

KIZILIRMAK DELTASI'NDA KIYI ÇİZGİSİ DEĞİŞİKLİKLERİNİN SONUÇLARI

Halil İbrahim ZEYBEK *

Ali UZUN **

Cevdet YILMAZ ***

Sema ÖZDEMİR ****

Özet

Kızılırmak Deltası, Yeşilirmak Deltası ile birlikte Karadeniz kıyılarımızdaki iki önemli deltadan biridir ve yaklaşık 41°30'15"-41°44'08" kuzey enlemleri, 35°35'45"-36°07'07" doğu boylamları arasında yer almaktadır. Verimli topraklarıyla yüksek bir tarım potansiyeline sahip olan delta, aynı zamanda ülkemizin önemli sulak alanları arasında yer almaktadır.

Delta Kuvaterner boyunca Kızılırmak başta olmak üzere buradan denize dökülen akarsuların taşıdıkları sedimentlerin birikmesi sonucu gelişmiştir. Deltanın gelişiminde östatik hareketlerin de önemli rolü olmuştur. Kızılırmak Deltasının, 1990'lı yılların başlarından itibaren büyümesi durmuş, hatta zamanla sediment bütçesindeki açık nedeniyle küçülme sürecine girmiştir.

Bu çalışmanın amacı, Kızılırmak Deltası'ndaki özellikle 1990'lardan günümüze kıyı çizgi değişikliklerinin sonuçlarına dikkat çekmektir. Böylece delta ile ilgili gelecekteki planlamalara bilimsel katkı sağlanması da hedeflenmiştir.

Çalışma hazırlanırken delta sahası ile ilgili 1956, 1972, 1988 ve 2005 yıllarına ait hava fotoğraflarından, delta sahasında yapılan uzun süreli inceleme ve gözlemlerden yararlanılmıştır.

Araştırma sahasında kıyı çizgisi değişikliklerinin doğal ortam, beşeri ve ekonomik özellikler üzerinde önemli sonuçları olmuştur. Nitekim, kıyı çizgisinin kara yönünde ilerlemesi sonucu deltada 1,5 km²'lik alan kaybedilmiş, bunun sonucunda tarım alanları ve beşeri yapılar zarar görmüş, doğal dengenin bozulduğu dikkati çekmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kızılırmak Deltası, Sediment Bütçesi, Kıyı Çizgisi Değişiklikleri

1. Giriş

1.1.Araştırma Sahasının Yeri ve Sınırları

Türkiye'nin üçüncü büyük, Karadeniz kıyı kuşağının ise ikinci büyük deltası olan Kızılırmak Deltası, Orta Karadeniz Bölümü'nün kıyı kesiminde 35° 35' 45" - 36° 07' 07" doğu boylamları ile 41° 30' 15" - 41° 44' 08" kuzey enlemleri arasında yer almaktadır (Şekil 1). Kuzeyden Karadeniz ile sınırlandırılmış olan delta, güneyde ise Doğankaya (Martıkale) Köyü yakınlarına kadar uzanmaktadır. Kuzeye doğru büyük bir çıkıntı oluşturan delta doğuya ve batıya gidildikçe daralmakta ve kıyı düzlüklerine geçilmektedir. Deltanın doğu sınırı Engiz Çayı yakınlarındaki Muştı Köyü çevresine, batı sınırı ise Alaçam ilçe merkezinin batısına kadar uzanmaktadır (Şekil 1). Bu çalışmada son dönem kıyı çizgisi

* Prof.Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi. zeybekhi@gmail.com

** Prof.Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi

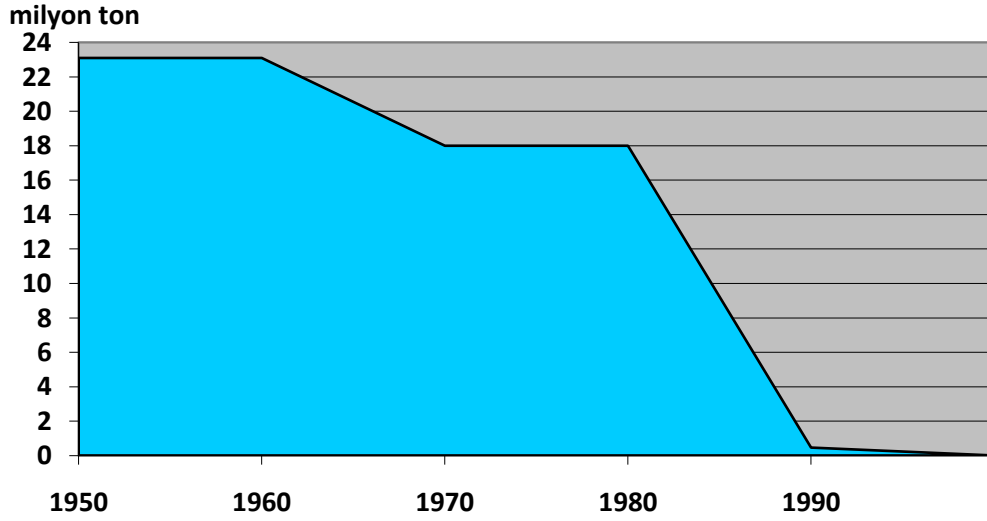
*** Prof.Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

