# Geyve-Pamukova havzasında arazi degradasyonu

**Beyza KAYMAZ [1] Cercis İKİEL [2*]**
[1] *İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, 34469, Maslak, İstanbul*
[2] *Sakarya Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, 54100, Esentepe, Sakarya*

**Özet:**
*Degradasyon kavramı; tarımsal ya da ormanlık bir arazinin toprak yapısının bozulması ve bunun sonucu olarak toprakların aşınması, toprakların tamamen aşındığı sahalarda ise ana materyalin aşınmaya devam etmesidir. Degradasyonun oluşmasında; doğal, antropojenik, sosyo ekonomik ve siyasi faktörler etkili olmaktadır. Geyve-Pamukova Havzası Marmara Bölgesi'nin güneydoğusunda yer alır. Genel olarak doğu-batı (E-W) uzanışlı bir topografik görünümün hakim olduğu inceleme alanı tektonik bir oluk yapısındadır. Havzada yer alan Sakarya nehri, geniş bir vadi tabanı oluşturarak kuzey yönde akışını sürdürür. Tarihi ipek yolu (İstanbul — Bağdat) üzerinde yer alan Geyve ve Pamukova yerleşmelerinin kuruluşu MS 500'lü yıllara kadar uzanır. Yerleşme tarihinin oldukça eski olduğu bu havzada insan ve çevre etkileşimi sonucu arazinin yapısında meydana gelen degradasyonel değişikliklerin belirlenmesi için tarihi belgeler (Evliya Çelebi Seyehatnamesi, 1635; A De Moustier'in yıllığı; 1862), uydu görüntüleri (Landsat MMS 1975; Landsat TM 1987 ve Landsat ETM 2001) ve 2004 yılına ait orman amenajman planlarından elde edilen verilerden yararlanılmıştır. Bu veriler coğrafi bilgi sistemleri (Arc GIS 9) kullanılarak oluşturulan arazi kullanım haritası ve uydu görüntüleri ile zamansal ve mekansal olarak incelenmiştir.Bunun sonucunda arazide meydana gelen degradasyon ve bu degradasyon süreci üzerinde hangi faktörlerin etkili olduğu açıklanmaya çalışılmıştır.*
***Anahtar Kelimeler:*** *Arazi degradasyonu, Geyve-Pamukova havzası, Sakarya*

## Land degradation in Geyve-Pamukova basin

**Abstract:**
*The concept of degradation is regression soil structure of the agricultural or forest area and the result of this process; the erosion of the soils and in the area where have soil completely correded, continued the main material on the correded land. Natural, antropogenic, socio economic and political factors are effective on degradation. Geyve-Pamukova basin are located on the southeast of Marmara region. The basin which has topographical landscape from east to west (E-W) has*

[*] *Yazışmaların yapılacağı yazar: Beyza KAYMAZ beyza.kaymaz@itu.edu.tr; Tel: (212) 2856108

*tectonic structure. The Sakarya river which is located on the basin constitute large valley and to continue its flow north direction. Establisment of the basin which was located on the historical Silk road (Istanbul-Baghdat) was based on BC 500. In this basin, which is the history of settlement fairly old the degradational modification which were occur on the structure of basin result of interaction of human-environment were examined about temporal and spatial from historical document (Evliya Çelebi, book of travels, 1635; ; A De Moustier, annals, 1862); satellite image (Landsat MMS 1975; Landsat TM 1987 ve Landsat ETM 2001) and land use map which was constitute of forest plan of 2004 using geographical information systems (Arc GIS). The result of this, the degradation and which factors are effective on degradational process were explained.*
**Key words:** *Land degradation, Geyve-Pamukova basin, Sakarya*

## Giriş:

Degradasyon kavramı arazinin toprak yapısının bozulması ve bunun sonucu olarak toprakların aşınması, toprakların tamamen aşındığı sahalarda ise ana materyalin aşınmaya devam etmesidir (Atalay, 1989; 1997). Degradasyonun oluşmasında doğal, antropojenik, sosyo ekonomik ve siyasi faktörlerin etkili olduğu belirlenmiştir (Teketay, 2005). Doğal faktörler içerisinde fiziki çevre koşulları, iklim faktörleri ve biyolojik faktörler, antropojenik faktörler içerisinde ise ormansızlaştırma, hayvan otlama, plansız arazi kullanımı etkilidir. Sosyo ekonomik ve siyasi faktörler içerisinde ise, yoksulluk, nüfus artışı, kanunların yaptırım düzeyinin caydırıcı olmaması gibi faktörler yer alır. Degradasyon başlı başına bir süreci ifade ettiği için arazinin evrimini açıklamada bu araziye ait en eski ve en yeni verilerin zamana bağlı olarak sunulması yoluna gidilmelidir. Bu amaçla bu çalışmada araziye ait en eski veriler olarak tarihi bilgiler elde edilmiş, bunun sonrasında ilgili literatür, uydu görüntüleri ve coğrafi bilgi sistemleri aracılığıyla oluşturulan güncel arazi kullanımı haritaları kullanılmıştır. Uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri tekniği, arazide meydana gelen değişiklikleri belirlemede, analiz etmede ve arazinin planlanmasında kullanılan oldukça etkili veri işleme tekniklerdir.

