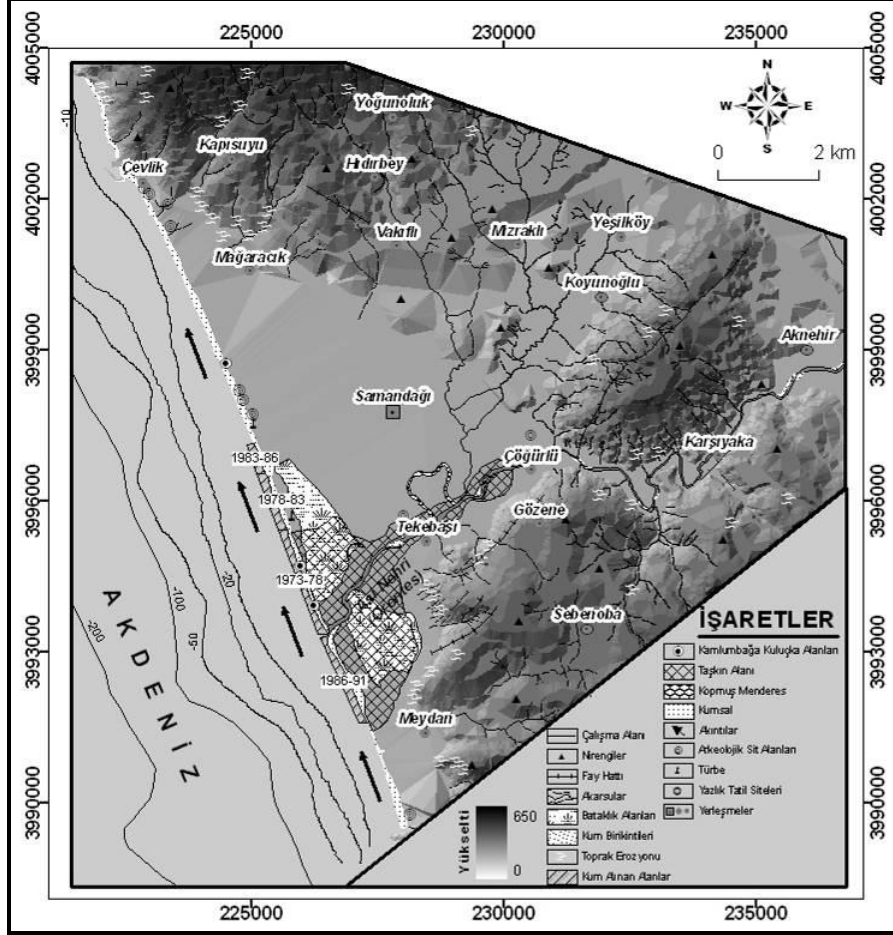
Asi nehri deltası, sahip olduğu doğal ve beşeri coğrafya özellikler açısından Türkiye'nin en önemli delta alanlarından birini oluşturmakta ve dünyanın ise ender görülen kumsallarından birini barındırmaktadır. Delta alanı doğal özellikler açısından önemli bir alandır. Gerek jeolojik gerekse jeomorfolojik özellikler açısından çeşitlilik gösterir. Akdeniz iklim özelliklerinin görüldüğü çalışma alanı, akarsu kaynakları açısından da zengin bir potansiyeli barındırır. Alandaki insan faktörü deltanın gelişim ve geleceğinde çok önemli bir yönlendiriciliğe sahiptir.

Delta alanındaki doğal çevre problemleri; toprak erozyonu, deprensellik, taşkın ve çekikler, kıyı kumulları, denizel etkenler, yerleşme sorunları ve çevre kirliliğidir. Bu sorunlara bağlı olarak delta alanında ekolojik problemler yaşanmaktadır.

Deltada toprak erozyonunun görüldüğü eğim değerlerinin yüksek ve doğal bitki örtüsünün tahrip edilmiş olduğu kesimlerde derhal erozyonu önleyici tedbirler alınmalıdır. Bu tedbirlerin başında da doğal bitki örtüsünün korunması gelmektedir.

