

## SPOT UYDU VERİLERİYLE GÖKSU DELTASI ARAZİ KULLANIM HARİTASININ HAZIRLANMASI

Suat ŞENOL

Ural DİNÇ

İlhami YEĞİNGİL

M.Ali ÇULLU

Çukurova Üniversitesi, ADANA

### Ö Z E T

Göksu Deltası sahip olduğu sulak alanları ile dünyanın önemli kuş konaklama alanlarında biri olması yanısıra, doğal zenginlikleri nedeniyle de yoğun tarımsal faaliyetlerle turizm amaçlı yapılaşmaların etkisi altındadır. Bunun sonucu hızlı bir değişimin görüldüğü arazi kullanımının izlenmesinde Spot uydusu verilerinden yararlanılmıştır. XS modu Spot verilerinin yeşil (0.5 - 0.59  $\mu\text{m}$ ), kırmızı (0.61 - 0.68  $\mu\text{m}$ ) ve yakın infrared (0.79 - 0.89  $\mu\text{m}$ ) bant verilerinden zengileştirme ve eğtimsiz (unsupervised) sınıflama ile elde edilen görüntülerle birlikte arazi kontrolleri yapılarak mevcut durumu gösteren arazi kullanım haritası hazırlanmıştır. Yerleşim yerleri ve yollar gibi kültürel objelerin açık olarak görüldüğü zenginleştirilmiş görüntüler üzerinde, göz yorumu ile kumul, bataklık, tarım arazisi gibi alanlar ana hatlarıyla haritalanabilmektedir. Buna karşılık, eğtimsiz (unsupervised) sınıflama sonucu elde edilen görüntülerde her sınıf, ayrı ayrı bitki tür ve toplulukları ile arazi kullanımındaki farklılıkları gösterirken yol, kanal, küçük yerleşim birimleri gibi arazi kullanım haritalarında önemli olan detayların kaybolduğu görülmüştür.

### 1. GİRİŞ

Arazi kullanım haritaları, bir bölgede mevcut durumu gösteren önemli veri kaynaklarından biridir. Özellikle yanlış kullanımların belirlenmesinde, zamanla arazi kullanımında meydana gelen değişikliklerin izlenmesinde ve arazi kullanım planlaması çalışmalarının ilk aşamalarında arazi kullanım haritalarına öncelikle ihtiyaç duyulmaktadır (FAO, 1989).

Arazinin dinamik özelliklerinden biri olan arazi kullanımının sağlıklı bir şekilde izlenmesi ve haritalanması en güncel verilerle mümkün olabilmektedir. Geniş alanların sıklıkla hava fotoğraflarının çekilmesi pratik olarak mümkün olmayıp, aynı zamanda ekonomik değildir. Hava fotoğrafları büyük ölçekli olmaları nedeniyle daha fazla detay içermelerine karşılık, sadece tek bantta veya bantlar karışımında yansıyan ışık miktarının bir sonucu olarak ortaya çıkan görüntüler olduğundan sayısal görüntü sınıflama imkanı bulunmamaktadır. Ayrıca, tek tek hava fotoğraflarının ölçeği düzeltilerek harita haline getirilmesi de zaman alıcı ve pahalı olmaktadır.

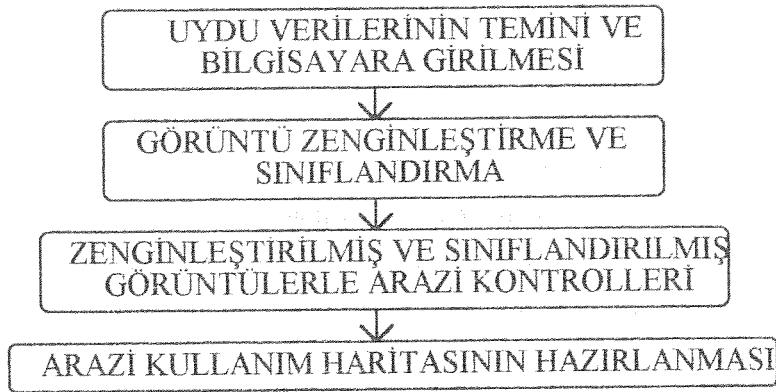
Bu nedenle son yıllarda belirli zaman aralıklarıyla yeryüzünün her yerini görüntüleyen uydular aracılığı ile elde edilen çok bantlı sayısal veriler, arazi kullanımın haritalanmasında yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır (Jewel, 1989; Toullos ve Ark., 1990; Yalçın, 1993).