Geyve-Pamukova havzası incelenen dönem içerisinde degradasyon kavramını açıklamak için Türkiye'de en iyi doğal ortamlardan birini oluşturmaktadır. Bu alan, doğu batı uzanışlı yüksek alanlar ve bu yüksek alanların arasına yerleşmiş tektonik çukur alanların hakim olduğu topografik bir yapıya sahiptir (Şekil 1). Tarihi ipek yolu (İstanbul-Bağdat) üzerinde yer alan Geyve ve Pamukova'nın kuruluşu MS 500'lü yıllara kadar uzanır. Yerleşme tarihinin oldukça eski olduğu bu havzada insan ve çevre etkileşimi sonucu tarım arazilerinde ve ormanlık alanlarda degradasyonel değişiklikler meydana gelmiştir. Tarımsal faaliyetler halkın temel geçim kaynağını oluşturmaktadır. Havza verimli tarım alanları sayesinde bir yerleşme olarak uzun süre varlığını sürdürmüştür. Tarım arazileri bulundukları morfolojik konuma bağlı olarak üç gruba ayrılır: Ovadaki tarım arazileri, yamaçlardaki tarım arazileri ve dağlık alanlardaki tarım arazileri. Genellikle I. ve II. sınıf tarım arazilerinin yer aldığı ovada; meyvecilik ve sebzecilik faaliyetlerinin yoğun olarak yapıldığı sulu tarım alanları yer alırken; II. ve III. sınıf tarım arazilerin bulunduğu yamaçlarda daha çok bağcılık, kiraz yetiştiriciliği ve yer yer zeytincilik yapılmaktadır. II- VII sınıf arasında değişen tarım arazilerinin yaygın olduğu kırsal yerleşmelerde; başta buğday ve arpa tarımının (kuru tarım) egemen olduğu engebeli araziler yayılış göstermektedir (Sakarya İli Arazi Varlığı, 1995). Geyve Pamukova havzası Karadeniz (Avrupa-Sibirya) fitocoğrafya bölgesi içerinde yer alır (Atalay, 1994). Havzanın kuzeyinde yer alan Samanlı Dağları'nın güney yamaçlarında özellikle kayın ve gürgenlerden oluşan nemli ormanların yayılışı Geyve Boğazı ve çevresinde sona erer ve buradan sonra hakim türü karaçamın oluşturduğu kuru ormanlara geçilir (Güngördü, 1999). Boğazın her iki yanında karaçam ormanları büyük bir yayılış göstermektedir. Bu ormanın tahrip edildiği kesimlerde daha çok sekonder bir formasyon olarak gelişen çalı formasyonu, yer yer orman formasyonunun altında ormanaltı olarak ve aynı zamanda vadi boyunca topluluklar halinde görülmektedir. Gerçekte

Akdeniz fitocoğrafya bölgesine ait olan fakat Karadeniz fitocoğrafya bölgesi'nin yarı kurak ve yarı nemli alanlarında da görülen hem Akdeniz hem de Karadeniz kökenli bitkilerin bir arada bulunduğu çalı topluluğu olan psödomakiler, araştırma alanının Akdeniz ve Karadeniz iklimlerinin bir karşılaşma alanı olduğunu ortaya çıkarır. Ancak bu kesimdeki psödomaki formasyonu hem tür yönünden az hem de cılız bir karakter göstermektedir (Atalay, 1994). Daha doğuya doğru gidildiğinde yer yer gürgenlerin bulunduğu kayın ormanlarına geçilir (Yalçın, 1985). Güneyde ise yükseltisi 700- 1000 m. arasında değişen tepelerin 500-600 m. seviyelerinde hakim elemanı karaçamın teşkil ettiği kuru ormanlar yayılış gösterir. Karaçam ormanları kurakçıl türlerden oluşan bir orman altına sahip olmakla birlikte yer yer nemli hava etkilerinin sokulduğu yerlerde ormanaltı elemanları arasında nemcil türler de dikkati çeker (Günal, 1994).

