RAPIDEYE GÖRÜNTÜSÜ 'RED EDGE' BANTININ SINIFLANDIRMA DOĞRULUĞUNA ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI: İZMİR MENEMEN ÖRNEĞİ

Filiz BEKTAŞ BALÇIK[1], Füsun BALIK ŞANLI[2], Tolga ESETLİLİ[3], Yusuf KURUC[3], Çiğdem GÖKSEL[1]

[1]Yrd. Doç. Dr.,İstanbul Teknik Üniversitesi, Geomatik Mühendisliği Bölümü, 34469 Maslak İstanbul, bektasfi@itu.edu.tr
[2]Yrd. Doç. Dr., Yıldız Teknik Üniversitesi, Harita Mühendisliği Bölümü, 34210 , Esenler, Istanbul, fbalik@yildiz.edu.tr
[3]Dr., Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, 35100 Bornova-İzmir, tolga.esetlili@ege.edu.tr
[3]Prof. Dr., Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, 35100 Bornova-İzmir, yusuf.kurucu@ege.edu.tr
[1]Doç. Dr.,İstanbul Teknik Üniversitesi, Geomatik Mühendisliği Bölümü, 34469 Maslak İstanbul, goksel@itu.edu.tr

ÖZET

Ulusal ve küresel anlamda, tarım alanlarının sürekli ve hızlı bir şekilde izlenmesi için Arazi Bilgi sistemleri kullanılmaktadır. Arazi kullanım bilgisi, ekonomiye dayalı politikaların ve çevresel konuların ele alınmasında önemli bir bileşendir. Bu amaçla farklı spektral, zamansal ve mekansal özelliklere sahip algılayıcılardan üretilen uzaktan algılama verileri son 30 yıldır yaygın olarak kullanılmaktadır. Uzaktan algılama görüntülerinden daha doğru ve güvenilir bilginin üretilmesi ile ilgili çalışmalar her zaman ilgi ve merak konusu olmaktadır. Bu çalışmada Türkiye'nin verimli tarım arazileri arasında yer alan Menemen ovası ürün desenini belirlemek üzere iki farklı bitki indeksi ve farklı bant kompozisyonlarından elde edilen beş farklı veri setinin kontrolsüz sınıflandırma sonuçları karşılaştırılmıştır. Çalışmada mekansal çözünürlüğü 5m olan ve 5 spektral kanala sahip 8 Ekim 2010 tarihli Rapid Eye uydu görüntüsü kullanılmıştır. Özellikle Rapid Eye uydu görüntüsünün sahip olduğu red-edge kanalının sınıflandırma doğruluğuna etkisi araştırılmıştır. Farklı bant kombinasyonları ile oluşturulan beş farklı veri seti kontrolsüz sınıflandırma yöntemi ile sınıflandırılmıştır. Hata matrisi kullanılarak sınıflandırılmış beş veri seti için genel doğruluk ve Kappa istatistikleri hesaplanmış ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. En yüksek genel doğruluk ve Kappa değeri SET 1 (5 bandlı orijinal Rapid-Eye uydu görüntüsünün) verisinin sınıflandırılması sonucunda % 84 ve 0.81 olarak bulunmuştur.

Anahtar Sözcükler: Rapid Eye, Red Edge (Kırmızı Kenar), Sınıflandırma, Menemen Havzası

ABSTRACT

A RESEARCH ON CONTRIBUTION OF RED EGE BAND TO THE CLASSIFICATION ACCURACY of RAPID EYE: A CASE SRUDY IN İZMİR, MENEMEN

Land information systems are used for continuous and rapid monitoring of agricultural lands in global and national scale. Land-use information is an important component in dealing with environmental issues, based on the policies and the economy. For this purpose, remote sensing data with different spectral, temporal and spatial features are widely used in the last 30 years. Producing of more accurate and reliable information from remote sensing imagery is always of interest and curiosity of the researchers. In this study, in order to determine the agricultural land cover pattern of Menemen Plain, which is located on the fertile agricultural lands of Turkey, unsupervised classification results of five different data sets obtained from two different vegetation index and different band compositions were compared. In this study, Rapid Eye satellite imagery acquired on October 8, 2010 was used, which has five spectral channels with 5 m spatial resolution. Especially the effect of red-edge channel of Rapid Eye satellite imagery to the classification accuracy was investigated. Five different data sets generated with different band combinations are classified with unsupervised classification method. The overall accuracy and Kappa statistics were calculated and compared using the error matrix for the classified five data sets and the results. The highest overall accuracy and Kappa statistics results were obtained as 84 % and 0.81 respectively for the data SET 1 (a composite image produced by the 5 original band of Rapid Eye image).