Göksu deltası Akdeniz bölgesinin intensif tarım yapılan aluviyal ovalarından biri olup, bunu yanısıra sulak alanlar, çevresindeki yer yer tuzlu bataklıklar ve geniş kıyı kumulları ile çok farklı arazi kullanımı ve arazi tiplerini içermektedir. Son yıllarda giderek artan boyutlardaki ikinci ev (yazlık) yapılaşmaları deltada tarım alanlarını ve doğal hayatı tehdit etmektedir. Bu nedenle dünyanın önemli kuş konaklama ve barınma alanlarından biri olan deltada doğal hayatın korunması, Özel Çevre Koruma Bölgesi ilan edilerek yasalarla güvence altına alınmıştır (Mortaş, 1993). Bu çalışmada, Göksu deltasının en güncel arazi kullanım haritasının Spot uydusu verileri kullanılarak hazırlanması amaçlanmıştır. Ayrıca Spot uydusu verilerinin doğal sulak alanalar yanısıra çok çeşitli arazi kullanım tipleri bulunan alanların arazi kullanım haritalarının hazırlanmasında kullanılması olanakları ve izlenecek en uygun yöntem araştırılmıştır.

## 2.MATERYAL VE METOD

Çalışma güneyde Akdeniz, kuzeyde Toros dağları ile çevrili, 36° 15' 00" - 36° 25' 30" kuzey enlemleri ile 33° 52' 30" - 34° 04' 20" doğu boylamları arasında yer alan ve üzerinde Silifke ve Taşucu ilçelerinin bulunduğu ve yaklaşık 14.100 ha alan kaplayan Göksu deltasında yürütülmüştür. 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritalar ve Spot Image'den sağlanan 27.8.1992 tarihinde algılamış XS modu Spot uydusu verileri çalışmada materyal olarak kullanılmıştır. Uydu verilerinin okutulması, coğrafi doğrulaması ve sınıflandırma işlemleri ERDAS görüntü işleme sisteminde yapılmıştır.

Çalışma dört aşamada yürütülmüştür (Şekil 1).



Şekil 1. Araştırmada Yapılan İşlemler Akış Diyagramı

Arazi kullanımındaki farklılıkların özellikle tarımsal kullanımların ve doğal bitki topluluklarının en belirgin olarak ayırtılabileceği yaz aylarında algılanmış görüntüler içinde görüntü kalitesi en iyi olan 27.8.1992 tarihli Spot uydusu sayısal verileri seçilerek temin edilmiştir. Görüntüler ERDAS sistemine okutulduktan sonra, 1/25.000 ölçekli topoğrafik harita üzerinden belli noktaların coğrafi koordinatları alınarak bilgisayara girilmiş ve uydu verilerinin coğrafi düzeltilmesi yapılmıştır. Böylece görüntü işlemeye hazır duruma getirilen yeşil (0.5 - 0.59  $\mu\text{m}$ ), kırmızı (0.61 - 0.68  $\mu\text{m}$ ) ve yakın infrared (0.79 - 0.89  $\mu\text{m}$ ) bant verilerine ERDAS yazılımlarından görüntü zenginleştirme ve eğtimsiz (unsupervised) sınıflama uygulanarak tüm deltasın yaklaşık 1/25.000 ölçekli zenginleştirilmiş ve sınıflandırılmış görüntüleri elde edilmiştir (Büttner ve Csillag, 1989).

Daha sonra her iki görüntü ve topografik harita birlikte kullanılarak yer geçeği ile karşılaştırılmış ve eğtimsiz sınıflama sonucu oluşan her sınıfın temsil ettiği bitki topluluğu veya arazi kullanım tipinin ne olduğu arazide görölerek tespit edilmiştir. Son olarak, arazi çalışmalarında elde edilen bilgiler ışığında eğtimsiz sınıflama görüntüsü üzerinde çalışma alanının 1/25.000 ölçekli Arazi Kullanım Haritası hazırlanmıştır.

### **3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA**

Göksu deltasına ait 27.8.1992 tarihli Spot uydusu sayısal verilerinin üç bandının birlikte kullanımı ile ayrı ayrı oluşturulan zenginleştirilmiş görüntüsü ve eğtimsiz (unsupervised) görüntüsü arazi kullanım haritasının oluşturulması amacıyla kullanılmıştır.