## Veri ve Metot:

Ekosistemde degradasyonal bir değişiklik bozulma şeklinde kendini gösterir (Erinç, 1984). Bu nedenle yapılan bu çalışmada *arazi degradasyonu* kavramı arazinin doğal yapısında meydana gelen olumsuz yöndekin değişimi ortaya koymak amacıyla kullanılmıştır. Arazideki bu evrimi açıklayabilmek için ise; bu sürecin bir başlangıç noktası belirlemeye çalışılmıştır. Bu amaçla araziye ait ilk verilere tarihi kayıtlar aracılığıyla ulaşılabilmiştir. Bu amaçla öncelikle 1600'lü Evliya Çelebi Seyahatnamesi bir ilk oluşturur, hemen sonrasında tarihinde Fransız Seyyah A de Moister'in (1862) yıllığı referans olarak alınmıştır. Bunun sonrasında değişimi görüntülemek için araziye ait uydu görüntüleri elde edilmiştir. Özellikle orman ve tarım alanlarındaki değişimi en iyi ortaya koyan (Dees vd, 2001); Landsat uydusuna ait; Landsat MSS 23.07.1975 p132 r32 60 m; Landsat TM 18.09.1987 30 m.; Landsat ETM 12.06.2001 tarihli p172 r32, 30 m.çözünürlüğe sahip uydu görüntüleri özellikle tarım ve orman alanlarında zaman içinde meydana gelen değişimleri görsel olarak belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Arazinin güncel durumunu ayrıntılı olarak belirleyebilmek için arazi kullanım haritası oluşturulmuştur. Bu amaçla 2004 yılına ait Adapazarı Orman Bölge müdürlüğünden Geyve-Pamukova havzası sınırları içerisine giren Geyve, Pamukova, Taraklı, Gümüşdere, Doğançay ve Akdoğan orman işletme sınırlarına ait orman amenajman planları içerisinde yer alan meşcere haritaları kullanılmıştır. Bu haritalarda araziye ait veriler, havzanın sahip olduğu coğrafi karakter doğrultusunda bir arazi sınıflamasına ayrılmıştır. Bu amaçla, veriler belirli bir plan doğrultusunda 1/100.000 lik haritalar esas alinarak UTM koordinat sistemi (36ºN) üzerinde ArcGIS 9 programı kullanılarak yeniden işlenmiş ve analiz edilmiştir. Bu doğrultuda arazi; nemli orman, kuru orman, maki ve psödomaki, antropojen step, tarım ve yerleşme sahası olarak sınıflandırılmıştır.

## Bulgular:

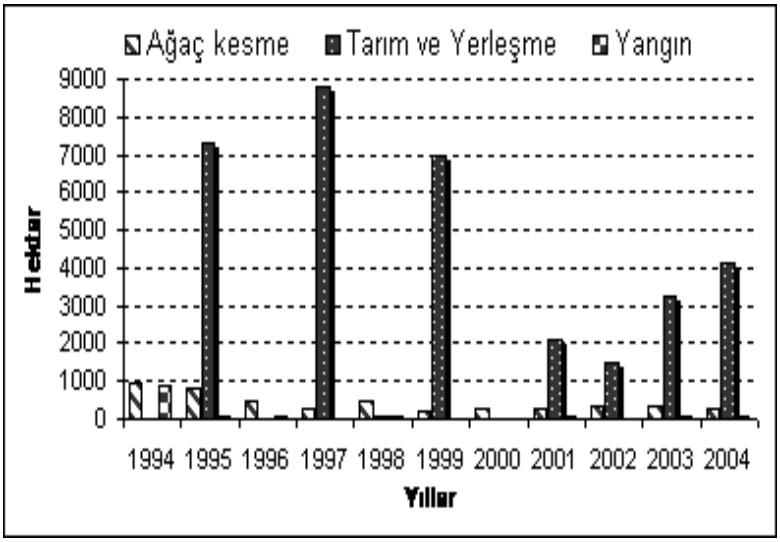
Elde edilen verilerin analizi ve değerlendirilmesine göre inceleme alanı altı arazi kullanım sınıfına ayrılmıştır. Buna göre nemli orman, kuru orman, maki ve psödomaki, antropojen step, tarım ve yerleşme alanlarından oluşur. Arazide meydana gelen degradasyon sürecini açıklamak için zaman esaslı bir sıralamayla arazi kullanımı açıklanmaya çalışılacaktır. 17.yy içerisinde yaşamış olan Evliya Çelebi 1600'lü yıllarda yazmış olduğu Seyahatnamesi'nde "*...Bağ ve bahçesi çok olduğundan üzüm turşusu ve Sakarya kavunu meşhurdur. İki kavunu bir ata yükletirler. Çok iri, tatlı olup Geyve Köprüsü'nün önü hep bostandır. Oradan kuzey yönünde köprüyü geçerek Sakarya kıyısını takiben "Ağaç Denizi" denen ormandan geçtik. Burası öyle bir ormandır ki, içeride bölgenin yabancısı olan nice garipler kaybolarak vahşi hayvanlara yem olmuşlardır. Defne, ardıç, çam, ıhlamur ağaçlarının çiçeklerinden insanın dimağı kokulanır. Ormanın içine Güneş asla giremez" şeklinde Geyve'den bahsetmiştir* (Danışman, 1969).19. yy. içerisinde yaşamış olan Fransız seyyah A de Moustier 1862 yıllarında Geyve hakkındaki izlenimlerini şu şekilde kaydetmiştir: "*Dağlar Sakarya Nehri'nden uzaklaşıyorlar. Ve vadinin toprağı burada en azından bir fersah genişliyor. Toprak bereketli ve nispeten iyi ekilmiş gibi görünüyor. Pamuk, asma*

