

**ARAOVACIK-DANIŞMENT (ÇANAKKALE-BALIKESİR)  
ÇEVRESİNİN JEOMORFOLOFİSİ**

**Doç. Dr. Talat KOÇ\***

**ÖZET**

Koca Çay Madra Dağı'ndan kaynaklanmakta, Manyas Gölü ve Karadere aracılığıyla Susurluk Çayı'na ulaşmaktadır. Koca Çay batıdan, Balya ve Danışment çevresinden kollar almaktadır. Araovacık-Danışment çevresinden katılan kolların bulunduğu saha, havza özelliğine sahiptir. Bu araştırmada Araovacık-Danışment Havzası ile Koca Çay'ın bu kesiminin jeomorfolojisi incelenmiştir.

Araştırma sahasında Alt Miyosenden itibaren oluşan şekiller yaygındır. Araovacık-Danışment çevresi jeolojik, jeomorfolojik ve hidrografik yapısıyla havza özelliğine sahiptir. Araştırma sahası genel hatlarıyla su bölümü çizgisi tarafından sınırlandırılmaktadır. Dağlık alanlarda Alt-Orta ve Üst Miyosen aşınım yüzeyleri yaygındır. Sırtlardan havza tabanına doğru Üst Miyosen aşınım ve birikim yüzeyleri ile geçilmektedir. Üst Miyosen plato yüzeyleri arasına Pliyosen aşınım ve birikim alanları sokulmaktadır. Araovacık-Danışment Havzası genç tektonik (neotektonik) olaylardan fazla etkilenmiştir. Araovacık-Danışment Havzası, tabanı fazla gelişmemiş bir grabendir. Graben tabanında birbirine antesedant boğazlar ile bağlanmış küçük düzlükler bulunmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Güney Marmara, graben, horst, antesedant boğaz.

## GEOMORPHOLOGY OF ENVIRONMENT OF ARAOVACIK-DANIŞMENT(ÇANAKKALE-BALIKESİR)

### *ABSTRACT*

Koca stream arises from Madra Mountain and reaches Susurluk stream with by the help of Manyas Lake and Karadere. Koca stream takes branches from environment of Balya and Danişment from west. The area, which the branches were added from environment of Araovacik-Danishment basin has a basin characteristic. Geomorphology of Araovacik-Danishment basin and this part of Koca stream were studied in this research.

Landforms, which existed from Lower Miocene are widespread in research area. Environment of Araovacik-Danishment have a basin characteristic structure of geology, geomorphology and hydrology. Research area generally bordered from watershed. Lower Middle and Upper Miocene erosion etchplains are widespread in mountain area. From ridge to base of basin passes with Upper Miocene erosion and deposition surfaces. Pliocene erosion and deposition surfaces push into among the Upper Miocene surfaces. Araovacik-Danishment basin effected from new tectonic activities. The base of Araovacik-Danishment plain is a graben, which isn't much grown up. There are little flatness, which are connected with antecedent throat each other, in the graben base.

Key Words: South Marmara, graben, horst, antecedent gorge.

### 1. GİRİŞ

Araştırma sahası, Anadolu Yarımadası'nın kuzeybatısında, Güney Marmara bölümünde, Biga (Çanakkale) Yarımadası üzerinde bulunmaktadır. Madra Dağı, İvrindi, Balya ve Manyas hattında uzanan Koca Çay, batıdan iki büyük kol almaktadır. Bu kollardan biri Balya, Doğanlar, Çamavşar çevresinden gelen Balya Çayı; diğeri ise Araovacık, Değirmendere ve Danişment çevresinden gelen Orhanlar Deresidir. Sunulan araştırmada Koca Çay'ın Araovacık-Danişment çevresinden gelen kollarının oluşturduğu akarsu havzası ve yakın çevresinin jeomorfolojisi incelenmiştir (Şekil 1).

Koca Çay'ın Semizköy ile Necipköy arasında kalan kesimi çalışma sahası içindedir

Araovacık-Danışment yakın çevresinin araştırma alanı olarak seçilmesinin, birbirine bağlı nedenleri vardır. Araovacık-Danışment çevresinin yer şekilleri, kullanım bakımından bir potansiyel sunmakla beraber , deprem, erozyon ve yanlış arazi kullanımı gibi, önemli risklere sahiptir. Tehlikelerden korunarak, özelliklerini bozmadan (sürdürülebilir) fiziki ortam özelliklerinden yararlanılabilmesi için bu özelliklerin ayrıntılı olarak tanınmasına ihtiyaç vardır. Bunun yanında, araştırma sahasının hızlı ve plansız şehirleşme baskısı altında olan Güney Marmara'da bulunması, fiziki ortam özelliklerinin iyi tanınması ihtiyacını gündeme getirmektedir. Fiziki ortamın temel bileşenlerinden biri olan yerçekli özelliklerinin anlaşılabilmesi için bu araştırma gerçekleştirilmiştir. Böylece Araovacık-Danışment çevresinin yerçekli özellikleri bakımından sahip olduğu potansiyel bilinerek sürdürülebilir kullanım için bilimsel altyapı hazırlanmış olacaktır.

