



GÖLBAŞI (BALIK) GÖLÜ'NDE (HATAY) MEYDANA GELEN DEĞİŞİMİN COĞRAFI ANALİZİ

*Emre ÖZŞAHİN**

ÖZET

Bu çalışmada, Gölbaşı gölü sulak alanında meydana gelen alansal değişimin coğrafi açıdan değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışma, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve Uzaktan Algılama (UA) yöntem ve teknikleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ayrıca yapılanlar arazi çalışmalarıyla da desteklenmiştir.

Göl alanında 1957 yılından 2007 yılına kadar geçen 50 yıllık sürede 0,60 km² ve % 61,52'lik bir oranda azalma olduğu görülmüştür. Bu değişimin ana nedeni olarak göl çevresinde yapılan tarımsal faaliyetler, gölü besleyen kaynakların aşırı derecede kullanımı, kuraklık ve buharlaşma, göl tabanındaki sızmalar, egzotik flora ve faunanın yaygınlaştırılması, bilinçsiz kara ve su avcılığı ile gölün kuzeyinde bazaltların bulunduğu alanlarda yoğun olarak sondaj kuyularının açılması gibi faktörler gösterilebilir.

Bu durum sürdürülebilir bir yönetim planının oluşturulmasını gerekli kılmaktadır. Aksi takdirde gelecekte dönüşü olmayan problemler meydana gelebilir.

Anahtar Kelimeler: Sulak Alan, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), Uzaktan Algılama (UA), Zamansal Değişim, Gölbaşı Gölü (Hatay).

GEOGRAPHICAL ANALYSIS OF THE CHANGE IN LAKE GOLBASİ (BALIK) (HATAY)

ABSTRACT

In this study it has been aimed to evaluate geographically the areal change occurring in the wetlands of Lake Gölbaşı. Geographic Information Systems (GIS) and Remote Sensing (RS) methods and techniques have been utilized in this study. Also the study has been supported with land works.

It has been understood that there has been a reduction in the lake area at a rate of 0,60 km² and 61,52 % in the 50 year period between 1957 and 2007. The main causes of this change are the factors of agricultural activities in the lake surroundings, excessive exploitation of the sources that feed the lake, drought and evaporation, percolations in the lake base, making the exotic flora and fauna widespread, unconscious land and sea hunting and opening so many boreholes in the basaltic areas north of the lake.

This overall situation necessitates a sustainable management plan. Otherwise, problems of no return may happen in the future.

Keywords: Wetland, Geographic Information Systems (GIS), Remote Sensing (RS), Temporal Change, Gölbaşı Lake (Hatay).

* Mustafa Kemal Üniversitesi, Tayfur Sökmen Kampüsü, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, elmek: ozsahine@hotmail.com

1. GİRİŞ

İlk çağlarda insanların temel ihtiyaçları karşılamak için yeryüzünde yaptıkları basit faaliyetler, günümüze doğru olan zaman diliminde gittikçe daha karmaşık ve çok yönlü bir boyut kazanmıştır (Palacios vd., 2001; Ekinci, 2004). Özellikle son yıllarda artan nüfus artışı, plansız ve hatalı arazi kullanımı gibi olumsuzluklar insanla doğal ortam arasındaki karşılıklı etkileşim yüzünden doğal çevreninde çok hızlı bir şekilde değişim yaşamasına neden olmuştur (Erlich, 1988; Taş, 2006). Bu etkilerin yaşandığı çok hassas sahalardan birisi de sulak alanlardır.

Eskiden insanlar sulak alanları hiçbir işe yaramaz ve hastalık yuvası alanlar olarak görürken (Lyon 1993; Tağıl, 2007; Çetin, 2009), bu anlayış günümüze doğru değişmiş ve daha kullanılabilir bir yaklaşım tarzı hakim olmuştur (Kansiime vd., 2007; Tağıl, 2007; Çetin, 2009). Günümüzde sulak alanların zengin biyoçeşitliliği, ekolojik dengenin sağlanmasındaki rolleri ve ekonomik değerleri daha iyi anlaşılmasına başlanmıştır (Gürbüz vd., 2003).

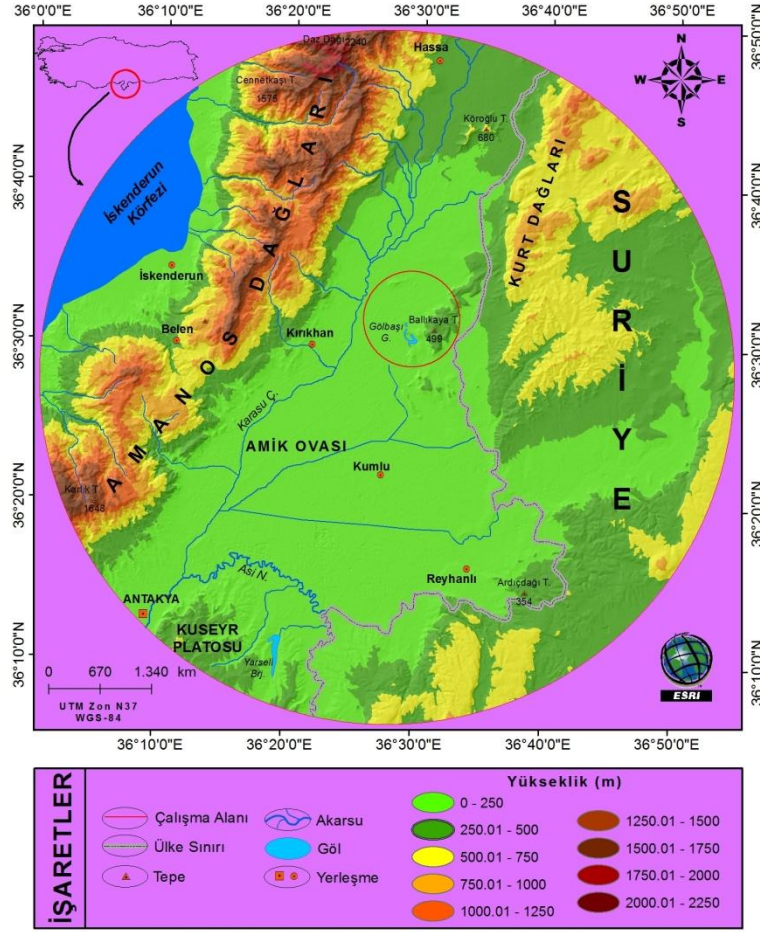
Çünkü bu alanların geleceği çevrelerindeki doğal ve beşeri çevrenin devamı için önemlidir. Bu alanların asıl oluşumuna neden olan su kaynaklarının korunması ise gelecekte de varlıklarının sürdürülmesine imkân sağlayacaktır.

“Sulak alan” kavramı farklı anlamlarda kullanılmaktadır. Fakat günümüzde en geçerli tanımı, 1971 yılında kabul edilen Ramsar sözleşmesindeki anlamıdır. Bu sözleşmedeki tanımıyla sulak alan; “Doğal ya da yapay, sürekli ya da mevsimsel, acı, tatlı ya da tuzlu, durgun ya da akan su kütleleri, bataklık, turbalıklar ve gelgit anında derinliği 6 m’yi aşmayan deniz suları”dır (The Ramsar Convention Manuel, 2006: 7). Bu tanıma göre Gölbaşı gölü de sulak alan statüsündedir.

Gölbaşı gölü, Doğu Akdeniz havzasında ve Akdeniz Bölgesinin Adana Bölümünün en doğusundaki Amik ovasında yer alır (Şekil 1). Gölün sahip olduğu coğrafi özellikler, benzerlerinden farklı bir sulak alan ekosisteminin oluşmasına neden olmuştur (Foto 1). Ayrıca bu saha 1992 yılında doğal sit alanı olarak koruma altına alınmıştır (Doğaner, 2001).