Delta alanı Karasu segmenti veya başka bir açıdan Kıbrıs-Antakya Transform Fayı (KAT)'nın etkisinde gelişim göstermiş irili ufaklı birçok fay hattının olduğu bir konumda yer almaktadır. Bu fay hattına bağlı olarak tarihin eski dönemlerinden beri bu alan birçok depreme sahne olmuştur. Bu yüzden yerleşmelerde deprem ve zemin etkisi dikkate alınmalı ve buna göre bütün yerleşmelerin depreme karşı dayanıklılığı tekrar gözden geçirilmelidir. Yeni kurulacak yerleşmelerde de zemin ve deprem etkisi göz ardı edilmemeli ve bu durumun en müsait olduğu alanlara yerleşmeler kurulmalıdır.

Alanın iklim özelliğine bağlı olarak görülen sağanak yağışlara bağlı olarak oluşan taşkınları veya taşkın etkisini önleyici tedbirler alınmalıdır. Bunların başında, Asi nehrine yatak düzenlemesi yapılmalı ve akarsuyun taşkın yatağına yerleşme kurulması engellenmelidir.



Şekil 5: Delta alanı ve yakın çevresinin doğal çevre problemleri haritası

Deltadaki kıyı kumullarının ekolojisi korunmalıdır. Özellikle bu durum delta kumsalında yapılacak olan her türlü kaçak yapılaşma, izinsiz kum alınımı, tarla açma ve çöp dökme gibi nedenlerin etkisiz hale getirilmesiyle çözümlenebilir. Bu alandaki ekolojik dengenin bozulması sadece kumsal üzerinde yayılan bitki türlerini yok etmekle kalmayıp, bu bitkiler içerisinde yaşamını sürdüren birçok hayvan türünün de ölmesine neden olmaktadır. Bu durum besin zincirinin bozulmasını da beraberinde getirmektedir. Bu şekildeki bilinçsiz davranışların sürdürülmesi insanları da olumsuz etkileyecek ve daha sonraki yıllarda tedavisi zor birçok hastalığın meydana gelmesine neden olacaktır. Ayrıca bu kıyılardaki bazı özel bitki ve hayvanların (deniz kaplumbağaları) neslinin devamı için bu şarttır.



Deltadaki denizel etkenlerden dalga, akıntı ve rüzgârlar kıyının şekillenmesine neden olmaktadır. Deltanın geometrik olarak küt bir şekil kazanmasının temel nedeni de bu kıyı süreçleridir. Deltadaki yerleşmelerinden kaynaklanan su baskını ve yanlış ve kaçak yerleşmenin önüne geçilmesi deltaik çevrenin geleceği açısından şarttır. Aksi takdirde ileri de dönüşü olmayan problemler ortaya çıkacaktır.

Deltadaki çevre kirliliğinin önlenmesi için delta çevresi ve Asi Nehrinin üst kesimlerindeki bütün kirlenici kaynaklar belirlenip, kirliliği önleyici tedbirler alınmalıdır. Ayrıca tarım alanlarında yapay gübre kullanımına karşılık doğal gübre kullanımı teşvik edilmeli ve olabildiğince kimyasal ilaç kullanımı durdurulmalıdır.

Sonuç olarak, Asi Nehri deltasında yerel yönetimlerin yaptığı çalışmaların uzun vadeli olmaması ve sorunların geçici çözümlerle geçiştirilmesi deltadaki kusursuz ekolojik dengeyi bozmaktadır. Bölge halkının bu konuda bilinçsiz oluşu da bu durumu tetiklemektedir. Ayrıca halka açık olan deniz kullanım alanlarında, kirliliğin üst seviyede olması ve çevre temizliğinde yetersiz kalınması yerli ve yabancı turistleri rahatsız etmektedir. Bütün bunlarla beraber bölgede alt yapının olmaması ve yol güzergâhlarının bozuk olması kumsala olan ilgiyi de azaltmaktadır. Bu alanda ileride ortaya çıkacak ve çözümlenmesi zor problemlerle karşılaşmamak için, her türlü olumsuz etken ortadan kaldırılmalı veya derhal engellenmelidir. Yerel yönetimler bölgede yaptıkları çalışmaları arttırmalı ve bu çalışmalarda bu konudaki uzmanlar ile birlikte işbirliği içerisinde hareket etmelidirler.