## 2. YAPISAL ÖZELLİKLER

Araştırma alanında en eski formasyon Alt Triyas detritikleridir (Akyürek ve Soysal 1980, Şekil 2). Alt Triyas detritikleri, konglomera metagrovak, silttaş, radyolorit, çamurtaş litolojilerinden ve içinde çeşitli boyutlarda bulunan Permien yaşlı kireçtaşı (metamorfizma izleri var) bloklarından oluşur (Akyürek ve Soysal 1980:4). Permien kireçtaşları araştırma sahasına doğudan şaryaj ile gelmiştir (Akyürek ve Soysal 1980). Permien kireçtaşları Koca Çay çevresinde, Alt Triyas detritikleri ise daha çok güney ve güneydoğu kesimlerde yaygınlık göstermektedir (Şekil 2).

Çukurcak, Kocakızılıcık Tepe arasında, Küçüksakar Tepe kuzeyinde, Akyürek ve Soysal (1980) tarafından Hasanlar formasyonu olarak tanımlanan Üst Triyas yaşlı konglomera ve detritikler vardır (Şekil 2). Hasanlar Formasyonu konglomera, kumtaşı, silttaşı ve kumlu kireçtaşıdan oluşmaktadır (Akyürek ve Soysal 1980:5).

Alancık Formasyonu olarak adlandırılan Üst Jura kireç taşları, Baklaçal Dağı, Gavurçal Tepesi, Dereköy ve Macıhk güneyi, Küçüksakar Tepe, Örenköy çevresi ve Danişment kuzeyinde yayılış göstermektedir (Akyürek ve Soysal 1980, Şekil 2)). Alancık formasyonu, beyaz, gri renkli, midye kabuğu kırılmalı, orta tabakalanmalı kireçtaşıdan oluşur (Akyürek ve Soysal 1980).

Karamustafa Mahallesi yakınlarından Değirmendereye doğru uzanan alanda ve Kocapınar köyü güneyinde Granodiyorit belirlenmiştir (Şekil 2). Çok sayıda aplit damarı tarafından kesilmiş granodiyoritlerin oluşum zamanı olarak Akyürek ve Soysal (1980) tarafında Üst Kretase-Eosen verilmektedir. Yeni araştırmalarda bu sahadaki plütonitlerin oluşum zamanının Geç Oligosen-Erken Miyosen olarak belirlenmiştir (Okay ve diğ. 1990, Yılmaz ve diğ. 2000).

Araştırma alanında en geniş alanı kaplayan formasyonlardan bir diğeri de, ignimbrit, riyolit, riyodasit, andezit ve türlerden oluşan Alt Miyosen volkanitleridir (Akyürek ve Soysal 1980). Alt Miyosen volkanik formasyonları, araştırma alanının daha çok kuzey kesiminde bulunurlar (Şekil 2).

Değirmendere Köyü ile Çatak Mahallesi hattında GB-KD doğrultusunda bir eksenle gösel Neojen (miyosen-pliyosen) Formasyonları bulunmaktadır (Akyürek ve Soysal 1980, Ercan ve diğ. 1990, Şekil 2). İçinde

linyit yatakları da bulunduran gösel Neojen Formasyonları, silttaşı, kultaşı, marn ve killi kireçtaşı litolojilerinden oluşmaktadır.

Araştırma alanının en genç, aynı zamanda en dar alanlı formasyonu Alüvyondur (Akyürek ve Soysal 1980, Şekil 2). Alüvyon, tutturulmamış silt, mil, kum ve çakıldan oluşmaktadır. Araştırma alanında Alüvyon daha çok akarsular çevresinde şeritler halinde görülmektedir (Şekil 2).

Araştırma alanında Üst Miyosene kadar eski tektonik (paleotektonik) rejim etkili olmuştur. Üst Miyosende Arabistan Platformu'nun Anadolu bloğuna çapması ile başlayan genç tektonik rejim, yer şekli oluşum süreçleri içinde temel belirleyicilerden biri olmuştur (Erol 1982-1983, Fairbridge ve Diğ. 1997, Şengör 1980-1982). Üst Miyosende başlayan genç tektonik rejim, Üst Miyosen-Pliyosen, Pliyosen-Pleistosen geçişlerinde diğer zamanlara nazaran daha aktif dönemler geçirmiştir (Erol 1982-1983, Herece 1990, Fairbridge ve diğ. 1997, Şengör 1980-1982). Pleistosen başından itibaren en etkili dönemine giren genç tektonik rejim, aktif faylar ve depremler ile devam etmektedir (Herece 1990, Şaroğlu ve diğ, 1986, [www.sayisalgrafik.com.tr](http://www.sayisalgrafik.com.tr), Şekil 2).

### 3. JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLER

Araovacık-Danışment çevresi çok geniş bir alan olmamasına rağmen (581.5 km<sup>2</sup>) birbirinden farklılık gösteren dört morfolojik üniteye sahiptir (Sekili). Araştırma sahasındaki morfolojik üniteleri, "**Baklaçal Horstu**", "**Fındıklı Horstu**", "**Araovacık-Koyuneri Depresyonu**" ve "**Koca Çay Platoları**" olarak sıralamak mümkündür. Belirlenen bu birimler benzer jeomorfolojik oluşum ve gelişim sürecinden, farklı şekillerde etkilenmişlerdir.

### ***Baklaçal Horstu***

Kabaca kuzeydoğu, güneybatı doğrultusunda uzanan bu dağlık alan araştırma sahasının güneyindedir (Şekil 1, 2, 3). Gavurçal Tepe (787 m), Baklaçal Dağı (736 m) ve Kocakızılcık Tepe (649 m) en önemli yükseltileridir.

