

GÖNEN ÇAYI DELTASI'NIN TOPRAK ÖZELLİKLERİNİN COĞRAFI AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Emre ÖZŞAHİN (*)

Öz

Dünya üzerindeki en etkin dış kuvvet olan akarsuların oluşturduğu birikim şekillerinden daha fazla dikkat çeken deltalardır. Bu yer şekilleri akarsuların değişik zamanlarda getirmiş oldukları depozitler üzerinde oluşmalarından dolayı kısa mesafeler içerisinde çok farklı özellikler gösteren alüvyal topraklara sahiptir. Bu çalışmanın amacı, Gönen Çayı Deltası'ndaki alüvyal toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek ve sınıflandırmaktır. 1/25.000 ölçekli topografya haritası esas alınarak gerçekleştirilen çalışmanın haritalama aşamasında Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) yazılımlarından ArcGIS/ArcMap 10 paket programı kullanılmıştır. Deltanın üç farklı kesiminde toprak profilleri açılmış ve buradan alınan toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri analiz edilmiştir. Sonuçta delta alanındaki alüvyal toprakların kireçli ve orta derecede suya doygun olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte deltanın kıyı kesimine doğru toprak yapısının asit bir karakter kazandığı tespit edilmiştir. Topraktaki fosfor oranının aynı değer gösterdiği deltada, potasyum oranının değiştiği belirlenmiştir. Toprak taksonomisine göre Entisol ordosunda yer alan toprakların bulunduğu Gönen Çayı Deltası'nda alt ordo olarak Aquent ve Fluvent, bütük grup olarak Fluvaquent ve Xerofluvent, alt grup olarak da Typic Fulvaquent ve Vertic Xerofluvent şeklindeki detay toprak sınıflarının varlığı anlaşılmıştır. Sonuçta deltanın jeomorfolojik özelliklerinin toprak özellikleri üzerinde baskın bir etkisinin olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Delta, Jeomorfolojik Özellikler, Toprak Özellikleri, Alüvyal Topraklar, Gönen Çayı Deltası.

Discussion of Geographical Survey in Respect of Soil Features of Gönen River Delta

Abstract

Notabler forms of accumulation formed by rivers, which the most effective external force on the world, are the deltas. These landforms, which formed on accumulated sediment depositions by rivers at different times, have alluvial soil that show large variety in characteristics at short distances. The aim of this paper was determine and classify to the physical and chemical properties of different soils formed on alluvial soil in the Gönen River Delta. Geographic Information Systems (GIS) software ArcGIS/ArcMap 10 packages software was used on mapping stage of the work which was performed based on scale 1:25.000 topographic map. Soil profiles were opened on three different segments of the delta and physical and chemical properties of soil samples, taken from here, have been analyzed. After all, alluvial soils in the delta was determined to limy and moderately water saturated. However, towards the coastal part of the delta of the soil structure was identified to gained an acidic character. In the delta-soil, in which the same value as the ratio of phosphorus, the proportion of potassium changes has been determined. It has been revealed the existence of classes of detail soil shaped like that Aquent and Fluvent are sub-or-do; Fluvaquent ve Xerofluvent are whole group; Typic Fulvaquent and Vertic Xerofluvent are sub-groups in the Gönen River Delta, where the soil is located or-do-Entisol according to soil taxonomy. All in all, it has been observed to the geomorphological features of delta have a dominant influence on soil properties.

Keywords: Delta, Geomorphological Features, Soil Features, Alluvial Soil, Gönen River Delta.

*) Yrd. Doç. Dr., Namık Kemal Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü
(e-posta: ozsahine@hotmail.com)

Giriş

Kıyı morfolojisine ait son derece dikkate değer ve araştırmayı gerektiren yerçekilleri bulunmaktadır. Bunlardan birisi de yeryüzünü şekillendiren etkin dış kuvvet akarsuların (Hoşgören, 2007; 2012; Erinç, 2012), oluşturduğu birikim şekli olan deltalardır (Özşahin ve Ekinci, 2013). Bu yerçekilleri akarsuların değişik zamanlarda getirmiş oldukları sedimentler (alüvyon) üzerinde oluşmalarından dolayı kısa mesafeler içerisinde çok farklı özellikler gösteren alüvyal topraklara sahiptir (Dengiz vd., 2009; Dengiz, 2010). Nitekim yerçekilleri, toprak oluşumunu etkileyen akış, erozyon ve depolanma gibi etkenler üzerinde farklı katkılar sağlayarak toprak özelliklerini etkilemektedir (Yair, 1990; Dahlgren vd., 1997; Lark, 1999; Brikeland, 1999; Canton vd., 2003; Dengiz, 2010). Bununla birlikte alüvyal topraklardaki tabakalanma ise özel bir durumdur (Gerrard, 1987). Bu bakımdan alüvyal toprakların özellikleri alandan alana veya bölgeden bölgeye değişmektedir (Brikeland, 1999; Dengiz vd., 2006). Ancak bu değişim tesadüfi değildir. Alüvyal topraklar erozyon ve depolanma süreçleri sonucunda oluşmakta ve böylece materyal taşınımının özellikleri ve birleşiminin yansıttığı çeşitli karakteristikleri sergilemektedir (Weber ve Gobat, 2006; Dengiz, 2010). Bu çalışmada hem akarsu, hem de kıyı jeomorfolojisinin birlikteliği sonucunda oluşan Gönen Çayı Deltası'ndaki alüvyal toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi ve sınıflandırması amaçlanmıştır.