Son yıllarda gelişen Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve Uzaktan Algılama (UA) yöntemleri ile elde edilen verilerin değişim analizlerinde hem ulusal (Reis ve Yomralıoğlu, 2003; Alparslan ve Yüce, 2003; Ekinci ve Ekinci, 2007; 2008; Akbulak ve Yaman, 2006; Özdemir ve Bahadır, 2008a; 2008b; 2008a; Özdemir ve Bahadır, 2010; Özşahin, 2010) hem de uluslararası (Goodchild vd., 1996; Woodcock vd., 2001; Ekinci ve Ekinci, 2006; Akbulak vd., 2008b) yayınlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayrıca yapılan çalışmalarda Uzaktan algılama teknikleri yardımıyla değişim analizi uygulamalarının yaygın olarak yapıldığı alanlardan birinin de sulak alanlar (Lu vd., 2004; Akın, 2007) olduğu vurgulanmıştır.

Bu çalışmada, Gölbaşı gölü sulak alanındaki alansal değişim değerlendirilmiştir. Bu amaç doğrultusunda; Göl alanında zaman içerisinde bir değişim mevcut mudur? Varsa değişimin yıllara göre boyutu nasıldır? Değişimin nedenleri nelerdir? Bu değişim göl ekosistemini nasıl etkilemiştir? Yapılacaklar nelerdir? Gelecekte nasıl bir durum oluşabilir? gibi sorulara da cevaplar aranmıştır.



Şekil 1. Lokasyon Haritası



Foto 1. Gölbaşı gölünden genel bir görünüm

Turkish Studies

2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ

Yapılan çalışma bir sulak alan ekosistemi olan Gölbaşı gölündeki alansal değişimin ortaya konulması, bu değişimde etkili olan faktörlerin belirlenmesi ve değişimin olası etkilerinin neler olabileceği konusunda öngörülerde bulunulması bakımından önemlidir.

Söz konusu sulak alanın, Eski Amik gölünün kalıntısı ve en önemli kaynaklarından biri olmasının yanında Amik Gölü kurutulmadan önce adeta Amik Gölü ekosisteminin küçük bir modeli görünümünde olması, flora ve fauna özelliklerinin Eski Amik Gölü ile büyük benzerlik göstermesi (Korkmaz, 2008) bölge açısından önemini bir kat daha arttırmaktadır.

3. MATERYAL VE METOT

Gölbaşı gölündeki alansal değişiminin değerlendirildiği bu çalışmada, 1957 ve 1995 yıllarına ait 1/25.000 ölçekli topografya paftaları ile 01/10/1987 ve 26/06/2007 yıllarına ait Landsat uydu görüntüleri kullanılmıştır. Uydu görüntüleri ise aynı tarihlerde alınmış görüntünün bulunamaması, aynı çözünürlük özelliğine sahip görüntüler üzerinden karşılaştırma yapmak ve sulak alan çalışmalarında en çok bu tür görüntülerin tercih edilmesi (Lunetta ve Balogh, 1999, Shaikh vd., 2001, Roshier ve Rumbachs, 2004; Tağıl, 2007) gibi nedenlerle kullanılmıştır.

Bilindiği gibi değişim analizi uygulamalarında Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama yöntemleri kullanılarak elde edilen veriler, çevresel özelliklerin belirlenmesi ve görüntü işleme konularında önemli kolaylıklar sağlamaktadır. Bu yöntemlerle elde edilen veriler değişim analizlerinin daha başarılı sonuçlar vermesine yardımcı olmaktadır. Fakat burada etkili olan coğrafi faktörlerin de göz ardı edilmemesi gerekmektedir (Jensen 1996, Weber 2001).

Değişim analizinde ihtiyaç duyulan görüntülerin analizi ve doğrulanması, verinin doğru bir şekilde kayıt edilmesiyle mümkündür. Aksi takdirde güvenilirliği düşük sonuçlar ortaya çıkmaktadır (Townshend vd., 1992; Dai ve Khorram, 1998; Stow 1999, Verbyla ve Boles, 2000; Carvalho vd. 2001, Stow ve Chen, 2002).

Bu nedenle bu yöntemlerle yapılacak çalışmalarda uygun bir değişim analizi metodunun seçilmesi, yüksek nitelikte değişim analizi ürünü elde etmede dikkate değer bir önem taşımaktadır (Lu vd., 2004).

Bu çalışmada 1/25.000 ölçekli topografya paftaları taranarak bilgisayar ortamına aktarılmış ve ArcMap 10 programında elle sayısallaştırma yöntemiyle sayısallaştırılarak kullanıma hazır hale getirilmiştir.

Uydu görüntüleri ise Erdas Imagine 8.7 programı kullanılarak maksimum olabirlik kontrolü (eğitilmiş) sınıflama yöntemine (Li ve Yeh, 1998; Akın, 2007; Goodchild vd., 1996; Woodcock vd., 2001; Reis ve Yomralıoğlu, 2003; Alparslan vd., 2003; Ekinci ve Ekinci, 2006; 2007; 2008; Özşahin, 2010), göre analiz edilmiştir.

Sonuçta bütün bu veriler bir araya getirilerek, göl alanındaki değişimin nedenleri coğrafi bir bakış açısıyla incelenmiş, olası etkileri ve sonuçları araştırma soruları çerçevesinde tartışılarak, uygun cevaplar aranmıştır.

4. ÇALIŞMA ALANININ GENEL ÖZELLİKLERİ

4. 1. Doğal Çevre Özellikleri

Ülkemizdeki birçok sulak alanın bulunduğu çöküntü alanı gibi (Korkmaz, 2008) Gölbaşı gölü de, Ölü Deniz ve Doğu Anadolu Fayları ile Kıbrıs Yayı'nın etkisi altında gelişmiş olan Antakya-Kahramanmaraş grabeni çöküntüsünde yer almaktadır.

Antakya'ya 50 km, Reyhanlı'ya 29 km, Kırıkhan ise 11 km uzaklıkta bulunan göl, deniz seviyesinden 75 m¹ yükseklikindedir. Şekil olarak dar ve uzun bir özelliğe sahip olan göl alanı, kuzey-kuzeybatı istikametinde uzanmakta olan iki parçalı bir halde bulunur. Doğudaki parçası batıdaki parçadan daha kısa ancak daha geniştir (Şekil 1).

Göl üzerinde iki ada bulunmaktadır. Daha önceleri üzerinde yerleşme bulunan büyük ada (~10 ha) özel mülkiyete ait olup, gölün derinliği bu ada çevresinde 2–3 m kadardır (Korkmaz, 2008; Şekil 1; Foto 1). Bu alanın kuzey batısında derinliğin azalması nedeniyle yüzeyi sazlıklarla kaplı bataklık alanı ortaya çıkmıştır. Burada gölün derinliği ise 1,5 m civarındadır. Küçük ada (0.3 ha) ise hazine arazisidir. Bu adanın güneydoğusunda ise gölün derinliği 5 m'yi aşar (Karataş, 2010; Şekil 1).

Amik Ovası'nın kuzeydoğusunda, Kurt Dağları eteğindeki tektono-karstik çanakta oluşmuş göl ve çevresi (Karataş, 2010), jeolojik açıdan Kretase yaşlı neritik kireçtaşlarından meydana gelir. Bu formasyon gölü doğu kesimden sınırlamaktadır. Gölbaşı gölü, kuzey ve güneyden de Pliosen bazaltları ile çevrelenmiştir. Batı tarafı ise Amik Ovasına açılmakta ve Muratpaşa Kanalı'nın kıyısı boyunca uzanan Kuvaterner'e ait alüvyal dolgu setiyle kaplı bir halde bulunmaktadır.

