

BOZÜYÜK-İNEGÖL ARASI ORMAN SERİLERİNİN UZAKTAN ALGILAMA YÖNTEMLERİ İLE VEJETASYONUNUN TANIMLANMASI

⁽¹⁾Cengiz TÜRE ⁽²⁾Metin ALTAN ⁽²⁾Can AYDAY

⁽¹⁾ Anadolu Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü.

⁽²⁾ Anadolu Üniversitesi, Uydu ve Uzay Bil. Arş. Ens.

ÖZET

Arazi çalışmaları ile belirlenen Bozüyük-İnegöl orman serilerinin vejetasyon özellikleri, uzaktan algılama yöntemleri kullanılarak, uydu görüntüleri üzerinde incelenmiştir. Yansıma değerlerine göre tespit edilen *Pinus nigra* subsp. *pallasiana* (Karaçam), *Fagus orientalis* (Kayın), *Quercus pubescens*, *Quercus cerris* var. *cerris* (Meşe) bitki topluluklarının bölgedeki yayılışı ve çalışma alanındaki sınırları denetlenerek belirlenmiştir.

1. GİRİŞ

Vejetasyon genel olarak, herhangi bir coğrafi bölgenin belirli bir kesimi üzerinde, yaşam koşulları birbirine benzeyen bitkilerin bir arada toplanma şekli olarak tanımlanmaktadır. Vejetasyon, bitki fertlerinin rastgele guruplaşması değildir. Bir çok faktörün birbirine olan etkisinin bir sonucudur (Akman ve Ketenoğlu, 1992). Türkiye'nin Akdeniz, Avrupa-Sibiryaya ve İran-Turan gibi fitocoğrafik açıdan üç farklı bölgenin kesiştiği konumda bulunması, zengin bir bitki örtüsünün gelişimini sağlamıştır (Türe, 1996).

Türkiye'nin sahip olduğu bu potansiyel ancak bilimsel açıdan tanımlandığında bir anlam kazanacaktır. Bu sebepten dünya bitkilerinin ve onların oluşturdukları vejetasyonun bilinmesi gerekmektedir. Bu gereksinim, bitki guruplarının oluşturdukları toplulukların bileşimi, gelişimi, coğrafik yayılışı ve ortamsal ilişkilerini inceleyen vejetasyon biliminin gelişmesini hızlandırmıştır. Ancak vejetasyon bilimi, ekosistem içindeki bitki topluluklarını araştırırken biyolojik olsun olmasın, teorik ve uygulamalı bir çok temel bilim dallarından yararlanır (Seçmen, 1992).

Ülkemizin vejetasyonu üzerindeki çalışmalar, flora çalışmalarına oranla oldukça yeni olmakla birlikte bir çok yerli ve yabancı araştırmacı tarafından ortaya konulmaya çalışılmıştır (Akman, 1972); (Akman, Barbero ve Quezel, 1978); (Çırpıcı, 1987); (Çetik, 1985); (Akman, 1995).

Bu çalışmada öncelikle bölgenin vejetasyon analizleri Braun-Blanquet (1932) yöntemine göre yapılmıştır. Bu yöntem ile belirli bir bitki topluluğuna ait sınırları belirlemek oldukça zordur (Türe, 1996). Bu çalışmaya paralel olarak tespit edilen bitki topluluklarından hangilerinin uzaktan algılama yöntemleri ile ayırtedilebileceği denetlenmiş, yapılan analizler sonucunda ayırtedilebilen bitki topluluklarının sınırları belirlenmeye çalışılmıştır.

İleride yapılacak olan geniş arazilerin bitki örtülerinin saptanmasında uydu görüntüleri ve uzaktan algılama yöntemleri kullanılarak vejetasyon çalışmalarına yeni bir boyut kazandırılması amaçlanmıştır.

2. ÇALIŞMA ALANININ TANIMI

Araştırma alanı Bilecik-Bursa il sınırlarının kesiştiği bölgede yer almaktadır. Davis'in (1965) kareleme sistemine göre A2-B2 karelerinde bulunan bölgenin doğusunda Bozüyük, kuzeyinde Pazaryeri, güneyinde Domaniç ve kuzey-batısında İnegöl ovası bulunmaktadır (Davis, 1965).