Baklaçal Horstu üzerinde faylı ve plütonik yapı özelliklerinin birlikte görüldüğü, sarp bir topografya vardır (%40 a ulaşan ve geçen eğim değerleri, Şekil 3). Baklaçal Horstu kuzeyden ve güneyden fay diklikleri ile sınırlandırılmaktadır (Şekil 2). Bu durum Baklaçal Dağı-Kırcal Tepe çevresinin, horst karakterinde geliştiğine işaret etmektedir. Horst karakterindeki bu yükseltilerin üst kısmında dalgalı düzlükler bulunmaktadır (Şekil 1, 3). Bu düzlüklerin, Alt-Orta Miyosende, eski tektonik rejimde (paleotektonik) görece durgun dönemde oluşan aşınım yüzeyi parçalarıdır (Di). Alt-Orta Miyosen çatı düzü olarak ifade edilen bu sahaların, bu dönemde Anadolu'yu etkilediği ifade edilen sıcak nemli iklim koşulları altında, şekillendiği belirlenmiştir (Erol 1979, 1982, 1983; Fairbridge ve diğ.1997, Efe 1993, 1994). Baklaçal Horstunda bulunan düzlükler Erol (1979,1982,1983) tarafından tanımlanan Di (Birinci Şekil Oluşum Dönemi) sürecinin ürünüdür. Zirve düzlükleri (Di) Baklaçal Dağı kuzeyi ile güneyinde bulan faylar ve Balıklıböver D., Kışla D., Kumköy D., Boğaz D. Aypınar D., Yarımca D. tarafından derin vadiler ile parçalanmıştır (Şekil 1, 4). Üst Miyosende yaşanan tektonik gençleşmeler ve yamaçların hızla aşındırılması, yüzeydeki formasyonların (Triyas detritikleri ve Jura kireçtaşları) sıyrılarak, zeminden Oligo-Miyosen oluşumlu Granodiyorit in ortaya çıkmasına ortam hazırlamıştır.

Genç tektonik rejim sonucu Anadolu'da oluşan çöküntü havzalarından biride araştırma alanıdır. Üst Miyosen de Anadolu ve çevresinde nemli iklimden tropikal iklime ve dönem sonlarına çok kurak şartlara geçişe araştırma sahasını da etkilemiştir (Erol 1982, 1983; Fairbridge ve diğ. 1997, Efe 1993, 1994). Üst Miyosende oluşan havzaların orta kısımlarında tortulaşma, kenar kısımlarında aşınım süreci yaşanmıştır. Baklaçal horstundan kuzey ve güney kesimdeki Neojen havzalarına doğru basamaklar halinde inen eğimli düzlükler vardır (Şekil 1, 2, 3, 4). Bugün faylar ve akarsularla parçalanarak, hayli daralmış plato düzlükleri halinde bulunan şekiller Erol (1982, 1983) tarafından Dil (Üst Miyosen) olarak tanımlanan süreçte şekillenmiştir (Efe 1994). Üst Miyosen havzalarının kenarlarında aşınım yüzeylerine karşılık gelen bu plato karakterli düzlükler daha sonraki (Üst Miyosen-Pliyosen ve Pliyosen-Pleistosen geçişi) tektonik etkinlikler ile parçalanmıştır.

Baklaçal horstunun kuzey eteklerine doğru Asar, Köse ve Karanlık Tepeler güneyinde kapma dirsekleri ile bu tepeler arasında derin yarma vadiler bulunmaktadır (Şekil 1). Kışla, Kumköy, Boğaz Derelerin Asar-Karanlık Tepeler hattının güneyinde bulunan ve güneybatı, kuzeydoğu doğrultusunda uzanan eski akarsuyu kaptıkları belirlenmiştir. Asar, Köse ve Karanlık Tepeler güneyinde birbirini tamamlar şekilde uzanan düzlükler, belirlenen gençleşme basamakları, buralardaki düzlüklerde bulunan ve üzerinde tarımın yoğunlaştığı koluviyal malzeme, kapılmış akarsu vadisinin kanıtları olarak sıralanabilir. Bu kapılmış akarsuyun oluşturduğu eski akarsu vadisi, yatık yamaçları ve geniş tabanı ile araştırma alanının ilk drenaj sistemini oluşturmaktadır. Pliyosende Anadolu'da yaşanmaya başlayan akarsuyun erozyonuna bağlı olarak şekillendiği düşünülmektedir (Fairbridge

ve diğ. 1997, Efe 1993, 1994). Bu akarsu Granodiyorit ve Triyas detritikleri temas hattında subsekant drenaj geliştirmiştir (şekil 1). Açıklanan kapma olayı ve kanıtlarından hareketle, halen derin vadiler ile Granodiyorit üzerine gömülmüş olarak varlığını devam ettiren Kışla, Kumköy ve Boğaz Dere yukarı çığırlarının subsekant akarsuyun bulunduğu dönemde onun obsekant kollarını oluşturduğu düşünölmektedir. Hepsi de mevsimlik dere durumunda ki akarsuların bu sarp şekilleri oluşturmasını Pliyosendeki akarsu erozyonu ve daha sonra yaşanan tektonik etkinlikleri ile açıklamak mümkündür. Pliyosen boyunca Dereköy-Mancılık hattında bulunan fay dikliklerinde etkili olan geriye aşındırma güneyde bulunan akarsuyun kapılmasına ve gençleşmelere neden olmuştur. Asar, Köse ve Karanlık Tepeler güneyinde gençleşmeler eğim kırıklıkları ile belirlenebilmektedir. Dereköy-Mancılık fayında, Pliyosen-Pleistosen geçişinde yaşanan gençleşme oluşan yarma vadilerin daha da gelişerek bugünkü şeklini almasına ortam hazırlamıştır.

