

ADANA, YUMURTALIK KÖRFEZİNDE KIYISAL AKTİVİTELERİN UYDU VERİLERİYLE GÖZLENMESİ

Hikmet Kurar

TÜBİTAK, Marmara Araştırma Merkezi,
Uzay Teknolojileri Bölümü
P.K. 21 41470, Gebze, KOCAELİ

ÖZET

Modern dünyamızda, son yıllarda teknolojinin gelişmesine paralel olarak uydu teknolojileri ve bunların verilerinin sağlanmasında ilerlemeler kaydedilmiş, bunun doğal bir sonucu olarak da uydu verileri birçok alanlarda hızla kullanılmaya başlanmıştır. Uzaktan Algılama, yeryüzü ölçümlerine göre daha hızlı ve kapsamlı bir araştırma imkanı sağlamaktadır. Bu anlamda, kıyusal bölgelerin izlenmesi, su kirliliği, yüzey sıcaklık haritalaması, gel-git olayları, nehir ağzlarındaki aktiviteler, göllerin su kalitesi gibi çalışmalarda Uzaktan Algılama Teknolojisi sıklıkla kullanılır olmuştur.

Yumurtalık Körfezi ve çalışma bölgesi $35^{\circ} 24'$ ve $35^{\circ} 45'$ doğu boylam ile $36^{\circ} 33'$ ve $36^{\circ} 45'$ kuzey enlemleri arasında, Adana ilinin yaklaşık 35 km güney-doğusunda kalan, deniz ve karanın iç içe girdiği, yer yer sularla örtülmüş karasal bölgelere sahip karakteristik bir bölgedir.

Bu çalışmada, karakteristik özelliklere haiz Yumurtalık körfez bölgesinde, kıyusal aktivitelerin gözlenmesine, su ile kaplı alanlar ile ıslak karaların belirlenmesine çalışılmıştır. Bu amaçla Landsat TM uydu verileri kullanılmıştır. Görünür, kızılötesi ve ısı bantları ayrı ayrı ve amaca uygun bir kombinasyon halinde kullanılmış, değişik görüntü işleme teknikleri uygulanmıştır. Sonuçlar yapay renkli uydu görüntüleri halinde verilmiştir.

ANAHTAR KELİMELER

LANDSAT, Uzaktan Algılama, Kıyusal

II. Uzaktan Algılama ve Türkiyedeki Uygulamaları Semineri, Uludağ-Bursa,
16-22 Mayıs, 1994.

ABSTRACT

In this paper, coastal activities in Yumurtalık bay near to Adana city were investigated using LANDSAT TM satellite data acquired on 11 March 1992. Visual interpretation was done, image enhancement and unsupervised classification techniques were carried out. In the studied coastal area there were three main regions namely land areas, wet areas like sea, lake, river etc., wetland areas. In order to determine coastal interface between land and water fifth band of LANDSAT receiving system was used.

KEYWORDS

LANDSAT, Remote Sensing, Coastal

1-GİRİŞ

Uydu verilerinin doğal çevrenin izlenmesi konusuna getirdiği çözümler büyük ilgi görmüştür. Doğal olarak, nehirler vasıtası ile kıyılara ulaşan alüvyonların kıyusal yapıyı ne kadar değiştirdiğinin izlenmesi, insanların neden olduğu çeşitli deşarjlar ve bunların denizel ortamdaki su sirkülasyonlarıyla etrafa dağılmalarının izlenmesi uzaktan algılama teknikleriyle gerçekleştirilebilmektedir. LANDSAT MSS verileriyle seçilen bir kıyusal bölgenin gel-git'li yüzeyleri ve kıyusal özellikleri belirlenmiştir (Gierloff, 1980). Yergerçeği ölçümleri ve uzaktan algılama verileri ile kıyusal bir bölgede kirliliğin kıyusal taşınımı incelenmiştir (Bekkering, 1986).