Uludağ ve Sündiken Dağları'nın uzantıları arasında geçit oluşturan alandaki Yırce-Bürmece-Kömürsu orman serileri Greenwhich'e göre 39°41'-39°55' kuzey enlemleri ve 29°42'-29°50' doğu boylamları, Muratdere orman serileri ise 39°47'-39°58' kuzey enlemleri, 29°45'-30°17' doğu boylamları arasında yer almaktadır (Orman İşletmesi Amenajman Planı, 1994).

Oldukça yoğun trafiğe sahip olan Bozüyük-İnegöl karayolu bu serilerin ortasından geçmektedir. Bölgede bulunan Aksu Deresi bu yola paralel uzanarak Mezit Vadisi boyunca İnegöl Ovasına akmaktadır.

Alanın jeolojik yapısı: Muratdere orman serisi genellikle volkanik kaya birimlerini içermektedir. Yırca-Bürmece-Kömürsu orman serileri granit ve Domaniç Dağları'nın devamı olan mavi-şistler ile mermerden oluşmaktadır. Aksu deresinin güneyinde mermer tabakaların üzerinde mikaşist ve diyorit olduğu görülmektedir (Jeoloji Bülteni, 1979), (Atalay, 1987).

Alanın toprak yapısı: Alandaki büyük toprak gruplarına bakıldığında, alanın büyük çoğunluğunu kahverengi orman toprakları ile örtülü olduğu görülmekle birlikte, bunu sırası ile kolüviyal, alüviyal ve kırmızı kahverengi toprak gurupları izlemektedir (Topraksu Gen. Müd., 1983).

Alanın iklimi: Araştırma alanına en yakın ve düzenli periyotlarla ölçüm yapılan Bilecik-Bozüyük-İnegöl meteoroloji verilerine ait değerlerin ortalamasına göre, yıllık ortalama sıcaklık 11.66 oC, yıllık toplam yağış miktarı ise 496.33 mm'dir (Meteoroloji Gen. Müd., 1995)

3. ÇALIŞMA YÖNTEMİ

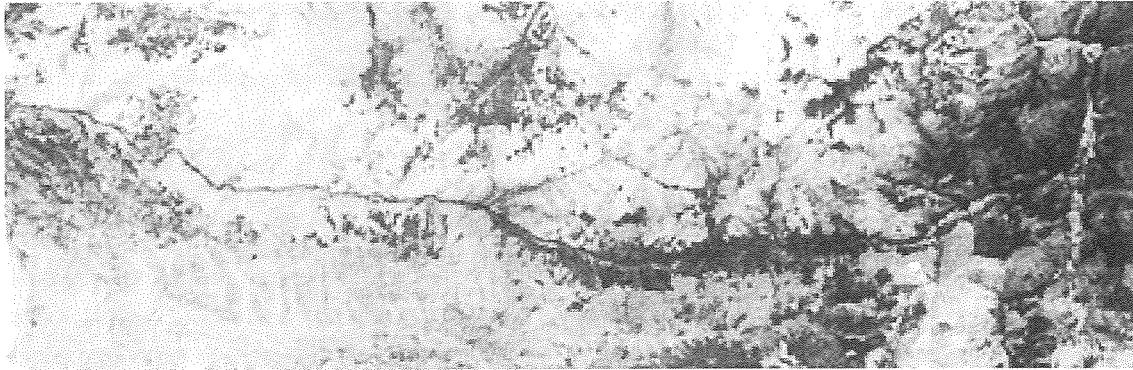
Bu çalışmada uzaktan algılama yöntemi kullanılmıştır. Uydu görüntüsü olarak Eylül 1987 tarihli Landsat TM bandları kullanılmıştır. Yapılan görüntü işlem analizlerinde MGE (Modüler GIS Environment) programlarının bir parçası olan Microstation ve Advance Imager modüllerinden yararlanılmıştır. TM5, TM4, TM3 bandları bu çalışma için uygun bandlar olarak düşünülmüştür. TM543/RGB kombinasyonu kullanılarak çalışma alanının yapay renkli görüntüsü elde edilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. TM543/RGB kombinasyonu kullanılarak çalışma alanının yapay renkli görüntüsü (Ölçek: 1/200.000)