Baklaçal horstu üzerinde litolojik özelliklere bağlı olarak gelişen karstik şekiller de belirlenmiştir (şekil 1). Üst Jura kireçtaşlan üzerinde lapyalar, Beyalan Dolini, subatan ve suçıkanlar oluşmuştur (şekil 1).

#### ***Fındıklı Horstu***

Fındıklı Horstu genç tektonik etkinliklerden fazla etkilenmiş, faylı yapı özelliği göstermektedir (şekil 1, 2, 3). Fındıklı Horstu üzerinde yaklaşık 800-500 m arasında değişen yüksekliklerde düzlükler bulunmaktadır. Yüksek düzlüklerin Jura kireçtaşlan ve Alt Miyosen volkanikleri üzerinde bulunması, çevrelerinden faylar ile ayrılmış olmaları Alt-Orta Miyosende oluşmuş aşınım yüzeyinin parçaları (Di) olduğunu göstermektedir (Erol 1982, 1983, Efe 1993, 1994). Bu iki yüzey dışında, horst ekseninde yer alan ve bu



eksenden kuzeye, güneye eğilimlenerek basamaklar halinde devam eden, Üst Miyosen aşınım ve birikim yüzeyleri vardır (Dil, Şekil 1-3). Üst Miyosen yüzeylerinin bu dağılımı ve faylar ile parçalanmışlığı genç tektonik rejimden (neotektonik) fazla etkilendiğini gösterir. Derin ve çok eğimli vadiler ile parçalanmış Üst Miyosen yüzeyleri plato karakterindedir. Üst Miyosen yüzeyleri Alt Miyosen formasyonları üzerinde aşınım, Neojen tortulları üzerindeki birikim yüzeyi özelliğindedir. Bununla birlikte genç tektonik etkinlikler Neojen tortullarını deforme etmiştir. Neojen formasyonlarının Ortakbağaç Tepeyi (521m) oluşturacak derece yükselmiş olması tektonik etkinliğin gücünü göstermektedir.

Üst Miyosen Pliyosen geçişi sırasında yaşanan tektonik etkinlik sırasında saha yükselmiş fakat Gönen-Manyas çevresindeki Neojen havzasından ayrılmamıştır. Araştırma sahasındaki Neojen formasyonlardaki deformasyonlar bu gençleşmenin kanıtlarını oluşturmaktadır. Pliyosende başlayan akarsu erozyonu Üst Miyosen yüzeylerini işlemeye başlamıştır (Erol 1979, 1982, 1983, Fairbridge ve diğ. 1997). Pliyosende Dereköy, Değirmendere ve Sebepli hattından geçen akarsuyun sahayı, Gönen çevresine doğru boşalttığı düşünülmektedir.

Pliyo-Kuvaterner geçişindeki tektonik etkinlikler Bursa-Gönen ve Batı Anadolu Grabenlerinin gelişimine neden olmuştur (Herece 1990, Yılmaz ve diğ. 2000). Bu dönemde araştırma sahasında, faylar gençleşmiş ve bunlara horst-graben siteminin oluşumunu şekillendirecek şekilde, yaklaşık doğu-batı uzanımlı faylar eklenmiştir (Şekil 2, Şaroğlu ve diğ. 1986). Bu durum güneyde Baklaçal, kuzeyde Fındıklı horstlarını oluştururken, bunların ortasında tam olarak gelişerek graben özelliği kazanamayan Araovacık-Koyuneri depresyonunun oluşmasına ortam hazırlamıştır. Pliyosen-Kuvaterner güçlü

tektoniğinin izleri Fındıklı horstu yamaçlarında faylar, olası faylar, devam eden depremler ve topografik uyumsuzluklar ile kendini göstermektedir. Sıralanan şekiller ek olarak görelî yükseltisi 200 m yi bulan dik yamaçlı vadiler tektonik gençleşmenin izlerini taşımaktadır. Pleistosen gençleşmesi eğim değerlerini artırırken, drenajın yeniden şekillenmesine neden olmuştur (Şekil 1-3). Oluşan Fındıklı Horstu çevresinde yeni bir drenaj şebekesi şekillendirmiştir.

### *Araovacık-Koyuneri Depresyonu*

Araovacık-Koyuneri Depresyonu, Pliyosen sonu ve Kuvaterner'de gelişen havza tabanı özelliği göstermektedir. Tam gelişmemiş graben özelliği gösteren Araovacık-Koyuneri depresyonu, Koyuneri-Değirmendere arasında doğu-batı, Değirmendere-Araovacık arasında ise KD-GB uzanışı göstermektedir (Şekil 1,3).

