

Son çeyrek yüzyılda elektronik ve bilgisayar teknolojilerindeki hızlı gelişme bir çok bilim dalına atılımlar yaptırdı. Önceleri saf teorik bilgiler olmaktan öteye gidemeyen "uzay bilimi" yapay uydularla insanlara etkin hizmetler sunan bir bilim haline geldi.

Uzayda bu gün bilimsel araştırma, iletişim, meteorolojik olayları gözleme, casusluk gibi çeşitli amaçlara yönelik uydular vardır. Bu uydulardan bazıları sadece sahibi olan ülkelerin gizli çalışmalarında kullanılırken, bazıları da uluslararası düzeyde hizmetler verebilmektedir.

Bu yazıda sözkonusu olan uydu; yeryüzünün doğal yapısını ve yıllık, mevsimlik, aylık değişim gösteren yeryüzü olaylarını görüntüleme uydusu olan LANDSAT dır. **

LANDSAT verilerinin kullanım alanı çok geniştir. Örneğin LANDSAT verileriyle: ziraatte; bir bölgenin doğal ya da kültürel bitki örtüsü, hastalıklı ya da verimsiz ürün alanları, toprak türleri ve sınırları saptanabilir.

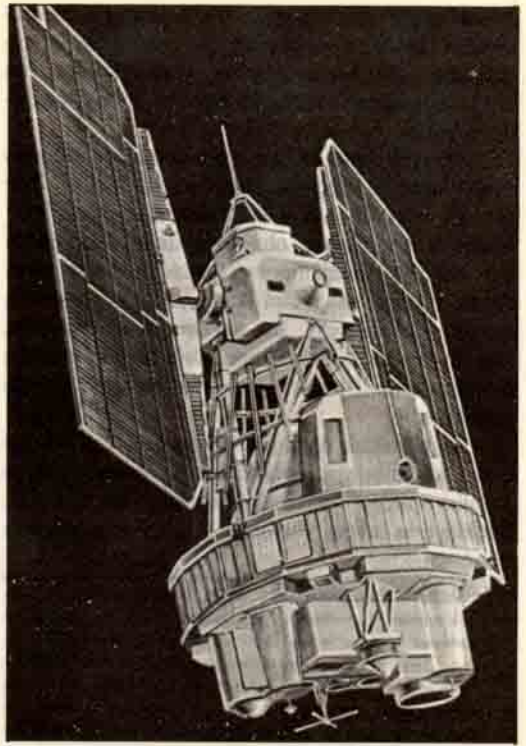
Yerbiliminde; kıvrımlar, faylar, kayaç türleri ve bunlara bağlı olarak deprem bölgeleri saptanabilir.

Hidrolojide; akarsu ve göl taşkını, bir baraj gölünü besleyen akarsu havzasındaki kar örtüsü gibi kısa sürede değişim gösteren doğal olayların etki alanları; denizlerdeki, göllerdeki kirlilikler, akıntılar, alçalma-yükselme olayları saptanabilir.

Mustafa TEFEK *

YERYÜZÜNÜN UYDU TARAFINDAN ALGILANMASI

Farklı cisimler, üzerlerine gelen ışığı, ışığın dalga boyuna bağlı olarak farklı oranlarda yansıtmaktadır. Bu özellik herhangi bir cismi, yansıttığı ışına göre tanıma olanağı vermektedir. Bu fiziksel olgu LANDSAT uydusunun yeryüzünü algılama esasını oluşturmaktadır.



YERYÜZÜNÜN LANDSAT UYDUSU İLE ALGILANMASI ve UYDU VERİLERİNİN BİLGİSAYARLA İŞLENMESİ

Uydu yaklaşık 920 km yükseklikten, kuzeyden güneye, her bölgenin yerel saatine göre 9:30 - 10:00 arasında, dünya çevresinde dairesel olarak dönmektedir. Dönerken yörüngesi altında kalan görüntüleri 185x185 km² lik alanlar halinde yerden yansıyan 0.5 ile 1.1 μ m dalga boyu arasındaki güneş ışınlarını

4. kanal : 0.5 - 0.6 μ m (yeşil-sarı)
5. kanal : 0.6 - 0.7 μ m (kırmızı)
6. kanal : 0.7 - 0.8 μ m (kırmızı ötesi)
7. kanal : 0.8 - 1.1 μ m (kırmızı ötesi)

* Ç. Ü. Temel Bilimler Fakültesi
Fizik ve Uzay Bilimleri Bölümü

olmak üzere dört kanalda kodlamaktadır. Yeryüzünden algılanıp kodlanan bu ışınlar uydu tarafından yer istasyonlarına gönderilmekte ve orada bilgisayar bantlarına sayısal olarak kaydedilmektedir.