*çubukları ve dut ağacı dikilmiş tarlalardan geçiyoruz. Solumuzda, ırmağın diğer tarafında, eski Tottoeum olduğu sanılan, küçük Geyve kenti görünüyor. Geyve bugün İzmit'ten Bursa'ya kadar, tadına doyum olmayan mükemmel kavunları ve meyveleri ile meşhurdur* (Hayat Tarih Mecmuası, 1968). 20. ve 21. yüzyıla gelindiğinde araziye ait değişimi görmek amacıyla ilgili literatür, arazi çalışması 1975, 1987 ve 2001 yıllarına ait uydu görüntüleri ve 2004 yılı orman amenajman planlarından alınan meşcere haritaları referans olmak üzere ArcGIS 9 programında oluşturulan arazi kullanım haritasından elde ettiğimiz sonuçlara göre; arazide meydana gelen degradasyonel değişimler, bu değişimler üzerinde etkili olan faktörler ve arazinin güncel durumu açıklanacaktır.

Tarihi belgelerden de anlaşılacağı üzere, geçmişte, 17. ve 19. yüzyıllarda, havzada kesif bir orman ve sınırları belli tarım arazileri olduğu anlaşılmaktadır. Ancak somut olarak algılayabileceğimiz verilere baktığımızda zamansal olarak elde ettiğimiz uydu görüntülerinde tarım arazilerindeki sınırların 2001 yılı referans olarak alındığında 1975 ve özellikle 2001 ile aynı çözünürlüğe sahip 1987 görüntüsünden farklı olduğu görülmektedir. Özellikle Sakarya nehri etrafında kümelenen tarım arazilerinde boyut ve ürün değişimi olarak (Kaymaz, 2005) farklılıklar gözlenmiştir. Havza tabanında yer alan tarım alanlarında meyve ve sebze yetiştiriciliği yapılmaktadır. Zamana bağlı olarak ekili dikili alanlarda iklim koşullarının etkisi esas alınaraktan ürün değişimine gidilmektedir. Özellikle don olayı, dolu, sel ve su baskınları ürün rekoltesini ve verimliliğini etkilediğinden fenolojik değerlendirmeler göz önünde tutularak en ekonomik ürün hangisiyse ona yönlenilmiştir (Kaymaz vd., 2004). Bu amaçla gerek tarım ürün karnelerinden elde edilen istatistiklere göre gerekse uydu görüntülerinden çıkardığımız sonuçlara göre, arazide alansal olarak değişimlerin gözlemlendiği görülmektedir. Tarım arazileri çok küçük ve parçalı olduğundan ancak görüntüler büyütüldüğünde değişim fark edilebilmektedir. Güneyde Göynük çayı etrafında kümelenen tarım arazilerinin ise ortadan kalktığı tespit edilmektedir (Şekil 2).

*Tablo 1, Grafik 1: Geyve-Pamukova Havzasında 1994-2004 yılları arasında arazide hektar olarak meydana gelen değişimler*

| Yıl / Hektar | Ağaç kesme | Tarım ve Yerleşme | Yangın |
|---|---|---|---|
| 1994 | 946 | 0 | 879 |
| 1995 | 843 | 7302 | 36 |
| 1996 | 458 | 0 | 42 |
| 1997 | 303 | 8775 | 4 |
| 1998 | 459 | 49 | 78 |
| 1999 | 212 | 7000 | 5 |
| 2000 | 281 | 0 | 3 |
| 2001 | 257 | 2085 | 43 |
| 2002 | 317 | 1500 | 4 |
| 2003 | 338 | 3225 | 71 |
| 2004 | 248 | 4110 | 39 |