Araovacık-Koyuneri depresyonunda doğudan batıya doğru Orhanlar, Mancılık ve Araovacık düzlükleri ile bunları birleştiren boğazlar sıralanır. Çevrede bulunan Üst Miyosen aşınım ve birikim yüzeyleri (Dil) havzayı oluşturan tektonik etkinlik ile farklı yüksekliklere taşınmıştır. Yeşilköy doğusundaki Üst Miyosen aşınım yüzeyleri Çiftlik Tepeye doğru eğimli olarak devam etmekte, daha sonra belirgin bir topografik uyumsuzluk ile Araovacık doğusundaki Üst Miyosen aşınım-birikim yüzeylerine geçilmektedir (Şekil 1, 3). Üst Miyosen yüzeyleri, dar şeritler halinde kalmış Pliyosen yüzeyleri ile çevrilidir.

Araovacık-Koyuneri depresyonunun tabanı Koyuneri çevresinde Araovacık kesimine göre daha geniştir. Koyuneri çevresinde Üst Miyosen ve Pliyosen yüzeyleri fazla eğimli değildir (Şekil 3). Bu yüzeyler arasında hafif eğimli yamaçlar bulunmaktadır (Şekil 1, 3). Pliyosen yüzeylerden yerel tektonik olaylara göre şekillenmiş Pleistosen aşınım-birikim yüzeylerine ve daha sonra 1-2 m görelî yükseklik farkına sahip sekilere geçilir. Araştırma sahasının bu kesiminde Pleistosen birikim yüzeyleri (DIV), tamamen yerel tektonik özelliklere göre şekillenmiştir. Kuvaterner başlarında yaşanan tektonik etkinlik bugünkü drenajın ana yapısını oluşturmuştur. Pliyosende Gönen havzasına doğrudan ulaşan akarsular, Kuvaterner'de tamamen tersine akmaya başlamışlardır. Bu gelişme sonucu, Koca Dere ve Orhanlar Deresine

### ***Araovacik-Koyuneri Depresyonu***

Araovacik-Koyuneri Depresyonu, Pliyosen sonu ve Kuvaterner'de gelişen havza tabanı özelliği göstermektedir. Tam gelişmemiş graben özelliği gösteren Araovacik-Koyuneri depresyonu, Koyuneri-Değirmendere arasında doğu-batı, Değirmendere-Araovacik arasında ise KD-GB uzanışı göstermektedir (Şekil 1,3).

Araovacik-Koyuneri depresyonunda doğudan batıya doğru Orhanlar, Mancılık ve Araovacik düzlükleri ile bunları birleştiren boğazlar sıralanır. Çevrede bulunan Üst Miyosen aşınım ve birikim yüzeyleri (Dil) havzayı oluşturan tektonik etkinlik ile farklı yüksekliklere taşınmıştır. Yeşilköy doğusundaki Üst Miyosen aşınım yüzeyleri Çiftlik Tepeye doğru eğimli olarak devam etmekte, daha sonra belirgin bir topografik uyumsuzluk ile Araovacik doğusundaki Üst Miyosen aşınım-birikim yüzeylerine geçilmektedir (Şekil 1, 3). Üst Miyosen yüzeyleri, dar şeritler halinde kalmış Pliyosen yüzeyleri ile çevrilidir.

Araovacik-Koyuneri depresyonunun tabanı Koyuneri çevresinde Araovacik kesimine göre daha geniştir. Koyuneri çevresinde Üst Miyosen ve Pliyosen yüzeyleri fazla eğimli değildir (Şekil 3). Bu yüzeyler arasında hafif eğimli yamaçlar bulunmaktadır (Şekil 1, 3). Pliyosen yüzeylerden yerel tektonik olaylara göre şekillenmiş Pleistosen aşınım-birikim yüzeylerine ve daha sonra 1-2 m görelî yükseklik farkına sahip sekilere geçilir. Araştırma sahasının bu kesiminde Pleistosen birikim yüzeyleri (DIV), tamamen yerel tektonik özelliklere göre şekillenmiştir. Kuvaterner başlarında yaşanan tektonik etkinlik bugünkü drenajın ana yapısını oluşturmuştur. Pliyosende Gönen havzasına doğrudan ulaşan akarsular, Kuvaterner'de tamamen tersine akmaya başlamışlardır. Bu gelişme sonucu, Koca Dere ve Orhanlar Deresine

kuzeyden karışan kollar kancalı drenaj oluşturmuştur. Koca Dere ve kolları yerel kaide seviyesine bağlı olarak yatağı boyunca yer yer alüvyonlar biriktirmiştir. Bununla birlikte Kuvaterner başlarında başlayan ve halen devam eden tektonik etkinliklere bağlı olarak sahada bulunan fayların epijeneze yardımcı olması sonucu antesedant karakterli Araovacık, Değirmendere boğazları oluşmuştur (Şekil 1-3). Her iki boğazın batısında bulunan fayların etkisiyle doğu kısmının yükselmesi sonucu boğazlar bugünkü şeklini kazanmıştır. Orhanlar doğusunda Koca Çaya doğru uzanan vadiler ise Koca derenin geriye aşındırmasının ürünüdür.

Araovacık-Koyuneri depresyonu tabanında bulunan akarsu çevresinde, görelî yükselti farkı 1-2 m olan sekiler bulunmaktadır. Pleistosen iklim değişikliklerine bağlı olarak beklenen değişik seviyelerde gelişmesi beklenen sekileri bu sahada tespit edilmemiştir. Araovacık-Koyuneri depresyonu genişleme oranı belirlenememiş (Herece 1990), az gelişmiş graben özelliği göstermektedir. Buna bağlı olarak geniş bir dolgu yüzeyi ve sekiler gelişmemiştir. Akarsu bu kesimde daha çok kuru dereler halindeki kollar ile beslenmekte ve sel rejimli akış göstermektedir.