Kıyusal kirlenmeyi de içine alan su kirliliğinin uzaktan algılama teknikleriyle belirlenme prensibi suyun yansıtma özelliklerinde değişiklik gösteren organik ve inorganik kirlenmelerdir (Örmeci, 1989). Temiz deniz suyu görünür bölgede koyu renk tonunda görülmesine karşılık, çeşitli kirleticiler - askıda maddeler, çamurluluk vb. - yansımayı arttırdığından daha açık renk tonunda görülürler. Sıcak-soğuk farkına hassas olan ısıl bölgede ise denizel ortama göre daha farklı sıcaklıkta olan kıyusal akıntı ve deşarjlar bu bölgede izlenmeleri mümkün olmaktadır. Sığ veya bir başka ifadeyle sularla kaplı karasal bölgeler ise kendilerine özgü yansıtma özelliklerine sahiptirler.

Bu çalışmada LANDSAT TM uydu verileri kullanılarak İskenderun Körfezi batı kıyısında yer alan Yumurtalık körfez bölgesinde kıyusal aktivite analizi yapılmaya çalışılmış ve bölgenin karakteristik özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır.

2-KIYISAL UZAKTAN ALGILAMA

Bir uydu görüntüsünde tanınabilir en küçük nesnelere bir başka ifadeyle minimum görünür obje -minimum visible- veri alma sisteminin resim elemanının (pixel) boyutuna

bağlıdır. Eğer algılayıcı sistem LANDSAT TM uydusu ise bu resim elemanının boyutu 30X30 m'dir.

Uzaktan Algılama verileri ile yapılan bazı çalışmalar için gerekli pixel boyutu Tablo-1'deki gibi belirlenmiştir (Wobber,1972).

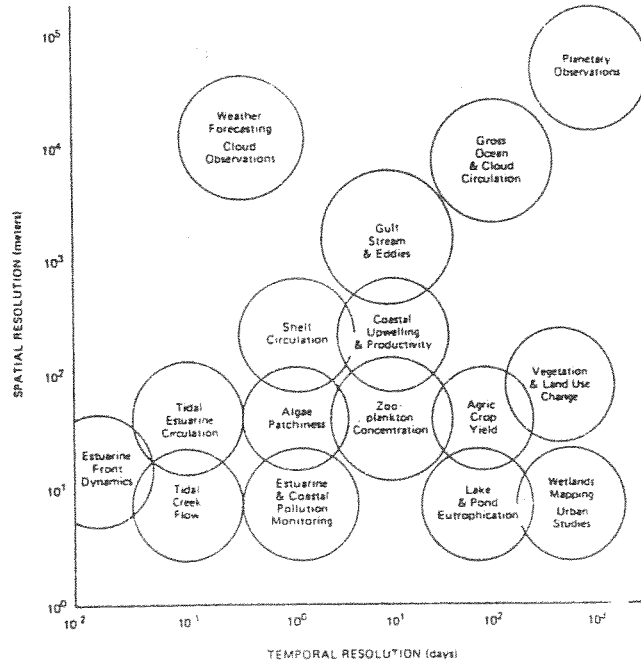
Aktiviteler	Yersel Ayırım (pixel boyutu, m)	
	Detaylı inceleme	Genel Tanı
- Kıyasal Mühendislik Planlama	5-30	30-100
- Navigasyonel Tehlike Çalışmaları	30-70	70-130
- Deniz Kirleticileri	<5	30-70
- Genel Kıyasal İncelemeler	70-100	100-170
- Kıyasal Prosesler	15-30	30-170
- Gel-git'li Alanlar	<5	30-200
- Açık Okyanus Araştırmaları	-	330

Tablo-1 Uzaktan Algılama verileri ile yapılan bazı çalışmalar için gerekli pixel boyutları

Bununla beraber, gel-git akımlarına maruz çok küçük kanalların veya küçük haliçlerin eni pixel boyutundan küçük kalırsa böyle yüzeylerin incelenmesi pixel boyutunda bir kısıt olarak görülebilmektedir.