#### **3.1. Görüntü Zenginleştirme**

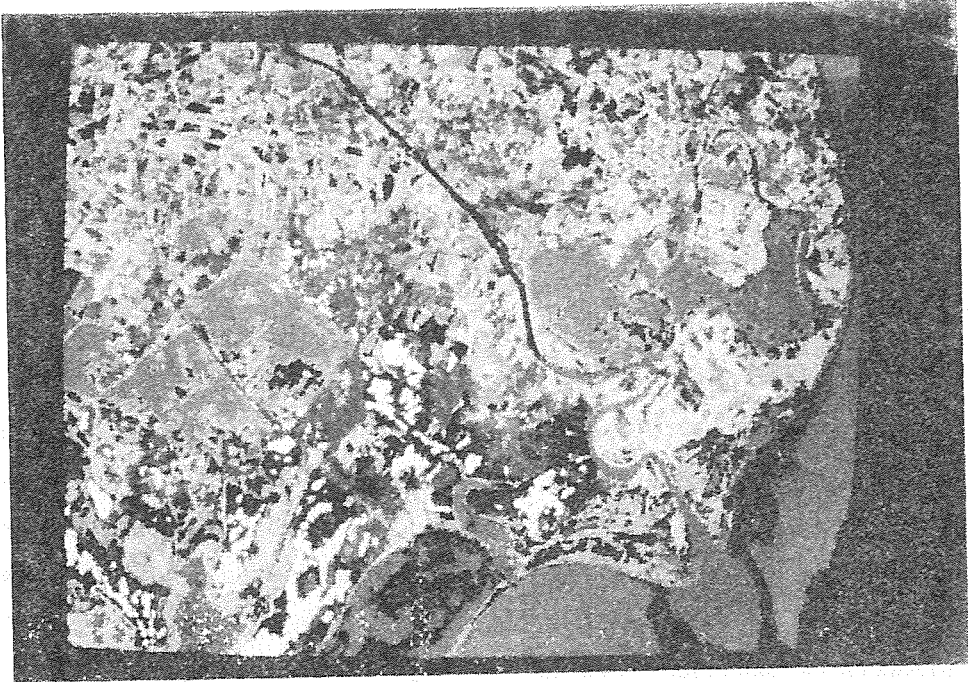
Bazı yeryüzü objelerinin (30\*30 m'den küçük olan) net olarak tanınmadığı yapay renkli bir hava fotoğrafı niteliğinde olan çalışma alanın zenginleştirilmiş görüntüsü üzerinde yollar, yerleşim yerleri, parsel sınırları gibi kültürel objeler belirgin bir şekilde tanınabilmektedir (Şekil 2). Buna karşılık doğrudan doğruya zenginleştirilmiş görüntüden arazide mevcut olan bitki tür ve topluluklarını ayırmak ve tanımlamak mümkün olmamıştır. Topoğrafik haritaların eski tarihli oluşu ve yeterince ayrıntı içermemesi nedeniyle zenginleştirilmiş görüntü, arazi kontrollerinde yer bulmada etkili bir şekilde kullanılmıştır.

#### **3.2. Eğtimsiz (Unsupervised) Sınıflama**

Spot uydu verilerinde her üç banttaki yansıma değerleri benzer olan alanların aynı sınıfa yerleştirilmesi esasına dayanan eğtimsiz sınıflama sonucu elde edilen görüntü üzerinde tarım arazilerindeki kullanım farklılıkları ve sulak alanların çevresindeki doğal bitki toplulukları ile kumullar belirgin bir şekilde ayırtılmıştır (Şekil 3). Zenginleştirilmiş görüntüde belirgin olarak görülen yol, kanal, yerleşim alanları ve bazı parsel sınırları gibi ayrıntıların kaybolduğu bu görüntü üzerindeki her sınıfın farklı arazi kullanımı veya bitki topluluğunu temsil ettiği



Sekil 2. Çalışma Alanın Zenginleştirilmiş Görüntüsü



Sekil 3. Çalışma Alanın Eğtimsiz (Unsupervised) Sınıflandırılmış Görüntüsü

arazide yapılan yer gerçeği çalışmalarında belirlenmiştir. Örneğin üzerinde bitki örtüsü bulunmayan kumullar beyaz, bitki bulunmayan işlenmiş araziler kırmızı, çeltik ekili yerler yeşil ve narenciye bahçeleri koyu yeşil olarak görülmektedir. Ancak, eğitimsiz sınıflama sonucu elde edilen her bir sınıfın her yerde aynı arazi kullanımı veya yeryüzü örtüsüne karşılık olduğu söylenilemez. Nitekim, deltanın kuzeyindeki Toros dağlarının uzantısı olan yükseltilerdeki kayalık araziler ve bitki gelişimi mümkün olmayan tuzlu araziler kumullarla aynı sınıfa dahil olmuştur. Bu tür hataların giderilmesi için arazi kontrolleri, çalışma alanında yer alan her bir jeomorfolojik birim için ayrı ayrı yapılmıştır. Böylece her jeomorfolojik birim içerisinde yer alan sınıfların aynı arazi kullanımı veya yeryüzü örtüsüne karşılık olduğu görülmüştür.