#### ***Koca Çay Platoları***

Madra Dağı ile Manyas Gölü arasında akan Koca Çay'ın bu kesiminde genelde platoların egemenliği vardır (Şekil 1,3). Koca Çay Platosu şaryajlı yapı özelliklerini sahiptir.

Koca Çay çevresinde Üst Miyosen aşınım yüzeylerinden oluşan platolar yaygındır (Şekil 1). Üst Miyosende genç tektonik rejimin başlaması sonrası erken evrelerdeki (Tortoniyen) nemli-sıcak iklimlerden son derece kurak karasal şartlara doğru geçiş olmuştur (Fairbridge ve diğ. 1997, Efe 1993, 1994 ). Bu durum başlangıçta Neojen havzalarının göl tabanlarında

linyitlerin oluşumuna ortam hazırlarken; daha sonraki kurak ortamda playa gölleri ve aşınım yüzeylerinin oluşumuna neden olmuştur. Koca Çay doğusunda ve Örenköy, Danişment ile Kocapmar çevresindeki Üst Miyosen yüzeyleri daha çok aşınım yüzeyi özelliğindedir (Şekil 1, 3). Bu yüzeylerden aşındırılan malzemeler Dereköy, Değirmendere ve Sebepli hattında bulunan GB-KD uzanışlı Neojen havzası tabanına taşınmakta idi. Üst Miyosende KB doğrultusunda hafif eğilimli olan Koca çay çevresi platoları Üst Miyosen-Pliyosen geçişindeki tektonik etkinlik ile daha yatıklaşmıştır. Bu dönem, Türkiye geneli ve araştırma alanında akarsu aşındırmasının görülmeye başladığı dönem olarak tanımlanır (Fairbridge ve diğ. 1997:600-601, Efe 1993, 1994). Bu durum GB-KD uzanım!: akarsu ağının oluşmasına ortam hazırlamıştır. Koca Çay da bu akarsulardan bir tanesidir.

Üst Miyosen (Dil) aşınım yüzeylerinde önceleri menderesler yaparak akan Koca Çay yava'ı yavaş zemine gömülerek yatık yamaçlı, geniş tabanlı Pliyosen vadi sistemini oluşturmuştur (Eroi 1982, 1983, Fairbridge ve diğ. 1997, Efe 1993-1994). Yatık yamaçlı Pliyosen vadilerinin kalıntıları Kayapınar ve Kayalar çevresinde geniş yüzeyler oluştururken, Koca Çay vadisi yamaçlarında yüksekte küçük düzlükler halinde kalmıştır (Şekil 1-3-4). Koca Çay vadisinde Üst Miyosen aşınım yüzeylerinden Pliyosen aşınım yüzeylerine daha yatık yamaçlarla inilirken, Pliyosen yüzeylerinden vadi tabanına çok dik yamaçlarda geçilmektedir (Şekil 1-3-4). Bu durum Pliyosende oluşan vadi sisteminin Pliyosen-Pleistosen geçişinde yaşanan ve halen devam eden tektonik hareketler ile hızla gençleştiğini ifade eder. Pliyosen vadi sistemindeki gençleşme sonucu gömük menderesler oluşturmuştur. Koca Çay genel hatlarıyla Gökçeyazı ovası (Balıkesir) ile Manyas ovası (Balıkesir) arasında uzanan bir antesedant boğazdır. Koca

Çay'ın oluşturduğu boğaz üzerinde vadi tabanının azda olsa genişlediği (en fazla 200-250 m) sahalar vardır. Bununla birlikte araştırma alanı genelinde ve Koca Çay Platoları çevresinde ova karakterli düzlükler yoktur. Bu nedenle Pliyosen aşınım sürecinin korelanı tortullar yalnız Necipköy-Hacıosman arasındaki dar bir sahada bulunur.

Kuvaterner başında başlayan ve halen devam eden tektonik etkinlikler Bursa-Gönen depresyonunda, doğu-batı yönünde 3.4 km, kuzey güney yönlü 8.2 km açılma sağlayan normal fayların gelişimine neden olmuştur (Herece 1990:47). Bununla birlikte Manyas-Danışment fayında çek-ayır (pull-apart) havza özelliğinin fazla gelişmemiş olması nedeniyle genişleme belirlenmemiştir (Herece 1990:53). Koca Çay platolarının Manyas ovasına geçildiği Necipköy, Hacıosman çevresinde Villafrankiyen aşınım-dolgu yüzeyleri (DIV) belirlenmiştir (Şekil 1). Akarsu çevresinde bulunan sekiler 1-3 m görelî yükselti farkına sahiptir. Koca Çay boğazların genişlediği kesimlerde 30-40 m yi bulan taşkın ve 5-15 m ye ulaşan genişlikteki güncel yatağa sahiptir. Bununla birlikte Koca Çayın dik boğazlardan geçtiği kesimlerde sekiler, taşkın yatağı, çarpak ve yığınaklar ortadan kalkmıştır (Şekil 1, 3). Koca çayın Manyas ovası başlangıcındaki kesimlerinde eğimin azalması ve ova üzerinden akışa bağlı olarak örgülü yatak ve bu yatakta oluşan kum adacıkları belirlenmiştir (Şekil 1, 3).

