

Işıklı Gölü (Çivril-Denizli) Çevresindeki Arazi Kullanım Faaliyetlerinin Göl Üzerine Etkilerinin İncelenmesi

Mehmet Ali ÇELİK*
Ali Ekber GÜLERSOY**

ÖZET

Sahip olduğu biyolojik çeşitlilik nedeniyle dünyanın doğal zenginlik müzeleri olarak kabul edilen sulak alanlar; doğal işlevleri ve ekonomik değerleriyle yeryüzünün en önemli ekosistemleridir. Günümüzdesulak alanları tehdit eden en önemli çevresel problemler; arazilerin tarıma açılması, topraktaki tuz konsantrasyonunun artması, yoğun zirai gübre ile pestisit kullanımı, erozyon ve organik madde ile bitkisel çeşitliliğin azalmasıdır. Bu çalışmadaIşıklı Gölü (Çivril-DENİZLİ) çevresindeki arazi kullanım faaliyetlerinin göl üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu çerçevede çevresindeki tarım sahalarının genişlemesinin göl üzerinde yarattığı etki açıklanmaya çalışılmıştır. 1985-2010 yılları arasında gölün yakın çevresindeki arazi örtüsünün değişimini incelemek amacı ile Landsat TM görüntüler temin edilmiştir. 1985ve 2010 yılları Ağustos aylarına ait görüntülere CBS ortamında Kontrolsüz sınıflandırma uygulanmıştır. Buna göre 1985-2010 yılları arasında göl etrafındaki sulu tarım sahaları % 100'lük bir artış göstermiştir. Sulu tarım sahalarında meydana gelen artış Işıklı Gölü'nün alansal olarak daralmasına sebep olmuş ve içerisindeki sulcul bitkilerin artışı tetiklemiştir.

Anahtar Kelimeler: *Arazi kullanımı, CBS, Işıklı Gölü, sulak alan, UA*

Investigation of Effects of Land Use Activities Around Işıklı Lake (Denizli, West Anatolia) on the Lake

ABSTRACT

Wetlands which are accepted as the world's museums of natural wealth due to the biological diversity that they have; are the most important ecosystems of Earth with their natural functions and economical values. Today the most important environmental problems threatening wetlands are; opening of lands to agriculture, increasing in salt concentration in soil, Using of agricultural fertilizer and pesticide intensively, and decreasing of erosion and organic matter with vegetative diversity. In this study, it has been aimed investigation of effects of land use activities around Işıklı Lake (Çivril-Denizli) on the lake. Within this scope, it has been tried to be explained effect by which expansion of agriculture areas in its surroundings was made on the lake. Landsat TM images were obtained in order to investigate change of land cover in the lake's immediate surroundings through the years of 1985-2010. Uncontrolled classification was applied to images belonging to months of August during the years of 1985

* Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi,Coğrafya Bölümü,79100, KİLİS,
mehmet.ali.celikk@gmail.com

** Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, 35150, Buca / İZMİR,
ali.gulersoy@deu.edu.tr

and 2010 on GIS environment. According to this, areas of irrigated farming around the lakes showed an increase at the rate of 100% through the years of 1985-2010. The increase occurring on the areas of irrigated farming caused Işıklı Lake to narrow in areal, and stimulated increase of aquatic plants within the lake.

Key Words: Land use, GIS, Işıklı Lake, Wetland, Remote sensing

Giriş

Günlük yaşantımızda bataklık ya da sazlık olarak adlandırılan sulak alanlar sahip olduğu biyolojik çeşitlilik nedeniyle dünyanın doğal zenginlik müzeleri olarak kabul edilmektedir¹. Aynı zamanda sulak alanlar; doğal işlevleri ve ekonomik değerleriyle yeryüzünün en önemli ekosistemleridir. Günümüzde artan nüfus, gıda ve sanayileşme ihtiyacına bağlı olarak sulak alanlarda dönüşü mümkün olmayan tahribatlar meydana gelmektedir. Artan nüfusa plansız çevre yönetimi ve yanlış arazi kullanımı da eklenince ötrofikasyon süreci sulak alanlar için çok büyük bir tehdit anlamına gelmektedir. Sulak alanlar için artan tehdit, bir zincirin halkası gibi birbirine bağlı olan biyolojik çeşitlilikte önemli kayıplara neden olmaktadır. Bu nedenle sulak alanlar ile ilgili birçok uluslararası bildiri ve sözleşme oluşturulma yoluna gidilmiştir. Fakat hala insanlığın bilinçsiz uygulamaları sulak alanları ötrofikasyon ve yok olma tehlikesiyle karşı karşıya bırakmaya devam etmektedir². Günümüzde sulak alanları tehdit eden en önemli çevresel problemler; arazilerin ziraata açılması, topraktaki tuz konsantrasyonunun artması, yoğun zirai gübre ile pestisit kullanımı, erozyon ve organik madde ile bitkisel çeşitliliğin azalmasıdır³.