**** Karagöl Şehit Arif Çetin İlköğretim Okulu (Ondokuz Mayıs-Samsun), Sosyal Bilgiler Öğretmeni

çok sayıda baraj yapılması, akarsu yatağında kum ocakları ve beton şantiyelerinin malzeme alması, kıyıda yer alan kum ocaklarından kum alınmasıdır.

2.1. Kızılırmak ve Kolları Üzerine Yapılan Barajların Etkisi

Kızılırmak üzerinde kaynağından ırmağın ağzına kadar 25 tanesi işletmede olan 31 adet baraj ve regülatör (26 tanesi baraj, 5 tanesi regülatör) yapılmıştır. Özellikle 1988’de Altinkaya ve 1991’de Derbent Barajlarının yapılmasıyla Kızılırmak’ın getirdiği alüvyonlar baraj göllerinde tutulmaya başlanmış, bu nedenle deltadaki büyüme durmuş, hatta kıyı akıntıları ve erozyonlar nedeniyle küçülmeye başlamıştır. Bu barajların devreye girmesi ile Karadeniz’e ulaşan malzeme miktarı % 98 azalmıştır. Burada en önemli rolü 1988’de inşaatı tamamlanarak su tutmaya başlayan Altinkaya Barajı oynamıştır. Bu barajlar yapılmadan önce (1960 yılına kadar) Karadeniz’e çökelti akışı 23.1 milyon ton/yıl’dır (Şekil 2). Hirfanlı’nın yapılması ile bu miktar önce 18 milyon ton/yıl’a, daha sonra Altinkaya (1988) ve Derbent barajlarının (1991) su tutmaya ve ardından faaliyete geçmeleri ile çökelti akım miktarı 0,46 milyon ton/yıl’a düşmüştür (Savran vd. 2002). Kızılırmak’ın taşıdığı sediment miktarı 2008 yılında ise 0,30 milyon ton/yıl olarak gerçekleşmiştir.



Şekil 2. 1960 - 2000 yılları arasında Karadeniz’e ulaşan sediment miktarı.

2.2. Kıyıda Açılan Kum Ocaklarının Etkisi

Deltanın büyümesinin durmasında kıyıda daha önce işletilmiş kum ocakları da delta bütçesini etkilemiştir. Deltanın batı bölümünde Göçkün, Doyran, Etyemez ve Toplu köylerine ait sahil kesimlerinde olmak üzere dört önemli kum ocağı işletilmiştir. Bu dört ocağa, işletmede oldukları süre içerisinde 51,5 milyon ton kum alınmıştır. Habilli Köyü sahilinde de kum ocağı açılmış fakat 1 hafta sonra ulaşım koşullarının elverişli olmaması nedeniyle kapatılmıştır.