#### 4. SONUÇ

Araştırma sahası, güneyden Marmara denizine ulaşan Koca Çay havzasının bir bölümünü oluşturmaktadır (Şekil 1). Koca Çay boyunca İvrindi, Gökçeyazı, Balya, Araovacık-Danışment ve Manyas depresyonları bulunmaktadır. Bunlardan biri olan Araovacık-Danışment havzası, Baklaçal

Horstu, Fındıklı Horstu, Araovacık-Koyuneri Depresyonu ve Koca Çay Platoları morfolojik ünitelerden oluşmaktadır (Şekil 1).

Alt-Orta Miyosen, Anadolu'da ve araştırma sahasında eski tektonik rejimin etkili olduğu dönemdir. Alt Miyosen volkanizması ürünleri araştırma sahasında geniş yer kaplamaktadır. Alt-Orta Miyosende yaşanan nemli sıcak iklim şartlarında oluşan aşınım yüzeyi parçalan (Erol'a 1981, 1982 göre Di) zirve düzlükleri halinde (Baklaçal, Gavurçal ve Küçüksakar) bulunmaktadır (Şekil 1). Eskiden deniz seviyesine yakın aşınım yüzeyleri (Di) zirve düzlükleri haline gelmesinde en önemli etken Üst Miyosenden başlayan genç tektonik rejimdir (Erol 1982-1983, Efe 1993, 1994). Genç tektonik rejime bağlı olarak faylar ile parçalanarak yükseltilmiş alanlar dik, derin tabansız vadiler tarafından işlenmiştir (Şekil 1, 3, 4).

Üst Miyosen genç tektonik etkinliklerine bağlı olarak kuzeyden Gönen-Manyas havzası bağlantılı, kuzeydoğu-güneybatı uzanımlı bir tektonik havza gelişmiştir. Üst Miyosende başlayan ve Pliyosende de devam eden havza farklı morfoklimatik süreçlere göre şekillenmiştir (Fairbridge ve diğ. 1997:599, Efe 1993, 1994). Üst Miyosen sonlarına doğru iklim aşamalı olarak değişerek çok kurak özellik kazanmıştır. Başlangıçtaki nemli şartlardan kurak şartlara doğru değişen süreçte gelişen aşınım ve birikim şekilleri Erol (1982, 1983) tarafından Dil sistemleri olarak adlandırılmıştır. Araştırma sahasında Üst Miyosen (Dil) döneminin ürünü şekiller, farklı yüksekliklerde bulunan ve akarsular ile derin vadiler ile yarılmış plato düzlükleri halinde gözlenmektedir (Şekil 2). Üst miyosen (Dil) yüzeylerinin farklı seviyelerinde bulunması, derin vadiler ile parçalanması genç tektonik rejim ve akarsu aşındırmasının eseridir. Üst Miyosen aşınım-birikim



yüzeyleri ilk olarak Pliyosen başlarındaki tektonik hareketlerden etkilenmiştir.

Pliyosen başlarındaki tektonik etkinlik beraberinde akarsu erozyonunu başlatan subtropikal iklim şartlarını getirmiştir (Fairbridge ve diğ. 1997:601). Pliyosende az eğimli düzlükler üzerinde menderesler yaparak akan GB-KD uzanımlı akarsuların oluşturduğu tabanlı, yatık yamaçlı vadi sistemi gelişmiştir. Pliyosende, Üst Miyosen aşınım-birikim yüzeyleri arasına sokulan kesimlerinde aşınım, ovalık alanlarda da birikim yüzeyleri (DIII) gelişmiştir (Erol 1982, 1983). Pliyosende yatık yamaçlı, tabanlı vadilerden oluştuğu ifade edilen sistem bugün tamamen özellik değiştirmiş olarak gözlenmektedir (Erol 1982, 1983). Kuvaterner başlarından itibaren gelişen ve halen devam eden, Bursa-Gönen grabeninin oluşumuna neden olan (Herece 1990), tektonik etkinlikler araştırma alanının akarsu ağını tamamen değiştirmiştir. Fındıklı, Sebepi ekseninde gelişen horst daha önce GB-KD doğrultusunda akan akarsuların tamamen tersine dönerek KD-GB uzanışını ve paralel drenaj özelliğini kazanmasına neden olmuştur. Buna bağlı olarak Araovacık-Koyuneri hattından Koca Dere ile Orhanlı Deresine kuzeyden birleşen kollarda tipik kancalı drenaj özellikleri gelişmiştir (Şekil 1). Koca Çay ise kuzey kesimde fay hatlarına bağlı olarak yaşanan yükselmeye ayak uydurarak DIII sistemleri içinde zemine gömülerek antesedant yarma vadileri oluşturmuştur. Koca Çayın tektonik etkinliğe ayak uydurarak zemine gömülebilmesine rağmen daha batıdaki akarsuların neden bu süreci gerçekleştiremedikleri cevaplanması gereken sorudur. Bu durumun iki nedeni vardır. İlk neden Koca çayın kaynağını Madra dağına kadar genişletilebilecek bir alanda olması nedeniyle fazla su taşımaya bağlı olarak aşındırıcı jücünün çok olmasıdır. İkinci neden ise Kuzey Anadolu Fayının daha önce

doğu-batı uzanışlı iken Fındıklı kuzeyinden itibaren KD-GB yönüne dönmesidir. Kuzey Anadolu fayındaki bu dönüş beraberinde Fındıklı horstunda yükselmenin Koca Çay çevresine göre daha hızlı olmasına neden olmuştur. Bu durumda drenajın tamamen değişmesini getirmiştir. Kuvaterner başından itibaren gelişen bu süreç aynı zamanda araştırma sahasındaki ana morfolojik birimlerin oluşmasına neden olmuştur.