İçme ve kullanma suyu ihtiyacı sanayileşme ve nüfus artışına bağlı olarak hızla artmaktadır⁴. Araştırmaya konu olan Işıklı gölü (Çivril-DENİZLİ) doğal bir göl iken 1949 yılında bir baraj gölüne çevrilmesine karar verilmiş ve Türkiye’de yer alan 677 baraj gölünden⁵ birisi olmuştur. Göl alanı bir zamanlar binlerce hektarlık bataklık ile çevrili iken 1960’lı yıllarda yaklaşık 2000 ha’lık bir bataklık alanı kurutulup tarım alanına dönüştürülmüştür⁶. 1930’lu yıllardan bu yana tarım yapılan Işıklı gölü yakın çevresinde bilhassa 1985 yılından sonra sulamalı tarım faaliyetleri yoğunlaşmıştır. Artan tarım faaliyetleri göl üzerine olumsuz etki yapmaktadır. Halbuki çevre ile ilgili kararların alınabilmesi çevreyi etkileyen unsurların belirlenmesi için öncelikle söz konusu çevrenin doğal yapısı gerçeğe uygun olarak tespit edilmelidir. Işıklı Gölü biyolojik bakımdan birçok canlıyı barındırmaktadır. Göl ve çevresindeki biyolojik çeşitliliği korumak amacı ile mekan hakkında analizler ile çevresel değişimlere ait iyileştirici ve önlem alıcı kararlar alınmalıdır. Bilhassa uzaktan algılama ile sağlanan uydu

¹ Yılmaz Arı, Bekir Derinöz, (2011). “Bir Sulak Alan Nasıl Yönetilmeli? Kültürel Ekolojik Perspektif ile Marmara Gölü (Manisa) Örneği”. *Coğrafi Bilimler Dergisi* 9 (1), 2011, s. 41-60.

² Muavviz Ayvaz, Ersin Tenekecioglu ve Edis Kuru, “Afşar Baraj Gölü’nün (Manisa-Türkiye) Trofik Statüsünün Belirlenmesi”, *Ekoloji*, 20 (81), 2011, s. 38.

³ Sait Bulut, Ramazan Mert, Kemal Solak ve Muhsin Konuk, “Selevir Baraj Gölü’nün Bazı Limnolojik Özellikleri”, *Ekoloji*, 20 (80), 2011, s. 13-22.

⁴ Sait Bulut, Ramazan Mert, Kemal Solak ve Muhsin Konuk, *a.g.m.*, s. 17.

⁵ Özden Fakoğlu ve Nilsun Demir, “Beşehir Gölü Fitoplankton Biyokütlesinin Mevsimsel ve Yersel Değişimleri”, *Ekoloji*, 20 (80), 2011, s. 23-32.

⁶ Ali Nafiz Ekiz, *Güneybatı Anadolu’da Yayılış Gösteren Sucul Yaprak Böceklerinin (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE) Taksonomisi, Sistematigi ve Ekolojisi*, Süleyman Demirel Üniversitesi, yayınlanmamış doktora tezi, Isparta, 2008.

görüntüleri çok geniş alanlara ilişkin arazi yapısının planlanması hakkında önemli bilgiler içerdiğinden, çevreye yönelik planlamalar daha dinamik olarak gerçekleştirilmektedir⁷.

Uzaktan algılama teknolojisi kullanılarak sulak alanlardaki değişimi anlamaya yönelik çalışmalar son dönemde sıklıkla kazanmıştır. Doygun vd. (2003), Hatay-Burnaz kıyı kumullarını konu alan çalışmalarında, söz konusu saha ve yakın çevresinin 1972 ve 2000 yıllarına ait arazi kullanım haritalarını oluşturmuşlardır. Çalışma sonucunda araştırma alanı çevresindeki arazi kullanım faaliyetlerinin Hatay-Burnaz kıyısında sazlık ve bataklık alanların daralmasına sebep olduğu tespitine ulaşılmıştır⁸. Tağil ve Cürebal (2004), Altınova sahilinin kıyı çizgisinin değişimini inceledikleri çalışmada uzaktan algılama teknikleri kullanarak arazi kullanımının kıyı çizgisinde meydana getirdiği değişimi incelemiştir. Araştırmacılar, turizm faaliyetleri sonucu kıyı şeridi çevresindeki bataklık sahalar ve kumulların yok edilip yerleşmeye açılması sonucunda doğal dengenin bozulduğu tespitine ulaşmıştır⁹. Yiğitbaşoğlu ve Uğur (2010), Burdur Gölü çevresindeki arazi kullanım faaliyetlerinin göl üzerine yansımalarını konu alan çalışmalarında uzaktan algılama tekniklerini kullanarak önemli tespitlere ulaşmışlardır. Göl çevresindeki tarım sahalarının gölde seviye değişimleri ve kirlenmeye yol açması ulaşılan önemli sonuçlardandır¹⁰.