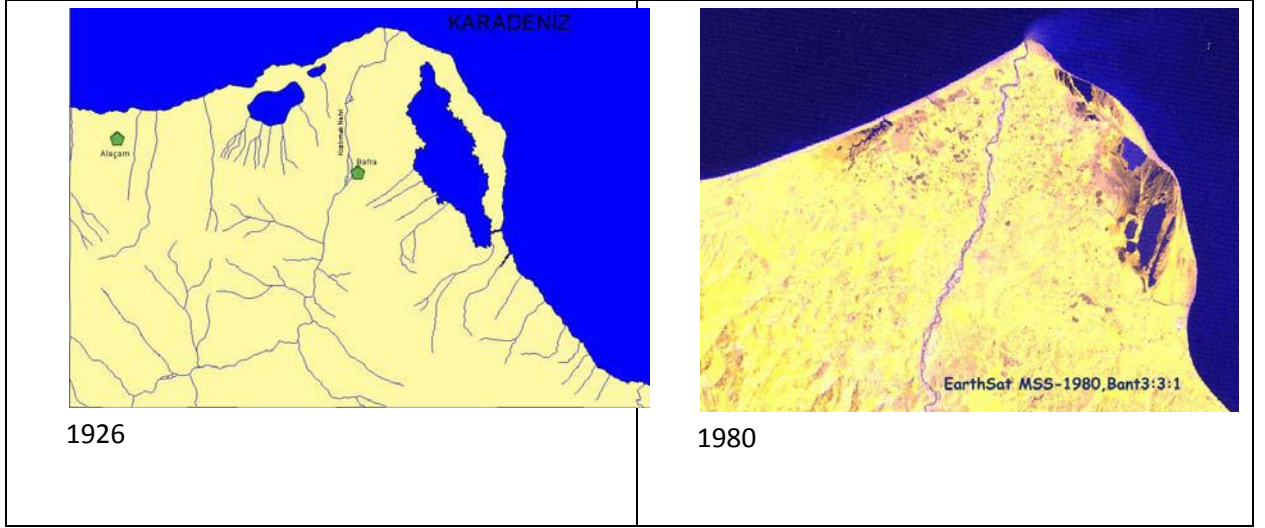
1970’li yıllarının sonlarında açılan bu kum ocaklarından 1990’lı yılların sonları ve 2000’e kadar deltadan kum alımına devam edilmiş, kıyı çizgisindeki güneye doğru gerilemede bu durumun da rolü olmuştur. Kıyı çizgisindeki gerileme ise tarım alanlarının ve beşeri yapıların zarar görmesine neden olmuştur. Günümüzde 1998’de Ramsar Sözleşmesi kapsamında koruma altına alınmış olan sahada kum alımlarının yasaklanmasıyla bazı kesimlerde kıyı çizgisi kuzey yönünde ilerlemiştir.

2.3. Çevredeki Beton Şantiyelerinin İhtiyacı Olan Malzemelerin Akarsu Yatağından Karşılanmasının Etkisi

1990 ve 2000’li yıllarda Kızılırmak’ın yatağından, çok sayıda işletme kum ocağı ve beton şantiyeleri malzeme almaktaydı. Özellikle Bafra şehri batısında kalan yatak çevresinde onlarca işletme akarsu yatağından malzeme alıyordu. Bu durum da deltaya taşınan malzeme miktarının azalmasında rol oynamıştır.

2. Kıyı Çizgisi Değişikliklerinin Seyri

Barajların yapılıp su tutmaya başlamasıyla taşınan sediment miktarının azalması hem de ırmak kenarında kurulmuş beton şantiyelerinin ve kum ocaklarının malzeme almaya başlamasıyla öncelikle büyümesi yavaşlamış sonra da delta küçülme sürecine girmiştir. Deltadaki değişim, farklı dönemlere ait haritaların karşılaştırılması sonucu da belirgin olarak dikkati çekmektedir. Nitekim 1926 ve 1980 tarihli topografya haritaları karşılaştırıldığında deltanın batı kıyılarının ilerleme gösterdiği ve lagün göllerinin karalaşma eğiliminde olduğu dikkati çekmektedir (Şekil 3).



Şekil 3. Kızılırmak Deltası'nın 1926 ve 1980 yıllarına ait haritaları (Turoğlu, 2005'ten).

Ancak 1988 yılında Altinkaya'da, 1991 yılında Derbent Baraj Gölü'nde su tutulmaya başlamasıyla deltanın büyümesi durmuş ve zamanla deltada gerileme süreci başlamıştır. Özellikle 1990'lı yılların başından itibaren küçülme süreci gözlenmektedir. Bu süreç deltanın kuzey ucunda ve doğu kıyısında batı kıyısına göre nispeten daha belirgin şekilde gözlenmektedir. Nitekim 1993 yılına ait topografya haritasında deltanın doğu kıyılarının gerileme sürecine girdiği görülmektedir.

Kızılırmak Deltası'nda kıyı çizgisindeki değişim 1956, 1988 ve 2005 yıllarına ait hava fotoğraflarının karşılaştırılmasında da belirgin olarak dikkat çekmektedir (Foto 1,2,3).



Foto 1. Kızılırmak Deltası kuzey bölümünün 1956 tarihli hava fotoğrafı.



Foto 2. Kızılırmak Deltası kuzey bölümünün 1988 tarihli hava fotoğrafı.