Kuvaternerde başlayan ve halen devam eden tektonik etkinliklerin varlığı araştırma sahasında genç şekillerin egemen olmasına neden olmuştur. Pleistosen sürecinde Koca Dere, Orhanlar Deresi ve Koca Çay üzerinde gelişen antedant boğazlar ufak düzlükleri bir birbirleriyle buluşturmaktadır. Güçlü tektonik etkilere bağlı olarak Fındıklı horstu üzerindeki Pliyosen drenajı tamamen bozulmuş, Koca Çay çevresinde ise yaşanan hızlı görülmeye bağlı olarak asılı vadiler halinde kalmıştır. Araştırma sahasında Villafrankiyen aşınım-birikim yüzeyleri (IV) belirgin gelişme gösterememiştir. Bu durumun paralelinde glasyal/integlasyal (Milankoviç) dönemleri yansıtan farklı genişliklerdeki sekilerde gelişmemiştir. Ancak tabanlı vadilerde görelî yükseltisi 1-5 m arasında değişen sekiler bulunmaktadır.

#### KAYNAKLAR

- Akyürek, Behçet ve Yılmaz Soysal. (1980) Biga Yarımadası ve Güneyinin 1/100 000 Ölçekli Komplikasyonu. MTA Jeoloji Dairesi Ankara.
- Bingöl. Ergüzer. (1976) "Batı Anadolu'nun Jeotektonik Evrimi" MTA Dergisi S.86 s. 14-34 Ankara
- Efe, Recep (1993) Biga Yarımadası Kuzeydoğusunda Armutçuk Dağları İle Biga ve Gönen Çayları Arasındaki Çevrenin Jeomorfolojisi (Yayınlanmamış doktora tezi). İÜ Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü, İstanbul.
- Efe, Recep (1994) "Biga Yarımadası'nda Neotektoniğin Jeomorfolojik İzleri" Türk Coğrafya Dergisi S.29 s.209-242

- Ercan, Tuncay (1982) "Batı Anadolu'nun Genç Tektoniği ve Volkanizması." **Batı Anadolu'nun Genç Tektoniği ve Volkanizması Paneli** Türkiye Jeoloji Kurultayı Ankara.
- Erol, Oğuz (1982) "Batı Anadolu Genç Tektoniğinin Jeomorfolojik Sonuçları." **Batı Anadolu'nun Genç Tektoniği ve Volkanizması Paneli** Türkiye Jeoloji Kurultayı Ankara.
- Erol, Oğuz (1983) "Türkiye'nin Genç Tektonik ve Jeomorfolojik Gelişimi" **Jeomorfoloji Dergisi** S.1 1 s. 1-22
- Erol, Oğuz (1993) "Ayrıntılı Jeomorfoloji Haritalarının Çizimi" İÜ Den. Bil. ve Coğ. Enst. **Bülten** S:10, s:19-38
- Fairbridge, R., Oğuz Erol, Mehmet Karaca, and Yücel Yılmaz. (1997) "Background to Mid-Holocene Climatic Change in Anatolia and Adjacent Regions" In Dalfes, N., Kukla, G., Weiss, H. **Third Millennium BC Climate Change and Old World Collapsa**. Nato ASI Series Vol 149:595-610, Springer Verlag.
- Herece, Erdal (1990) "1953 Yenice-Gönen Deprem Kırığı ve Kuzey Anadolu Fay Sisteminin Biga Yarımadasındaki Uzantısı" **MTA Dergisi** S.1 11 s.47-59
- Okay, Arali, İ., Muzaffer Siyako ve Kerem Ali Burkan. (1990) "Biga Yarımadası'nın Jeolojisi ve Tektonik Evrimi" **TPJD Bülteni** c.2/1 s.83-121
- Şaroğlu, Fuat, Ömer Emre ve İsmail Kuşçu. (1986) **Türkiye Diri Fay Haritası** (1/1 000 000). Maden Tetkik ve Araştırma Enstitüsü. Ankara.
- Şengör, A.M. Celal (1980) **Türkiye Neotektoniğinin Esasları**. Türkiye Jeol. Kur. Konferansları Dizisi No.2 Ankara.
- Şengör, A.M. Celal (1982) "Ege'nin Neotektonik Evrimini Yöneten Etkenler." **Batı Anadolu'nun Genç Tektoniği ve Volkanizması Paneli** Türkiye Jeoloji Kurultayı Ankara.
- Yılmaz, Yücel, Ş. Can Genç, Fevzi Gürer, Mustafa Bozcu, Kamil Yılmaz, Zeki Karacık, Şafak Altunkaynak, ve Ali Elmas (2000) "When did the Western Anatolian grabens begin to develop?", **Tectonics and Magmatism in Turkey and the Surrounding Area** (Eds. .Bozkurt, E., Winchester, J. A. & Piper, J. D) Geological Society, London, Special Publications, 173, 353-384