185x185 km² lik bir alan kuzeyden güneye 2286, batıdan doğuya 3780 olmak üzere, her biri bir görüntü hücresi (pixel) olan 2286x3780 elemanlı bir matris oluşturmaktadır. Bu matrisin her bir elemanının kapladığı birim alan 79x56 m² dir ve 1 den 256 ya kadar sayılarla temsil edilmektedir. Bu sayılar; 1 en karanlık, 256 en parlak olmak üzere görüntü hücrelerinin parlaklıklarını (ışınları yansıtma oranlarını) göstermektedir.

Bu parlaklık dağılımı içinde çeşitli cisim ve cisim kümelerinin parlaklıklarının hangi sayılara karşılık geldiği saptanabilmektedir. Bu olgu da, bilgisayarla uydu verilerini işlemenin esasını oluşturmaktadır.

** LANDSAT, İngilizce LAND, SATELLITE (Yer, Uydu) sözcüklerinden türetilmiştir. İlk olarak NASA tarafından 23 Temmuz 1972 tarihinde İngilizce Earth Resources Technology Satellite (Yer kaynakları teknoloji uydusu) sözcüklerinin baş harflerinden oluşan ERTS-1 ismi ile uzaya fırlatılmıştır. Daha sonra bu isim LANDSAT olarak değiştirilmiş ve yeni uydular fırlatılarak LANDSAT uydular serisi oluşturulmuştur.

GÖRÜNTÜ BANTLARINDAN BİLGİ ÜRETİMİ

Görüntü verileri kaydedilmiş bir bilgisayar bantından, bölgenin özelliklerine ve çalışma amacına göre bir çok bilgi üretilebilir. Bunun için bilgisayarla yapılan işlemlerin akış çizeneği aşağıda verilmektedir.

Çalışılacak bölgenin verileri, koordinatları belirtilerek banttan diske kaydedilir.

Tek boyutlu histogram değerleri bulunur, histogram çizilir.

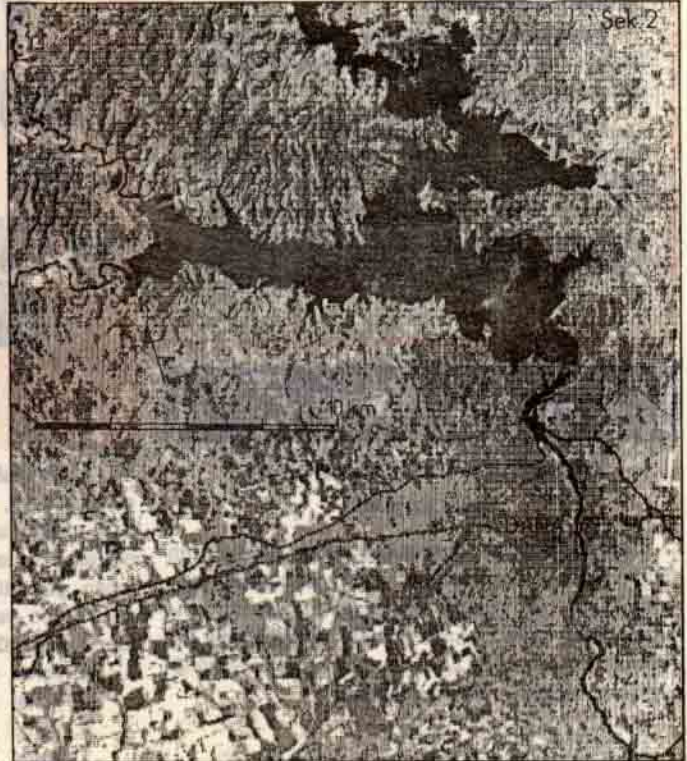
Bölge parlaklıkları yedi grilik tonunda sınıflandırılarak görüntülenir.