Geniş hacim ve alana sahip denizler dinamik bir yapıya sahiptirler. Devamlı olarak fiziksel, kimyasal ve biyolojik olaylar aktivitelerini korurlar. Denizel ortamın bu dinamik yapısından dolayı sık ve tekrarlı uydu verisi kullanma gereksinimi vardır.

Uzaktan Algılama teknikleri kullanılarak yapılan çeşitli tipteki çalışmalar için zamansal periyot ve gerekli pixel boyutları şekil-1' de verilmiştir (Gierloff, 1980).



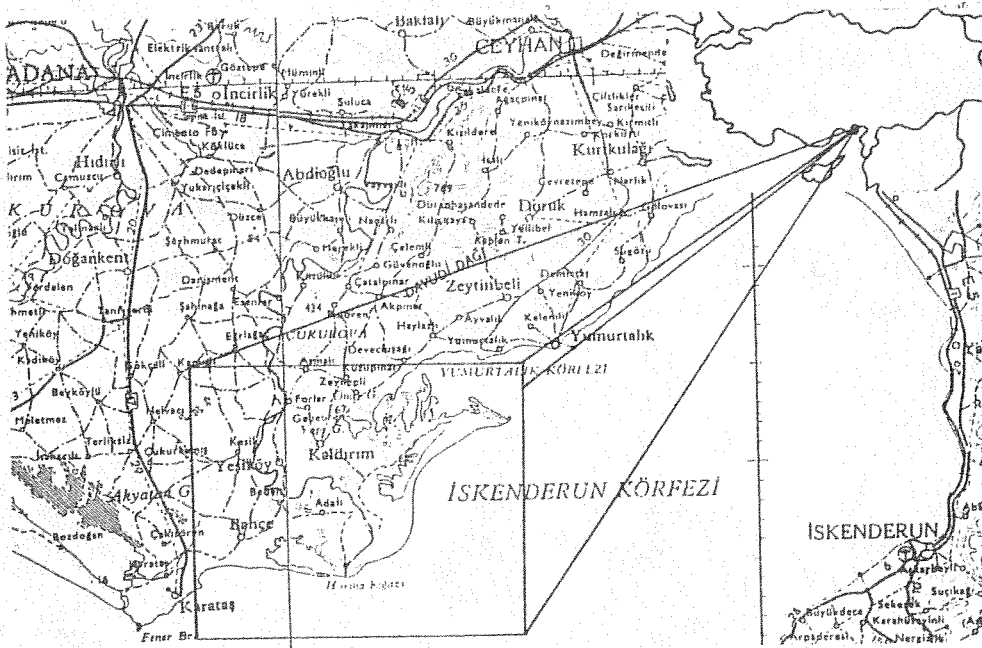
Şekil-1 Yapılan çeşitli çalışmalar için zamansal periyot ve pixel boyutları

2-1-Termal Uzaktan Algılama : Uydu Verilerinden Kıyasal Sular

Deniz sularının ısınıp-soğuması bir kaç günlük zaman dilimlerinde gerçekleşen olaylardır. Bu tür coğrafik bölgelerin ısıl haritalaması -temperatür mapping- sık tekrarlı uydu sistemleri ile incelendiğinde daha anlamlı olmakta , NOAA ve METEOSAT gibi alıcı sistemler bu amaç için uygun olabilmektedir. Ancak bu tür uyduların resolusyonlarının yüksek olması (NOAA 10-11: 1.1 km², METEOSAT VIS:2.5 km, IR:5 km) bir dezavantaj oluşturduğundan bu tür sık tekrarlı alıcı sistemlerle dar halic, nehir ağızları ve gölet gibi ortamların ısıl haritalaması pek pratik değildir. LANDSAT gibi daha uzun tekrarlı fakat daha düşük resolusyonlu algılayıcı sistemlerle bir denizel ortama bırakılan deşarj, kıyasal ortama bırakılan bir kirletici akıntı genel olarak belirlenebilir. NOAA-5 uydusu kullanılarak Meksika körfezinde Mississippi nehir deltasının kalibre edilmiş deniz yüzey sıcaklık haritası çıkarılmıştır (Gierloff, 1978). LANDSAT-5 uydu verileri kullanılarak İstanbul boğazi sıcak deşarj akıntıları belirlenmiştir (Kurar, H.,Aygün, T., 1992). LANDSAT-4 görüntüleri yardımı ile İstanbul Boğazındaki kanalizasyon deşarj noktalarının belirlenmesi amacı ile yapılan çalışmada görünür ve yansıyan kızılötesi bölgedeki veriler kullanılmış ve deşarj yerleri ve kirli su dağılımı belirlenmiştir (Coşkun, 1989). İzmir körfezindeki kirlenmenin incelenmesi amacı ile LANDSAT görüntüleri ile yapılan çalışmada yer çalışmalarından elde edilen sonuçlara uyan sonuçlar elde edilmiştir (Örmeci, 1978).