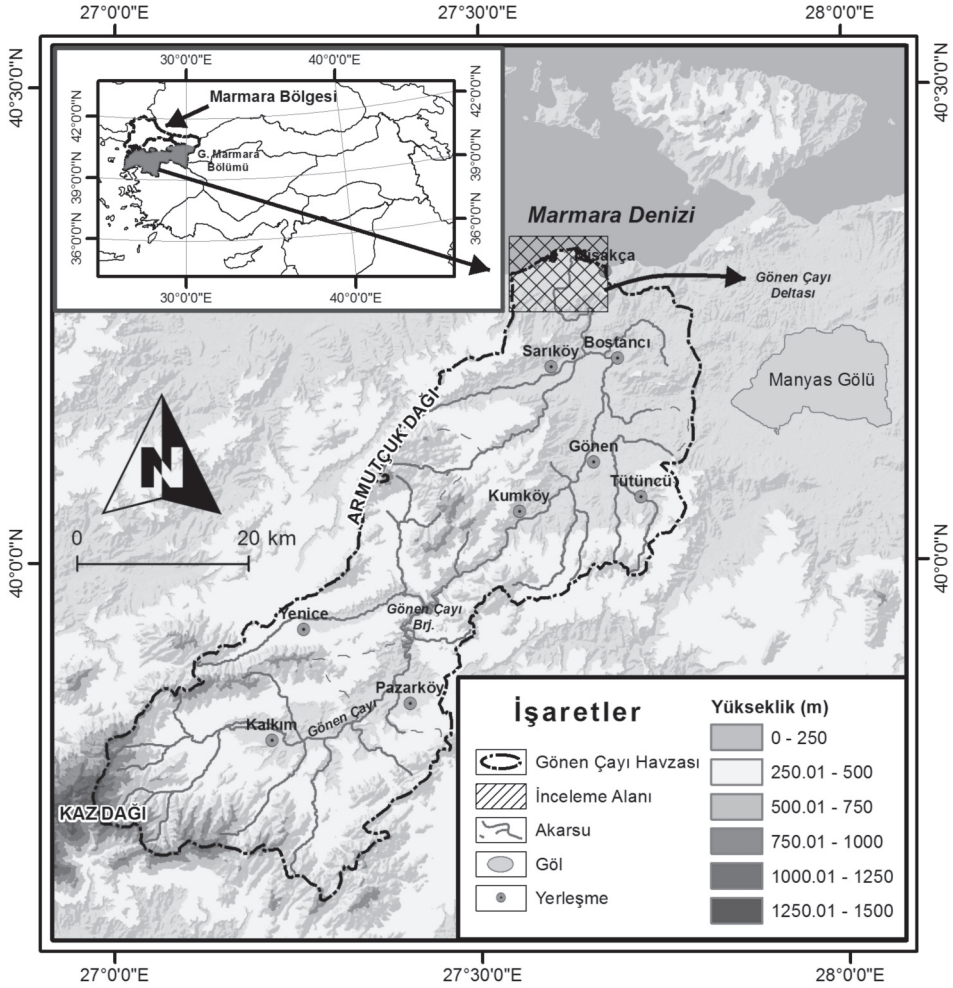
İnceleme Alanının Konumu ve Genel Özellikleri

Gönen Çayı Deltası, Marmara Denizi'nin güneyinde, Marmara Bölgesi'nin Güney Marmara Bölümü sınırları içerisinde yer almaktadır. Türkiye'nin kuzeybatı köşesinde bulunan bu saha, 54° 41' 00" – 56° 07' 08" doğu meridyenleri ve 44° 56' 49" – 44° 66' 44" kuzey paralelleri arasında (UTM Zone 37N – WGS84) konumlanmaktadır (Şekil 1). Bu delta sahip olduğu yapısal özellikler ve doğal karakteri ile güney Marmara kıyılarının tipik bir alüvyal deltasını oluşturur.

Drenaj alanı 2174 km² ve ana kol uzunluğu 134 km olan Gönen Çayı tarafından oluşturulan delta, 33.4 km² bir alan kaplamaktadır. Deltanın kıyı uzunluğu 13 km, eğimi ‰ 1.6 ve ilerleme miktarı da 5.5 km'dir. Toplam su dışı alanı ise 28 km²'dir (Kazancı vd., 1997).

Süreçleri bakımından dalga egemen, litolojik yapısı bakımdan kumlu ve geometrisi bakımdan da yay şekilli delta karakterine sahiptir (Özşahin, 2009). Gönen Çayı Deltası bu özellikleri yönüyle Mısır'daki Nil Nehri Deltası'na benzemektedir (Ekinci ve Özşahin, 2013). Zira hem Nil Nehri Deltası, hem de Gönen Çayı Deltası dağıtıcı kanallar bulunduran dalga egemen deltalardır.

Kuvaterner yaşlı alüvyal sedimentlerden oluşan delta alanında T.C. Devlet Su İşleri tarafından yapılan sondajlarda alüvyon kalınlığı 64 m olarak belirlenmiştir. Bu kalınlığın en üstünde kumlu seviyeler (14 m) bulunmaktadır. Bunun altında ise çakıllı (7.5 m), kumlu-çakıllı (8.5 m), killi-çakıllı (16 m) ve siltli-çakıllı (18 m) seviyeler sıralı halde yayılış göstermektedir. Daha altta ise ana kaya yer almaktadır (Kazancı vd., 1997).



Şekil 1. Lokasyon Haritası

Çevresinden Neojen formasyonları ile sınırlandırılmış olan Gönen Çayı Deltası'nın bu özelliği aynı zamanda tektoniğin delta üzerinde etkili olmasını da beraberinde getirmiştir. Delta alanını güneyden sınırlandıran Kepekli-Çifteçeşmeler ile Edincik-Bandırma fayları bu anlamda belirgin bir rol oynamıştır. Bu durum deltanın aktif fay diklikleri önünde gelişmesine ve yalnız tortul sağlama değil, aynı zamanda deniz seviyesi değişmesini de doğrudan etkilemiştir (Kazancı vd., 1997).

Delta jeomorfolojisinin oluşumu, öncelikle tektonik hareketler olmak üzere akarsu ve dalga süreçlerine bağlı olarak gelişen aşındırma ve biriktirme faaliyetlerinin bir eseri olarak açıklanabilir (Yalçınlar, 1946; Hüsam, 1987; Efe, 1993a; 1993b; Cürebal, 1999;

Soykan ve Cürebal, 1999; Okumuş, 2006). Delta alanı üzerinde eski akarsu mecraları, bataklıklar, serbest menderes şekilleri, leveler, kum sırtları, birikinti yelpazeleri, taraça seviyeleri, göller ve lagünler yer almaktadır (Cürebal, 1999; Efe, 1994).

Saplanmış gömük menderesli bir boğazdan çıkıp menderesler çizen Gönen Çayı, iki menderes büklümünü oluşturarak kuzeye doğru uzanır. Çayın oluşturduğu bu mendereslerin her ikisi de doğuya doğru gelişmiş olup, güneyde bulunan kuzeydekine göre daha büyük çapa sahiptir. Ayrıca bu menderes büklümlerinin kenarında yer yer görülen doğal setlerde delta düzlüğü üzerinde belirli bir yükseklik oluşmasına neden olmuştur (Cürebal, 1999).

