Milli parklardaki değişimin uzaktan algılama ve GIS ile tespiti: Dilek Yarımadası Büyük Menderes Deltası Milli Parkı örneği

Hayriye Eşbah [1*], Bülent Deniz[1*], Levent Atatanır[2*]

[1] *Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 09100 Aydın*
[2] *Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, 09100 Aydın*

Özet

Ege Denizine kıyısı bulunan Dilek Yarımadası Büyük Menderes Deltası (DYBMD) Milli Parkı Türkiye'nin ve dünyanın önemli doğal kaynak rezervleri arasındadır. Ekolojik açıdan bu kadar önemli olmasına rağmen milli park pek çok sorunla yüz yüzedir ve bu durum parkın genel ekosistemini etkilemektedir. Ülkemizin son 15 yılda geçirdiği sosyo-ekonomik ve kültürel değişimin bir sonucu olarak milli parklara olan baskıların çeşitlendiği gözlemlenmiştir. Bu baskıların ve peyzaj genelinde yarattığı değişimin karakteristiklerinin ortaya konması ileriye dönük koruma çalışmalarında hangi konulara ağırlık verilmesi gerektiği konusunda ipuçları verecektir. Bu noktadan hareketle geliştirilen bu çalışmanın amacı DYBMD Milli parkının sınırları içinde ve yakın çevresinde gerçekleşen insan kaynaklı baskıların karakteristikleri ve peyzajın geçirdiği değişimi uzaktan algılama ve GIS teknolojisi kullanarak ortaya koymaktır. Çalışmanın ana materyalini 1987 ve 2002 yıllarına ait uydu görüntüleri ve hava fotoğrafları oluşturmaktadır. Ayrıca Aydın Milli Parklar Şubesinden ve çalışma alanında yer alan belediyelerden elde edilecek bilgiler ve paftalar, Harita Genel Komutanlığından elde edilecek 1/25000 ölçekli yol, yerleşim yeri vs. ile ilgili bilgileri içeren topoğrafik haritalar kullanılmaktadır. Buna ek olarak çalışmada nüfus verilerinden, sosyo-ekonomik yapıyı gösteren kaynaklardan ve bölgeyle ilgili yapılmış çalışmaların verilerinden yararlanılmaktadır. Peyzajdaki değişimin peyzaj yapısı indeksleri ile yorumlandığı bu çalışmada peyzaj parçalanmasının göstergeleri olabilecek 5 farklı metrik kullanılmıştır. Çalışma devam etmekte olup bu makalede gelinen nokta ve ileride gerçekleştirilecek aşamalar sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Milli park, peyzaj değişimi, arazi örtüsü/arazi kullanımı, uzaktan algılama, coğrafi bilgi sistemi, peyzaj metrikleri.*

Detection of change in national parks via remote sensing and GIS: Case of Dilek Peninsula Big Meander Delta National Park, Turkey.

Abstract

Located on the coast of the Aegean Sea, Dilek Peninsula Big Meander Delta (DYBMD) National Park is one of the Turkey's and world's important natural reserves. In spite of its ecological importance, the park faces many challenges hence effecting overall park ecosystem. As a result of Turkey's socio-economic and cultural change in the last 15 years, environmental pressures on national parks vary. Elaboration of the characteristics of these pressures and subsequent landscape change will guide future protection efforts in defining emphasis areas. Thus, the purpose of this study is to demonstrate the characteristics of the anthropogenic pressures and landscape

[*]Yazışmaların yapılacağı yazar: Hayriye Eşbah. hayriyeesbah@yahoo.com; Tel: (256) 772 70 22/1400.

change in the DYBMD national park and its close vicinity by using RS and GIS technology. The primary study material includes satellite images from 1987 and 2002, and aerial photographs. Additionally, the paper maps obtained from the Aydın National Park Department and related municipalities, 1/25000 scale topographic maps, including road, settlement etc. information, obtained from the General Commander of Maps are used. Moreover, the work is benefited from information regarding population and socio-economic structure, and the findings of other researches on the study area. In this work, which interprets the landscape change through landscape structure indices, 5 metrics are used as indicators of fragmentation. The study is continuing, thus the current stage of the research and the future steps are presented in this article

Keywords: *National park, landscape change, land cover/land use, remote sensing, GIS, landscape metrics.*