4-UYGULAMA

Uygulama bölgesi olarak, deniz ve karanın içiçe girdiği , yer yer sularla örtülmüş karasal bölgelere sahip karakteristik bir kıyasal alan içeren Yumurtalık Körfezi ve civarı seçilmiştir.Çalışılan bölge Akdeniz kıyısı üzerinde İskenderun körfez bölgesi içinde, Adana ilinin güneyinde yer almaktadır. Yaklaşık 12.000 hektarlık bir alanı kaplar. Denizden yüksekliği 0-50 m arasında değişen, 35 24 ve 35 45 E ile 36 33 ve 36 45 N arasında yer alan bir coğrafik bölgedir. 1/500.000 ölçekli bir harita üzerindeki yeri şekil-2' de verilmektedir. Bölgeye ait LANDSAT TM görüntüsü (Band 5) şekil-3' de yer almaktadır.



Şekil-2 Çalışılan bölgenin 1/500.000 ölçekli haritadaki yeri

Bölge arazisi, Ceyhan nehrinin taşıdığı alüvyonların yığılmasıyla ortaya çıkmış alüvyal düzlüklerden oluşmuştur. Buralardan denize kısa dereler uzanır. Körfez (ağzı genişliği 8 km, içeriye doğru 20 km) güney kıyıları çok girintili çıkıntılıdır. Bölgenin doğal yapısından dolayı iç kısımlardan gelen yeraltı suları burada yüzeye çıkmakta yer yer sularla kaplanmış alanları oluşturmaktadır (7).

Sözkonusu alandaki çalışma LANDSAT TM görüntüsü üzerinde yapılmıştır. İlgili çalışma alanı 11.3.1992 tarihli, 6250 BPI yoğunluklu bilgisayar uyumlu teyplerden (Computer Compatible Tapes - CCT) diske alınmıştır. Görüntüye ait nominal merkezlerin sütun ve satır numaraları ise 175/35 dir.

TUBITAK - MAM
UZAY BİLİMLERİ BÖLÜMÜ



Şekil-3 Çalışma alanının LANDSAT TM görüntüsü (1992, Bant 5).

Bölge 1024 sütun ve 1024 satırdan oluşmakta (1024X1024 pixel) dolayısı ile işlenecek görüntü eleman sayısı her bant için 1.048.576 olmaktadır. Farklı coğrafik özelliklerin birarada bulunması nedeniyle 512 satır ve 512 sütundan oluşan (262.656 Pixel) daha spesifik bir bölge alınmış, kümeleme algoritması uygulanmıştır. Bölgeye ait sayısal verilerin işlenmesi SUN ış istasyonu üzerinde UNIX ortamında çalışan I²S görüntü işleme sisteminin BITE ve IVAS versiyonları üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Ham uydu görüntüsünün 5-4-3 bant kombinasyonunun ilk göz yorumunda -visual interpretation- şu farklı alanlar tesbit edilmiştir:

- Karasal Bölgeler (land areas)
- Su Yüzeyleri -deniz,göl,ırmak vs. (Water surfaces)
- Islak Karalar (Wetland areas)