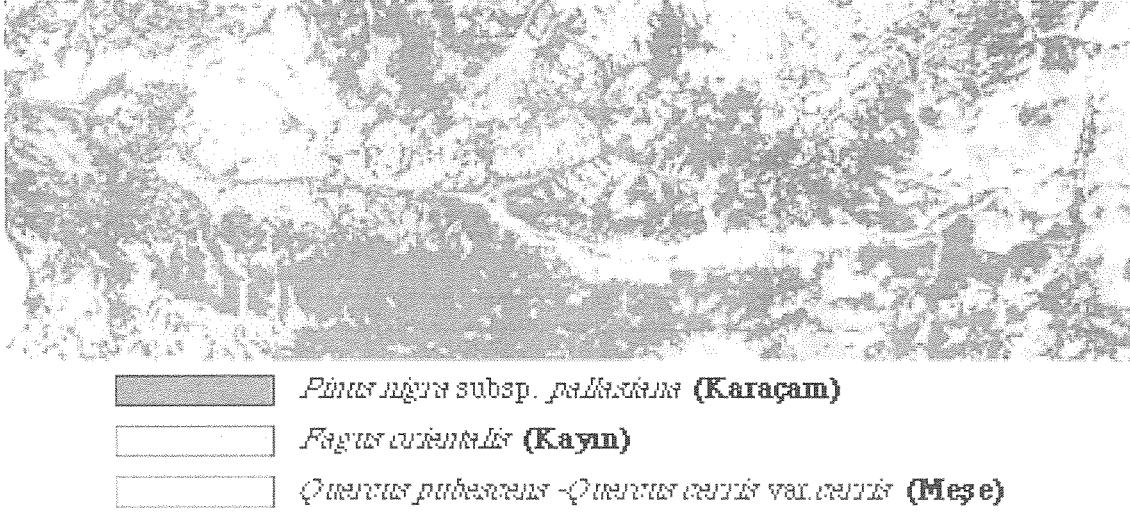
Görüntü iyileştirme tekniklerinden olan band orantılama yöntemi kullanılmıştır. Transformed Vegetation Index formülü bitkilerin ayırımı için uygulanmıştır (Şekil 2).

$$TVI = \sqrt{\frac{TM4 - TM3}{TM4 + TM3 + 0.5}}$$



Şekil 2. Transformed Vegetation Index ile bitkilerin ayırımını gösteren tek band görüntü. (Ölçek: 1/200.000)

Elde edilen yeni band yoğunluk dilimleme metodu ile değişik bitki guruplarına ayrılmıştır. Değişik bitki guruplarının buldukları noktalar yer gerçeklerinden bilindiğinden, bu noktaların yansıma değerleri saptanmıştır. Bu değer aralıkları yoğunluk dilimleme metodunda kullanılmıştır. Yoğunluk dilimleme metodu sonucunda elde edilen görüntü 3x3'lük konvolüsyon matrisi lowpass filtre kullanılarak dağılımın belli boyuttaki piksellerin yok edilmesi sağlanmıştır (Şekil 3.).



Şekil 3. Yoğunluk dilimleme metodu ile bölgedeki bitki topluluklarının dağılımı (Ölçek: 1/200.000)

4. YAPILAN ÇALIŞMALAR

Bu çalışmada arazi çalışması ve uzaktan algılama yöntemleri birlikte yorumlanmıştır. Bu sahanın vejetasyon açısından arazi çalışmaları Türe (1995) tarafından Braun-Blanquet (1932) yöntemine göre yapılmıştır. Bu çalışmada bölgenin sekiz ayrı bitki topluluğundan oluştuğu belirlenmiştir (Türe, 1996).

Belirlenen bitki toplulukları aşağıdaki gibidir;

- 1- *Quercus pubescens* Wild (Meşe) (çalı formunda),
- 2- *Cistus laurifolius* L. (Laden) (çalı formunda),
- 3- *Juniperus excelsa* Bieb. (Ardıç) (ağaç formunda),
- 4- *Quercus cerris* L. var. *cerris* (Saçlı Meşe) (ağaç-çalı formunda),
- 5- *Pinus nigra* L. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe (Kara çam) (ağaç formunda),
- 6- *Pinus sylvestris* L. (Sarıçam) (ağaç formunda),
- 7- *Fagus orientalis* Lipsky (Kayın) (ağaç formunda),
- 8- *Abies nordmanniana* (Stex) Spoch subsp. *bornmülleriana* (Mattf.) Code and Cullen (Gökmar) (ağaç formunda).