İnsanın basta yerleşme amaçlı olmak üzere tarım arazilerini genişletme, hayvanlarını otlatma ve yakacak temini için orman alanlarını tahrip etmesi sonucu meydana gelen degradasyon olayı kuzeyde yer alan nemli orman alanlarında kendini oldukca fazla gostermektedir (Şekil 2). Havzanın güneyinde yer alan kuru orman sahasında karaçam ve kızılçamların zamana bağlı olarak tahribi sonucu maki formasyonu yer almıştır. Ancak zamanla orman tahribiyle sahası genişleyen maki

elemanları tarım alanlarının açılması sonucu yer yer ortadan kaldırılmıştır. Maki ve psödomakilerin de tarımsal amaçlı olarak ortadan kaldırılmasıyla yerini bağ ve zeytin dikim alanları almıştır**.** Bu durum beşeri faktörlere bağlı olarak gelişmiş bir ekosistem değişikliğini (Süksesyon) yansıtmaktadır ki bu süksesyon degradasyonal özelliktedir. Bu arazilerde yayılış gösteren bağlar ve zeytinlikler yapılan arazi incelemeleriyle de gözlemlenmiştir (Şekil 3). Havzanın kuzeyinde ve doğusunda yer alan nemli orman sahası, insan etkinliğini sınırlayacak yükselti faktörü bir engel oluşturmasına rağmen (Samanlı Dağları) tahripten kurtulamamıştır. Maki ve psödomaki formasyonlarının arasında ova tabanındaki yerleşmelerin kuzeye doğru genişlemesiyle karaçamların hakim olduğu ormanlık alan ortadan kalkarak geniş bir alanda antropojen stepler yayılış göstermiştir (Şekil 4). Yapılan arazi incelemelerinden, arazinin güncel varlığını ortaya koyan arazi kullanım sınıfı haritasından ve orman amenajman plan metninden elde edilen sonuçlara göre; yerleşme ve tarım amaçlı "insan etkisi" nin kuvvetli olduğu bir arazi degradasyonu oldukça net bir biçimde gözlemlenmektedir (Tablo1, Grafik 1).

## Sonuçlar:

Yerleşme tarihinin oldukça eski olduğu Geyve-Pamukova havzasında insan ve çevre etkileşimi sonucu arazinin yapısında meydana gelen degradasyonel değişiklikleri; tarihi belgeler *(Evliya Çelebi Seyehatnamesi, 1635; A De Moustier'in yıllığı; 1862)*, uydu görüntüleri *(Landsat MMS 1975; Landsat TM 1987 ve Landsat ETM 2001)* ve 2004 yılına ait orman amenajman planlarından elde edilen verilerin coğrafi bilgi sistemleri *(Arc GIS 9)* kullanılarak oluşturulan arazi kullanım haritası ile zamansal olarak incelendiğinde, inceleme alanında arazi degradasyonu üzerinde etkili olan en önemli faktör olarak antropojenik faktörler belirlenmiştir. Özellikle iklim koşullarından kaynaklanan doğal değişkenliğin yanı sıra insan kaynaklı antropojenik bir değişkenlik söz konusudur. Havzanın kuzeyinde ve doğusunda yer alan nemli orman sahası, insan etkinliğini sınırlayacak yükselti faktörü bir engel oluşturmasına rağmen (Samanlı Dağları) tahripten kurtulamamıştır. Maki ve psödomaki formasyonlarının arasında ova tabanındaki yerleşmelerin kuzeye doğru genişlemesiyle karaçamların hakim olduğu tür ortadan kalkarak geniş bir alanda antropojen stepler yayılış göstermiştir. Bu da havzadaki degradasyonel sürecin esasını olusturmaktadır ve tarımsal faaliyetleri olumsuz yönde etkilemektedir. Nitekim; tarım ve yerleşme amaçlı olarak yapılan ormansızlaştırma arazinin yapısını olumsuz bir biçimde etkilemiştir. Tarım ürünlerinin üretim miktarlarinin ve dolayısıyla ekim ve dikim alanlarina bağlı olarak verimliliğinin değişiminde iklim koşullarına bağlı doğal degiskenliğin yanı sıra özellikle degradasyondan kaynaklanacak olan antropojenik kökenli toprak erozyonu tarımsal faaliyetler açısından çok ciddi tehlikeler oluşturacaktır.