Delta alanında yazları sıcak ve kurak, kışları ise ılık ve yağışlı Akdeniz iklimi ile her mevsim yağışlı bir özellik gösteren Karadeniz ikliminin etkileri hissedilmektedir (Efe, 1995). Yani bu alandaki iklimin, bir nevi geçiş karakterine (Akdeniz ikliminden Karadeniz iklimine) sahip olduğu söylenebilir. Ama alanın sahip olduğu sıcaklık ve yağış verileri incelendiğinde, Akdeniz iklimin özelliklerinin daha ağır bastığı anlaşılmaktadır (Efe, 1997). Tahirova Meteoroloji istasyonunun verilerine göre yıllık ortalama sıcaklık 14.5 °C'dir. En düşük sıcaklıkların görüldüğü ay, 5.4 °C ile ocak, en yüksek sıcaklıkların görüldüğü ay ise 23.8 °C ile temmuz ayıdır. Delta alanında yıllık toplam yağış miktarı da 580.5 mm'dir. Yıllık toplam yağışın % 39.17'si kış, % 28.82'si ilkbahar ve % 27.36'sı da sonbahar mevsiminde düşer. Yaz mevsiminde ise toplam yağış % 9.56'dır.

Düzensiz bir akış rejimine sahip olan Gönen Çayı'nın ortalama debisi 14.2 m³/s, maksimum ve minimum anlık debisi ise sırasıyla 911 m³/s ve 0.024 m³/s'dir (EİE, 1996). Gönen Çayı Deltası'nın drenaj alanı aktif tektoniğin etkisinde bulunmaktadır (Şaroğlu vd., 1987; Kazancı vd., 1997; Emre vd., 1997a; 1997b; 1998; Alçiçek vd., 2003). Bu durum aynı iklim kuşağında bulunan diğer akarsulara oranla oldukça yüksek bir denüdasyon ve toprak kaybına neden olmaktadır (Kazancı vd., 1997). Bu çayın denüdasyon hızı 0.141 ile 0.003 ton/km³/yıl, toplam toprak kaybı ise 306.9 ile 6.3 ton/yıl arasında değişmektedir.

Gönen Çayı Deltası'nda Entisol (taksonomi sınıflandırması) türünde toprak grubu bulunur. Bu toprak tipi balçıklı ve killi balçıklı bir karakterdedir.

Tahirova olarak adlandırılan (Efe, 1993a; Efe, 1993b; Cürebal, 1999; Soykan ve Cürebal, 1999; Okumuş, 2006) Gönen Çayı Deltası, yoğun bir şekilde tarımsal faaliyetlerin yapıldığı bir alandır. Bu alanda başta pirinç olmak üzere buğday ve mısır tarımı da yapılmaktadır. Bu tarımsal kullanımın bilinçsiz bir şekilde yapılması delta alanındaki arazi kullanım değişimini de beraberinde getirmiştir (Özşahin ve Ekinci, 2012; 2013).

Materyal ve Metot

Çalışmanın hazırlık safhasında, öncelikli olarak konu ve alan ile ilgili literatür taranarak gözden geçirilmiştir. Bundan sonraki aşamada harita analizleri gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda temel materyal olarak Harita Genel Komutanlığı (HGK) tarafından hazırlanan 1/25.000 ölçekli BANDIRMA H19-a3 ve H19-a4 numaralı topografya paftaları kullanılmıştır. Bunun dışında T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Etüd

ve Proje Dairesi Başkanlığı tarafından yaptırılan Balıkesir İli Arazi Varlığı adlı rapordaki 1/100.000 ölçekli toprak haritası ve farklı araştırmacılar tarafından yapılan (Efe, 1993a; 1993b; Cürebal, 1999; Soykan ve Cürebal, 1999; Okumuş, 2006) jeomorfoloji haritalarından faydalanılmıştır.

Çalışmanın haritalama aşaması Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) yazılımlarından ArcGIS/ArcMap 10 paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın gözlem safhasında inceleme alanına yönelik sistematik bir şekilde arazi çalışmaları düzenlenmiştir. Bu geziler esnasında delta alanında başta toprak olmak üzere doğal ortam özellikleri detaylı bir şekilde incelenmiş, literatür bilgileri karşılaştırılmış ve taslak haritalar üzerinde düzeltme ve kontroller yapılmıştır. Ayrıca toprak özelliklerinin açıklanmasına dair deltanın üç farklı kesiminde toprak profilleri açılmış ve buradan alınan toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri, Gönen İlçe Tarım Müdürlüğü Toprak Analiz Laboratuvarı'nda analiz edilmiştir.

Son aşamada ise farklı yöntemlerle elde edilen bütün bulgular büro çalışmaları kapsamında metin, şekil ve haritalara aktarılmıştır ve yorumlanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Gönen Çayı Deltası'nda Toprak Oluşumunu Etkileyen Faktörler

Toprak oluşumunu etkileyen birçok faktör bulunmaktadır (Efe, 1999). Bu faktörler toprak özelliklerini etkilemekte ve farklı tipte toprak türlerinin meydana gelmesine neden olmaktadır. İnceleme alanı gibi marjinal alanlarda genellikle tek türde toprak grupları gelişim göstermektedir. Ancak bu tür topraklarda bazı faktörlere göre çeşitli nitelikler kazanmakta ve kendi arasında sahip olduğu farklı özellikler ile ayrılmaktadır.