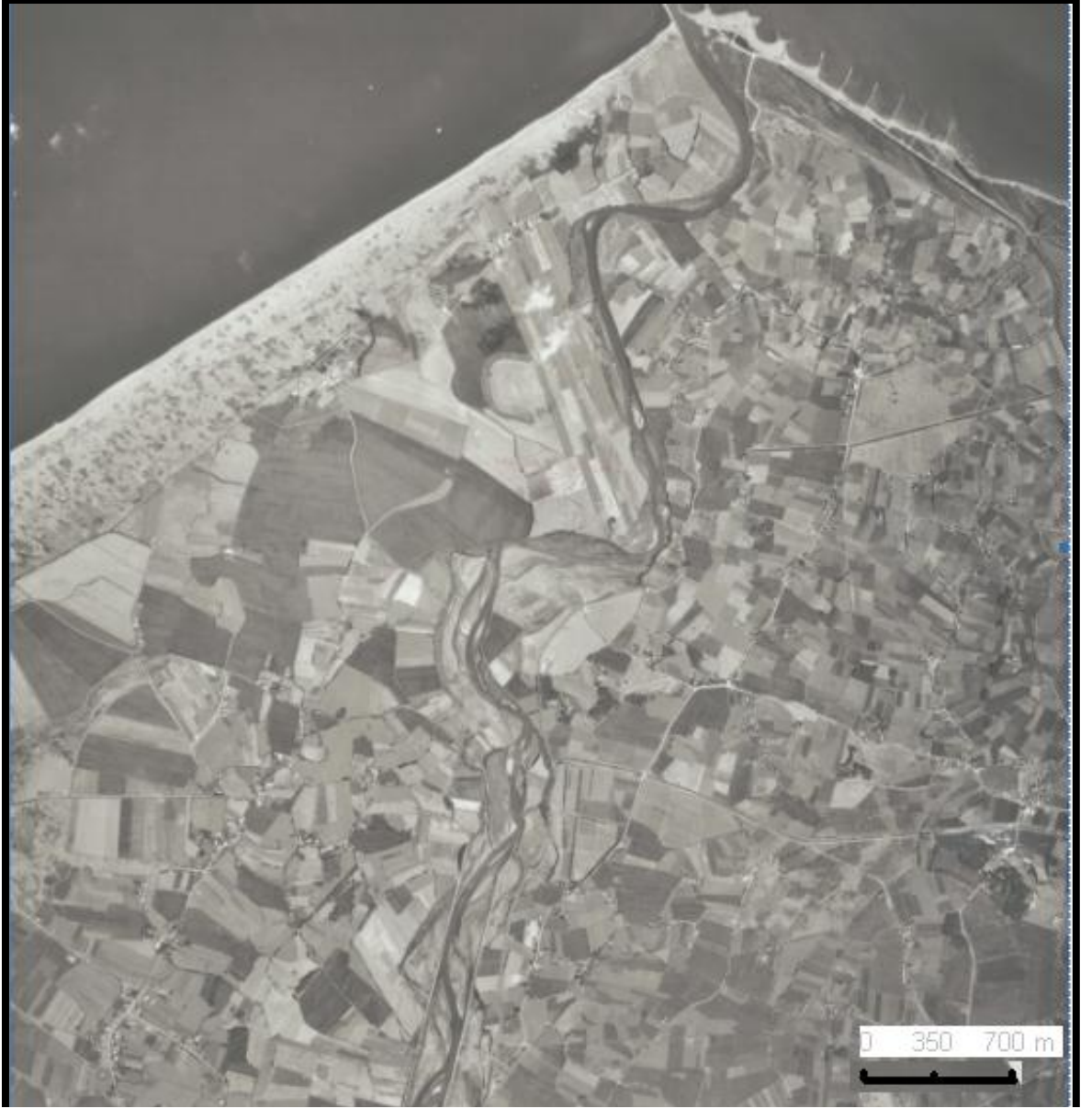


Foto 3. Kızılırmak Deltası kuzey bölümünün 2005 tarihli hava fotoğrafı.

Barajların inşası ile birlikte deltada sadece büyüme durmamış, deltanın ağız kısmından itibaren kıyı akıntıları ve erozyonal süreçlerle küçülme süreci başlamıştır. Bafra Deniz Feneri'nde fenecilik yapan Özkan ailesinin (kendilerinin yaptıkları bir ölçüm sonucuna dayanarak) verdikleri bilgilere göre; 1975 yılında Deniz Feneri ile ırmağın ağız kısmı arasındaki mesafe yaklaşık 1 700 m iken, 2002 yılında bu rakam yaklaşık 1 100 m olarak ölçülmüştür (Yılmaz, 2005).