Araştırmanın amacı, günümüzde insan faaliyetleri sonucu çok kısa bir zaman diliminde önemli değişimler gösteren sulak alanların izlenmesinde uzaktan algılama teknolojisinin sağladığı kolaylıkların ortaya konulmasıdır. Bu doğrultuda etrafındaki tarım sahaları 1930'lu yıllardan bu yana sulanmaya başlanan Işıklı Gölü çevresindeki arazi kullanım durumunun gölün alanı ve yapısı üzerindeki etkisi 1985-2010 yılları arasındaki süreçte incelenmiştir.

Materyal ve Metot

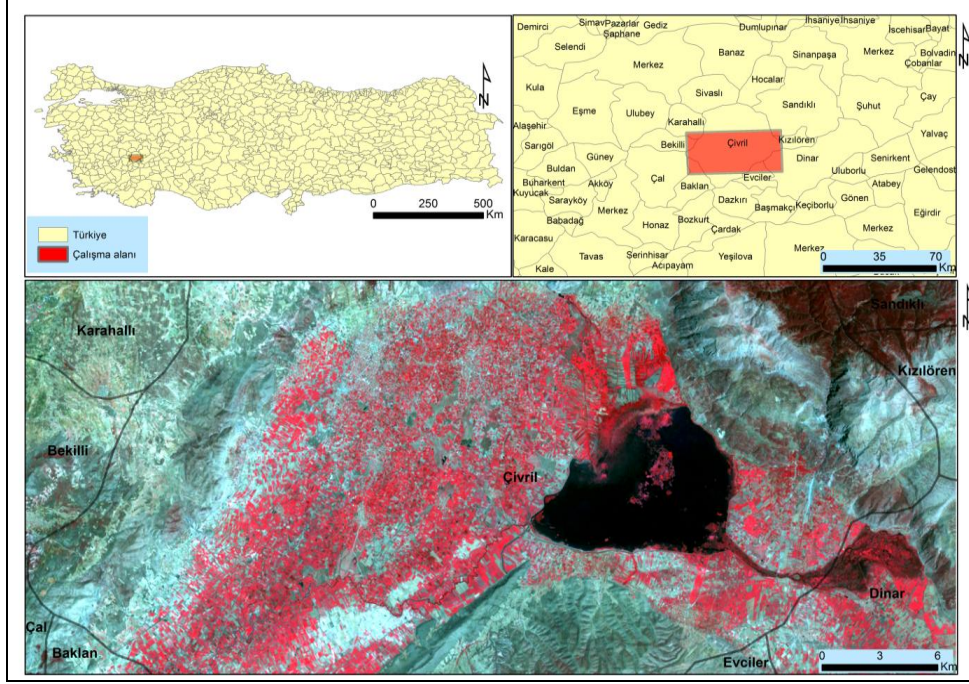
Işıklı Gölü Dinar-Çivril grabeni içinde, Denizli'nin Çivril ilçesi sınırlarında (38° 14' K, 29° 55' D), Büyük Menderes Nehri'ni besleyen kaynakların üzerinde, Akdağ kütlesinin güneyinde yer alır (Şekil 1). Yaklaşık 65 km² yüzölçümü olan göl, adını ve sularını Işıklı Kaynağı'ndan alır. Bu çalışmada Işıklı Gölü ve çevresindeki tarım sahalarını kapsayan 80 bin ha'lık saha çalışma alanı olarak belirlenmiştir.

⁷ Tahsin Yomraloğlu, *Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar ve Uygulamaları*, Seçil Ofset, İstanbul, 2000.

⁸ Hakan Doygun, Süha Berberoğlu ve Hakan Alphan, "Hatay, Burnaz Kıyı Kumulları Alan Kullanım Değişimlerinin Uzaktan Algılama Yöntemi ile Belirlenmesi", *Ekoloji*, 12 (48), 2003, s. 4-9.

⁹ Şermin Tağil ve İsa Cürebal, "Altınova Sahilinde Kıyı Çizgisi Değişimini Belirlemede Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri", *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2 (15), 2004, s. 51-68.

¹⁰ Hakan Yiğitbaşoğlu ve Abdullah Uğur, "Burdur Gölü Havzasında Arazi Kullanım Özelliklerinden Kaynaklanan Çevre Sorunları", *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 2, 2000, s. 129-143.



Şekil 1. Işık Gölü ve yakın çevresini gösteren lokasyon haritası.