Gönen Çayı Deltası'nda toprak oluşumunu etkileyen ilk faktör ana materyal'dir. Nitekim farklı ana materyal üzerinde farklı tür ve özellikte topraklar oluşmaktadır (Efe, 1999; Mater, 1999; Atalay, 2006). Alüvyonlardan oluşan bir ana materyal özelliği gösteren inceleme alanında bu duruma bağlı olarak toprak profilinde horizonların gelişmediği Entisol-ler (Alüvyal topraklar) oluşmuştur. Bu toprak türü sahanın genç oluşumlu bir yapıda ve yeni oluşum aşamasında bir toprak yapısına sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Delta alanında toprak oluşumunu etkileyen ikinci, belki de en önemli faktör ise jeomorfoloji'dir. Çünkü inceleme alanının jeomorfolojik olarak bir delta yersikline teka-bül etmesi ve bu nedenle sürekli tortul birikiminin görülmesi alanda tek tip toprak grubunun gelişmesini beraberinde getirmiştir. Alandaki jeomorfolojik özelliklere bağlı olarak toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri de değişiklik göstermektedir. Ayrıca bu sahada jeomorfolojik anlamda bir deniz ve akarsu etkileşiminin yaşanması da toprak özelliklerinde belirleyici olmuştur.

Gönen Çayı Deltası'nda toprak oluşumu etkileyen bir diğer faktör de zaman'dır. Genç oluşumlu bir yapıda olan delta alandaki topraklarda aynı şekilde yeni oluşum ve gelişim aşamasındadır. Ancak delta alanında denizden kara yönünde ilerledikçe toprağın

zamansal anlamda yaşı artmaktadır. Bu durum kıyıda iç kesimlere doğru alüvyonların yaşlarının artmasından kaynaklanmaktadır. Nitekim deltada denizden uzaklaştıkça toprakta yavaş yavaş olgunlaşma ve horizonlaşma eğilimi izlenmektedir. Bu durum alandaki zamansal sürecin açık bir göstergesidir.

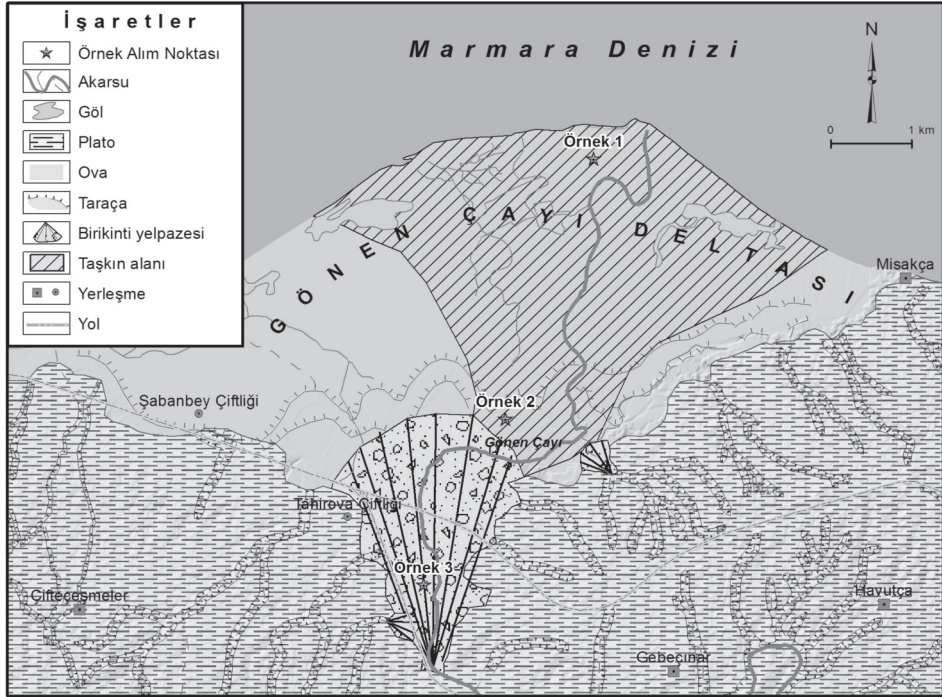
Deltada toprak oluşumu etkileyen başka süreçlerde vardır. Bunların başında hidrografiya gelmektedir. Hidrografiya özelliklerinden kasıtsa akarsuların morfodinamiği ve denizel olaylardır. Bilindiği gibi delta alanlarında akarsu ve denizel ortam koşulları hâkimdir (Whateley ve Pickering, 1989; Wright, 1985). Bu durum alandaki toprak yapısının oluşumunda ve özelliklerinin belirmesinde oldukça etkili olmuştur. Buna bağlı olarak inceleme alanında akarsuya ve denize yakın kesimlerde sürekli bir suya doygunluk yaşanmaktadır. Özellikle bu sahalarda taban suyu seviyesinin yüksek olması olumsuz drenaj koşullarını arttırmakta ve toprakların daha fazla yıkanmasına neden olmaktadır. Bunun yanında denize yakın kesimlerde tuzluluğa bağlı olarak topraklar asit karakterli bir özellik kazanmıştır. Denizel etkilerin olduğu alandan kurtuldukça topraklar nötr ve hafif alkali bir yapıya kavuşurlar.

Delta alanında toprak oluşumunda ve toprak özelliklerinin dağılışında etkili başka bir faktör de insandır. Çünkü insanlar tarihin eski dönemlerden beri delta alanlarını uygun iklim, toprak ve su koşulları nedeniyle yoğun bir şekilde kullanmışlardır. Bu kullanım şekli toprak koşullarının da değişik özellikler kazanmasına neden olmuştur. Nitekim Gönen Çayı Deltası'nda eskiden beri yoğun bir şekilde tarımsal etkinliklere sahne olan alanlardandır. Özellikle bu sahada yapılan tahıl tarımı (pirinç, buğday ve mısır) deltanın doğal yapısının bozulmasına, toprak ve su dengesinin zarar görmesine neden olmaktadır (Özşahin, 2009; Özşahin ve Ekinci, 2013).

Gönen Çayı Deltası'ndaki Toprakların Özellikleri ve Sınıflandırılması

Jeomorfolojik anlamda delta olarak şekillenen inceleme alanı, kendi içerisinde de farklı jeomorfolojik alt birimlerden oluşmaktadır. Bu birimler, yeni alüvyonlardan oluşan güncel delta düzlüğü, eski alüvyonlardan meydana gelen taraçalar ve genellikle kaba taneli akarsu materyallerinin oluşturduğu birikinti yelpazesinden meydana gelmektedir. İnceleme alanındaki toprak özellikleri ve türleri de bu birimlere göre karakter kazanmıştır.

İnceleme alanındaki toprak özelliklerini ve türlerini ortaya çıkarmak için delta sahasının jeomorfolojik özellikleri ve jeomorfolojik alt birimleri dikkate alınarak üç toprak profili açılmış ve örnek analizi yapılmıştır (Şekil 2; Tablo 1).