## Kaynakça

- Aktürk, A. (1974). *Yayladağ (Hatay) Bölgesi Fosfat Yataklarının Detay Etüdü Raporu*, Yayınlanmamış MTA Rapor No: 5635. Ankara: MTA Yayınları.
- Alagöz, C. (1944). "Coğrafya Gözüyle Hatay, Ankara Üniversitesi. *DTCF. Dergisi*, Cilt: II, Sayı: 2.
- Al-Tarazi, E. (1999). Regional seismic hazard study for the eastern Mediterranean (Trans-Jordan, Levant and Antakia) and Sinai region, *Journal of African Earth Sciences*, 28, 3, 743–750.
- Ambraseys, N. N. ve Jackson, J. A. (1998). Faulting associated with historical and recent earthquakes in the Eastern Mediterranean region, *Geophys. J. Int.*, 133, 390–406.
- Ambraseys, N. N. ve White, D. (1997). The seismicity of the Eastern Mediterranean Region 550–1 BC: a re-appraisal, *Journal of Earthquake Engineering*, Vol. 1, No. 4, 603–632.
- Ambraseys, N. ve Melville, C.P. (1995). Historical evidence of faulting in East Anatolia and Northern Syria, *Annali di Geofisica*, 38, 337–343.
- Baran, İ. ve Kasperek, M. (1989). *Marine Turtles Turkey, Status Survey 1988 and Recommendation for Conservation and Management*, Prepared by WWF, 128pp.
- Bayülke, N. ve Demirtaş, R. (1997). 22 Ocak 1997 Antakya Depremi Raporu, Bayındırlık ve İskân Bakanlığı, Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara: Deprem Araştırma Dairesi Başkanlığı Yayınları.
- Belediye Bilgi Fişi, 2006, İçişleri Bakanlığı.
- Coleman, J. M. ve Roberts, H. H. (1988). Deltaic Coastal Wetlands, (Eds.: Van der Linden, W. J. M., Cloeting, S. A. P.L., Kaasschieter, J. P. K., Vanderberghe, J., Van der Graaf ve Van der Gun, J. A. M.), *Coastal Lowlands Geology and Geotechnology*. Dordrecht: Kluwer Acad. Pub., s. 1-24.
- Coleman, J. M. ve Wright, L. D. (1975). Modern River Deltas: Variability of Processes and Bodies, (Ed. Broussard, M. L.), *Deltas: Model for Exploration*, U.S.A.: Houston Geol. Soc., s. 99-148.
- Coleman, J. M., Roberts, H. H. ve Huh, O. K. (1986). Deltaic Landforms, in short, (Eds.N. M. and Blair, R. W. JR.), *Geomorphology from space: A Global Overview of regional landforms*. U.S.A.: NASA Publications.
- Doğanay, H. (1994). *Türkiye Beşeri Coğrafyası*, Ankara: Gazi Büro Kitabevi.
- Efe, R. (1993). Marmara Denizi Güneyinde Karabiga-Tahirova Arasındaki Kıyı Kesiminin Çevresel Jeomorfolojisi. *Türk Coğrafya Dergisi*. 28, 293–306.
- Efe, R. ve Tağıl, Ş. (2007). Quantifying Landspace Pattern Change and Human Impacts on Southern Lowlands of the Mt. Ida (NW Turkey), ISSN 1812–5654, *Journal of Applied Sciences* 7 (9), 1260–1270.
- Eliot, T. (1978). *Deltas: Sedimentary Environments and Facies*, 1<sup>th</sup> Edition, (Ed. Reading, H. G.), New York: Elsevier Pub., 97–142.