Uzaktan algılama yöntemi ile yapılan bölgedeki bitkilerin ayırımına dönük çalışmalar sonucunda bazı bitki topluluklarının belirgin olarak ortaya çıkartılabildiği, buna karşın diğer bitki topluluklarının aşağıda belirtilen nedenlerden dolayı algılanamadığı görülmüştür.

TM4 ve TM3 bandları TVI'da kullanılarak elde edilen yeni band üzerinde yapılan yansıma değerleri ölçümleri sonucunda elde edilen bitki topluluklarına ait karakteristik yansıma değerleri Tablo 1.'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Bitki topluluklarına ait karakteristik yansıma değerleri.

Bitki Topluluğu		Yansıma Değeri
Karaçam	<i>Pinus nigra subsp. pallasiana</i>	96-159
Kayın	<i>Fagus orientalis</i>	160-211
Meşe	<i>Quercus pubescens</i> <i>Quercus cerris var. cerris</i>	17-64

Ayrıtedilebilen Bitki Toplulukları:

Çalışmada karaçam, kayın, meşe bitki topluluklarının belirgin olarak ayrıtedilebildiği gözlenmiştir. Ayrıtedilebilen bitki topluluklarının ayrıtedilebilme gerekçelerinin aşağıdaki gibi olduğu düşünülmektedir.

Fagus orientalis (Kayın) ve *Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana* (Gökmar), çalışma alanı içerisinde kuzey-batı yönünde yüksek kesimlere gidildikçe genellikle ekotonlar şeklinde geçiş zonları oluşturarak karışık olarak bulunmaktadır. *Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana* (Gökmar)'ın iğne yapraklı, *Fagus orientalis* (Kayın)'ın geniş yapraklı olması nedeni ile uydu görüntüsü üzerinde heterojen (mozayik) bir yapıda algılanmaktadır.

Quercus pubescens ve *Quercus cerris* var. *cerris* (Meşe) topluluklarının oluşturduğu meşe türleri, fizyonomik olarak benzeştiği ve arazide birbirlerine yakın dağılım gösterdikleri için aynı yansıma değerlerine sahiptirler. Bu nedenle meşe türlerinin oluşturduğu topluluklar için ortak bir sınır belirlenmiştir.

Pinus nigra subsp. *pallasiana* (Karaçam) ve *Fagus orientalis* (Kayın) bölgede en geniş örtüş ve yayılış yüzdesine sahip olan bitki topluluklarıdır. Bu nedenle bölgedeki yayılışları belirgin olarak tespit edilebilmiştir.

Değişik bitki topluluklarının ayrıtedilebilmesine ek olarak bitkilerin yaprak cinslerine göre değişik yansıma değeri gösterdiği belirlenmiştir. Bölgedeki iğne yapraklı bitkilerle geniş yapraklı bitkilerin kolaylıkla ayrıtedilebildiği saptanmıştır.

Ayrıtedilemeyen Bitki Toplulukları:

Çalışma alanında bazı bitki gurupları ise aşağıda belirtilen nedenlerden dolayı uzaktan algılama yöntemleri ile ayrıtedilememiştir.

Cistus laurifolius (Laden), Karaçam ormanlarının yer yer tahrip edildiği alanlarda baskın duruma geçen bir topluluktur. Çalı formunda olduğundan, uydu görüntüsünde çevresindeki ağaç formundaki bitkilerin arasından ayrıtedilmesi mümkün olmamıştır.

Juniperus excelsa (Ardıç), alçak ve yüksek dağ steplerinde bulunan bitkinin bölgedeki örtüş yüzdesi çok düşük olduğu için alanda seyrek bir dağılım göstermektedir. Bu nedenle uydu görüntüsünde değerlendirilmek mümkün olmamıştır.