Kızılırmak ağzının batısında yıkılmak üzere olan balık çiftliği ile kıyı çizgisi arasındaki mesafe gittikçe azalmıştır (Foto 4, 5). Nitekim 1988 yılında balık üretim tesisi ile kıyı çizgisi arasındaki mesafe 70 m iken, 20 Ağustos 2009 tarihinde yaptığımız ölçümlerde 6,90 m olarak bulunmuştur. 5 yıllık süre içerisinde yaklaşık 53 m gerileme dikkati çekmektedir. 10.4.2009 tarihinde ise artık dalgaların tesise ulaştıkları ve iyice tahrip ettikleri görülmektedir.



Foto 4. 20.12.2008 tarihinde balık üretim tesisi ile kıyı çizgisi arasındaki mesafenin önceki yıllara göre oldukça azaldığı dikkati çekmektedir.

1997 ile 2000 yılları arasında küçülme devam etmiş, 2000 yılından itibaren mahmuzların yapılmasıyla mahmuzların yapıldığı yerlerde küçülme süreci durmuştur (Foto 6). Ancak mahmuzların bulunmadığı daha doğu kısımlarda kıyı erozyonu devam etmiştir. 2004 ve 2005 yıllarında en doğudaki mahmuzdan doğuya doğru küçülmeler gözlenmiştir. Aynı şekilde 2008 yılına kadar DSI'nin yaptığı çalışmalara göre en doğudaki mahmuzun doğusunda önemli ölçüde kıyı çizgisi güneye doğru gerilemiştir.



Foto 5. 10.4.2009 tarihinde kıyı çizgisinin Kızılırmak'ın denize döküldüğü saha batısında yer alan eski balık üretim tesisine kadar ulaştığı gözlenmektedir.

4. Kızılırmak Deltası'nda Kıyı Çizgisi Değişikliklerinin Sonuçları

Kızılırmak Deltası, ülkemizin 3. büyük deltasıdır. Ayrıca verimli topraklarıyla yüksek bir tarım potansiyeline sahip olup; aynı zamanda ülkemizin önemli sulak alanları arasında yer alır. Kızılırmak üzerinde akarsuyun yukarı ve orta çığırında barajların yapılmasıyla delta sahasına taşınan malzeme de zamanla azalmıştır. Özellikle akarsuyun aşağı çığırında 1988 yılında Altınkaya, 1991 yılında Derbent baraj göllerinde su tutulmaya başlanması ile deltanın büyüme süreci durmuştur. Akarsuyun taşıdığı malzeme miktarının azalması dışında, beton şantiyelerinin Kızılırmak'tan ve kum ocaklarının kıydan malzeme alması da Kızılırmak'ın ağız kesimine taşınan malzemenin iyice azalmasına sebep olmuştur. Deltanın büyümesini sağlayan malzeme taşınmasındaki azalmaya karşılık kıydan akıntılarla malzeme göçü devam etmiştir. Sonuçta delta farklı kesimlerinde değişik boyutlarda alan kaybederek küçülmeye başlamıştır. Kıyı çizgisindeki gerileme ve dolayısıyla deltanın güney yönünde daralmasının başta delta morfolojisi olmak üzere doğal, beşeri ve ekonomik özellikler üzerinde çeşitli etkileri olmuştur. Bu değişikliklerin başlıcaları şu şekilde sıralanabilir:



Foto 6. Kızılırmak Deltası kuzey ucunda gerilemeyi durdurmak amacıyla inşa edilmiş mahmuzlar.

4.1. Doğal Ortam Özellikleri Üzerine Etkileri

1. 1988 yılında Altinkaya Baraj Gölü'ne su tutulmaya başlandığı dönemde tipik sivri uçlu görünüşte olan Kızılırmak Deltası'nın bu bölümü kıyı çizgisindeki gerilemeye bağlı olarak önce kütleleşmiş, deltanın uç bölgesi daha güneye doğru yer değiştirmiştir. 1955 yılından 1988 yılına kadar deltanın uç bölümünde yaklaşık 4,2 km² lik alan karalaşmışken; 1988 yılından 2005 yılına kadar ise yaklaşık 1,5 km² lik alan kıyı çizgisinin kara yönünde gerilemesi ile kaybedilmiştir.