Bu çalışmada, 1985-2010 yıllarını kapsayan 25 yıllık süreçte Işık gölü çevresindeki arazi kullanımında meydana gelen değişim incelenmiştir. Söz konusu yıllar arası arazi örtüsü/kullanımında meydana gelen değişim göl üzerine nasıl bir etkiye bulunmuştur sorusunun cevabı aranmıştır. Bu çerçevede göl alanı ve yakın çevresine ait Landsat görüntüler temin edilmiş ve 1985, 2010 yıllarına ait Landsat TM görüntüler incelenmiştir. Görüntülerin aynı aya ait olmasına özellikle dikkat edilmiştir. Araziden GPS ve Google Earth yardımı ile alınan referans noktaları doğrultusunda 2010 yılına ait görüntüye geometrik ve radyometrik düzeltme uygulanmıştır. Daha sonra 2010 yılına ait görüntü referans alınarak 1985 yılına ait görüntü geometrik ve radyometrik olarak düzeltilmiştir. Son olarak görüntülere Erdas 9.2 yazılımı üzerinde kontrollü sınıflandırma uygulanmıştır. Oluşturulan arazi kullanım haritaları 7 sınıftan oluşmaktadır. Maksimum Benzerlik (Maksimum Likelihood) metoduna göre sınıflandırılan, 1985 yılına ait görüntünün genel doğruluk oranı kapa istatistik metoduna göre 0.88, 2010 yılına ait görüntünün genel doğruluk oranı ise 0.90'dır. Bilindiği gibi doğruluk analizi, sınıflama sonucunda belirlenmiş olan piksel değerlerinin, referans kabul edilen noktalarla istatistiksel olarak karşılaştırılmasına dayalı bir kontrol etme yöntemidir. Bu analiz sonucunda, yapılan sınıflandırmanın sağlıklı olup olmadığı anlaşılmaktadır¹¹.

¹¹ İ. Çölkesen ve F.A. Sesli, "Kıyı Çizgisinde Meydana Gelen Zamansal Değişimlerin Bilgi Teknolojileri İle Belirlenmesi: Trabzon Örneği", TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi, 30 Ekim-02 Kasım 2007, KTÜ, Trabzon.

1985 ve 2010 yılları arasını kapsayan 25 yıllık süreçteki arazi kullanımı ve tarımsal ürün desenindeki değişimi incelemek amacı ile görüntülerden Normalize Fark Bitki İndeksleri (NDVI) elde edilmiştir. NDVI, yakın infrared band ile görünür bölgedeki kırmızı bandın birbirinden çıkarılıp daha sonra iki bandın toplamına bölünmesi ile elde edilen normalize edilmiş değerleri ifade eder. NDVI görüntüler şu formül ile hesaplanır (12, 13, 14):

$$\text{NDVI} = \frac{\text{Yakın İnfrared band} - \text{Kırmızı Band}}{\text{Yakın İnfrared band} + \text{Kırmızı Band}}$$

Bu formül -1 ila 1 arasında değişen NDVI değerlerini üretir ki, negatif değerler su, kar, bulut ve bitkiden yoksun nemli alanları ifade eder. Diğer taraftan pozitif değerler de bitki örtüsünün varlığını gösterir¹⁵.

Bulgular ve Tartışma

Sucul ortamlardan göller, akarsulara oranla daha durgun ve insan etkisine açıktır. 1930'lu yıllarla birlikte yoğun tarımsal faaliyetlere maruz kalan Işıklı Gölü'nde İnsan faaliyetlerinin etkisi gölün alanında ve yapısında değişikliklere neden olmuştur. Işıklı Gölü ekosisteminde tarımsal gübreleme ile birlikte insan kaynaklı kirleticiler ile nitrat, fosfat, çözünmüş oksijen, pH, sıcaklık, bulanıklık gibi elementlerin oranı büyük artış göstermiştir. Fizikokimyasal faktörlerdeki değişimler canlı türlerinin hem sayısını hem de yoğunluklarını değiştirmektedir. İnsan etkisiyle oluşan su kalitesindeki değişme, ortam canlılarında nitel ve nicel değişmelere neden olabilir. Nitekim Uzaktan Algılama metodları ile izlediğimiz Işıklı Gölü'nün yapısında ve alanında önemli değişimler tespit edilmiştir.

Işıklı gölü karstik oluşumlu bir göldür. Büyük oranda yer altı suları ile beslenen karstik gölleri, çevresindeki tarım sahaları önemli oranda etkileyebilmektedir. Nitekim 1985'ten 2010 yılına gelindiğinde tarım sahalarında önemli bir değişim görülmektedir. Söz konusu yıllar arasında en önemli değişim % 100'lük bir artış ile sulu tarım sahalarında gerçekleşmiştir. 1985 yılında 10 820 ha'lık alan kaplayan sulu tarım sahaları, 2010 yılına gelindiğinde 23 660 ha'lık bir alana sahip olmuştur. Kuru tarım sahalarında ise % 100'lük bir düşüş söz konusudur. Bu durum uydu görüntülerinde de izlendiği üzere kuru tarım sahalarının, sulu tarım sahalarına dönüştüğünün ispatıdır. Sulu tarım sahalarında meydana gelen bu artış gölün yapısına ve alanına büyük etkide bulunmuştur. Işıklı Gölü ve çevresindeki yoğun insan faaliyetlerinden etkilenen diğer önemli doğal ortam, ormanlardır. Orman sahalarında büyük bir tahribat söz konusudur. Mera sahalarının 2010 yılında %10 oranında artması, orman sahalarının tahribatı sonucu bu sahaların meraya dönüştüğünü göstermektedir. Arazide yapılan incelemelerde sekonder vejetasyon grubunda yer alan makiliklerin sahada geniş yer