Giriş

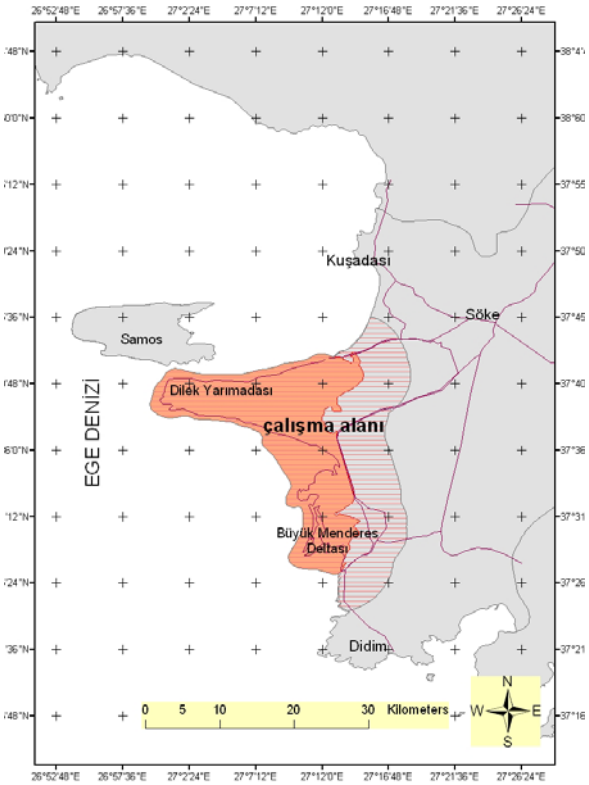
Çevre sorunlarının giderek arttığı yüzyılımızda biyolojik çeşitliğin korunması büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla, dünya çapında, ekolojik öneme sahip alanlar çeşitli statülerde koruma alanları olarak ilan edilmektedir. Doğal alanlar ve koruma bölgeleri insan, hayvan ve bitki topluluklarının yaşam kalitelerinin artırılmasında önemli rol oynarlar. Ekolojik önemlerinin pek çok araştırmada defalarca vurgulanmasına ek olarak, olumlu sosyo-kültürel, ekonomik ve psikolojik etkilerinin olduğu literatürde açıkça dile getirilmektedir(Burke ve Ewan 1999). Faydaları bu kadar iyi bilinmesine rağmen bu alanların habitat değerlerinde zaman içinde bir takım değişmeler olabilmektedir. Bu gelişmeler bu tür alanların içinden kaynaklanan faktörlerden (kaynağın aşırı kullanımı (Soule 1991), doğal veya kasti çıkarılan yangınlar, bilinçsiz avlanma v.s.) olabileceği gibi koruma alanlarını saran peyzajın yapısında meydana gelen değişimlerden dolayı da olabilir (Eşbah 2001). Bu gelişmelerin karakteristiklerinin araştırılması ve peyzajın zaman içinde geçirdiği değişimin saptanması kanunlar ile koruma altına alınmış böylesine önemli alanlarda daha etkin koruma stratejilerinin belirlenmesini sağlayacaktır.

Dünya genelinde habitat değişimlerinin saptanmasında uydu görüntüleri artık vazgeçilmez materyallerdendir. Koruma alanları açısından irdelendiğinde bu alanların içerisindeki peyzajın geçirdiği değişimin oranı ve paternini ortaya koyan pek çok çalışma vardır. Bu çalışmalarda ağırlıklı olarak Landsat görüntülerinden yararlanıldığı dikkat çekmektedir (Zheng vd. 1997, Cushman ve Wallin 2000, Fuller 2001). Son yıllarda peyzaj metrikleri ile uydu görüntülerinden derlenen bilgilerin entegrasyonunun da arttığını görmekteyiz (YU ve NG 2006). Ülkemizde de uzaktan algılama ve GIS teknolojilerinin kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Özellikle kentsel gelişimin çevre ekosistemlerde yaptığı değişiklikler çalışmaların odağındadır (Aksoy vd. 2004, Alphan ve Yılmaz 2005, Maktav ve Erbek 2005). Bununla birlikte milli parklar içindeki peyzaj değişimini kapsamlı şekilde konu alan bir çalışma yoktur. Bu çalışmanın amacı Dilek Yarımadası Büyük Menderes Deltası (DYBMD) Milli parkının sınırları içinde ve yakın çevresinde gerçekleşen insan kaynaklı baskıların karakteristiklerinin belirlenmesi ve zaman içinde peyzaj genelinde yaşanan değişimin RS ve GIS teknolojisi kullanarak ortaya konmasıdır. Çalışma Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Komisyonu tarafından desteklenmekte ve halen devam etmektedir. Peyzajın genel karakteristiklerini anlamaya yönelik arazi çalışmaları ve GIS ön işlemleri tamamlanmıştır. Bu makalede çalışma ile ilgili genel bilgiler sunulmakta ve bu aşamaya kadar elde edilen veriler paylaşılmaktadır.