2. Kıyı çizgisinin kara yönünde yer değiştirmesi sonucu 1998 yılında Ramsar Sözleşmesi ile koruma altına alınmış olan sulak alanlar zarar görmüştür. Lagünleri denizden ayıran kıyı oklarının gerilemeye başlaması ile bu göllerde tuzlanma meydana gelmekte ve ekolojik dengenin bozulması sorunu ortaya çıkmaktadır. Kuzeybatı yönlü rüzgârların, kumsaldan ve genç kumullardan aşındırarak taşıdığı malzemeleri kıyı bölgesindeki göl ve bataklık alanlara taşınması sonucunda söz konusu alanlarda karasallaşma yaygınlaşmıştır. Sahada subasar ormanlar başta olmak üzere floristik ve faunistik yapı önemli tehditler altındadır. Özellikle Liman Gölü'nün kuzeyindeki ve doğusundaki kumsal alan oldukça daralmıştır. Kuzey ve kuzeydoğu yönlü rüzgârların oluşturduğu güçlü dalgalar bu kumsalı belli noktalarda aşarak Liman Gölü'ne ulaşmaktadır.

3. Deltada 321 kuş türü tespit edilmiştir. 50.000–100.000 adet su kuşunun kış aylarını geçirmesi bakımından önemli olan saha 80 kuş türünün kesin ürediği, 28 türün üreme olasılığının yüksek olduğu ve 90 türün de üreme olasılığının olduğu görülmektedir (Gürsoy, 2007). Önemli kuş üreme alanı olan saha yok olma tehlikesi altındadır.

4. Kızılırmak yatağı yakınında yer alan çok sayıda kum ocağı işletmesi ile beton şantiyesi özellikle yakın geçmişte akarsu yatağındaki kum ve çakılı hammadde olarak kullanmıştır. Akarsu yatağından malzeme alımı, geçmişe göre azalmakla birlikte günümüzde de devam etmektedir. Özellikle Bafra şehri kuzeyinde kalan akarsu yatağının iki yanındaki seddin yükseltilmesi için malzeme alınmaktadır.

Kızılırmak'tan malzeme akışı kesildiği için, bu hammaddelerin tekrar yerine gelmesi mümkün olmadığından ırmağın denge profili değişmekte, ırmak yatağında derin çukurlar oluşarak ileride muhtemel bir deniz istilasına zemin hazırlanmaktadır.

5.Akarsuyun denize döküldüğü kesimde ve hemen güneyde yatak şekli değişmiştir. Akarsu 1956'da kısa mesafeli ve çok sayıda dar mesafeli büküm çizerek Karadeniz'e ulaşırken, günümüzde büküm sayısı azalmış fakat bunların çapları büyümüştür.

6.1988 yılına kadar akarsuyun ağzının yaklaşık 200 m doğusunda yer alan lagün gölü, Derbent ve Altinkaya barajlarının faaliyete geçmesi sonrasında kısa sürede ortadan kalkmıştır. Yine akarsuyun denize döküldüğü sahanın yaklaşık 150 m güneyinde yatak içinde yer alan 24.000 m² lik alana sahip ırmak adası ortadan kalkmıştır.

7.Kıyı çizgisinin güneye doğru yer değiştirmesi ile kumullar da aynı yönde tarım alanlarına doğru yaklaşmıştır. Kıyı çizgisi ile tarım alanları arasında kalan doğal bitki örtüsü söz konusu değişimden etkilenmiştir. Rüzgârların şiddetli estiği dönemlerde daha önce kıyı çizgisinden nispeten içerde yer alan ağaçların fiziki görünüşleri değişmiş, hızla çarpan kum taneleri yaprakları tahrip etmiştir. Kıyıda kum istilalarına maruz kalan ağaç ve otsu bitkiler zarar görmekte yaprak kısımları sararmakta ve zamanla kurumaktadır.

4.2. Beşeri Özellikler Üzerine Etkileri

1.Kıyı çizgisi değişiklikleri yerleşim merkezleri ve beşeri yapılara da zarar vermiştir. Kıyı çizgisinin güneye doğru yer değiştirmesi sonucu kıyı yakınında yer alan yerleşmeler zaman zaman kum fırtınalarına maruz kalmıştır. Nitekim Göçkün Köyü'nde bu durumdan etkilenmemek için 1990'da kıyı yakınında fıstık çamları ile ağaçlandırma yapılsa da kuzey ve kuzeybatı yönlü şiddetli rüzgârlarla zaman zaman kumlar yerleşme içlerine kadar taşınmaktadır.

2.Delta kıyı çizgisinde yaşanan gerileme ile dalgaların kıyılardaki yapılara kadar ulaşması, bu yapıların tahrip olmasına yol açmaktadır. Benzer şekilde Kızılırmak ağzı batısı ile deniz feneri arasında yer alan balık üretim tesisi, kıyı çizgisinin zamanla kara yönünde yer değiştirmesi ile terk edilmiştir.