Tarımsal faaliyetin yoğun olarak yapıldığı havza tabanını bir tarafa bırakırsak özellikle güney ve kuzeybatı yamaçlarda kızılçam ve karaçam ormanlarının zamana bağlı olarak tahribi sonucu ortaya çıkan maki ve psödomaki formasyonun tarımsal amaçlı olarak ortadan kaldırılmasıyla yayılış gösteren ve ekonomik faaliyet olarak birincil derecede önemli olan bağcılık için bir risk oluşturmaktadır. Ayrıca yörede Akdeniz ikliminin etkisini yansıtan zeytin ağaçları da yamaçlarda yer alıp aynı risk grubunda bulunmaktadır. Halihazırda inceleme alanı, tarım ürünlerindeki verimlilik ve rekolte miktarıyla ülke içerisinde birçok üründe ilk sıralarda yer almaktadır. Ancak; arazi degradasyonu sonucu tarım toprakları özniteliğini yitirip, erozyona maruz kalırsa başta tarım ürünlerinin verimliliği düşecek ve havzanın temel geçim kaynağı olan tarımsal faaliyet tehlike altına girecektir. Bu amaçla her alanda olduğu gibi tarım alanında da sürdürülebilir kalkınma sağlayabilmek için önlem alınması gerekmektedir.

## Kaynaklar:

Atalay, İ., (1989). Türkiye'de kır yerleşmelerinin arazi degradasyonu üzerine etkileri. *AKDTYK Coğrafya Araştırmaları Dergisi*, Sayı: **1**, pp. 91-101, Ankara

Atalay, İ., (1994). *Tükiye Vejetasyon Coğrafyası*. Ege Üniversitesi Basımevi, I. Baskı, 1994, Bornova, İzmir

Atalay, İ., (1997).*Türkiye Coğrafyası*. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir

Dees, M., Pelz D.R., and Koch B., (1998). *Integrating satellite based forest mapping with LANDSAT TM in a concept of a large scale forest information system.* Photogrametrie Fernerkundung Geoinformation, 4/1998, pp. 209-220. Stuttgart, Germany.

Erinç, S. (1984). Ortam Ekolojisi ve Degradasyonal Ekosistem Değişiklikleri, *İ. Ü. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Yayınları*, No:**1**, İstanbul

*Evliya Çelebi Seyehatnamesi* (1969). Çev: Zuhuri Danışman, Yaylacılık Matbaası, İstanbul

Adapazarı Orman Bölge Müdürlüğü (2005). Geyve, Pamukova, Doğançay, Taraklı, Gümüşdere, Akdoğan Orman İşletme Şefliklerine ait orman amenajman planları'Geyve Orman İşletme Müdürlüğü, '2004 Yılı Faaliyet Raporu'(2004, 2013), Sakarya

Günal, N. (1994). Pamukova ve yakın çevresinde coğrafi gözlemler. *İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Dergisi*, No:**11**, p.: 41-51, İstanbul

Güngördü, M., (1999) Marmara bölgesi coğrafyası, Çantay Kitabevi, İstanbul

*Hayat Tarih Mecmuası* (1968). Fransız seyyah A de Moustier'in 1862 yıllarında Geyve hakkındaki izlenimleri, İstanbul

Kaymaz, B. and İkiel, C., (2004). The Effects of climatic conditions on fruit production in Geyve (Sakarya). *International Symposium on Earth System Science, ISES* 2004, pp.801-809, Istanbul, Turkey

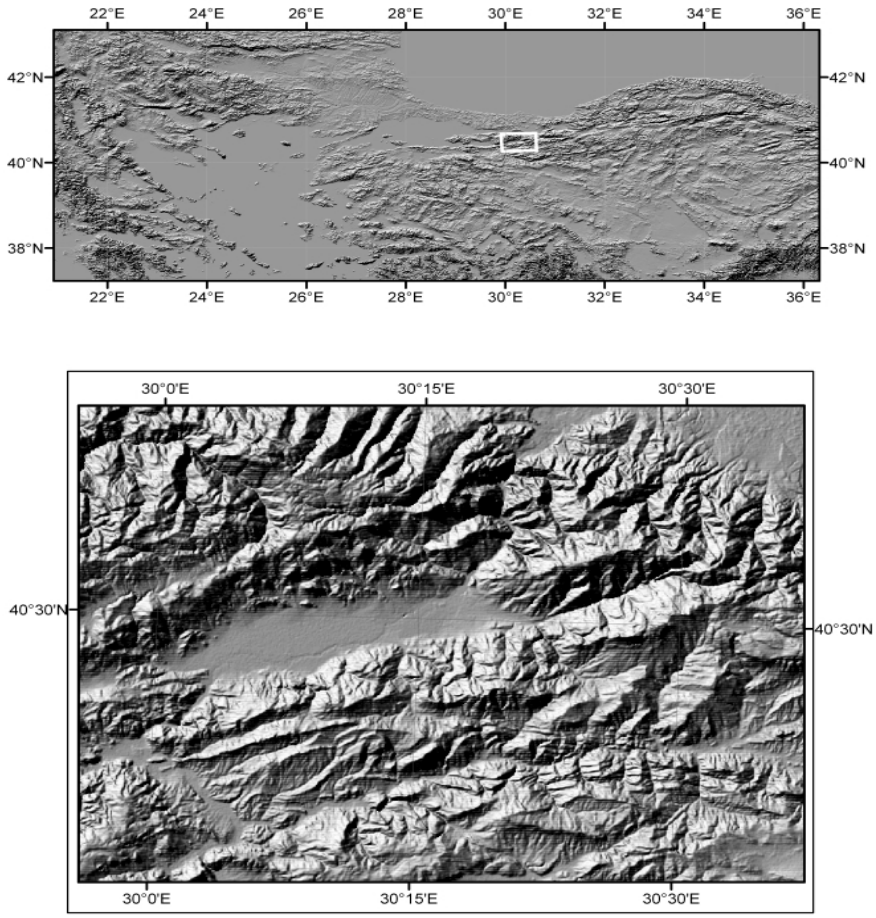
Kaymaz, B. (2005). Geyve'nin iklimi ve iklim koşullarının tarımsal faaliyetlere etkisi" *Yüksek lisans tezi*, Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya

Teketay, D., (2005).Causes of Dryland Forest Degradation", Ethiopia
(www.etfrn.org/etfrn/workshop/ degradedlands/documents/dry2_causes.pdf.17.05.2005)

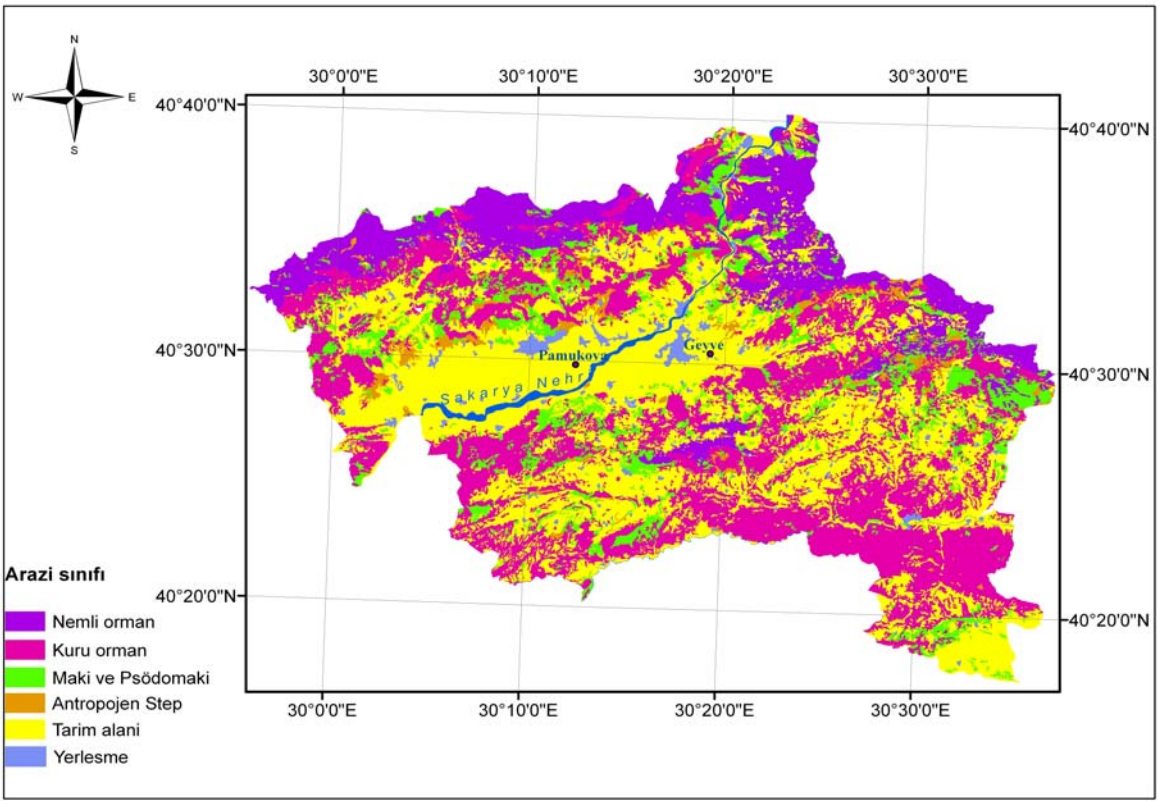
T.C Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (1995). Sakarya ili arazi varlığı ve arazilerin tarımsal kullanma uygunluğu haritası, 1/100.000)", İl Rapor No:54, Ankara