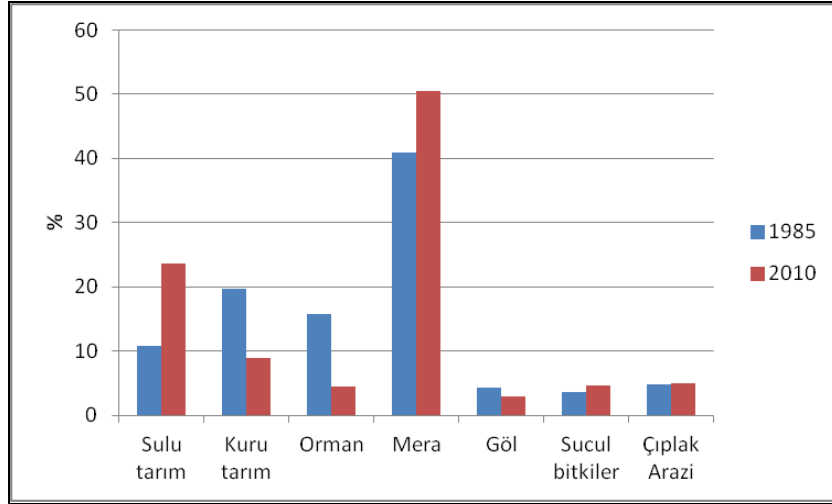
¹² Huete, A., Leeuwen, W. V., ve Justice, C., *MODIS Vegetation Index (MOD13) Algorithm Theoretical Basis Document*, 1999, Arizona.

¹³ Murat Karabulut, "An Examination of Relationships Between Vegetation and Rainfall Using Maximum Value Composite AVHRR-NDVI Data", *Turkish Journal of Botanic* (27), 2003, p. 93-101.

¹⁴ Mehmet Ali Çelik, Murat Karabulut, "Yağış Koşullarının Antep Fıstığı (Pistacia vera L.) Biomas Aktivitesi ve Fenolojik Özelliklerine Etkisinin Uzaktan Algılama Verileri Kullanılarak İncelenmesi", *Türk Coğrafya Dergisi*, Sayı: 60, 2013, s. 37-48.

¹⁵ Murat Karabulut, "NOAA AVHRR Verilerini Kullanarak Türkiye'de Bitki Örtüsünün İzlenmesi ve İncelenmesi", *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 4 (1), 2006, s. 29-42.

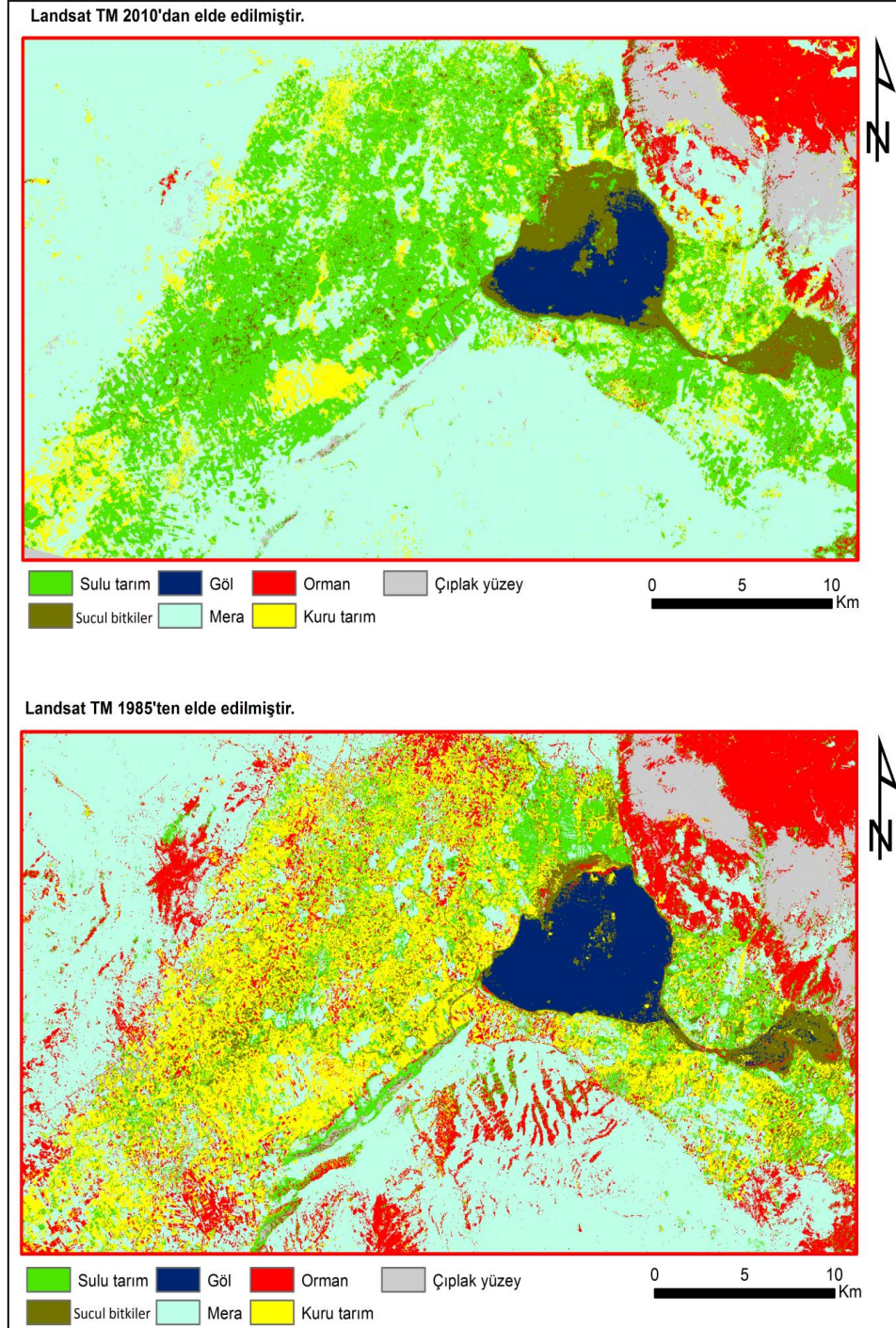
tuttuğu gözlenmiştir. Primer vejetasyon grubu içerisinde yer alan kızılçam (pinus brutia) ormanlarının tahrip edildiği sahalarda ortaya çıkan makilikler, bu sahalarda 1985’li yıllarda kızılçam ormanlarının geniş bir yayılış alanına sahip olduğunu göstermektedir (Şekil 2 ve 3).