Asi (Orontes) Nehri Deltasındaki (Hatay/Türkiye)  
Doğal Çevre Sorunlarına Coğrafi Bir Yaklaşım

- Elloit, T. (1986). *Deltas: Sedimentary Environments and Facies*, 2<sup>th</sup> Edition, (Ed. Reading, H.G.), Oxford: Blackwell.
- Elmaz, Ç. ve Kalay M. (2006). Chelonia mydas (L. 1758) ve Caretta caretta (L.1758)'nin Kazanlı Kumsalı'ndaki Üreme Başarısı, *Ekoloji Dergisi*, Yıl: 15, 58, 29.
- Eraslan, T. (2003). Tarihteki Büyük Antakya Depremleri, Hatay İli Çevre Durum Raporu. <http://www.hataycevreorman.gov.tr/cdr2003/icindekiler.pdf> (Erişim Tarihi: 12.05.2009).
- Ergin, K., Güçlü, U. ve Uz, Z. (1967). *Türkiye ve civarının deprem kataloğu (MS 11yılından 1964 sonuna kadar) (Earthquake catalogue of Turkey and surroundings from AD 11 to 1964)*. ITU Maden Fakültesi, İstanbul: Arz Fizigi Enstitüsü Yayınları, No: 24.
- Erinç, S. (2001). *Jeomorfoloji II*, (Güncelleştirenler: Ahmet ERTEK-Cem GÜNEYSU), İstanbul: Der Yayınları, No: 284.
- Erol, O. (1963). Asi Nehri Deltası Jeomorfolojisi ve IV. Zaman Holosen Sekileri, Ankara: A. Ü. Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Yayınları, 148.
- Fisher, W. L. (1969). Facies Characterization Of Gulf Coast Basin Delta Systems, with some Holocene Analogues, *Gulf Coast Assoc. Geol. Soc. Trans.*, 19, 239–261.
- Gao, S. (2007). Modeling The Growth Limit Of The Changjiang Delta, *Geomorphology*, 85, 225–236.
- Goslan, L. ve Bhattacharya, J. (Ed.). (2007). *River Deltas: Concepts, Models and Examples*, ISBN: 1-56576-113-8, SEPM Special Publication 83.
- Gollway, W. E. (1975). *Process framework for describing the morphologic and stratigraphic evolution of deltaic depositional systems*. In: *Deltas, Models for Exploration* (Ed.: Broussard, M. L.). Houston: Houston Geological Society.
- Gollway, W. E. ve Hobday, D. K. (1996). *Terrigenous Clastik Depositional Systems*. (Second Edition), New York: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Guidoboni, E., Bernardini, F. ve Comastri, A. (2004). The 1138–1139 and 1156–1159 destructive seismic crises in Syria, south-eastern Turkey and northern Lebanon, *Journal of Seismology*, 8, 105–127.
- Guidoboni, E., Comastri, A. ve Traina, G. (1994). *Catalogue of ancient earthquakes in the Mediterranean area up to the 10th century*, Bologna: ING-SGA.
- Gülen, L., Barka, A. A. ve Toksöz, M. N. (1987). Kıtaların çarpışması ve ilgili kompleks deformasyon: Maraş üçlü eklemi ve çevre yapıları, Hacettepe Üniversitesi Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi, Yerbilimleri Dergisi, 14, 319-336.
- Hill, P. S., Voulgaris, G. ve Trowbridge, J. H. (2001). Controls On Floc Size In A Continental Shelf Bottom Boundary Layer, *Journal of Geophysical Research*, 106 (C5), 9543–9549.
- Hori, K., Saito, Y., Quanhong, Z. ve Pinxian, W. (2002). Architecture and evolution of the tide-dominated Changjiang (Yangtze) River delta, *China Sedimentary Geology*, 146, 249–264.
- Irshad, M., Inoue, M., Faridullah, M. A., Delower, H. K. M. ve Tsunekawa, A. (2007). Land desertification-an emerging threat to Environment and Food Security of Pakistan, *J. Applied Science*, 1: 7.