Şekil 2. Delta Alanından Alınan Toprak Örnekleri ve Jeomorfolojik Birimler Haritası

Tablo 1. Gönen Çayı Deltası'ndan Alınan Toprak Örneklerin Analiz Sonuçları

Analiz değerleri	Örnek 1 (Kıyı Serisi)	Örnek 2 (Orta Serisi)	Örnek 3 (İç Serisi)
Suya Doygunluk (işba - %)	51	44	46
Tekstür	Killi Tın	Tın	Tın
CACO3 (%)	2.37	1.98	1.98
Organik madde (%)	4.19	1.25	0.55
pH oranı	6.39	8.65	6.7
pH	Hafif Asit	Kuvvetli Alkali	Nötr
Toprakta Fosfor Oranı	77	48	58
Toprakta Fosfor	Fazla	Fazla	Fazla
Toprakta Potasyum Oranı	455	279	162
Toprakta Potasyum	Fazla	Yeterli	Yeterli

Toprak profillerinden;

Örnek 1 (Kıyı Serisi), otsu türlerin yoğun olarak bulunduğu kıyı kesimindeki güncel delta düzlüğünden (Foto 1),

Örnek 2 (Orta Serisi), bitki örtüsünün daha az yoğunlukta olduğu deltanın orta kesimindeki taraça seviyesinden (Foto 2),

Örnek 3 (İç Serisi) ise bitki örtüsünün olmadığı ve tarım sahalarının yaygın şekilde bulunduğu deltanın karasal yöndeki güney kesimde yer alan birikinti yelpazesinden alınmıştır (Tablo 1; Foto 3).

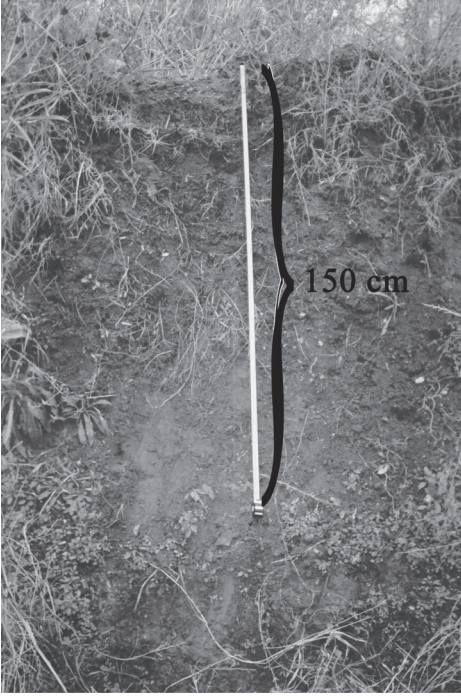


Foto 1. Örnek 1 (Kıyı Serisi)

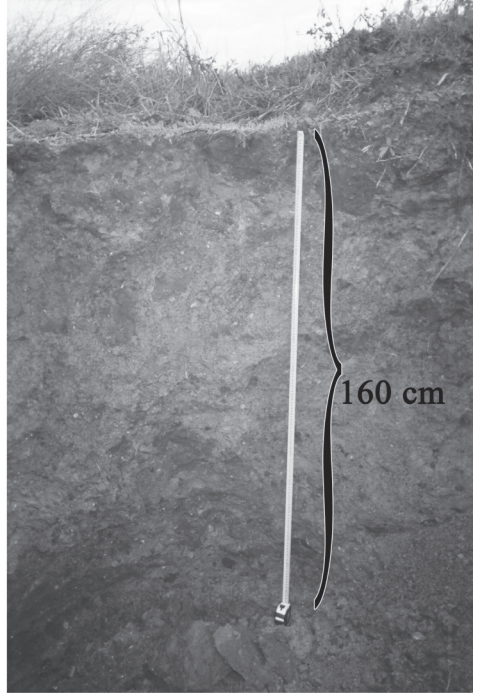


Foto 2. Örnek 2 (Orta Serisi)

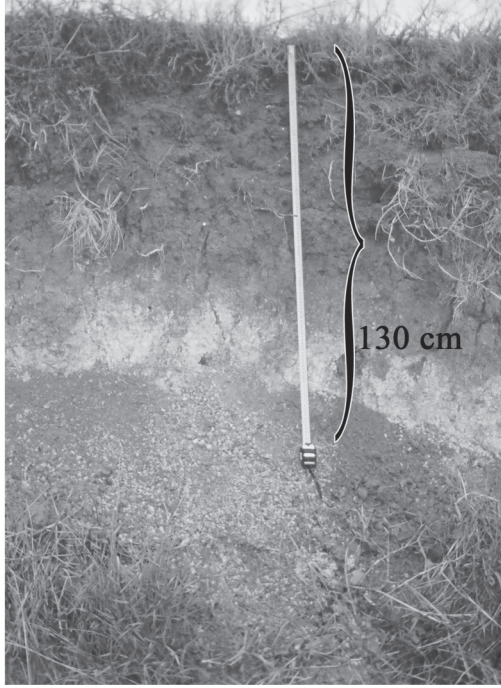


Foto 3. Örnek 3 (İç Serisi)

Yapılan analiz sonuçlarına göre; delta alanının suya doygunluk oranı % 44–51 arasında bir değer göstermektedir. Bu değer alanın suya doygunluk oranının ortalama bir değerlerde olduğunu ifade etmektedir. Bu durum muhtemelen delta sahalarının sahip olduğu hidrografik koşullardan kaynaklanmaktadır. Çünkü deltalar gibi sahalar hidrografik kaynaklar açısından oldukça zengindir. Bu sahalarda gerek akarsu, gerek kaynak ile kuyular ve gerekse deniz gibi birçok hidrografik unsur birliktelik içerisinde yer almaktadır. Yine bu sahalarda yeraltı taban suyu seviyesi de yüksektir. Gönen Çayı Deltası'nda yaptığımız arazi çalışmaları esnasında da durumun bu şekilde olduğu açık bir şekilde görülmüştür. Ancak hidrografik koşulların etkisi mevsimlere bağlı olarak değişmektedir.