Batıdan Amik ovasına açılan göl alanı, kuzeybatıdan bataklık, doğu, güney ve kısmen de kuzeyden anakaya (kireçtaşı ve bazalt) özelliğindeki yükseltilerle çevrili bir konumda bulunur. Gölbaşı gölü, bu yükseltilerin eteklerinden çıkan kaynak sularıyla beslenmektedir.

İklim özellikleri açısından bölgede yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı karakteristik Akdeniz ikliminin etkileri görülmektedir. Kırıkhan Meteoroloji İstasyonunun verilerine göre, yıllık sıcaklık ortalaması 19.3 °C olan bu alanda, en sıcak ay 30.4 °C ile Temmuz, en soğuk ay 8.3 °C ile Ocak ayıdır. Yıllık yağış ortalaması 564.0 mm'dir (Tablo 1). En yağışlı mevsim 294 mm (% 52.1) ile kış, en az yağışlı mevsim ise 7.3 mm (% 1.3) ile yaz mevsimidir (Korkmaz, 2009a).

Gölbaşı gölü hidrografik açıdan beslenimini, başta göl havzası sınırlarına düşen yağışlar olmak üzere, doğudaki tepelik alanların göl tabanının altına doğru sokulan yamaçlarındaki karstik sahadaki fay kaynakları² ve Kis Suyu adıyla göle ulaşan Yalangoz civarındaki kaynakların suları tarafından sağlanmaktadır. Dışa akışı olan gölün suları ise batıdaki Muratpaşa Kanalı vasıtasıyla Asi Nehri'ne ulaştırılır (DSİ, 1975; Karataş, 2010).

Tablo 1. Kırıkhan meteoroloji istasyonuna ait yıllık sıcaklık ve yağış verilerinin aylara göre dağılışı

Kırıkhan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	YILLIK
Sıcaklık (°C)	8.3	9.4	13.0	17.7	22.7	27.6	30.4	30.0	26.9	21.6	14.6	9.7	19.3
Yağış (mm)	100.6	99.1	77.6	44.4	23.1	6.0	0.8	0.5	4.7	32.2	80.7	94.3	564.0

(Kaynak: Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, 29 Yıllık [1971–2008] Rasat Süresi)

Bölgede Entisol ve İnceptisol türünde topraklar yayılış gösterir. Göl ve çevresindeki alanlar bu nedenle tarımsal amaçlı olarak kullanılmaktadır. Gölün özellikle kuzey kesimi mevsimlik olarak değişkenlik gösteren bataklık alanlarıyla kaplıdır.

4. 2. Beşeri Çevre Özellikleri

Gölbaşı gölü çevresinde doğrudan gölle alakalı olarak çeşitli nüfus büyüklüğüne sahip yerleşmeler bulunmaktadır (Foto 1). Bu yerleşmelerin 2009 yılı istatistiklerine göre toplam nüfusu

¹ Bu değer yıl içerisindeki yükselme ve alçalmalara bağlı olarak 74–76 m'ler arasında değişir (Karataş, 2010).

² Bu göl, Karahöyük (100 l/sn), Gölbaşı (2.000 l/sn) ve Karşı Mahalle (100 l/sn) kaynakları ile beslenmekte olup toplam debileri 2.200 l/sn'dir (Pelen, 2002). Bu kaynakların hepsi birden Gölbaşı kaynakları olarak adlandırılır (Karataş, 2010).

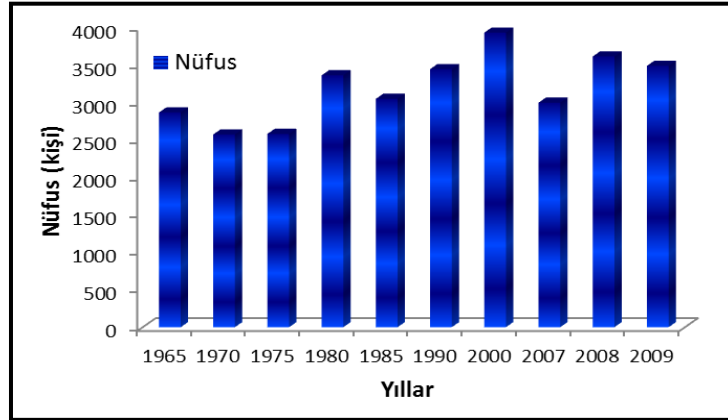
3.484'tür. Alandaki bu nüfus durumu özellikle bazı yıllarda artış ve bazı yıllarda da azalışlar şeklinde kendini göstermiştir (Tablo 2; Şekil 2).

Özellikle gölle birinci derecede alakalı olan ve adını da bu gölden alan Gölbaşı yerleşmesinin nüfusunda önemli oranda bir artış gerçekleşmiştir (Tablo 2). Bu artış gölün alansal olarak değişiminde, gölü besleyen kaynakların bilinçsiz ve aşırı derecede kullanımında ve göl ekosisteminin antropojenik olarak ciddi oranda zarar görmesinde belirleyici olmuştur.

Tablo 2. Gölbaşı Gölü çevresindeki yerleşmelerin yıllara göre nüfusu veya yerleşmelerin nüfus değişimi³

Yerleşmeler	1965	1970	1975	1980	1985	1990	2000	2007	2008	2009
Yalangoz	1.356	821	785	798	864	906	858	748	868	814
Abalaklı	437	438	528	960	518	684	499	407	564	521
Gölbaşı	784	898	738	1.000	1.020	1.232	1.645	1.284	1.430	1.464
Gültepe	-	198	189	208	306	267	472	302	452	397
Kamberlikaya	286	215	338	392	336	351	453	252	295	288
TOPLAM	2.863	2.570	2.578	3.358	3.044	3.440	3.927	2.993	3.609	3.484

(Kaynak:www.tuik.gov.tr)



Şekil 2. Gölbaşı Gölü çevresindeki yerleşmelerin nüfusunun yıllara göre dağılışı

Gölbaşı gölü çevresindeki yerleşmeler gölden tarımsal sulama başta olmak üzere içme ve kullanma suyu ve balıkçılık şeklinde istifade etmektedirler. Bu durum yerleşmelerdeki ekonomik faaliyetlerin de bu yönde olmasına ortam hazırlamıştır.

Coğrafi konumu nedeniyle Amik Ovasında yer alan bu sahada özellikle ovanın genelinde olduğu gibi pamuk başta olmak üzere yoğun bir şekilde mısır ve buğday üretimi yapılmaktadır⁴.

³ 2007 yılından itibaren nüfus tespitinde ADNKS'nin uygulanması ve bu sistemin henüz yeterince sağlıklı bir şekilde yapılamaması nedeniyle son üç yıldaki nüfusun artış veya azalış değerleri yanıltıcı olabilmektedir

⁴ Amik Ovası tarım için uygun iklim özelliklerine ve verimli topraklara sahiptir. Alüvyal topraklarla kaplı 119350 ha alana sahip ovanın, 112700 ha'ı (% 94,4) tarıma elverişlidir. Yalnızca akarsu yatakları, höyükler ve ovanın kuzeyindeki (Kırıkhan yakınları) yoğun bazalt akıntılarının bulunduğu alanlarda tarımın yapılmadığı belirtilmektedir (Korkmaz, 2009b).

Çünkü ovada Amik Gölü kurutulduktan sonra 650000 dönüm olan pamuk ekim alanı bugün su yetersizliğinden dolayı 350000 dönüme düşmüştür. Bununla beraber buğday ekim alanı 600000–650000 dönüm, mısır birinci ürün 80000–90000 dönüm, mısır ikinci ürün ise 100000–150000 dönüm arasında değişmekte olan bir değer almıştır (Tarım İl Müdürlüğü, 2008; Korkmaz, 2009b).