Şekil 2. Işıkli Gölü ve yakın çevresindeki arazi kullanım histogramı (1985-2010).

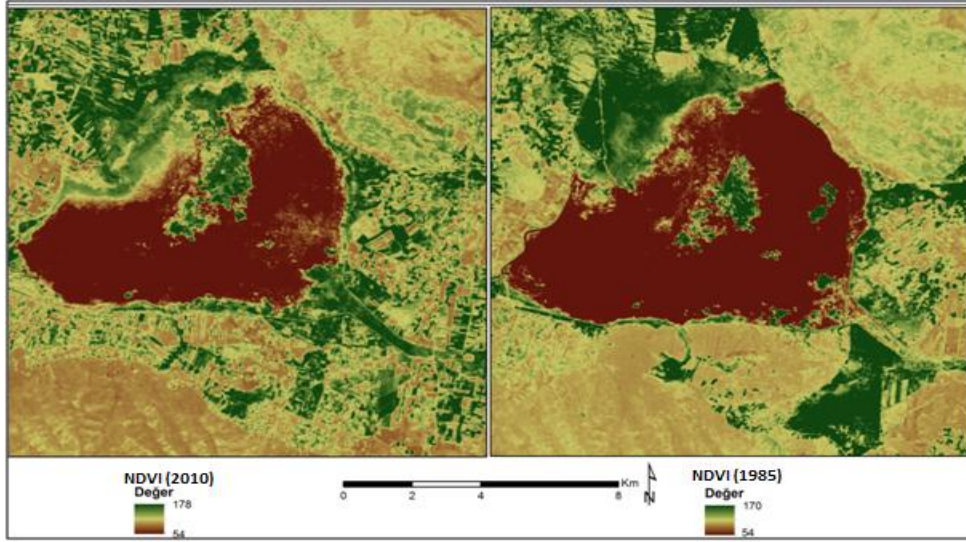
Tablo 1. Işıkli Gölü ve yakın çevresindeki arazi kullanım sınıfları (1985-2010).

| Arazi sınıfı | 1985 (%) | 2010 (%) | 1985 (ha) | 2010 (ha) |
|----------------|----------|----------|-----------|-----------|
| Sulu tarım | 10,82 | 23,66 | 8,656 | 18,928 |
| Kuru tarım | 19,66 | 8,91 | 15,728 | 7,128 |
| Orman | 15,77 | 4,49 | 12,616 | 3,592 |
| Mera | 40,89 | 50,45 | 32,712 | 40,36 |
| Göl | 4,37 | 2,87 | 3,496 | 2,296 |
| Sucul bitkiler | 3,61 | 4,6 | 2,888 | 3,68 |
| Çıplak yüzey | 4,89 | 5,02 | 3,912 | 4,016 |