Alanın toprak yapısındaki tekstüre baktığımızda ise, tın (balçıklı) ve killi tın karakterdedir. Bu tekstür yapısı deltadaki toprağın su tutma kapasitesinin ortalama bir yapıda olduğuna delalet etmektedir. Zira tın ve killi tın karakterindeki toprakların su tutma kapasiteleri ortalama miktarda bir özelliğe sahiptir. Ayrıca bu yapıdaki topraklarda bitkilerin su almaları ve faydalı su kapasitesi dikkate alındığında su tutma kapasitesi bitki açısından oldukça elverişlidir. Nitekim bu toprakların faydalı su kapasitesi de killi ve kumlu topraklara göre daha çoktur (Atalay, 1990; Efe, 2010).

Alınan örneklerdeki kireç oranı % 1.5 – 2.5 arasında bir değerdedir. Bu oran delta alanında kireçli toprak yapısının hâkim olduğunu gösterir. Aslında bu durum hem deltanın, hem de havzanın çok yoğun bir şekilde kireçli kayalardan oluşmasından (Efe, 1994) ileri gelmektedir. Kireçli yapıya sahip olan bu tür toprakların su ekonomileri oldukça iyi olmakla birlikte besin maddesi yönünde de oldukça zengindirler.

Alınan örnekler organik madde miktarı bakımından da birbirinden farklı özellikler sunmaktadır. Organik madde miktarının en yüksek olduğu (% 4.19) örnek Kıyı Serisi'dir. Çünkü bu örnek, genellikle tuzcul karakterli otsu türlerin yoğun olarak bulunduğu kıyı kesiminden alınmıştır. Bu nedenle organik madde miktarı yüksek bir değere sahiptir. Organik madde miktarı bakımından Orta Serisi ise bitki örtüsünün daha az yoğunlukta olması nedeniyle % 1.25 oranla ikinci sırada yer almaktadır. İç Serisi'nin yayılış alanında ise bitki örtüsünün olmaması ve tarım sahalarının yaygın şekilde bulunmasından dolayı organik madde miktarı en düşük değere (% 0.55) sahiptir.

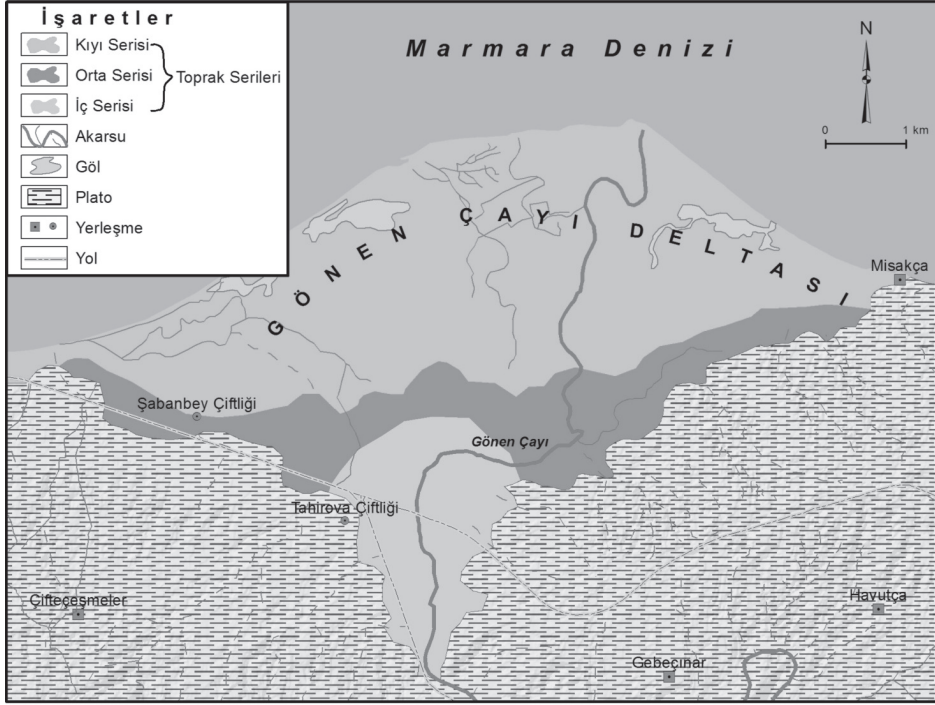
Örneklerdeki pH oranı ve derecesi örnek 1'de 8.65 değerle hafif alkali, örnek 2'de 6.39 değerle hafif asit, örnek 3'de ise 6.7 değerle nötr bir yapı gösterir. Örneklerdeki bu değişim, delta alanında kıyıya yaklaştıkça toprakların asit türünde bir karakter kazandığından ileri gelmektedir. Zira kıyı sahasında lagüner ortamların çokça bulunması ve tatlı veya tuzlu suların yoğun olarak karışmasından dolayı topraklar denize yakın kesimde asit karakterli bir yapı kazanmaktadır.

Deltadaki toprakların ölçülen diğer parametreleri ise fosfor ve potasyum oranlarıdır. Fosfor oranının yüksek değerde olduğu Gönen Çayı Deltası, potasyum oranı bakımından fosfora nazaran deltanın her kesiminde aynı değeri göstermez. Bu oranlar arazi kullanımı ve sahada yer alan dış etkenlere göre çeşitli değerlere ulaşabilir.

İnceleme alanındaki topraklar arazide yapılan morfolojik çalışmaların yanı sıra laboratuvar analiz sonuçları ve yapılmış çalışmalar (Dengiz vd., 2006; Dengiz, 2010) dikkate alınarak 7. Yaklaşım veya Toprak Taksonomisine (Soil Survey Staff, 1999) göre sınıflandırılmıştır (Tablo 2; Şekil 3).

Tablo 2. *İnceleme Alanında Yer Alan Serilerin Toprak Taksonomisine Göre Sınıflandırılması*

Seri Adı	Ordo	Alt Ordo	Büyük Grup	Alt Grup
Kıyı	Entisol	Aquent	Fluvaquent	Typic Fulvaquent
Orta		Fluvent	Xerofluent	Typic Fulvaquent
İç		Fluvent	Xerofluent	Vertic Xerofluent



Şekil 3. Delta Alanındaki Toprak Serilerinin Dağılışı Haritası

Toprak taksonomisine göre inceleme alanının nem rejimi yaz gün dönümünden (21 Haziran) sonra toprağın ardışık 45 günden fazla kuru kalması ve kışın ise yine kış gün dönümünden (21 Aralık) sonra ardışık 45 günden fazla toprağın nemli olması nedeniyle Xeric'tir. Araştırma alanının sıcaklık rejimi ise yıllık ortalama toprak sıcaklığı 8 °C'den fazla, 15 °C'den az ve 50 cm'deki yıllık ortalama kış ayları toprak sıcaklığı ile yıllık ortalama yaz ayları toprak sıcaklığı arasındaki fark 6 °C'den fazla olduğu için Mesic olarak tespit edilmiştir.