- İnandık, H. (1971). *Deniz ve Kıyı Coğrafyası*, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınları, No: 1219.
- Karabacak, V. (2007). Ölü Deniz Fay Zonu Kuzey Kesiminin Kuvaterner Aktivitesi (Basılmamış Doktora Tezi), Eskişehir: Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Karacabey-Öztemür, N. ve Selçuk, H. (1983). Hatay Bölgesinden Derlenen Rudistlere Ait Bir Yeni Cins ve İki Yeni Tür, *MTA Dergisi*, 95/96: 140–148.
- Karakılçık, Y. ve Erkul, H. (2002), Sürdürülebilir Akarsu Yönetimi ve Tersine Akan Ası Nehri, Ankara: Detay Yayıncılık.
- Karaki, N. A. (1987). *Synthese et carte sismotectonique des pays de la bordure orientale de la méditerranée: sismicité du système de failles du jourdain-mer morte*, (Unpublished PhD Thesis), France: Louis Pasteur University.
- Karakuş, K. ve Taner, G. (1994). Samandağ Formasyonu'nun (Antakya Havzası) Yaşı ve Mollusk Faunasına Bağlı Paleokolojik Özellikleri, *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 37 (2): 87–109.
- Kasperek, M., Goodley, B. J. ve Broderick, A. C. (2001). Nesting of the green turtle, *Cheloniemydas*, in the Mediterranean: a review of status and conservation needs. *Zool. in the Middle East*, 24, 45–74.
- Kayan, İ. (1997). Türkiye'nin Ege ve Akdeniz kıyılarında deniz seviyesi ve kıyı çizgisi değişimleri. *Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları 1. Ulusal Konferansı. Türkiye Kıyıları 97 Konferansı Bildiriler Kitabı* (Ed. E. Özhan). Ankara: Kıyı Alanları Yönetimi Türk Milli Komitesi (KAY) Orta Doğu Teknik Üniversitesi 24–27 Haziran 1997.
- Kayan, İ. (2005). Karamenderes deltasının (Çanakkale) Holosen stratigrafisi ve Troia jeoarkeolojisi bakımından değerlendirilmesi, *Türkiye Kuvaterner Sempozyumu 5. Bildiriler Kitabı*, İstanbul: İTÜ. Avrasya Yerbilimleri Enst., s.: 77–81.
- Kayan, İ., Kraft, J. C. ve Erol, O. (1980). Truva doğal çevresinin son 15.000 yıldaki değişimleri. *Bilim ve Teknik Dergisi*, Sayı: 155, s.: 8–13.
- Kazancı, N., Emre, Ö., Erkal, T., Görür, N., Ergin, M. ve İleri, Ö. (1997). *Güney Marmara Deltaları: Kocasu ve Gönen Çayı Deltalarının Morfolojisi ve Tortul Yapısı, Güney Marmara Bölgesinin Neojen ve Kuvaterner Evrimi* (Basılmamış TÜBİTAK Projesi), Ankara: YDABÇAG 426/G.
- Korkmaz, H. (2006). Antakya'da Zemin Özellikleri ve Deprem Etkisi Arasındaki İlişki, *A. Ü. TCAUM Coğrafi Bilimler Dergisi*, C: 4, S:2, s.47–65.
- Korkmaz, H. (2007). Kuruşundan Günümüze Antakya'da Su, *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, S:17/1, s.69–96.
- Korkmaz, H., Fakı, G. (2009). Kuseyr Platosu'nun İklim Özellikleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. Cilt: 6, Sayı: 12.
- Kuşçu, V. (2008). Samandağ'ın (HATAY) Beşeri ve İktisadi Coğrafyası. Basılmamış Doktora Tezi. Elazığ: Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı.
- Kuşçu, V. ve Tonbul S. (2005). Samandağ Ovası ve Çevresinde İnsan Ortam İlişkileri, *Türk Coğrafya Kongresi, Prof. Dr. İsmail Yalçınlar Anısına (29–30 Eylül 2005)*, s.: 591–601.