Çalışma alanı

Milli Parklar 1983 tarih ve 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu'na göre bilimsel ve estetik bakımından ulusal ve uluslararası ender bulunan doğal ve kültürel kaynak değerleri ile koruma, dinlenme ve turizm alanlarına sahip doğa parçalarıdır (madde 2/a). Bu kapsamda Türkiye'de 33 adet milli park (*686.635 ha)* bulunmaktadır. Aydın ilindeki Dilek Yarımadası-Büyük Menderes Deltası Milli Parkı (DYBMD) bunlardan biridir. Çalışma alanının sınırları DYBMD milli parkının resmi sınırları ve onu çevreleyen 5 km'lik tampon alan olarak belirlenmiştir (Şekil 1). Milli park kuzeyde Kuşadası, güneyde ve doğuda Söke ve batıda Ege Denizi ile komşudur. Parkın yüzölçümü 27.675 hektardır. Bu alanın 10.985 hektarı 19.05.1966 tarihinde milli park kapsamına giren Dilek Yarımadası'na aittir. Yarımadanın güneyine bitişik Büyük Menderes Deltası ise 31.03.1994 yılında milli parka eklenmiş olup, 16.690 hektar genişliktedir. DYBMD Milli Parkı Türkiye'nin ve dünyanın önemli doğal kaynak rezervleri arasındadır. Büyük Menderes Deltası, uluslararası öneme sahip "A Sınıfı Sulak Alan " özelliği taşırken, Dilek Yarımadası, Akdeniz Flora Bölgesi elementleri ve Avrupa Sibirya Flora Bölgesi elementleri içermesi bakımından önemlidir. Bu özelliğiyle Avrupa Konseyi tarafından Avrupa Biyogenetik Rezervleri Şemasında "Flora Biogenetik Rezerv Alanı" kabul edilmiştir.

Özellikle milli parkın kuzey kesimleri Akdeniz yöresinde nadir rastlanan zengin bir bitki örtüsüne sahiptir ve Kuzey Anadolu ormanlık yörelerine has kestanenin en güneye indiği ve kartopu, Finike ardıcı, dallı servi ve pırnal meşesi gibi diğer türlerle küçük orman toplulukları oluşturduğu tek yerdir. Fauna açısından tatlı ve tuzlu suyun birbirine karıştığı lagüner sistem sayesinde zengin bir biyolojik çeşitliliği barındırmaktadır. Bölge dünya çapında nesli tükenmekte olan Tepeli Pelikan'ın en önemli kuluçkalama alanlarından biridir. Bunun yanı sıra Akdeniz foku, deniz kaplumbağaları ve cüce karabatak gibi Akdeniz ülkelerinde koruma altında olan türler milli parkı yaşama ve üreme için kullanmaktadırlar.