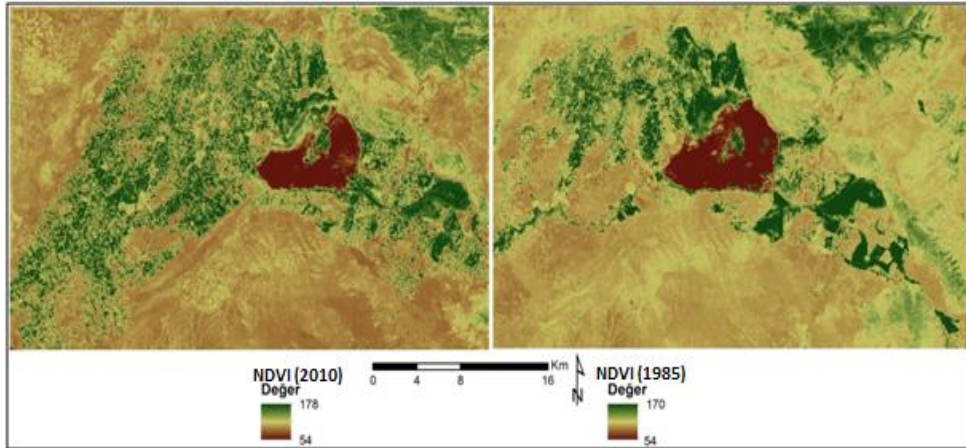


Şekil 3. Işıklı Gölü ve yakın çevresi arazi kullanım haritası (1985-2010).

Yakın infrared (Band 4) ve kırmızı band (band 3) kullanılarak yüksek yansımaya değerine sahip canlı bitkiler tespit edilebilmektedir. Nitekim 1985 ve 2010 yıllarına ait oluşturulan NDVI görüntüler ile Işıklı Gölü içerisinde yüksek biomas aktiviteye sahip alanlar belirlenmiştir (Şekil 4). Buna göre 1985 yılında 3610 ha'lık bir alan kaplayan sucül bitki oranı 2010 yılına gelindiğinde 4600 ha'lık bir alana ulaşmıştır. Sucül bitkiler bilhassa gölün kuzeybatı tarafında büyük artış göstermiştir. Bu durum gölün kuzeybatıdaki kaynağının sondaj ile kurutulması ile alakalı bir durumdur. Şekil 4 ve 5 Işıklı gölü çevresinde artış gösteren yüksek biomas aktiviteye sahip tarım sahalarının göl yüzeyindeki sucül bitkilerin artışında bulunduğu etkiyi göstermesi bakımından önemlidir.



Şekil 4. Göl içerisindeki sucül bitkilerin artışını gösteren NDVI görüntüler (1985-2010).



Şekil 5. Göl çevresindeki tarım sahalarındaki artışını gösteren NDVI görüntüler (1985-2010).



Şekil 6: Işıklı Göl çevresinde sulu tarım (özellikle meyve tarımı) faaliyetleri ön plandadır (solda). Işıklı Gölü ekosisteminde tarımsal gübreleme ile birlikte insan kaynaklı kirleticilerin yoğun kullanımına bağlı olarak ortaya çıkan ötrofikasyon (sağda).

Sonuç

Beşeri faaliyetler sonucu yeryüzünde kısa sürede önemli değişimler meydana gelmektedir. Bu değişimlerin kısa sürede ortaya konması gerekmektedir. Uzaktan algılama teknolojisi bu konuda önemli kolaylıklar sağlamaktadır. Bu çalışmada uzaktan algılama teknolojisi kullanılarak olumsuz yönde bir değişim gösteren önemli sulak alanlardan Işıklı Gölü incelenmiş ve değişimin boyutu, nedenleri açıklanmaya çalışılmıştır. Işıklı Gölü çevresinde 1930'lu yıllardan beri tarım yapılmaktadır. Bilhassa 1985 yılı sonrasında sulamaya açılan tarım sahaları Işıklı Gölü üzerine olumsuz etkilerde bulunmaktadır. Karstik oluşumlu bir göl olan Işıklı Gölü, büyük oranda çevresindeki kaynaklardan beslenmektedir. Fakat bu kaynaklar etrafındaki sulamalı tarım baskısı nedeniyle göl kurumaktadır. Nitekim 1985-2010 yılları arasında sulu tarım alanları % 100'lük bir artış göstermiştir. Gölü besleyen kaynakların kuruması, gölde seviye değişimlerine sebep olmaktadır. Göl seviyesinde ve alanında meydana gelen düşüş, sucul bitkilerin oranını büyük oranda arttırmıştır. Özellikle gölün kuzeybatısındaki kaynağın kuruması ile bu bölgedeki sazlık oranı önemli ölçüde artmıştır. Aynı zamanda insan faaliyetleri ve tarımsal gübreleme sonucu, gölün kimyasal yapısı değişmektedir. Bu durum da özellikle göl içinde sazlıkların oranını arttırmıştır.