Diğer bir ekonomik faaliyet olan balıkçılık ise yöre halkının önemli bir geçim kaynağını oluşturur. Gölbaşı gölünde karabalık (*Clarias gariepinus*), yılan balığı (*Anguilla anguilla*) ve sarıbenli (*Carasobarbus luteus*) gibi balık türleri mevcuttur. Yöre halkı bu balıkların yanı sıra, midye ve kurbağa avcılığı yaparak da ekonomik anlamda gölden istifade etmektedir. Hatay Tarım İl Müdürlüğü tarafından 2009 yılında göle 50.000 tane sazan balığı yavrusu bırakılarak, balık varlığını artırmaya yönelik önemli bir adım atılmıştır (Karataş, 2010).

5. BULGULAR VE TARTIŞMA

5. 1. Gölbaşı Gölünde Meydana Gelen Değişimler

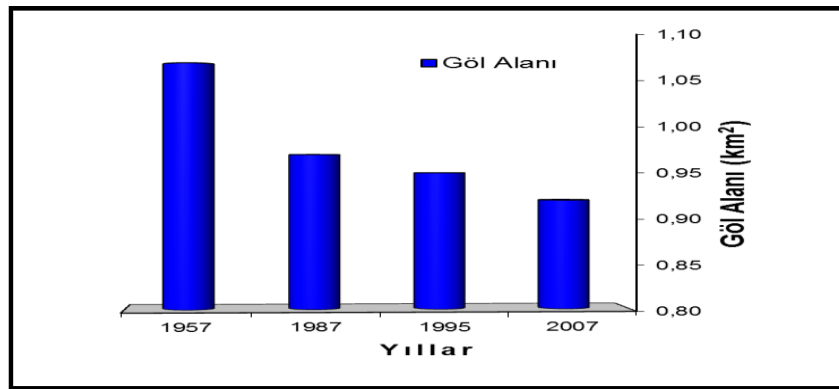
Sadece Türkiye değil, aynı zamanda Avrupa ve Ortadoğu açısından da önemli bir kuş barınma ve uğrak alanı olan Gölbaşı gölü (Kuşçu, 2008), hem uydu görüntüleri hem de topografya paftaları üzerinden yaptığımız ölçümlere göre ciddi bir oranda daralma göstermiştir.

Buna göre Gölbaşı gölü, 50 yıllık süre içerisinde alansal olarak 0,60 km² (% 61,52)'lik bir azalma göstermiştir. 1957 yılında göl alanı yaklaşık 1,07 km² iken, bu alan 1987 yılında 0,97 km²'ye düşmüştür. Aradan geçen 30 yıllık sürede gölde alansal olarak -0,10 km² ve % 9,34'lük bir değişim yaşanmıştır.

1987 yılından 1995 yılına kadar geçen 8 yıllık sürede ise göl alanı -0,20 km² ve % 20,61 oranında gerileyerek 0,95 km²'ye düşmüştür. 2007 yılında 0,92 km² olan göl alanında; 1995–2007 yılları arasındaki 12 yıllık sürede ise -0,30 km² ve % 31,57'lik bir azalma yaşanmıştır (Tablo 3; Şekil 3–4).

Tablo 3. Gölbaşı gölünde yıllara göre yaşanan alansal değişim

Göl Alanı (km ²)	Yıllar	1957	Fark	1987	Fark	1995	Fark	2007	Toplam Değişim
		km ²	1,07	0,10	0,97	0,20	0,95	0,30	0,92
	%		9,34		20,61		31,57		61,52

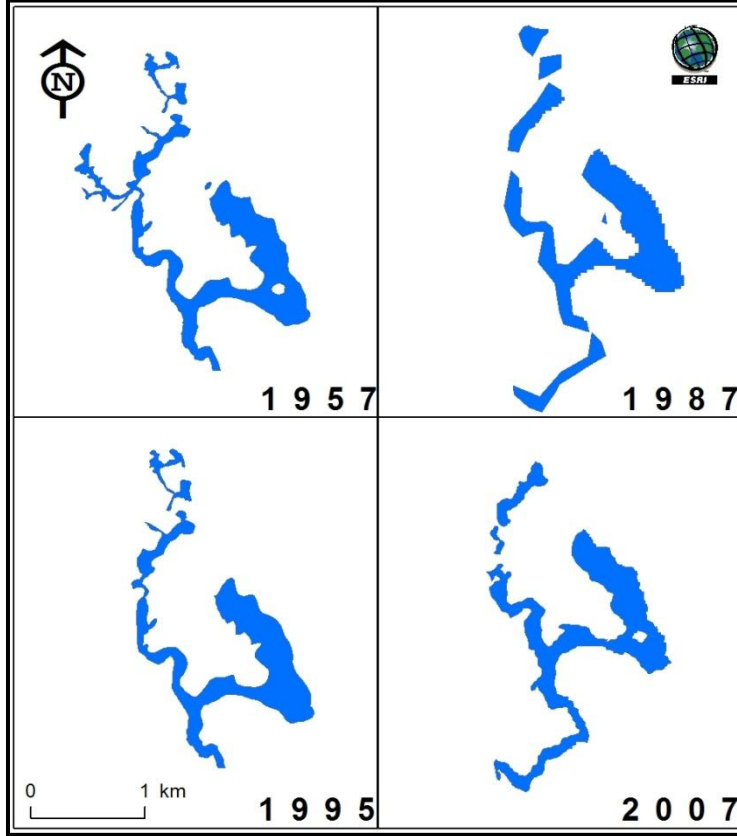


Şekil 3. Gölbaşı gölünde yıllara göre meydana gelen alansal değişim

Turkish Studies

5. 2. Gölbaşı Gölünde Yaşanan Değişimin Nedenleri

Gölbaşı gölünde yaşanan değişimin ana nedeni olarak; antropojenik etkenler gösterilebilir. Bunların başında göl çevresinde yapılan tarımsal faaliyetler ve gölü besleyen kaynakların aşırı derecede kullanımı gelmektedir (Korkmaz, 2010a). Bunun dışında kuraklık ve buharlaşma, göl tabanındaki sızmalar (Karataş, 2010), egzotik flora ve faunanın yaygınlaştırılması, bilinçsiz kara ve su avcılığı ile gölün kuzeyinde bazaltların bulunduğu alanlarda yoğun olarak sondaj kuyularının açılması (Korkmaz, 2010b) gibi faktörlerde değişimde etkili olmaktadır.



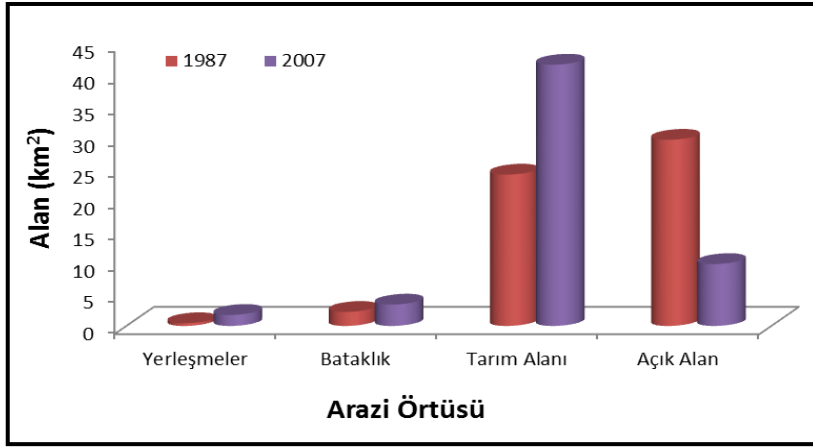
Şekil 4. Gölbaşı gölü alanında yıllara göre meydana gelen alansal değişim

Göl çevresinde yapılan tarımsal faaliyetlerde kullanılan su, yine bu gölden sağlanmaktadır. Diğer Akdeniz ülkelerindeki sulak alanlarda da oldukça sık rastlanan bu durum (Benessaiah, 1988; Papayannis ve Salathe, 1999; Kroll, 2000; Tağıl, 2007), gölün daha çok sulamalı tarım açısından yoğun bir şekilde kullanımının artması ile belirgin bir şekilde hissedilmektedir. Özellikle 1987 ile 2007 yılları arasındaki 20 yıllık sürede göl çevresinde görülen arazi kullanımını değişikliği de bu durumu açıkça gözler önüne sermektedir.