Şekil 1. Çalışma alanı

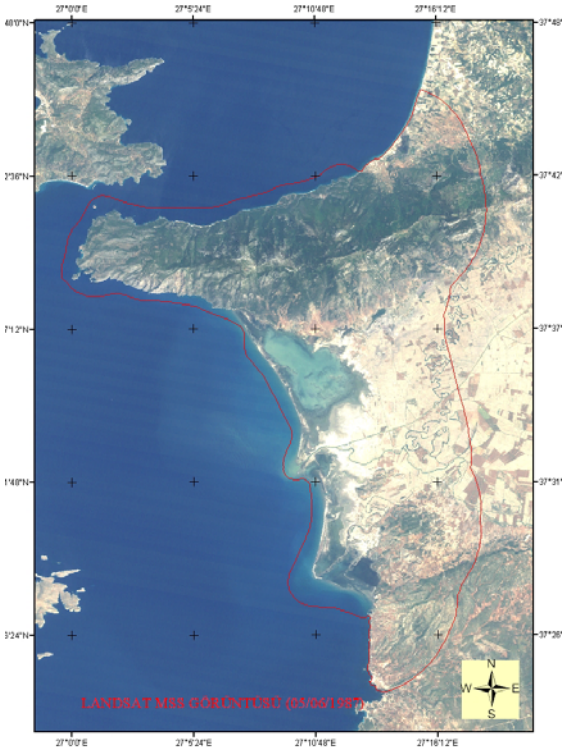
Materyal

Çalışmanın ana materyalini 1987 tarihli Landsat MSS ve 2002 tarihli Landsat ETM uydu görüntüleri ve 1:25000 ölçekli hava fotoğrafları oluşturmaktadır(1985 ve 2000 tarihli). Hava fotoğrafları sınıflandırma kategorilerinin belirlenmesinde, yüksek çözünürlük gerektiren durumlarda belirli bilgilerin ekran sayısallaştırması ile elde edilmesinde ve sınıflandırmanın doğruluğunu kontrol etmede kullanılmaktadır. Harita genel komutanlığında alınan 1:25000 ölçekli topoğrafik haritalar ve Aydın Orman Müdürlüğü, Milli parklar şubesinden alınan milli parkın sınırları ve içindeki doğal, kentsel ve arkeolojik sit alanlarını gösterir paftalarda çalışmada kullanılmaktadır. Bunlara ek olarak ilgili belediyelerden alınan paftalar ve daha önce yapılmış araştırmaların bulgularından da yararlanılmaktadır. Analizler Erdas 8.3 ve ArcGIS 8.3 ortamlarında yapılmaktadır.

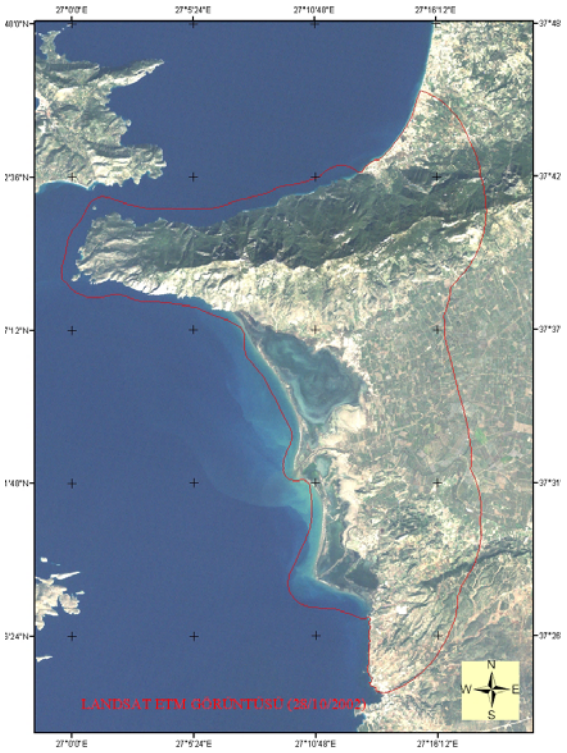
Metod

Geometrik düzeltme

Uydu görüntüleri (Şekil 2 ve Şekil 3) ve hava fotoğraflarının çalışma alanını kapsayan kısımları kesilerek geometrik düzeltmeleri yapılmıştır. Hava fotoğrafları topoğrafik haritalar yardımı ile rektifiye edilmiştir. Görüntüler üzerinde net şekilde tanımlanabilen yol kesişimleri ve tarımsal parsellerin köşeleri rektifikasyon işleminde kullanılmıştır. 1st. Order polynomial transformasyon ve en yakın komşuluk (nearest neighborhood) yeniden örnekleme metodu uygulanmıştır. Bu yöntemde, özgün görüntüde yeni piksel konumuna en yakın dijital piksel değerlerinden yararlanılarak düzeltilmiş piksel değerleri hesaplanır, özgün veriler kaybolmaz (Lillesand ve Kiefer 1994). Her veri yılı için alınmış 25'er nokta 1985 verisinde 0.093 ve 2000 görüntüsünde 0.084 RMS hatası vermiştir. Landsat görüntüleri hava fotoğrafları kullanılarak görüntüden görüntüye kayıt (image to image registration) yöntemi ile rektifiye edilmiştir. Landsat MMS için 0.8340 piksel ve Landsat ETM için 0.8932 piksel rektifikasyon hatası saptanmıştır.