Asi (Orontes) Nehri Deltasındaki (Hatay/Türkiye)  
Doğal Çevre Sorunlarına Coğrafi Bir Yaklaşım

Lou Broussard, M. (1975). *Deltas: Models for Exploration*, Houston: Houston Geological Society.

Meghraoui, M., Bertrand, S., Karabacak, V., Ferry, M., Çakır, Z. ve Altunel, E. (2006). Active deformation at the junction between the East Anatolian Fault, Dead Sea Fault and Cyprus Arc (Hatay Province, South Turkey): Kinematic modeling from Tectonic and GPS data, *AGU Fall Meeting 2006 (11–15 December 2006)*, San Francisco, CA, USA.

Morgan, J. P. ve Shaver, R. H. (Eds.). (1970). *Deltaic sedimentation—modern and ancient: Soc Econ., Paleontologists and Mineralogists Spec. Pub. No. 15.*

Morgan, R.P.C. (1995). *Soil Erosion and Conservation*, Longman, Essex.

Orton, G. J. ve Reading, H. G. (1993). Variability Of Deltaic Processes In Terms Of Sediment Supply, With Particular Emphasis On Grain Size, *Sedimentology*, 40, 475–512.

Oti, M. N. ve Postma, G. (Eds.). (1995). *Geology of Deltas*, Rotterdam: Balkema Pub. Comp.

Ozoner, F. S. (1993a). *Anamur-Kazanlı (Mersin) ve Samandağ (Antakya) Kıyıları'nda Kıyı (Plaj) Erozyonunun Araştırılması*. Tubitak Pr. No: DEBAG–62. 50 s.

Ozoner, F. S. (1993b). Vespasianus-Titus Tüneli ve yol açtığı çevre değişiklikleri. 15.Uluslararası Kazı Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu (24–28 Mayıs 1993), XI. Araştırma Sonuçları Toplantısı Bildiri Kitabı, Ankara: Kültür Bakanlığı Anıtlar ve Müzeler Genel Müdürlüğü Yayın No. 1676, s.: 205–226.

Ozoner, F. S. (1996). *Accelerated coastal erosion in the east Mediterranean of Turkey. Coastal Management and Habitat Conservation*. (Eds. AHPM Salman, MJ. Langeveld and M. Bonozountas), 443–451, EUCC, Leiden.

Ozoner, F. S. ve Yalçın-Özdilek S. (2005). Relationship Between Green Turtle Nests and Morphological Characteristics Of Nesting Sand In The Samandağ (Antakya) Coast, Turkey. *Second Mediterranean Conference of Marine Turtles (4–7 May 2005)*, Turkey.

Ozoner, S. (2006). Samandağ Sahilinde Kıyı Erozyonu (Editör: Y. Ergün), *Hatay'da On Sıcak Gün*, Hatay: Mustafa Kemal Üniversitesi, Yayın No:19, s.: 82–87.

Öner, E., Uncu, L. ve Hocaoğlu, B. (2002). Türkiye'nin Doğu Akdeniz Kıyılarında Deniz Seviyesi ve Kıyı Çizgisi Değişimleri. *Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları IV. Ulusal Konferansı, Türkiye Kıyıları 02 Konferans Bildiriler Kitabı*, 5–8 Kasım 2002, (Ed.: Özkaya, E. ve Alpaslan N.) İzmir: Kıyı Alanları Yönetimi Türkiye Milli Komitesi Yayınları, s. 1237–1247.

Över, S., Kavak, K. S., Belliers, O. ve Özden, S. (2004a). Is the Amik Basin (SE Turkey) a triple-junction area? Analyses of SPOT XS imagery and seismicity, *INT. J. REMOTE SENSING*, VOL. 25, NO. 00, 1–17.

Över, S., Özden, S. ve Ünlügenç, U. C. (2001). Hatay bölgesinde etkin gerilme durumları, *Yerbilimleri*, 23, 1–14, Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi Bülteni.

Över, S., Özden, S. ve Ünlügenç, U. C. (2004b). Late Cenozoic stress distribution along the Misis Range in the Anatolian, Arabian, and African plate intersection region, SE Turkey, *Tectonics*, Vol. 23, TC3008, doi:10.1029/2002TC001455.