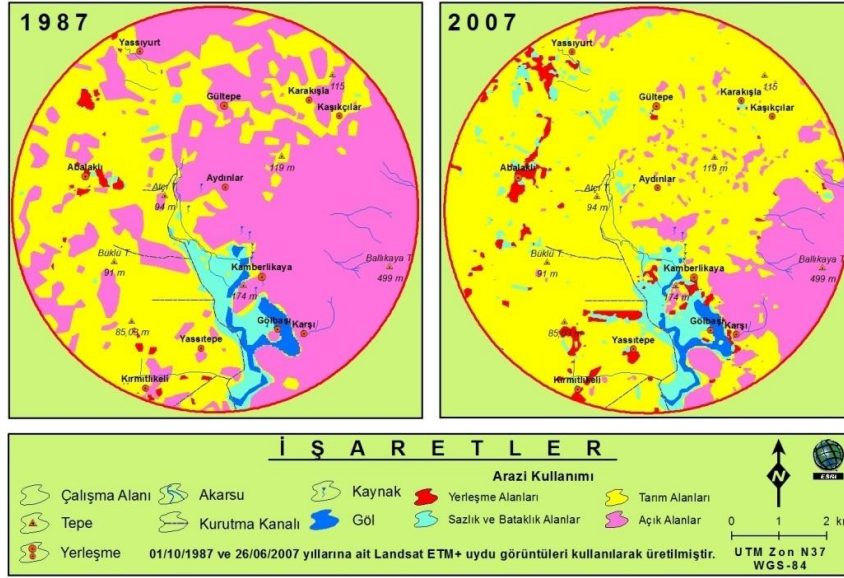
Buna göre 1987 yılında 0,44 km² olan yerleşmeler, 2007 yılında 1,76 km² değerinde büyümüştür (Tablo 4; Şekil 5-6). Bu büyüme gölden istifade eden insan sayısının artışına ve gölü besleyen kaynakların da yoğun bir şekilde kullanımına neden olmuştur. Bunun yanı sıra göldeki değişikliğin en açık bir göstergesi olarak bataklık alanların da 0,99 km²'lik bir oranda büyüme görülmüştür. 1987 yılında 2,24 km² bu sahalar 2007 yılında 3,41 km²'ye çıkmıştır (Tablo 4; Şekil 6-7; Foto 2).

Tablo 4. Gölbaşı gölü çevresinde arazi kullanımında görülen değişim

Arazi Örtüsü	Alan (km ²)		
	1987	2007	Değişim
Yerleşmeler	0,44	1,76	1,32
Bataklık	2,24	3,41	0,99
Tarım Alanı	24,13	41,65	17,52
Açık Alan ⁵	29,68	9,87	-19,81



Şekil 5. Gölbaşı gölü çevresinde arazi kullanımında görülen değişim



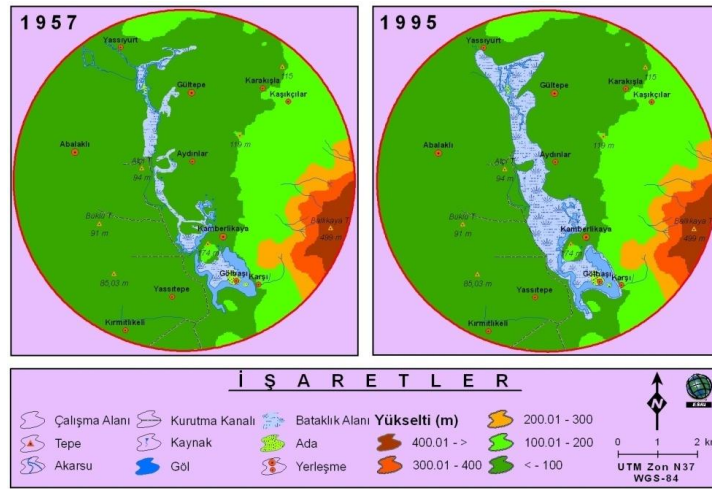
Şekil 6. Gölbaşı gölü çevresinde arazi kullanımında görülen değişim

⁵ Çalışmada ana kayanın yüzeye çıktığı alanlar ve bitkisiz alanlar gibi kullanılmayan alanlar açık alanı kapsamaktadır.

Yine 1/25.000 ölçekli topografya paftaları üzerinden yaptığımız ölçümlerde göl alanı 38 yıllık sürede 0,12 km² oranında küçülme göstermiştir. 1957 yılında 1,07 km² lik bir alan kaplayan göl, 1995 yılında 0,95 km² lik bir alana düşmüştür. Buna karşılık göl çevresindeki bataklık alanda 2,91 km² lik bir büyüme yaşanmıştır. 1957 yılında 1,71 km² olan bataklık saha, 1995 yılında 4,62 km² lik bir alana genişlemiştir (Tablo 5; Şekil 7).

Tablo 5. İnceleme alanında göl ve bataklık alanda meydana gelen değişimler

Yıllar	1957	Fark	1995
Göl Alanı (km ²)	1.07	- 0.12	0.95
Bataklık Alan (km ²)	1.71	+ 2.91	4.62



Şekil 7. Gölbaşı gölünde ve çevresindeki bataklık alanda yıllara göre meydana gelen değişimler

Bataklık alanda meydana gelen bu büyüme ise gölün çekilmesine bağlı olarak ortaya çıkan bir değişimdir. Bu durum göl alanında önemli bir değişimin yaşandığını göstermektedir. Buna bağlı olarak insanlar bu alanda yetişen saz ve kamışları çeşitli amaçlar doğrultusunda kesip, çoğunlukla da demet şeklinde kurutarak istifade etmektedir (Foto 3). Bunun yanı sıra bataklık alanının bazı kesimleri hayvan otlatma amacıyla da kullanılmaktadır (Foto 4).



Foto 2



Foto 3

Foto 2. Göl çevresindeki bataklık alanlar

Foto 3. Göl çevresindeki bataklık alanlardan elde edilen saz ve kamışlar

Turkish Studies

Göl çevresinde görülen diğer bir arazi kullanımı olan tarım alanları ise 17,52 km² değerinde büyük bir artış göstermiştir. 1987 yılında 24,13 km² lik bir değere sahip olan bu alanlar, 2007 yılında 41,65 km² ye çıkmıştır (Tablo 4; Şekil 5-6). Özellikle bu değişim sulamalı tarımda gerçekleşmiştir (Foto 5). Bu durum su ihtiyacı yüksek olan ürün yetiştirilmesi ve buna bağlı olarak gölü besleyen kaynak sularının da yoğun bir şekilde kullanılmasına neden olmuş ve sonuçta da göl alanında belirgin bir değişimin yaşanmıştır.

Göl çevresinde son olarak görülen diğer bir arazi kullanımı da açık alanlardır. Bu sahalarda -19,81 oranında bir düşüş göstermiştir. 1987 yılında 29,68 km² olan bu sahalar, 2007 yılında 9,87 km² ye gerilemiştir (Tablo 4; Şekil 5-6).