Kıyasal sınırların belirlenmesi amacı ile LANDSAT sisteminin 5.bandı kullanılmıştır. Bölge üzerinde farkedilen ıslak karaların tesbit edilmesi amacı ile yapılan sınıflandırmada unsupervised sınıflandırma tekniği kullanılmıştır. Sayısal suç bilgileri aşağıda tablo halinde verilmiştir (Tablo-2). Sonuç görüntüye uygulanan False-color tekniği ile bu bölgeler tanınır hale gelmiştir. Bölgede bulunan bir akarsu'nun, iç karasal sularının daha farklı bir sıcaklıktaki denizel ortama ulaştığı noktaya bakılmış ve bu denizel ortamdaki dağılışının incelenmesi amacı ile 5-2-1 ve 4-2-1 ile termal bant olan 6. bant (10.4-12.5 mikron) ile çalışılmıştır.

Coğrafik Bölgeler	Pixel	%	Alan (ha)
1- Su ile kaplı alanlar	112.829	43	10.155
2- Kara ile kaplı alanlar	109.825	42	9.884
3- Islak karalar	40.002	15	3.600
Toplam:	262.656	100	23.639

Tablo-2 Farklı coğrafik özelliklerin kapladıkları alan.

5-SONUÇLAR

Çalışılan kıyasal bölge yer yer su ortamı ile içiçe olduğundan 5.bant ile su ve kara sınırları belirlenmeye çalışılmıştır. Ancak, ortamdaki farklı coğrafik alanların belirlenebilmesi için eğitimsiz sınıflandırma tekniği kullanılmıştır. Eğitimsiz

sınıflandırma sonuçlarına yapay renklendirme ile bakıldığında bu bölgelerin belli olduğu görülmüştür. Bölgedeki nehir sularının denizel ortamdaki dağılışı 5-2-1 ve 4-2-1 bant kombinasyonlarında daha iyi izlenmiştir. Elde edilen sonuçlar aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- 1) LANDSAT ham uydu verilerinin ilk göz yorumu ve ardından yapılan sınıflandırma teknikleri ile bu tür kıyusal ortamların incelenmesi olanağı vardır.
- 2) Genel olarak, gerek su ve karasal ortamların içiçe girdiği yerler, gerekse nehirlerin denizel ortama ulaştıkları yerler ve bu ortamdaki hareketi uygun bant kombinasyonları ile belirlenebilir.
- 3) Yer bilgileri ile desteklenen Uzaktan Algılama teknolojisinin geniş görüş alanı, az emek, zaman ve maliyet ile kıyusal aktivitelere uygulanabilir olduğu gösterilmiştir.
- 4) Kıyusal kirlilik problemleri, sayısal uydu verileri ile geniş bir bölge içinde incelendiğinde problem kaynağı ve sonucu aynı anda tesbit edilebildiğinden gerekli önlemleri almakla hızla çözmek mümkündür.

6-KAYNAKLAR

- 1) Bekkering, J.A., The JRC Program for Marine Coastal Monitoring, Symposium on Remote Sensing for Resources Development and Environmental Management, Enschede, August 1986.
- 2) Coşkun, G., M.S.B., H.G.K., Türkiye Uzaktan Algılama Semineri, Ankara, Mart 1989.
- 3) Gierloff-Emden, H.G., Remote Sensing for Coastal Areas, Institut für Geographie der Universität München, 1980.
- 4) Kurar, H., Aygün, T., Haliç ve İstanbul Boğazı Su Kirliliğinin Uydu Verileriyle İzlenmesi, Türk Devletleri Arasında 1. İlmî İşbirliği Konferansı, Kıbrıs, Haziran 1992.
- 5) LANDSAT Data Users Handbook, U.S. Geological Survey, 1979.
- 6) Örmeci, C., M.S.B., H.G.K., Türkiye Uzaktan Algılama Semineri, Ankara, Mart 1989.
- 7) Türk Ansiklopedisi, M.E.B., 1982.