3.Deniz suyunun akarsu ağzı doğusunda Kuşaklama Kanalı'na ulaşır, kanala girmesiyle yakın çevrede yer altı suyu yükselerek tuzlanmaya başlamıştır. Tuzlanma doğal yapının bozulmasının yanı sıra tarım alanlarına da zarar vermektedir.

4.3. Ekonomik Özellikler Üzerine Etkileri:

1.Kıyı çizgisinin güney yönde yer değiştirmesi sonucu, verimli tarım arazileri tehlikeye girmiştir.

2.Ayrıca kumulların iç kısımlara doğru hareketi ile de tarım arazileri zarar görmektedir.

3.Kum fırtınaları, başta Kızılırmak ağzı doğusu ve batısında olmak üzere ekili-dikili alanlardaki ürünlere de zarar vermektedir. Bitki yaprakları şiddetli rüzgârların taşıdığı kumlar tarafından delinmekte, meyveler zarar görmektedir.

4.Sahada drenaj kanallarının ve setlerin yapılmasıyla balık, kuş ve bitki türlerinin çeşitliliğinde azalma gözlenmektedir. 1975 yılında 85.000 ile 160.000 kg/yıl olan kefal ve sudak üretimi 1990 yılında hemen hemen 0'a düşmüştür. Sazan üretimi de azalmıştır (Sertel, 2008; 10).

5. Sonuç

Kızılırmak üzerine 1950'lerin sonlarından itibaren çok sayıda baraj yapılması ile Kızılırmak Deltası, zaman içinde daha az beslenmeye başlamıştır. 1988 Altinkaya ve 1991 yılında Derbent barajının da tamamlanarak su tutmaya başlaması ile akarsuyun taşıdığı sediment miktarı iyice azalmıştır. Bu durum üzerinde kum ocaklarından uzun yıllar tonlarca kum çekilmesi, beton şantiyelerinin ırmaktan malzeme almaları da etkili olmuştur. Buna karşılık, kıyıda malzeme göçü devam etmiştir. Sonuçta deltanın büyümesi önce durmuş, sonra da kıyı çizgisinde güneye doğru yer değiştirme süreci başlamıştır. Kıyı çizgisinin kara yönünde yer değiştirmesi ise deltanın morfolojisi, alanı, sulak alanlar, beşeri yapılar ve ekonomik faaliyetler üzerinde olumsuz etkilere yol açmıştır.

Kızılırmak Deltası hem ekonomik açıdan ülkemiz için önemli bir tarım arazisi olmasıyla hem de flora ve fauna bakımından zenginliğiyle önemlidir. Bu nedenlerle de hem tüm deltalarının, hem de

Kızılırmak Deltası'nın korunması gerekir. Korumanın ilk şartı ise, delta ekosistemlerine zarar veren faaliyetleri durdurmaktır. Bu yüzden, ülkemizin enerji ihtiyacı mümkün mertebe akarsular dışındaki kaynaklarla kökten çözülmeli ve akarsular üzerine şayet baraj yapılacaksa planlamada çevresel etkileri daha çok gözönüne alınmalıdır.

Geçmişte deltanın sediment bütçesinin gider kısmında yer alan delta kıyılarındaki ve akarsu yatağı yakınındaki kum ocakları kapatılmakla birlikte zaman zaman kaçak kum alımları devam etmektedir. Kaçak kum alımlarına izin verilmemelidir.

Kızılırmak yatağının her iki yanındaki setler için akarsu yatağından malzeme alımı durdurulmalıdır.

Çitler yapılarak kum istilalarından verimli tarım arazileri ve beşeri yapılar korunmalıdır. Bu konuda, güncel plajın bitiminden başlamak kaydıyla kıyıya paralel ve rüzgar yönüne dik olacak şekilde çit perdeleri yapılmalıdır. Nitekim sahanın bazı kesimlerinde kum istilalarından nispeten korunmak amacıyla benzer önlemler alınmaktadır.

Erozyon önleme projesi oluşturarak kumul hareketlerini durduracak acil önlemler alınmalıdır. Bu amaçla kumulların hareketini azaltmak amacıyla geniş yapraklı odunsu türler ile ağaçlandırma yapılabilir. Böylece kıyı yakınındaki tarım ve yerleşim alanları ile göller başta olmak üzere sulak alanlar bu tehditten kurtarılmış olacaktır.

Kıyı ve yakınında şayet yapılacaksa mahmuz, balıkçı barınağı gibi yapılar, doğal dengeyi bozmayacak şekilde planlanmalıdır.