Foto 4



Foto 5

Foto 4. Göl çevresinde hayvan otlatma amacıyla kullanılan bataklık alanlar

Foto 5. Göl çevresinde yağmurlama sulama ile yapılan tarımsal faaliyetler

Gölbaşı gölünde gölü besleyen kaynaklarında aşırı derecede kullanımı gölde meydana gelen değişimin ana nedenlerindedir. Göl çevresinde hem yer altı hem de yerüstü su kaynaklarının başta tarımsal amaçlı daha sonra ise içme ve kullanma suyu şeklinde kullanımı da göl yüzeyindeki alansal değişimde etkili olmuştur. Özellikle gölün sulama amaçlı olarak yoğun bir şekilde kullanımı (Foto 2) ilkbahar ve yaz aylarında su derinliklerinin kış aylarına göre daha azalmasına neden olmaktadır (Türkmen vd., 2006). Bu olay, yaz aylarında daha belirgin bir şekilde kendini göstermektedir. Bu dönemde derin kuyulardan büyük miktarda su çekilmesi kaynakların debisini olumsuz yönde etkilemektedir (Karataş, 2010).

Göl alanını etkileyen diğer faktörlere gelince, bunların başında kuraklık ve buharlaşma gelir. Amik Ovası'nda haziran ayında başlayan ve ekim ayında son bulan dört aylık klimatolojik kuraklık yaşanır. Bununla beraber ovada yoğun olarak tarımı yapılan buğday için iki (nisan ve mayıs), pamuk için beş (mayıs-eylül), birinci (mayıs-ağustos) ve ikinci ürün mısır (haziran-eylül) için ise dört aylık tarımsal kuraklık söz konusudur (Korkmaz, 2009b). Günümüzde göl çevresi de içinde olmak üzere Amik Ovasının genelinde kuraklığa bağlı olarak ciddi bir su yetersizliği sorunu yaşanmaktadır (Korkmaz, 2009b).

Bunda kurak devrenin yanında ovanın en önemli su kaynağını oluşturan Amik Gölü'nün kurutulması, kurutma sonrası ovanın ekolojisine uygun olmayan arazi kullanım ve ürün deseninin ortaya çıkması, özellikle kurak devrede su ihtiyacı fazla olan bitkilerin yetiştirilmesi ve bu ihtiyacın yer altı suyundan karşılanması etkili olmaktadır (Korkmaz, 2009b). Ayrıca bölge genelinde yaz aylarında görülen yüksek sıcaklıklar ve su noksanlığı da göl yüzeyinden önemli oranda suyun buharlaşmasına neden olmaktadır.

Gölbaşı gölünde alansal değişimin bir başka nedeni ise göl tabanında meydana gelen sızmalardır. Gölün bulunduğu saha, jeolojik yapı özelliklerinin bir sonucu olarak karstik bir

Turkish Studies

çanakta yer almaktadır. Bu durum gölün geçirimli kayaların üzerinde yer almasına ve sızma olayına neden olmuştur.

Göl çevresinde kurutma amaçlı dikilen başta Okaliptus⁶ olmak üzere farklı türde egzotik fauna da göl seviyesinde değişimlere neden olmaktadır. Bunun yanı sıra göle daha sonradan getirilen egzotik faunada bulunan bazı balık türleri de bu ekosistemin yoğun bir şekilde tahribine ortam hazırlamıştır. İnsanların bu alanda her geçen gün yaptığı yoğun balıkçılık faaliyetleri sonucunda gölde yaşanan kirlilik daha da artmış ve göldeki canlı varlığı tehlikeye girmiştir.

Gölün kuzeyindeki bazaltların bulunduğu alanlar başta olmak üzere göl havzasının genelinde yoğun olarak sondaj kuyularının açılması ve bu kuyulardan bilinçsiz ve aşırı su çekimi de göl seviyesinde görülen değişimlerin bir başka nedeni olarak gösterilebilir.

Bunun yanında göl çevresindeki yerleşmeler de gölün ekosistemi üzerinde ciddi zararlara neden olmaktadır. Bunların başında kirlilik gelmektedir. Bu duruma ülkemizde çalışılan bazı sulak alanlarda da özellikle dikkat çekilmiştir (Altınsoçlu ve Griffiths, 2001; Arı, 2002; Tağıl, 2007). Gölbaşı gölünde de benzer bir hadise söz konusudur.

Özellikle göl çevresinde bulunan yerleşmelerden (Gölbaşı köyü) kaynaklanan evsel atıklar ve tarım zararlılarına karşı kullanılan zehirler ile tarımsal amaçlı kullanılan gübreler de göle ve göl ekosistemine ciddi zararlar vermektedir (Foto 6; 7). Bu alanda yapılan çalışmalarda gölde yaşayan bazı balık ve midye türlerinde ağır metal birikiminin olduğu tespit edilmiştir (Türkmen, vd., 2005; Ciminli, 2005).



Foto 6



Foto 7

Foto 6. Göl çevresinde yapılan tarımsal faaliyetlerde zararlılara karşı ilaç yoğun olarak kullanılmaktadır

Foto 7. Göl çevresindeki yapılan hayvancılık faaliyetlerinden bir görünüm

Ayrıca, çevredeki köylerden ve ziyaretçilerden kaynaklanan katı atıklar da gölde birikmekte ve göl suyu başta olmak üzere havza ekosisteminde önemli derecede tahribata yol açmaktadır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Doğu Akdeniz'deki en önemli sulak alanlardan birisi olan Gölbaşı göl alanında zaman içerisinde belirgin bir değişim yaşanmıştır. Göl alanında 1957 yılından 2007 yılına kadar geçen 50 yıllık sürede alansal olarak 0,60 km² ve % 61,52'lik bir azalma olduğu tespit edilmiştir. 1957 yılında göl alanı yaklaşık 1,07 km² iken, bu alan 1987 yılında 0,97 km²'ye ve 2007 yılında ise 0.92 km²'ye düşmüştür.

⁶ Okaliptus, bu bölgeye ilk defa 1948 ile 1960 yılları arasında Amik gölünün etrafındaki bataklıkları kurutmak üzere getirilmiş olup, daha sonraki yıllarda popülasyonu hızla artmıştır (Kılıçoğlu, 2008).

Yaşanan değişimin nedenleri olarak; göl çevresinde yapılan tarımsal faaliyetler ile gölü besleyen kaynakların aşırı derecede kullanımı, kuraklık ve buharlaşma, tabandaki sızmalar, egzotik flora ve faunanın yaygınlaştırılması, bilinçsiz kara ve su avcılığı ve gölün kuzeyindeki bazaltların bulunduğu alanlarda yoğun olarak sondaj kuyularının açılması gibi faktörler gösterilebilir.

Bu değişim, öncelikle göl alanında ciddi oranda küçülmeye yol açmıştır. Bunun yanında göl çevresinde yapılan antropojenik faaliyetler başta ekosistem olmak üzere ciddi zarara neden olmuştur. Göl sularında ve göl çevresinde kirlilik önemli ölçüde artmıştır. Göldeki canlı yaşamı tehlikeye girmiştir. Son yapılan çalışmalarda da açıkça gözler önüne serilen (Karataş, 2010; Korkmaz, 2010a; 2010b) bu durum, aşağıdaki önerilerle düzeltilebilir.