Över, S., Özden, S. ve Ünlügenç, U. C. ve Yılmaz, H. (2004c). A synthesis: Late Cenozoic stress field distribution at northeastern corner of the Eastern Mediterranean, SE Turkey, *Geodynamics, C. R. Geoscience*, 336, 93–103.

Özdilek, H.G., Yalçın-Özdilek, S., Ozaner, S. ve Sönmez, B. (2006). Impact of accumulated beach litter on *Chelonia mydas* L. 1758 (green turtle) hatchlings of the Samandag Coast, Hatay, Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin*, 15 (2): 95–103.

Özşahin, E. (2009). *Marmara Denizi Havzası Deltaları*, (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Öztemir, F., Necioğlu, A. ve Bağcı, G. (2000). Antakya ve çevresinin depremselliği ve odak mekanizması çözümleri, TMMOB. Jeofizik Mühendisleri Odası, *Jeofizik*, 14, 1-2: 87-102.

Pamir, H. (2001). *Seleukeia Pieria*, (Basılmamış Doktora Tezi), Ankara: A. Ü. Sos. Bil. Enstitüsü.

Pamir, H. (2006). Doğu Akdeniz'de Bir Liman Kenti: Seleukeia Pieria, (Editör: Y. Ergün), *Hatay'da On Sıcak Gün*, Hatay: Mustafa Kemal Üniversitesi, Yayın No:19, s.: 111–117.

Pamir, H. ve Brands G. (2005). Asi Deltası ve Asi Vadisi Arkeoloji Projesi: Samandağ ve Antakya Yüzey Araştırmaları 2004, Anadolu Akdeniz Arkeoloji Haberleri (ANMED), Sayı 2005–3. <http://www.akmedanmed.com/article.php?artID=75&catID=10> (Erişim Tarihi: 12.05.2009)

Pirazzolli, P. A., Laborel, J., Saliege, J. F., Erol, O., Kayan, İ. ve Person, A. (1993). Hatay'da Yükselmiş Holosen Kıyı Çizgileri: Paleokolojik ve Tektonik Değerlendirmeler, (Çeviren: İ. Kayan), *Ege Coğrafya Dergisi*, S: 7, s: 43–76.

Reineck, H. E. ve Singh, I. B. (1980). *Depositional Sedimentary Environments*, Berlin: Springer.

Schwartz, M. L. (2005). *Encyclopedia of Coastal Science (Encyclopedia of Earth Sciences Series)*, ISBN–13 978–1–4020–3565–4 (e-book), The Netherlands: Springer Publisher.

Selçuk, H. (1985). *Kızıldağ-Keldağ-Hatay Dolayının Jeolojisi ve Jeodinamik Evrimi*, Ankara: MTA Raporu No: 7787.

Stanley, D. J. ve Warne, A. G. (1997). Holocene sea-level change and early human utilization of deltas, *Geological Society of American Today*, 7(12): 1–7.

Şafak, Ü. (1993). Antakya Havzası Planktik Foraminifer Biyostratigrafisi, *Suat Erk Sempozyumu Bildirileri*, 99–105, Ankara.

Thornes, J. (1996). *Desertification in the Mediterranean*, In: *Mediterranean Desertification and Land Use*, (Eds. J. Brandt ve J. Thornes), Chichester: Wiley, pp: 1–12.

Tinkler, C., Wagner, J. J., Delaloye, M. ve Selçuk, H. (1981). Tectonic History of the Hatay Ophiolites (South Turkey) and their Relation with the Dead Sea Rift, *Tectonophysics*, 72: 23–41.

Topal, G. (1999). *Samandağ İlçesinin Beşeri Coğrafya Açısından İncelenmesi*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Tzatzanis, M., Wrabka, T. ve Sauberer, N. (2003). Landspace and vegetation responses to human impact in sandy coasts of Western Crete, *Greece Jour. Natssss Conserv.*, 11: 187-195.