Şekil 2. Çalışma alanının 1987 yılına ait görüntüsü



Şekil 3. Çalışma alanının 2002 yılına ait görüntüsü

Uydu görüntülerinin sınıflandırılması

Çalışmada kontrollü maximum likelihood sınıflandırması kullanılmıştır. Her bir sınıfa denk gelen örnek alanlar hava fotoğraflarından belirlenmiştir.Hava fotoğraflarının tarihi uydu görüntüleri ile çakışmamasına rağmen belirtilen zaman diliminde çalışma alanında çok büyük değişimlerin olmadığı varsayılmıştır. Görüntü sınıflandırmasında geniş yapraklı ormanlar, ibreli ormanlar, fundalık/makilikler, otlaklar, tarım alanları, kentsel gelişim, boş toprak yüzeyleri, su yüzeyleri ve diğer ana sınıfları kullanılmaktadır. Bu sınıfların kullanımına araştırmanın amacı, sınıflandırmanın beklenen doğruluk derecesi, ve hava fotoğraflarında bu sınıfları kolayca tanıma gibi sebepler neden olmuştur. Bu çalışmada ayrıca kontrolsüz sınıflandırma yöntemi de kullanılmaktadır. Kontrolsüz sınıflandırmada oluşan sınıfların özelliklerini belirlemek için arazi çalışmaları ve hava fotoğraflarından faydalanılacaktır. Post classification prosedürleri uygulandıktan sonra data GIS ortamına aktarılacaktır. Doğruluk değerlendirmesi (accuracy assessment) yapılacaktır.

GIS ön işlemleri

GIS ortamına aktarılan kontrollü sınıflandırmadan elde edilen veri önce grid'e sonra shape formatına dönüştürülmüştür. Çalışma alanında bulunan yollar, sulama kanalları gibi doğrusal elemanlar hava fotoğrafları ve topoğrafik haritalar üzerinden manuel olarak sayısallaştırılmış ve ArcGIS ortamında kullanılabilir hale getirilmiştir. Parkın ve çalışma alanı içindeki sit alanların sınırları ve mevcut kullanımlara ait bilgileri içeren pafta taranarak bilgisayar ortamına aktarılmış burada topoğrafik harita altlık olarak kullanılarak geometrik düzeltmesi yapılmıştır. Gerekli bilgiler ekran sayısallaştırması yöntemi ile bu paftadan çıkarılarak veritabanına aktarılmıştır.

Peyzaj sütrüktür indeksleri

Parklar peyzajındaki yapısal değişimi kantitatif metodlarla, daha objektif şekilde ortaya koymak için bir grup peyzaj metriği kullanılmaktadır. Bunların seçiminde habitat parçalanmasının somut boyutlarını ortaya koyacak olan 5 tanesi öne çıkmıştır: 1- alan sayısı (number of patches), 2- ortalama alan büyüklüğü (mean patch size), 3- kenar yoğunluğu (edge density), 4- ortalama şekil indeksi (mean shape index), 5- dağılım indeksi (contagion index). Peyzaj metrikleri ve kullanımları ile ilgili detaylı bilgi Tağıl (2006) ve Yu ve NG (2006) da bulunabilir.

Sonuçlar

Arazi gözlemleri ve ilgili kurumlardan alınan bilgilerden derlendiği kadarıyla ekolojik açıdan bu kadar önemli olmasına rağmen milli park çoğunluğu antropojenik kaynaklı olmak üzere pek çok sorunla yüz yüzedir. Dilek Yarımadası kesiminin en önemli sorunu yangınlardır. Yarımada içinde bir zamanlar önemli sayıda memeli bulunurken, yangınlarla orman alanının azalması, karayolu ağının genişlemesi, ırmağın doğal bir engel oluşturması, sulama kanallarının açılması ve bilinçsiz kara avcılığı gibi etkenler, beslenme amacı ile sürekli hareket eden memelilerin yarımadaya ulaşmasını güçleştirmiştir. Açık hava rekreasyonu olarak su sporları, atla gezinti, bisiklet, doğa yürüyüşü, piknik ve fotoğraf avcılığına olanak veren yarımada, yaz mevsiminde yoğun ziyaretçi baskısı altında kalmaktadır.