Pinus sylvestris (Sarıçam), Karaçam ormanları içerisinde lokal olarak yayılış göstermesi ve iğne yapraklı bir yapıya sahip olması nedeni ile farklı bir yansıma değerine sahip olmadığından uydu görüntüsünde fark edilememektedir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Yapılan çalışmalarda aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir;

1. Bölgede bulunan karaçam, kayın, meşe bitki topluluklarının uzaktan algılama yöntemleri ile ayrıtedilebildiği saptanmıştır.

2. Bölgede bulunan Laden, Ardıç, Sarıçam bitki topluluklarının uzaktan algılama yöntemleri ile ayrıtedilemediği belirlenmiştir.

3. Tüm bitki türlerinden iğne yapraklı olanlar ile geniş yapraklı olanların belirgin olarak ayrıtedilebildiği görülmüştür.

4. TVI fonksiyonunu TM4 ve TM3 bandlarına uygulanması ile, bölgedeki ayırtedilebilen bitki topluluklarının, ortaya çıktığı anlaşılmıştır.

5. Ayırtedilemeyen bitki topluluklarının ayırtedilebilmesi için uydu görüntüleri ayırım gücünün 30x30 m'nin altında olması gerekmektedir. Bölgede bu alanın altında kalan değere sahip bitki topluluklarının algılanması mümkün olmamıştır.

Yapılan çalışmalar sonucunda aşağıdaki maddeler önerilmektedir;

1. Uygun koşullarda uzaktan algılama yöntemlerinin vejetasyon tanımlanmasında kullanılması, işin süresini kısalttığı gibi arazi çalışmalarının maliyetini düşürmektedir. Bu tür çalışmalarda uzaktan algılama çalışmalarının kullanılması önerilmektedir.

2. Bu bölgede yapılan çalışmanın aynı bitki toplulukları içeren diğer farklı bölgelerde de yapılması, yöntemin uygunluğunu ortaya çıkartması açısından önerilmektedir.

3. Yapılan çalışmaların doğruluk derecelerinin saptanabilmesi için kesinlikle yer gerçekleri ile denştirilmesi gerekmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Akman, Y., 1972, The Vegetation of Beyman Forest, Com. de la Fac. Sci. d'Ank., Serie C, Tome 16 C: 29-53.
- Akman, Y., Barbero, M. ve Quezel, P., 1978, Contribution a l'etude de la vegetation forestiere d'Anatolie mediterraneenne Phytocoenologia, 5(2): 189-276, 5(3): 277-346.
- Akman, Y., Ketenoğlu, O., 1992, Vejetasyon Ekolojisi ve Araştırma Metodları, A. Ü., Fen Fak., Dön. Ser. İşl. Yay. no:9, Ankara.
- Akman, Y., 1995, Türkiye Orman Vejetasyonu, A. Ü., Fen Fak., Ankara.
- Atalay, İ., 1987, Türkiye Jeomorfolojisine Giriş, E. Ü. Edebiyat Fakültesi Yayınları, no:9, İzmir.
- Braun-Blanquet, J., 1932, Plant sociology. (Translated by Fuller and Conard.), NewYork, London.
- Çetik, R., 1985, Türkiye Vejetasyonu I, İç Anadolunun vejetasyonu ve ekolojisi, Selçuk Üniversitesi Yayınları, no:7.
- Çırpıcı, A., 1987, Türkiye'nin flora ve vejetasyonu üzerindeki çalışmalar, Doğa Türk Bot. Der. 11,2. 217-232.
- Davis, P. H., 1965, Flora of Turkey and Aegean Islands. Vol: 1. Ün. Press. Edinburg.
- Orman Bakanlığı, Bilecik Orman İşletme Müdürlüğü, Amenajman Planı, 1994.
- Seçmen, Ö., 1992, Vejetasyon Bilgisi, E.Ü.Fen Fak. Teksirler Serisi, no: 103, Bornova, İzmir.
- Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Topraksu Gen. Müd., Bilecik ve Bursa İlleri, Toprak Envanter Planları, 1983.
- Türe, C., 1996, Yirce-Bürmece-Kömürsu ve Muratdere Orman Serileri Flora Vejetasyonu, Doktora Tezi, Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Türkiye Jeologlar Odası, Jeoloji Bülteni, 1979, Sayı:1, Ankara.