Yalçın, S., (1985).Batı karadeniz bölümü (Sakarya Filyos kesimi) bitki örtüsünün coğrafi dağılışı (I)" *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Dergisi*, No:**1** ,pn:63, İstanbul

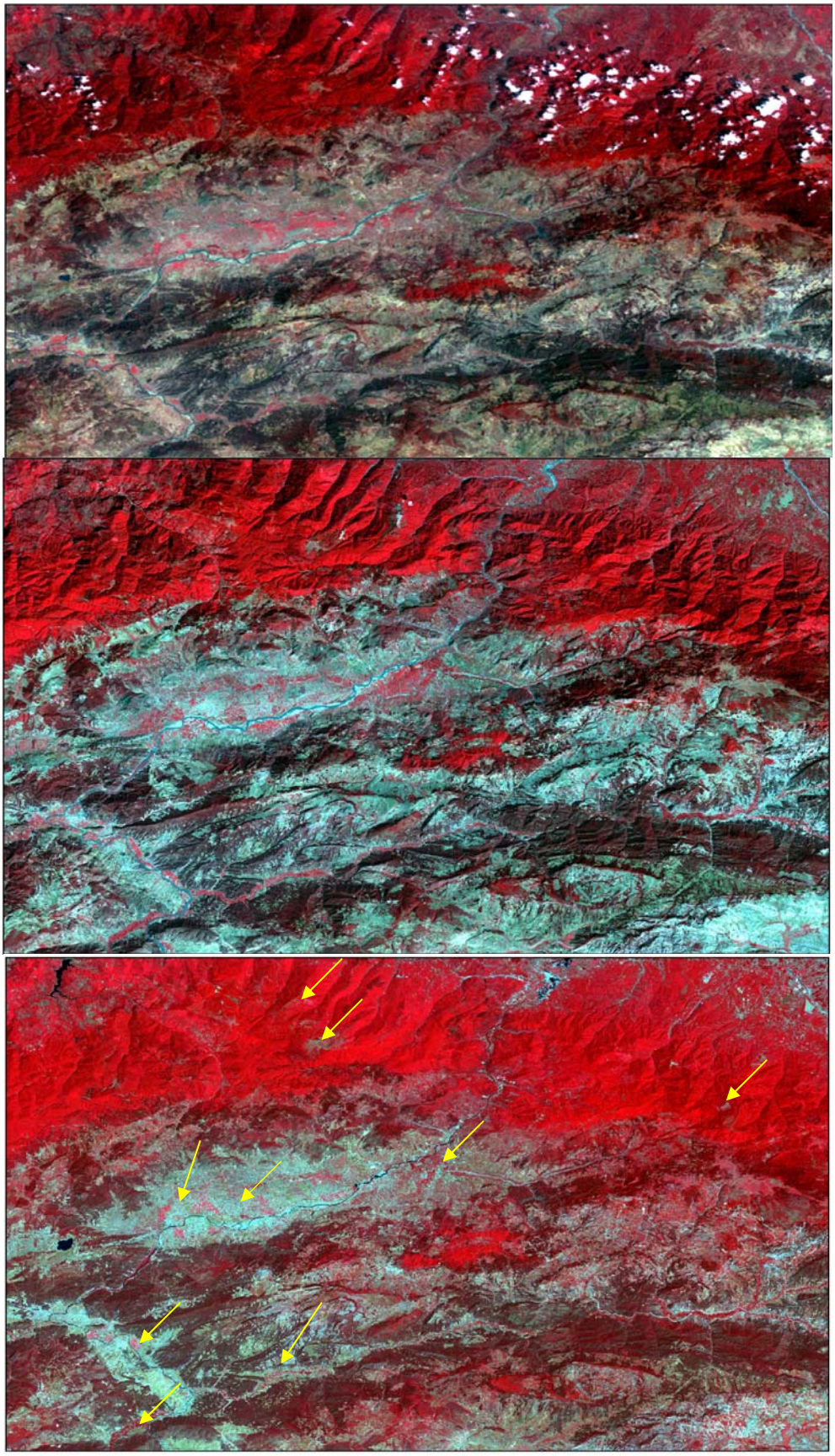
*Şekil 3: Geyve-Pamukova Havzasında yamaçlarda yer alan bağlar ve zeytinlikler*




*Şekil 1. Geyve Pamukova havzasının kokasyon haritası*




*Şekil 4: Geyve Pamukova havzasının arazi kullanım sınıfı haritası*



*Şekil 2: Geyve-Pamukova havzasına ait Landsat ETM 2001 yılına ait uydu görüntüsünün Landsat MMS 1975 ve TM 1987 ile kaeşılaştırılması*