### 3.3. Arazi Kullanım Haritası

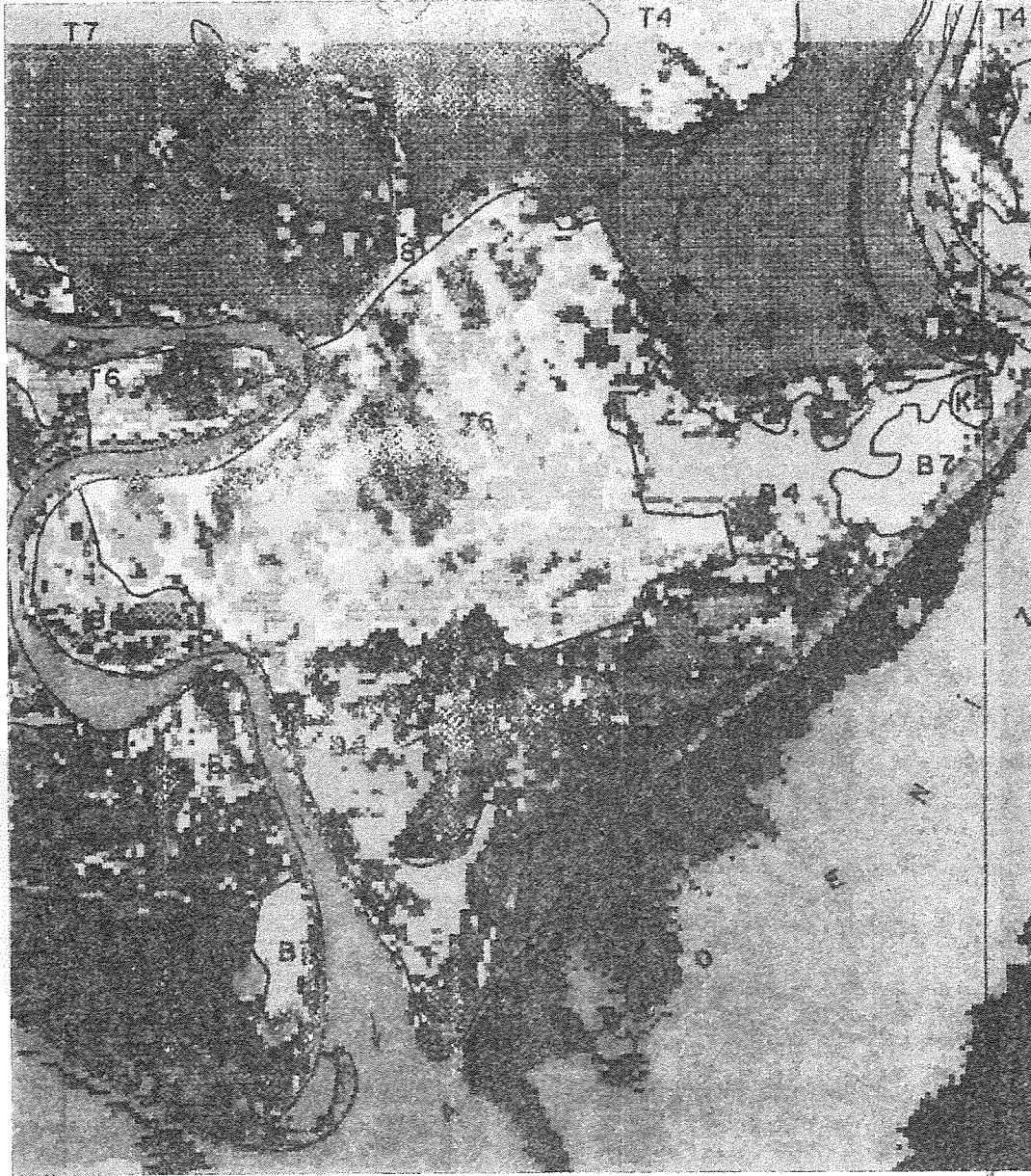
Eğitimsiz sınıflama sonucu elde edilen görüntü üzerindeki her sınıfın, arazi kontrolleri ile ne tip bir arazi kullanımı veya yeryüzü örtüsüne karşılık olduğu belirlendikten sonra doğrudan görüntü üzerinden sınıf sınırları kopyalanarak çalışma alanının Arazi Kullanım Haritası oluşturulmuştur. Arazi Kullanım Haritası üzerindeki bazı doğal ve kültürel görünümüne ise topoğrafik haritadan alınmıştır. Arazi Kullanım Haritasında pratik olarak ayrı ayrı haritalanması mümkün olmayan küçük alanlar halindeki farklı kullanımlar birlikler halinde gruplandırılarak haritalanmıştır (Şekil 4).