Yapılması Gerekenler

Işıklı Gölü yakın çevresindeki sulama sistemlerinin değiştirilmesi gereklidir. Vaşşi sulama veya salma sulama denilen yöntemle yapılan ve suyun rastgele araziye bırakılması ile yapılan sulamada büyük kayıplar gerçekleşmiştir. Daha tasarruflu bir sulama yöntemi olan basınçlı (damla ve yağmurlama) sulamanın teşviklerle yaygınlaştırılması gerekmektedir.

Göl çevresinde izinsiz olarak çok sayıda sondaj kuyusu açılmaktadır. Neredeyse her tarım sahası içerisinde açılan sondaj kuyuları ile denetimsiz bir şekilde yer altı suyu tüketilmektedir. Bu konu ilgili kurumlarca denetim altına alınmalıdır.

Işıklı Gölü biyolojik çeşitliliği ile eko turizm açısından büyük bir potansiyel teşkil etmektedir. Rasyonel bir planlama ile hem ekonomik açıdan hem de gölün korunması açısından bilincin geliştirilmesi sağlanabilir.

Meydana gelen ötrofikasyon ya da bitki çoğalmasının bir doğal süreç olduğunu belirtmek gerekir. Buna karşın bu sürecin tamamen doğal etkenlerin denetiminde oluşmadığı, insan faaliyetlerinin bu süreci hızlandırdığı bir gerçektir. Işıklı Gölü'nün bitkiden arındırılıp su aynasının korunması peyzajın korunması ve ekonomik faaliyetlerin devam etmesi açısından faydalı olabilir.

Kaynaklar

- ARI, Y.-DERİNÖZ, B. (2011). "Bir Sulak Alan Nasıl Yönetilmez? Kültürel Ekolojik Perspektif ile Marmara Gölü (Manisa) Örneği". *Coğrafi Bilimler Dergisi* 9 (1):41-60.
- AYVAZ, M., Tenekecioglu, E., & Kuru, E. (2011). "Afşar Baraj Gölü'nün (Manisa-Türkiye) Trofik Statüsünün Belirlenmesi". *Ekoloji*, 20 (81), 38.
- BULUT, S., Mert, R., Solak, K., & Konuk, M. (2011). "Selevir Baraj Gölü'nün Bazı Limnolojik Özellikleri". *Ekoloji*, 20 (80), 13-22.
- ÇELİK, M. A. ve Karabulut, M., (2013). "Yağış Koşullarının Antep Fıstığı (*Pistacia vera* L.) Biomas Aktivitesi ve Fenolojik Özelliklerine Etkisinin Uzaktan Algılamaya Verileri Kullanılarak İncelenmesi", *Türk Coğrafya Dergisi*, Sayı: 60, 37-48.
- ÇÖLKESEN, İ.-SESLİ, F.A., (2007). "Kıyı Çizgisinde Meydana Gelen Zamansal Değişimlerin Bilgi Teknolojileri İle Belirlenmesi: Trabzon Örneği", *TMMOB Harita ve Kadastro Mübendisleri Odası Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi*, 30 Ekim -02 Kasım 2007, KTÜ, Trabzon.
- DOYGUN, H., BERBEROĞLU, S., & ALPHAN, H. (2003). "Hatay, Burnaz Kıyı Kumulları Alan Kullanım Değişimlerinin Uzaktan Algılama Yöntemi ile Belirlenmesi". *Ekoloji Çevre Dergisi*, 12 (48), 4-9.
- EKİZ, A. N. (2008). Güneybatı Anadolu'da Yayılış Gösteren Sucul Yaprak Böceklerinin (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE) Taksonomisi, Sistematığı Ve Ekolojisi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Doktora Tezi, Isparta.
- FAKIOĞLU, Ö., ve DEMİR, N. (2011). "Beyşehir Gölü Fitoplankton Biyokütlesinin Mevsimsel ve Yersel Değişimleri". *Ekoloji*, 20 (80), 23-32.
- HUETE, A., LEEUWEN, W. V., ve JUSTICE, C. (1999). MODIS Vegetation Index (MOD13) Algorithm Theoretical Basis Document. Arizona.
- KARABULUT, M. (2003). "An Examination of Relationships Between Vegetation and Rainfall Using Maximum Value Composite AVHRR-NDVI Data". *Turkish Journal of Botanic* (27), 93-101.
- KARABULUT, M. (2006). "NOAA AVHRR Verilerini Kullanarak Türkiye'de Bitki Örtüsünün İzlenmesi ve İncelenmesi". *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 4 (1), 29-42.
- TAGIL, Ş.,-CÜREBAL, İ. (2004). "Altınova Sahilinde Kıyı Çizgisi Değişimini Belirlemede Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri". *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2 (15), 51-68.
- YİĞİTBAŞOĞLU, H., ve UĞUR, A. (2010). "Burdur Gölü Havzasında Arazi Kullanım Özelliklerinden Kaynaklanan Çevre Sorunları". *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 2, 129-143.
- YOMRALIOĞLU, T. (2000). *Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar ve Uygulamaları*. İstanbul: Seçil Ofset.