1. Göl çevresinde yaygın olan tarımsal ürün deseninin daha az su kullanımına ihtiyaç duyulan ürünlerle değiştirilmesi,
2. Yerleşmelerin göl kaynakları üzerindeki etkisinin çevreyle daha uyumlu bir şekilde azaltılması,
3. Su noksanlığının yaşandığı yaz aylarında daha dikkatli ve sistemli bir su kullanım politikasının benimsenmesi,
4. Su potansiyelinin en iyi şekilde değerlendirileceği planların hazırlanarak uygulanması,
5. Bölgede farklı türde egzotik flora ve fauna türlerinin artışının engellenip, etkilerinin en aza indirilmesi,
6. Göl ve çevresinde yapılan bilinçsiz kara ve su avcılığının engellenmesi veya daha uygun bir hale getirilmesi,
7. Göl çevresinde artan sondaj faaliyetlerinin daha düzenli bir şekilde yapılması,
8. Göl çevresindeki yerleşmelerden göle atılan kirleticiler konusunda yerel halkla işbirliği çerçevesinde doğayla uyumlu bir politika güdülerek, sürdürülebilir bir yönetim planının oluşturulması,
9. Göl ve çevresinin ekoturizme yönelik çalışmalar açısından planlanarak, bu tür faaliyetlerin en kısa sürede gerçekleştirilmesi sağlanmalıdır.

Kısaca göl çevresinde yapılan bütün antropojen faaliyetlerde çevresel duyarlılığın ön plana çıkarılması ve daha sürdürülebilir bir yönde yaklaşım sergilenerek bu eşsiz ekosistemin varlığını devam ettirmesi sağlanmalıdır. Aksi takdirde gelecekte dönüşü olmayan problemler meydana gelebilir.

KAYNAKÇA

- AKBULAK, C. ve YAMAN, A. "Kepez Deltasında Arazi Kullanımının Coğrafi Analizi",1. Uluslararası Troia Bölgesi Değerleri Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 25-27 Ağustos 2006, Çanakkale 2006, s. 53-64.
- AKBULAK, C., ERGİNAL, A. E. ve ÖZTÜRK, B.. "Gelibolu Yarımadası'nın Kuzeybatı Kıyılarında Arazi Kullanımının Uzaktan Algılama ile İncelenmesi", Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Sayı: 20 (2008a), s. 41-50.
- AKBULAK, C., ERGİNAL, A. E., GÖNÜZ, A., ÖZTÜRK, B. ve ÇAVUŞ, Z. "Investigation of Land Use and Coastline Changes on the Kepez Delta Using Remote Sensing", J. Black Sea/Mediterranean Environment, Volume: 14 (2008b), p. 95-106.

- AKIN, A. (2007). Çukurova Deltası Kıyı Alanında Arazi Örtüsü Değişimlerinin Belirlenmesinde Farklı Uzaktan Algılama Yöntemlerinin Değerlendirilmesi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- ALPARSLAN, E. ve YÜCE, H. “Monitoring Urban Growth Around Küçükçekmece Lake Through Remote Sensing Technology”, Küçükçekmece ve Yakın Çevresi Teknik Kongresi, Deprem ve Planlama, İstanbul: Bildiriler Kitabı, İstanbul 2003, Cilt: 1, s. 62–72.
- ALTINSAÇLI, S. ve GRIFFITHS, H. W. “Ostracods (Crustaces) from the Turkish RAMSAR site of Lake Kuş (Manyas Gölü). Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 11 (2001), p. 217–225.
- ARI, Y. Visions of a Wetland: Linking Culture and Conservation at Lake Manyas, Turkey. UMI, An Arbor, Publication Number: AAT 3025135. ISBN: 0–493–38335–2, Ann Arbor, Michigan, USA 2002.
- BENESSAÏAH, N., (1988). Mediterranean Wetlands Socioeconomic Aspects. RAMSAR Convention Bureau, Gland.
- CARVALHO, L. M. T., FONSECA, L. M. G., MURTAGH, F. ve CLEVES, J. G. P. W. “Digital Change Detection with the Aid of Multiresolution Wavelet Analysis”. International Journal of Remote Sensing 22 (2001), p. 3871–3876.
- CİMİNLİ, C. S. (2005). Gölbaşı Gölü’nde Su ve Bazı Organizmalarda Ağır Metal Birikimi, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Antakya.
- ÇETİN, B. “Karataş (Bahçeözü) Gölü (Burdur-Karamanlı) Sulak Alanının Kullanımı ve Ortaya Çıkan Sorunlara Coğrafi Bir Bakış”, ISSN:1306–3111, E-Journal of New World Sciences Academy, Volume: 4 (2009), Number: 4, Article Number: 4A0011.
- DAİ, X. L. ve KHORRAM, S. “The effects of Image Misregistration on the Accuracy of Remotely Sensed Change Detection”. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing 36 (1998), p. 1566–1577.
- DOĞANER, S., Türkiye Turizm Coğrafyası, Çantay Kitabevi Yayınları, İstanbul 2001.
- DSİ., (1975). Asi Havzası Hidrojeolojik Etüt Raporu, Ankara.
- EKİNCİ, D. ve EKİNCİ, B. “Küçükçekmece Gölü ve Yakın Çevresinde Zemin Örtüsü Değişiminin Coğrafya Üzerinde Etkileri”, Türk Coğrafya Dergisi, Sayı: 47 (2007), s. 131-146.
- EKİNCİ, D. ve EKİNCİ, B. “The Potential of Remote Sensing for Monitoring Kayışdağı and Its Surroundings (Istanbul) Land Cover Changes and Their Effects on Physical Geography Conditions”, Proc. 18th International Soil Meeting (ISM) on Soil Sustaining Life on Earth, Managing Soil and Technology Conference Papers, May 22-26, Şanlıurfa 2006, Volume: I, p. 327-336.
- EKİNCİ, D. ve EKİNCİ, B. “Üsküdar'da Arazi Kullanımının Değişimi ve Hali Hazırdaki Özellikleri”, 06–09 Kasım 2008 Uluslararası Üsküdar Sempozyumu VI Bildiriler Kitabı, Üsküdar 2008.
- EKİNCİ, D., (2004). Gülüş Çayı Havzasının Uygulamalı Jeomorfolojisi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul.
- ERLİCH, P. R., The Loss of Diversity: Causes and Consequences, In.: Wilson, E. O., Peter, F. M. (Eds.), Biodiversity, National Academic Press, Washington 1988.
- GOODCHILD, M. F., STAYEERT, L. T., PARKS, B. O., JOHNSTON, C. J., MAİDMENT, D., CRANE, M. ve GLENDİNNİNG, S. GIS and Environmental Modeling: Progress and Recent Research, GIS World, USA 1996.

Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 6/1 Winter 2011

- GÜRBÜZ, M., KORKMAZ, H., GÜNDOĞAN R. ve DIĞRAK, M. Gâvur Gölü Bataklığı Coğrafi Özellikleri ve Rehabilitasyon Plânı, Kahraman Maraş Valiliği, İl Çevre Müdürlüğü Yayınları No: 1, Kahramanmaraş 2003.
- JENSEN, R. J. *Introductory Digital Image Processing A Remote Sensing Perspective*, ISBN 0-13-205840-5, New Jersey 1996.
- KANSİİME, F., SAUNDERS, M. J. ve LOÏSELLE, S. A. Functioning and dynamics of wetland vegetation of Lake Victoria: an overview. *Wetlands Ecol Manage* Vol. 15 (2007), Issue 6, DOI10.1007/s11273-007-9043-9, 443-451, Springer Science+Business Media B.V.
- KARATAŞ, A., (2010). Hatay İli'nin Su Potansiyeli ve Sürdürülebilir Yönetimi, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Antakya/HATAY.
- KORKMAZ, H. "Antakya-Kahramanmaraş Graben Alanında Kurutulan Sulak Alanların (Amik Gölü, Emen Gölü ve Gâvur Gölü Bataklığı) Modellerinin Oluşturulması", Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt: 5 (2008), Sayı: 9, s. 19-37.
- KORKMAZ, H. "Pınarın Gözünden Gölbaşı Gölü'ne", Hatay Kültür ve Keşif Dergisi, Sayı: 38 (2010b), s. 12-13.
- KORKMAZ, H. Amik Gölü'nün Kurutulmasının Yöre İklimine Etkileri, Mustafa Kemal Üniversitesi Yayınları, No: 22, Antakya/HATAY 2009a.
- KORKMAZ, H. Amik Ovası'nda Kurak Devre İle Buğday, Pamuk Ve Mısır Tarımı Arasındaki İlişki, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt: 6 (2009b), Sayı: 11, s. 56-68.
- KORKMAZ, H., (2010a). Gölbaşı Gölündeki Değişimin Nedenleri, Kişisel Görüşme, 17.03.2010.
- KROLL, A. *Water Use In Agriculture and Sectoral Policies in the Mediterranean Countries: Italy, Portugal, Spain, Egypt, Israel, Turkey*. Technical Report of EU Funded Polagwat Project (phase II), Institute for Prospective Technological Studies Seville, Sevilla 2000.
- KUŞÇU, V., (2008). Samandağ'ın Beşeri ve İktisadi Coğrafyası, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Elazığ.
- LI, X. ve YEH, A. G. O. "Principal Component Analysis of Stacked Multitemporal Images for the Monitoring of Rapid Urban Expansion in the Pearl River Delta". *International Journal of Remote Sensing* 19 (1998), p. 1501-1518.
- LU, D. S., MAUSEL, P., BRONDIZIO, E. S. ve MORAN, E. "Change detection Techniques". *International Journal of Remote Sensing* 25 (2004), p. 2365-2407.
- LUNETTA, R. ve BALOGH, M. "Application of multi-temporal Landsat 5 TM imagery for wetland identification". *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing* 65 (1999), p. 1303-1310.
- LYON, J. G. *Practical Handbook for Wetland Identification and Delineation*. Ann Arbor: Lewis Publishers, Boca Raton, Ann Arbor, London, Tokyo 1993.
- ÖZDEMİR, M. A. ve BAHADIR, M. "Armutlu Yarımadasında Arazi Kullanımının Zamansal Değişimi", İstanbul Üniversitesi Coğrafya Dergisi, İstanbul, Basılı Nüsha ISSN No: 1302-7212, Elektronik Nüsha ISSN No: 1305-2128, İstanbul Üniversitesi Rektörlük Yayın No: 4854, Sayı: 17 (2008a), İstanbul.
- ÖZDEMİR, M. A. ve BAHADIR, M. "Uzaktan Algılama İle Acıgöl Havzası'nda Arazi Kullanımının Zamansal Değişim Analizi (1975-2005)", Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, Volume: 3 (2010), Issue: 12, p. 335-351.

- ÖZDEMİR, M. A. ve BAHADIR, M., (2008b). “Armutlu Yarımadasında Arazi Kullanımının Zamansal Değişimi”, uzalcb2008.erciyes.edu.tr/pdf/68.pdf, Son Erişim Tarihi: 10.02.2010.
- ÖZŞAHİN, E. “İskenderun Akaçlama Havzasında (HATAY) Arazi Örtüsünün Zamansal Değişimi”, Turkish Studies-International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic, Volume 5/2 (2010), Erzincan.
- PALACIOS, M. R., MABRY, B. J., NIALS, F., HOLMLUND, J. P., MIKSA, E., DAVIS, O. K. “Early Irrigation Systems in Southeastern Arizona: The Ostracode Perspective”, Journal of South American Earth Sciences, Vol.14 (2001), p. 541–555.
- PAMİR, H. Toprağımızı emanet ettik, o, suyumuzu bitirdi... Okalipthus, (Editörler: Y. Ergün, Ş. Yalçın-Özdilek, H. Pamir), Hatay’da On Sıcak Gün, Mustafa Kemal Üniversitesi, Yayın No:19, s. 254–258, Hatay 2008.
- PAPAYANNİS, T. H. ve SALATHE, T. Mediterranean Wetlands at the Dawn of the 21th Century. Mediterranean Wetlands Initiative (MEDWET), Tour du Valat Publication, Arles1999.
- PELEN, N., (2002). Hassa-Güvenç-Yalangöz (Kırıkhan–Antakya) Yöresi Bazalt ve Çevre Kayaçların Jeolojik, Petrografik, Hidrojeolojik İncelemesi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Adana.
- REIS, S. ve YOMRALIOĞLU, T. “Landsat ETM+ Uydu Görüntüsü ile Trabzon İli Arazi Örtüsünün Belirlenmesi”, Doğu Karadeniz Bölgesinde Kırsal Alanda Ulaşım, Yerleşim Sorunları ve Çözümleri Sempozyumu, Karadeniz Teknik Üniversitesi Bildiriler Kitabı, s. 306–315, Trabzon 2003.
- ROSHIER, D. A. ve RUMBACHS, R. M. “Broad-scale mapping of temporary wetlands in arid Australia”. Journal of Arid Environments 56 (2004), p. 249–263.
- SHAIKH, M, GREEN, D. ve CROSS, H. “A remote sensing approach to determine environmental flows for wetlands of the Lower Darling River, New South Wales, Australia”. International Journal of Remote Sensing 22 (2001), p. 1737–1751.
- STOW, D. A. “Reducing the Effects of Misregistration on Pixel-level Change Detection”. International Journal of Remote Sensing 20 (1999), p. 2477–2483.
- STOW, D. A. ve CHEN, D. M. “Sensitivity of Multitemporal NOAA AVHRR Data of an Urbanizing Region to Land-use/Land-cover Change and Misregistration”. Remote Sensing of Environment 80 (2002), p. 297–307.
- TAĞIL, Ş. “Quantifying the Change Detection of the Uluabat Wetland, Turkey, by Use of Landsat Images”, Ekoloji Dergisi, Sayı: 16 (64) (2007), s. 9–20.
- TARIM İL MÜDÜRLÜĞÜ, (2008). Hatay İli Tarım Envanteri, Hatay Tarım İl Müdürlüğü Arşiv Verileri, Antakya.
- TAŞ, B. “Tosya İlçesinde Jeomorfolojik Birimlerin Arazi Kullanımı Üzerine Etkileri”, Coğrafi Bilimler Dergisi, 4 (1) (2006), s. 43–66.
- THE RAMSAR CONVENTION MANUEL. 4th Edition, <http://www.ramsar.org>, (2006).
- TOWNSHEND, J. R. G., JUSTICE, C. O., GURNEY, C. ve MCMANUS, J. “The impact of misregistration on change detection”. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing 30 (1992), p. 1054–1060.
- TÜRKMEN, M., NAZ, M. ve DİNLER, Z. M. “Gölbaşı Gölü’nün Zooplankton Tür Kompozisyonu ve Biyomasi (Hatay, Türkiye), E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, Cilt: 23 (2006), Ek (1/1): 163-167.

-
- TÜRKMEN, M., TEPE, Y., ÇALIŞKAN, E. ve CİMİNLİ, C. S. “Amik Havzası, Gölbaşı Gölü’nden İki Farklı Midye Türünün (Unio terminalis ve Potamida littoralis) Dokularında Ağır Metal Birikimi”,Ulusal Su Günleri 2005, 28–30 Eylül 2005, Trabzon 2005.
- VERBYLA, D. L. ve BOLES, S. H. “Bias in Land Cover Change Estimates due to Misregistration”. *International Journal of Remote Sensing* 21 (2000), p. 3553–3560.
- WEBER, K. T. “A method to Incorporate Phenology into Land Cover Change Analysis”. *Journal of Range Management* 54 (2001), A1–A7.
- WOODCOCK, C. E., MACOMBER, S. A., PAX-LENNEY, M. ve COHEN, W. B. “Monitoring large areas for forest change using Landsat: generalization across space, time and Landsat sensor”, *Remote Sensing of Environment, Volume: 78* (2001), p. 194–203.