Whateley, M. G. K. ve Pickering, K.T. (Eds.). (1989). *Deltas; Sites and Traps for Fossil Fuels*. Oxford: Geol. Soc. Pub. No: 41, Blackwell.

Asi (Orontes) Nehri Deltasındaki (Hatay/Türkiye)  
Doğal Çevre Sorunlarına Coğrafi Bir Yaklaşım

Wright, L. D. (1985). *River Deltas: Coastal Sedimentary Environments* (2<sup>nd</sup> Ed.), (Ed. Davies, R. A.), New York: Springer Verlag, 1–76.

Yalçın Özdilek S. ve Sönmez B. (2003). Samandağ Kumsalları'nda 2000–2003 Yıllarında Yapılan Yeşil Kaplumbağaları (*Chelonia mydas*) Koruma Çalışmaları Sonuçlarının Değerlendirilmesi. *I. Ulusal Deniz Kaplumbağaları Sempozyumu (4–5 Aralık 2003)*, İstanbul.

Yalçın Özdilek S. ve Sönmez, B. (2006). Some properties of new nesting areas of sea turtles in northeastern Mediterranean situated on the extension of the Samandag Beach, Turkey. *Journal of Environmental Biology*, 27 (3/4).

Yalçın, S. (2003). Evaluation of conservation program for *Chelonia mydas* in Samandağ coast: a two-year study of monitoring on green sea turtles, *1st International Conference on Environmental Research and Assessment (March 23–27, 2003)*. Bucharest, p. 5–12.

Yalçın-Özdilek S. ve Yerli S. (2006). The fluctuations of the green turtle, *Chelonia mydas* nesting activity on the Samandağ Beach, Eastern Mediterranean, Turkey. *Chelonian Conservation Biology*, 5 (2).

Yalçın-Özdilek, S. (2006). Yaşayan Fosiller Deniz Kaplumbağaları (*Chelonia Mydas* ve *Caretta Caretta*), (Editör: Y. Ergün), *Hatay'da On Sıcak Gün*, Hatay: Mustafa Kemal Üniversitesi, Yayın No:19, s.82–87.

Yalçın-Özdilek, S. ve Aureggi M. (2006). Strandings of Juvenile Green Turtles at Samandağ, Turkey. *Chelonian Conservation Biology*, 5 (1): 152–154.

Yalçın-Özdilek, S., Sönmez, B., Özdilek, H. G., Kaska Y., Ozaner, S. ve Sangün, M. K. (2005). *Samandağ kumsalındaki fiziksel ve kimyasal bazı parametrelerin yeşil kaplumbağaların (*Chelonia mydas* L., 1758) yuva dağılımı, yoğunluğu ve eşey oluşumları üzerine etkilerinin belirlenmesi ve bu konuda bir eğitim programının uygulanması*, TÜBİTAK Projesi, Proje No: YDABAG 103Y058.

Yerli, S. V. ve Canbolat, A. F. (1998a). *Batı Akdeniz bölgesindeki Deniz Kaplumbağalarının korunmasına yönelik yönetim plan ilkeleri*, Ankara: Çevre Bakanlığı Ç. K. G. M. Yayınları.

Yerli, S. V. ve Canbolat, A. F. (1998b). *Doğu Akdeniz bölgesindeki Deniz Kaplumbağalarının korunmasına yönelik yönetim plan ilkeleri*, Ankara: Çevre Bakanlığı Ç. K. G. M. Yayınları.

Yerli, S. V., Canbolat, A. F. ve Ozaner, F. S. (1997). *Deniz Kaplumbağalarının Koruma Amaçlı Yönetim Planının Hazırlanması*, Çevre Bakanlığı Çevre Koruma Genel Müdürlüğü, Ankara.

Yıldız, H. ve Taptık, M. A. (2003). *Hatay İlinin Jeolojisi*, MTA. Genel Müdürlüğü, Adana: Doğu Akdeniz Bölge Müdürlüğü.

Zorlu, K. (2003). *Samandağ-Yayladağı (Hatay) Arasının Tektono-Stratigrafik İncelenmesi*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Mersin: Mersin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.