Büyük Menderes Deltası kesiminin önemli sorunu ise su kirliliğidir. Büyük Menderes ırmağına 584 km boyunca havzada bulunan tüm kent ve sanayi tesislerinin atıkları deşarj edilmektedir. Tarımda kullanılan ilaçlar ve yapay gübrelerde yağış ve sulama sularıyla ırmağa karışarak kirlenmenin boyutunu artırmaktadır. Sonuçta tüm kirleticiler deltada birikmekte, başta balıklar ve su kuşları olmak üzere yaşayan canlılar için ölümcül tehlike yaratmaktadır. Deltanın diğer sorunu hayvan otlatma ve çok sayıdaki kuş nedeniyle bilinçsiz, sınırsız, yasa dışı avcılıktır. Doğa Koruma ve Milli Parklar Aydın Başmühendisliği tarafından il ölçeğinde verilen avcı eğitimi, yerel yayınlar ve denetimler sonucu yasa dışı avcılık baskısı azalmıştır. Özetle, Büyük Menderes ırmağı'na yapılan olumsuz etkiler ve delta yakınlarındaki kullanımlar doğrudan delta ve sulak alan ekosistemini bütün olarak etkilemektedir.

Bütün bunlara ek olarak milli parkın sınırında Kuşadası gibi son yıllarda oldukça hızlı bir kentleşmeye sahne olan bir gelişme söz konusudur. Milli parkı çevresinden izole bir sistem olarak ele alarak korumak imkansızdır. Nitekim milli parkın çevresindeki kentleşme ve tarımsal kullanımlar koruma alanına baskı yapmaktadır ve daha geniş ölçekli koruma stratejilerinin geliştirilmesi kaçınılmazdır. Uzaktan algılama ve GIS teknolojisi böyle bir strateji geliştirilirken verilecek kararların daha isabetli ve uygulanabilir olması için gerekli bilgilerin derlenmesi ve analizi için oldukça faydalı araçlardır. Alanın büyüklüğü, yeryüzü şekillerinin, bitki örtüsünün ve alan kullanımlarının çeşitliliği düşünüldüğünde böylesine bir çalışmada zaman ve maddi kaynakların en optimum şekilde kullanılabilmesi ancak böyle bir teknoloji ile mümkündür. Uydu görüntülerinden elde edilen veriler ve GIS aynı zamanda peyzaj metriklerinin kullanılması için gerekli verilerin derlenmesi ve analizlerin yapılması açısından da kolaylıklar getirmektedir.

Kaynaklar

Aksoy, E., Ozsoy, G. ve Sezgin, E., (2004). Determining urbanization development and its adverse effect on soils of the alluvial plains at the Bursa Province using multi-date satellite data, *Proceedings of ISC on Natural Resource Management for Sustainable Development*, CD, 7-10 June 2004. Erzurum.

Alphan, H., ve Yilmaz, T. K., (2005). Monitoring environmental changes in the Mediterranean coastal landscape: the case of Cukurova, Turkey, *Environmental Management,* **35**, 607-619.

Burke, J. and Ewan, J., (1999). *Sonoran Preserve Master Plan: An Open Space Plan for the Phoenix Sonoran Desert,* 73sh., City of Phoenix Parks, Recreation and Library Department, Arizona.

Cushman, S. A. ve Wallin, D. O., (2000). Rates and patterns of landscape change in the Central Sikhote-alin Mountains, Russian Far East, *Landscape Ecology,* ***15,*** 643-659.

Eşbah, H., (2001). Using landscape structure indices to understand the possible impacts of landscape change: Case of the mountain preserves in the City of Arizona, *PhD Thesis,* Arizona State University, ABD.

Fuller, O. D., (2001). Forest fragmentation in Loudoun County, Virginia, USA evaluated with multitemporal Landsat imagery, *Landscape Ecology,* ***16,*** 627-642.

Lillesand, T. M. ve Kiefer, R. W., (1994). *Remote Sensing and Image Interpretation,*750 sh., John Wıley and Sons, New York.

Maktav, D. ve Erbek, F. S., (2005). The use of satellite image maps for urban planning in Turkey, *International Journal of Remote Sensing***, 26,** 775-784.

Soule, M.E., (1991). Land use planning and wildlife maintenance: Guidelines for conserving wildlife in an urban landscape, *Journal of the American Planning Association*, **57**, 313-323.

Tağıl, Ş., (2006). Peyzaj patern metrikleri ile Balıkesir ovası ve yakınındaki habitat parçalılığında ve kalitesinde meydana gelen değişim, *Ekoloji,* **15,** 24-36.

Yu, X. ve NG, J., (2006). An integrated evaluation of landscape change using remote sensing and landscape metrics, *International Journal of Remote Sensing,***27,** 1075-1096.

Zheng, D., Wallin, D. O. Ve Hao, Z., (1997). Rates and patterns of landscape change between 1972 and 1988 in the Changbai Mountain area of China and North Korea, *Landscape Ecology,* **12,** 241-254.