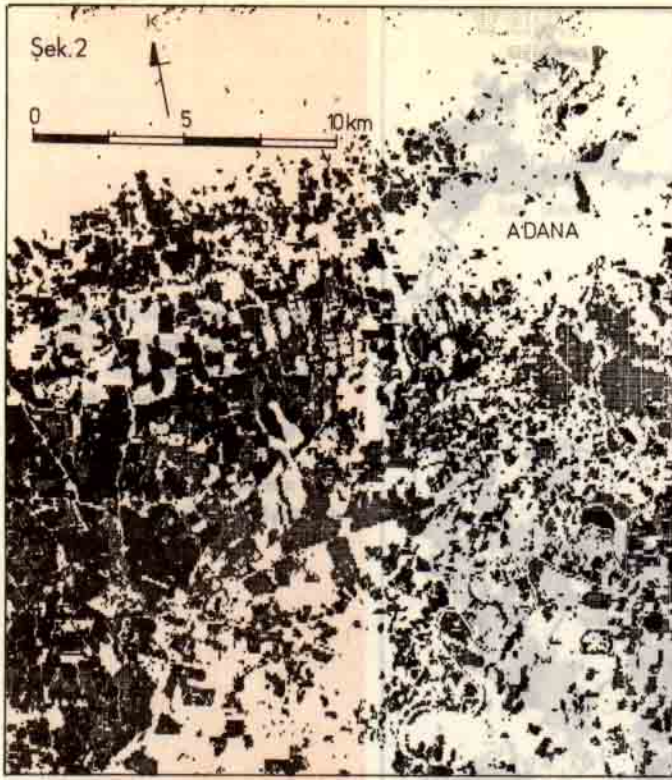
Çalışma amacına uygun örnek bölge seçilir. Bölgenin parlaklıkları, parlaklık ortalamaları, standart sapmaları yazılır. İki boyutlu histogram değerleri bulunur, histogram çizilir.

Elde edilen bilgilere göre diğer bütün bölgeler sınıflandırılıp görüntülenir, sayısal sonuçlar yazılır.

Bilgi üretiminin hızlı yapılabilmesi için, 185x185 km² lik alanın sadece çalışacağımız kısmının verileri koordinatları belirtilerek banttan diske kaydedilir.

Adana baraj gölü ve çevresinin 7 grilik tonunda 2.8.1979 tarihli görüntüsü. Baraj gölünden aşağı doğru uzanan kalın çizgi Seyhan Nehrini sağa ve sola ikiye ayırarak uzanan çizgiler kanalları soldaki kanalın hemen altında görülen çizgi ise Adana-Mersin karayolunu göstermektedir.





2.8.1979 tarihli görüntüden Adana çevresindeki pamuk ekim alanları. Görüntü 3 grilik tonunda gösterilmiştir. Siyah tonlar iyi pamuk alanlarını, açık tonlar kötü pamuk alanlarını, en açık ton ise suyu göstermektedir. Beyaz alanlar ise sınıflandırma yapılmamıştır.

Görüntüleme işleminde kullanılan yazıcı-çizici (PLOTTER) bir insan gözünün seçebileceği 7 grilik tonunda görüntü verebilmektedir. Bu 7 grilik tonu 1 den 256 ya kadar sayısal değer alabilen bölge parlaklıklarının sınıflandırılıp kağıt üzerinde gösterilmesi demektir. Görüntüyü kağıt üzerine en anlamlı biçimde alabilmek için tek boyutlu histogram ve histogram değerleri kullanılır. Bunda amaç, bir bölge içindeki aynı sınıftan alanları mümkün olabildiği kadar aynı grilik tonunda gösterip bölgeyi coğrafik olarak tanımlamaktır (Şekil - 1).

Görüntülenen bölge içinde çalışma amacına uygun örnek bölgeler araştırılır. Bu araştırma sonucu saptanan örnek bölgenin dört kanaldan parlaklıkları, parlaklık ortalamaları ve standart sapmaları yazdırılır.

İki boyutlu histogramla çalışılan bir bölgenin görüntü hücreleri parlaklıklarının iki kanala göre dağılımları ve dağılım yoğunlukları gözlenmiş olur.

Buraya kadar yapılan çözümlemeler yardımıyla, iki kanalda sınıflandırma işlemi yapılarak çalışma amacına uygun örnek bölgenin özellikleri bilgisayara verilir. Bilgisayar, verilen bilgilere uyan diğer bütün bölgeler için sınıflandırma

işlemini yapar ve her sınıftan hücre sayısını hesaplayarak görüntüyü basar (Şekil 2-3).