Bu sahadaki toprak serileri pedogenetik olayların zayıf veya zaman zaman kesintiye uğramaları ve yüzeyde ochric epipedon dışında herhangi bir tanı horizonunun olmaması nedeniyle Entisol ordosuna dahil edilmişlerdir. Kıyı serisi yılın büyük bir bölümü taban suyu etkisinde olmaları sonucu aquic özelliği nedeniyle Aquent alt ordosuna, Orta ve İç serileri ise fluventlik özellikleri nedeniyle Fluvent alt ordosuna dahil edilmişlerdir (Tablo 2; Şekil 3). Büyük toprak gruplarına göre ise Kıyı Serisi Fluvaquent, Orta ve İç serisi ise nem rejiminden dolayı Xerofluvent büyük grubuna yerleştirilmiştir (Tablo 2; Şekil 3). Toprak Alt Gruplarına göre Kıyı ve Orta serisi büyük gruplarının tüm özelliklerini içermeleri nedeniyle Typic Fulvaquent, İç Serisi yüzeyde çatlakların oluşması ve vertik özellikler içermesi nedeniyle Vertic Xerofluvent alt grubuna dahil edilmiştir (Tablo 2; Şekil 3). Gönen Çayı Deltası'nda en geniş alanda (% 65.86) Kıyı Serisi yayılış göstermektedir.

Bu yayılışı Orta (% 20.18) ve İç (% 13.96) serileri alansal olarak büyükten küçüğe doğru takip etmektedir (Şekil 3).

Sonuç

Sonuç olarak, Gönen Çayı Deltası kendine özel doğal ortam koşullara sahip marjinal bir alandır. Aynı şekilde bu saha toprak özellikleri açısından da oldukça ilginç özellikler gösterir. Burada toprak oluşumunu etkileyen faktörler başta jeomorfoloji olmak üzere anakaya, zaman, hidrografiya ve insan'dır. Özellikle alanda tek toprak grubu olan Entisol'lerin oluşumu ve gelişimi ile kendine has özellikler kazanarak alt gruplara ayrılmasında bu faktörler önemli derecede etkili bir rol oynamıştır.

Toprak özelliklerin farklı olması coğrafi dağılışı da etkilemiş ve tek türde bir toprak grubunun değişik noktalarında fiziksel ve kimyasal özelliklerinde değişmesini beraberinde getirmiştir. Bu durum büyük toprak grubu içerisinde değişik toprak alt gruplarının da oluşmasını tetiklemiştir.

Delta alanından alınan örnek toprakların analizleri; alanda orta derecede bir suya doygunluğun ve genel bir ölçüde kireçliliğin hakim olduğunu, bitki örtüsünün otsu türde olup, kıyı kesimlere doğru arttığını, alandaki toprak karakterinin kıyı kesimine doğru asitli bir yapı kazandığını ve bu sahada topraktaki fosfor oranı aynı değer gösterirken, potasyum oranının değiştiğini göstermektedir.

Toprak taksonomisine göre Entisol ordosunda yer alan toprakların bulunduğu Gönen Çayı Deltası, alt ordo olarak Aquent ve Fluvent, büyük grup olarak Fluvaquent ve Xerofluvent, alt grup olarak da Typic Fulvaquent ve Vertic Xerofluvent şeklindeki detay toprak sınıflarından meydana gelmektedir.

KAYNAKÇA

- Alçıçek, M. C., İleri, Ö., Erdem, Ö. B., Gül, A., Kırman, E. (2003). *Biga ve Gönen Çayları deltalarının güncel tortulları ve dokusal özellikleri*. Marmara Denizi gününde kuvaterner deniz düzeyi değişimleri ve Kocasu-Gönen Çayı deltalarının evrimi. Ankara: TÜBİTAK YDABÇAG-198 Y 076, Haziran 2000.
- Atalay, İ. (1990). *Vejetasyon coğrafyasının esasları*. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Yayınları.
- Atalay, İ. (2006). *Toprak oluşumu, sınıflandırması ve coğrafyası*. İzmir: Meta Yayınları.
- Birkeland, P. W. (1999). *Soil and geomorphology*. New York: Oxford University Press.
- Canton, Y., Bent, A. S., Lazaro, R. (2003). Soil geomorphology relations in gypsiferous materials of the Tabernas Desert. *Geoderma*, Volume: 115, pp.: 193-222.
- Cürebil, İ. (1999). *Gönen Çayı (Tahirova) ile Edincik (Balıkesir) arasındaki kıyı kullanımı ve planlaması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Dahlgren, R. H., Boettinger, J. L., Huntington, G. L., Amundson, R. G. (1997). Soil development along an elevational transect in the Western Sierra Nevada, California. *Geoderma*, Volume: 78, pp.: 207-236.