## 4. SONUÇLAR

Çalışmanın amacına uygun bir tarihte algılanmış Spot uydusu verileri kullanılarak Göksu deltası gibi tarım arazileri, kumullar, bataklıklar, ve yerleşim alanları şeklinde çok farklı arazi kullanım tiplerini barındıran alanların güncel arazi kullanım haritaları başarıyla hazırlanabilmektedir. Bu amaçla üçlü bant bileşeni halinde oluşturulan zenginleştirilmiş görüntüler yol, kanal, yerleşim yeri gibi kültürel objelerin belirlenmesinde ve arazi çalışmalarında yer bulmada yardımcı olmaktadır. Buna karşılık bitki tür ve toplulukları tanınamadığından, zenginleştirilmiş görüntülerin tek başına arazi kullanım haritalarının hazırlanmasında kullanılması yeterli olmamaktadır.

Eğitimsiz sınıflama sonucu elde edilen görüntüde özellikle geniş alan kaplayan arazi kullanım tipleri net olarak ayırtılabilecek bir piksel veya daha küçük boyutlardaki alanlar çevresindeki farklı kullanımlarla karışmıştır. Bu görüntüde her bir sınıfın hangi arazi kullanımı veya yeryüzü örtüsüne karşılık olduğu arazide kontrol edilerek belirlenmelidir ve bu kontrollerde jeomorfolojik yapıdaki farklılıklarda göz önünde bulundurulmalıdır. Küçük alanlar halinde sık sık değişen, çok çeşitli arazi kullanım tipleri ve yeryüzü örtüleri bulunan Göksu Deltasında eğitilmiş (supervised) sınıflama sisteminin başarılı olmayacağı düşünülmüş ve uygulanmasında gerek görülmemiştir.





T	TARIM ARAZİLERİ	K	KUMULLAR
T4	Narenciye*-Sebze ve Çilek*-Arpa Buğday***	K2	Tuz Bitkileriyle Kaplı Kumullar
T6	Arpa Buğday***-Çeltik*	K3	Juncus sp. ile Kaplı Kumullar
T7	Arpa Buğday**-Çeltik***	K4	K2-K3 Birliği
B		BATAKLIK ARAZİLER	
B2	Şiddetli Tuzlu Yoğun Tuzcul Bitkilerle Kaplı Bataklık Alanlar		
B3	Agropyron sp. ve Juncus sp. ile Kaplı Bataklık Alanlar		
B4	Phragmites sp. ve Thypha sp. ile Kaplı Bataklık Alanlar		
B7	Potamogeton sp. ve Phragmites sp. ile Kaplı Bataklık Alanlar		
B8	Potamogeton sp. ile Kaplı Bataklık Alanlar		

\*\*\* Çok Yaygın, \*\* Orta Yaygın, \* Az Yaygın,

Şekil 4. Çalışma Alanında Belli Bir Bölgenin Arazi Kullanım Haritası (Ölçek 1/25.000)

## KAYNAKLAR

- Büttner, G., F. Csillag, 1989. Comparative Study of Crop and Soil Mapping Using Multitemporal and Multispectral Spot and Landsat Thematic Mapper Data. Remote Sensing Environment Vol. 29. 241-249 s.
- FAO, 1989. Guidelines for Land Use Planning. Inter-Departmental Working Group on Land Use Planning. Seventh Draft. Rome. 121 s.
- Jewel, N., 1989. An Evaluation of Multi-Date SPOT Data for Agriculture and Land Use Mapping in the United Kingdom. Int.J. Remote Sensing. Vol. 10, No. 6, 939-951 s.
- Mortaş, F., 1993. Göksu Deltası ÖÇKB İçin Yönetim Planı. Uluslararası Göksu Deltası Çevresel Kalkınma Semineri Bildiri Metinleri. Doğal Hayatı Koruma Derneği. 54-62 s.
- Yalçın, Z.Z., 1993. Sayısal Uydu verileri Yardımıyla Çukurova Bölgesi Arazi Kullanım Haritalarının Hazırlanması.Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.90s.
- Toulous, L.G., Yassoglou. N.J., Moutsoulas, M., 1990. Land Use Mapping in West Messinia, Greece Using Satellite Imagery. Int.J. Remote Sensing. Vol. 11, No. 9, 1645-1661 s.