Deltada sulak alanlara yakın kesimlerdeki kaçak yapılaşmalar sözü edilen alanların kirlenmesinin yanında doğal yaşam ortamının bozulmasına neden olmaktadır. Bu nedenle kesinlikle engellenmelidir.

Kaynakça

- AKKAN, E. (1970), Bafra Burnu-Delice Kavşağı Arasında Kızılırmak Vadisinin Jeomorfolojisi. A.Ü. DTCF Yay. No: 191, Ankara.
- ASAN, T. vd., 2002. "Bafra Ovası Deltası Kızılırmak Nehri-Karadeniz Birleşimindeki Kıyı Erozyonunda Alınan Önlemler". IV. Kıyı Mühendisliği Ulusal Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Cilt: I, ss. 189 - 199.
- DMİGM, 2010, Bafra Meteoroloji İstasyonu Yayınlanmamış Döküm Cetvelleri. Samsun.
- EİEİ, Kızılırmak'a Ait Yayınlanmamış Sediment Ölçüm Miktarları. Ankara.
- GÜRÇAY, M., 2009. "Sulak Alanlar Üzerindeki İnsan Müdahaleleri Ve Uzun Dönemde İnsan Refahına Etkileri Kızılırmak Deltası Örnek Olay İncelemesi, Samsun, Türkiye". ODTÜ Yayınları, Ankara.
- GÜRSOY, A., 2007. "Kuşlar". Kızılırmak Deltası Sulak Alan Yönetim Planı Alt Projesi 1. Bölüm Raporu. Doğa Derneği, ss. 187 – 198.
- KÖKPİNAR, M. A. vd., 2000. "Bafra Ovası Kızılırmak –Karadeniz Birleşimindeki Kıyı Erozyonunun İncelenmesi". III. Ulusal Kıyı Mühendisliği Sempozyumu, 5-7 Ekim 2000, ss. 507-524.
- KÖKPİNAR, M. A. vd., 2002. "Kızılırmak Ağzı Kıyı Çizgisi Değişimi". VI. Ulusal Kıyı Mühendisliği Sempozyumu, 24 - 27 Ekim 2002, ss. 713 -730.
- SAVRAN, S. vd. 2002. "Kızılırmak Deltası Kıyı Erozyonunun Sayısal Modellemesi". IV. Kıyı Mühendisliği Ulusal Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Cilt: 2, ss. 493-505.
- SERTEL, E. vd., 2008. "Assessment of Landscape Changes in the Kizilirmak Delta, Turkey Using Remotely Sensed Data and GIS". Environmental Engineering Science, 25/3 ss. 353-362.
- T.C. Tarım Orman ve Köyşleri Bakanlığı Topraksu Genel Müdürlüğü, 1984. Samsun İli Verimlilik Envanteri Ve Gübre İhtiyaç Raporu. TOVEP Yayın No:23, Ankara.
- TUROĞLU, H., 2005. "Kızılırmak Deltası ve Yakın Çevresinin Jeomorfolojik Özellikleri ve İnsan Yaşamındaki Etkileri". İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi 30. Yılı Sempozyumu, 01- 04 Eylül 2005, Samsun.
- UZUN, A., 2005. "Samsun İli Kıyılarında Antropojenik Değişmeler". TURQUA Türkiye Kuvatları Sempozyumu V, İstanbul Teknik Üniversitesi Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü Yayınları, ss. 183-190, İstanbul.
- UZUN, A., 2006. "Samsun Deltaları Ve Beklenen Değişmeler". Geçmişten Geleceğe Samsun 1. Kitap, Samsun Büyükşehir Belediyesi Kültür ve Eğitim Hizmetleri Daire Başkanlığı Yayınları, ss. 541-548, Samsun.
- www.dogadernegi.org.tr.

www.dsi.gov.tr.

YILMAZ, C., 2005. "Kızılırmak Deltasında Meydana Gelen Erozyonun Coğrafi Analizi". *TURQUA Türkiye Kuvaterner Sempozyumu V*, İstanbul Teknik Üniversitesi Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü Yayınları, ss. 227 – 234, İstanbul.

YILMAZ, C., 2007. *Bafra Ovası'nın Beşerî ve İktisadî Coğrafyası*. Kızılırmak Matbaası 2. Baskı, Bafra/ Samsun.

YÜKSEK, Ö., 2008. "Samsun'un Batı Kıyılarındaki Erozyonun İncelenmesi" *TMMOB Samsun Kent Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, ss. 213 -217, Samsun.