- Dengiz, O. (2010). Morphology, physico-chemical properties and classification of soils on terraces of the Tigris River in the South-east Anatolia Region of Turkey. *Tarım Bilimleri Dergisi*, Sayı: 16, s.: 205-212.
- Dengiz, O., Göl, C., Ekberli, İ., Özdemir, N. (2009). Farklı alüvyal teras şekilleri üzerinde oluşmuş toprakların dağılımı ve özelliklerinin belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, Sayı: 24 (3), s.: 184-193.
- Dengiz, O., Göl, C., Karaca, S., Yüksel, M. (2006). Effects of different landscape position and parent material on soil variability and land use in both sides of Acıcağ River-Çankırı. *International Soil Meeting on Soil Sustaining Life on Earth, Managing Soil and Technology Proceedings*, Volume: II, pp.: 745-751, Sanlıurfa/Turkey.
- Efe, R. (1993a). *Biga Yarımadası Kuzeydoğusunda Armutçuk Dağları ile Biga ve Gönen çayları arasındaki çevrenin jeomorfolojisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü.
- Efe, R. (1993b). Marmara Denizi güneyinde Karabığa-Tahirova arasındaki kıyı kesiminin çevresel jeomorfolojisi. *Türk Coğrafya Dergisi*, Sayı: 28, s.: 293-306, İstanbul.
- Efe, R. (1994). Biga Yarımadasında neotektoniğin jeomorfolojik İzleri. *Türk Coğrafya Dergisi*, Sayı: 29, s.: 209-242.
- Efe, R. (1995). Gönen ve dolaylarında gözlenen çevre sorunlarına coğrafi bir yaklaşım. *Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Öneri Dergisi*, Cilt: 1, Sayı: 2., s.: 97-101.
- Efe, R. (1997). Gönen ve çevresinde coğrafi şartların Gönen çayı rejimine etkisi. *M.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Öneri Dergisi*, Sayı: 6, s.: 119-127.
- Efe, R. (1999). Güney Marmara Bölümü batısında toprak oluşumunu etkileyen coğrafi faktörler ve toprakların özellikleri. *Türk Coğrafya Dergisi*, Sayı: 34, s.: 193-209.
- Efe, R. (2010). *Biyocoğrafya*. 2. Basım, İstanbul: MKM Yayıncılık.
- EİE (1996). 1992 Su Yılı Akım Değerleri. Ankara: EİE Genel Müdürlüğü Yayınları, No: 95-25.
- Emre, Ö., Erkal, T., Tchepalyga, A., Kazancı, N., Keçer, M., Ünay, E. (1998). Doğu Marmara'nın Neojen-Kuvaterner'deki evrimi. *MTA Dergisi*, Sayı: 120, s.: 233-298.
- Emre, Ö., Kazancı, N., Erkal, T., Görmüş, S., Görür, N., Kuşçu, L., Karabıyıköğlü, M., Keçer, M. (1997b). *Ulubat ve Manyas göllerinin oluşumu ve Güney Marmara'nın Kuvaterner evrimi*. Marmara Deniz Araştırmaları Workshop-III (2-3 Haz. 1997). Ankara: TÜBİTAK-MTA-ÜNİVERSİTE Ulusal Deniz Araştırmaları Programı (Koordinatör: N. Görür), Genişletilmiş Bildiri Özetleri, s.: 23-27.
- Emre, Ö., Kazancı, N., Erkal, T., Karabıyıköğlü, M., Veysel Kuşçu, İ. (1997a). *Ulubat ve Manyas göllerinin oluşumu ve yerleşim tarihçesi*. Ankara: TÜBİTAK YDAB-ÇAG 426/G Raporu (Koordinatörler: N. Kazancı ve N. Görür).
- Eriņç, S. (2012). *Jeomorfoloji I*. Güncelleştirenler: Ahmet ERTEK - Cem GÜNEYSU, İstanbul: Der Yayınları, No: 284.
- Gerrard, J. (1987). *Alluvial soils*. New York: Hutchinson Ross.

- Hoşgören, M. Y. (2007). *Jeomorfoloji'nin ana çizgileri I*. 6. Baskı, İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Hoşgören, M. Y. (2012). *Hidroğrafya'nın ana çizgileri I*. 7. Baskı, İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Hüsam, Ş. (1987). *Gönen Çayı deltası ve çevresinin kıyı jeomorfolojisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Jeomorfoloji Anabilim Dalı.
- Kazancı, N., Emre, Ö., Erkal, T., Görür, N., Ergin, M., İleri, Ö. (1997). *Güney Marmara Deltaları: Kocasu ve Gönen Çayı deltalarının morfolojisi ve tortul yapısı*. Güney Marmara Bölgesinin Neojen ve Kuaterner Evrimi, Ankara: YDABÇAG 426/G.
- Lark, R. M. (1999). Soil-landform relationships at withinfield scales: An investigation using continuous classification. *Geoderma*, Volume: 92, pp.: 141-165.
- Mater, B. (1999). *Toprak coğrafyası*. İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Okumuş, A. (2006). *Biga Çayı İle Gönen Çayı ağzı arasındaki kıyının kullanımı ve planlaması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı.
- Özşahin, E. (2009). *Marmara Denizi havzası deltaları*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı.
- Özşahin, E., Ekinci, D. (2012). Marmara Denizi deltaları ve insan. *Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları IX. Ulusal Kongresi 14-17 Kasım 2012, Antakya/Hatay*, s.: 325-333.
- Özşahin, E., Ekinci, D. (2013). Marmara Denizi deltaları. *III. Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu Bildiriler Kitabı* (Editörler: Hüseyin KORKMAZ, Atilla KARATAŞ), s.: 26-37, Hatay: Color Ofset.
- Soil Survey Staff (1999). Soil taxonomy. a basic of soil classification for making and interpreting soil survey. Washington D.C.: U.S.D.A Handbook No: 436.
- Soykan, A., Cürebal, İ. (1999). Gönen Çayı (Tahirova) ile Belkıs Tombolosu arasının kıyı jeomorfolojisi, *Türk Coğrafya Dergisi*, Sayı: 34, s.: 313-329.
- Şaroğlu, F., Emre, Ö., Boray, A. (1987). Türkiye'nin aktif fayları ve deprensellikleri. Ankara: Maden Teknik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 8174.
- Weber, G. B., Gobat, J. M. (2006). Identification of faces models in alluvial soil formation: The Case of a Swiss Alpine Floodplain. *Geomorphology*, Volume: 74, pp.: 181-195.
- Whateley, M. G. K., Pickering, K. T. (Eds.). (1989). *Deltas; sites and traps for fosil fuels*. Oxford: Geol. Soc. Pub. No: 41, Blackwell.
- Wright, L. D. (1985). River deltas. In: Davies, R. A. (Ed.) *Coastal sedimentary environments*. 2nd Ed., New York: Springer Verlag, 1-76.
- Yair, A. (1990). The role of topography and surface cover upon soil formation along hill slopes in arid climates. *Geomorphology*, Volume: 3, pp.: 287-299.
- Yalçınlar, İ. (1946). *Manyas Havzasının morfolojik etüdü*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları, No: 9.