UYGULAMA ÖRNEKLERİ

2/8/1979 tarihli görüntü bantı ile "Adana İli Pamuk Ekim Alanlarının Saptanması" çalışması yapılmıştır. Çalışma sonucu 71198 Ha iyi 98236 Ha kötü olmak üzere toplam 169434 Halık alanda pamuk ekilmiş olduğu tahmin edilmiştir. Aynı yıl için Pamuk Araştırma Enstitüsünden (PAE) alınan toplam pamuk ekim alanı ise 169500 Ha dır. PAE'nin % 100 doğru hesaplama yaptığı kabul edilse bile hata oranı ancak % 0.04 tür. (Şekil 2).

Bu konuda yapılan diğer bir çalışma örneği de 1/4/1980 tarihli "Seyhan-Ceyhan Nehirleri Taşkın Alanlarının Saptanması"dır. Devlet Su İşleri (DSİ) yalnızca Seyhan Nehri için 30/3/1980 tarihinden 3/4/1980 tarihine kadar yer ve hava gözlemleri ile taşkın periyodunu veren bir harita yapmıştır. Taşkın en fazla olduğu günlerden olan 1/4/1980 tarihli LANDSAT görüntüsü ile DSİ'nin yaptığı harita karşılaştırıldığında, DSİ'nin taşkına uğramış alanları taşkın dışında, taşkına uğramamış alanları taşkın içinde gösterme gibi yanlışlıklar yaptığı görülmektedir (Şekil 3).

Şek. 3



9.4.1980 tarihli Seyhan Nehri sel taşkın alanları. Grilik tonları suyun berraklık derecesini göstermektedir. En siyah grilik tonu en berrak sudur. Kalın çizgi ile çevrelenmiş alanın içi DSI nin yaptığı sel taşkın haritasıdır.

SONUÇ

LANDSAT uydusu verilerinden, yeryüzündeki durağan ve değişken olaylar için, gerek görüntü gerekse sayısal sonuç olarak bilgi üretimi alışlagelmiş yer ve hava gözlemleri çalışmalarına göre oldukça hızlı, ucuz ve sağlıklı sonuçlar vermektedir.

Bu etkinliklerinin yanında bazı yetersizlikleri de vardır:

Görüntü ölçeği küçüktür. Ölçeğin küçük olması kıvrımlar ve faylar gibi çevresi ile bütünlüğü ölçüsünde açıklanabilecek konularda yararlı olurken ayrıntılara girmede hava fotoğrafları kadar duyarlı değildir.

Uydu aynı bölgeyi 18 günde bir görüntülemekte, bulutlu bölgeler seçilememektedir.

Ülkemize en yakın yer istasyonunun bulunduğu ülke olan İtalya'dan uydu verilerinin getirilmesi zaman yönünden pratik olmamaktadır.

Bütün bu etkinlik ve yetersizliklerine karşın LANDSAT uydusu verileriyle alışlagelmiş çalışma yöntemleri birbirini büyük ölçüde tamamlar niteliktedir.

Bilinen doğal kaynakların hızla tüketildiği ve yenilerinin araştırıldığı dünyamızda; birçok

ülkeler, diğer uzaktan algılama tekniklerinin yanında LANDSAT uydusundan da etkin olarak yararlanmaktadır.

Ülkemizin bu teknikten yararlanması bu gün akademik araştırmalar düzeyindedir. İleriki yıllarda daha da geliştirilmiş yeni uydular kullanılacağı gözönüne alınırsa ülkemizin; jeolojik yapısını, yeryüzü olaylarını, doğal yada kültürel kaynaklarının en iyi şekilde araştırıp değerlendirebilmek, gerekli önlemleri zamanında alabilmek için bu tip uzaktan algılama tekniklerinden yararlanmakta geç kalmamak gerektiği açıktır.

KAYNAKLAR :

- 1) İhami Yeşingil, Hakkı Ögelman, Ural Dinç. "Landsat Uydusu ile Adana İli Pamuk Ekim Alanlarının Saptanması" Çukurova Üniversitesi, Temel Bilimler Fakültesi F-81-1.
- 2) Doç. Dr. Yusuf Tater. "Uzaktan Algılama Landsat Programı ve Jeolojiye Katkısı" TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları : 1.
- 3) U. Dinç, H. Ögelman, M. Tefek, H. Yazıcı, İ. Yeşingil. "LANDSAT-C Verileri ile 1980 Seyhan - Ceyhan Nehirleri Taşkın Alanlarının Araştırılması. Çukurova Üniversitesi, Temel Bilimler Fakültesi, F-81-8, Adana.
- 4) NASA. "Mission to Earth : Landsat Views the World," Nasa sp, Pub, No: 360 USA.