Keywords: RapidEye, Red Ege ,Classification, Menemen Plain

1. GİRİŞ

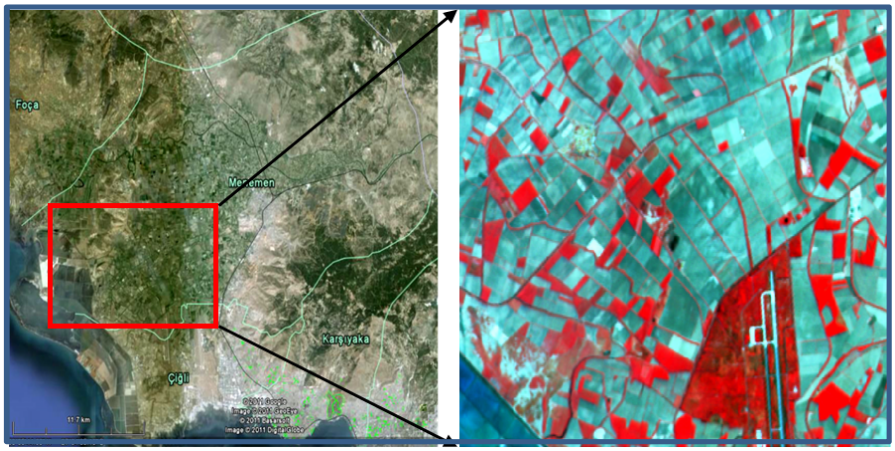
Son yıllarda geniş alanların arazi örtüsünün ve arazi kullanım şeklinin belirlenmesinde uzaktan algılama önemli avantajlar sağlamakta ve yaygın olarak kullanılmaktadır (Foody ve Mathur, 2004; Balık Şanlı ve diğ., 2008). Ancak, özellikle geniş alanlarda ve heterojen arazi kullanım şekillerinin ve arazi örtüsünün belirlenmesinde uzaktan algılama verileri kullanılarak üretilen tematik haritaların doğrulukları karışık piksel probleminden dolayı azalmaktadır. Sınıflandırma doğruluğunu arttırmak amacı ile farklı uydulardan elde edilmiş görüntülerin farklı özelliklerini kullanmak mümkündür. Günümüzde birbirinden farklı çok sayıda uydu bulunmaktadır. Bu uydulardan farklı zamanlarda, farklı çözünürlüklerde ve farklı spektral aralıklarda verilerin elde edilebilmesi ile uzaktan algılama teknolojisi ile veri üretme olanakları daha da artırmıştır. Optik uydular yardımı ile arazi örtüsünün ve bazı toprak özelliklerinin belirlenmesi mümkündür. Ancak burada da halen spektral ve mekansal çözünürlüklerden

kaynaklanan sınırlamalar ile güçlükler yaşanmaktadır. Günümüzde yeni nesil uydular ile bu sınırlama ve güçlükler azaltılmaya çalışılmakta, özellikle farklı spektral aralıklara sahip optik algılayıcılar tasarlanmaktadır. Gelenekselleşmiş ve arazi örtüsünün belirlenebilmesinde kullanılabilirliği birçok kez ispatlanmış orta çözünürlüğe sahip LANDSAT, SPOT ve ASTER verilerinin yanısıra, Formosat, Worldview ve Geo Eye vb. gibi yeni uydularla da bu araştırmalar devam etmektedir. Bu anlamda optik algılayıcıların spektral çözünürlükleri incelendiğinde, artık uydular stereoskopik görüntü kaydeden algılayıcılar (hiperspektral) şeklinde tasarlanmaya başlandığı gibi geniş aralıklara sahip çok bantlı (multispektral) uydulara yeni spektral bantların ve özellikle de kırmızı kenar bandın eklenmesi şeklinde geliştirildiği görülmektedir (Schuster ve diğ., 2012). 'Red Edge (Kırmızı Kenar)' bitki örtüsünün ani yansıma yaptığı elektromanyetik spektrumun 680-740 nm aralığını ifade etmektedir. Bu aralıkta bitki örtüsüne ait iki optik etki söz konusudur: a) spektrumun kırmızı bölgesinde güçlü klorofil yutulmasından dolayı meydana gelen düşük yansıma b) yakın kızılötesi bölgede bitki örtüsüne ait yaprakların sebep olduğu yüksek saçılmadan dolayı oluşan yüksek yansıma (Dawson ve Curran, 1998).

Bu çalışmada 'red edge' bandına sahip ilk yüksek çözünürlüklü RapidEye uydu görüntüsünden kontrolsüz sınıflandırma kullanılarak üretilen 5 farklı veri setine ait tematik bilginin doğruluğuna, red edge bandının etkisi araştırılmıştır. Doğruluk değerlendirme sonuçları Red edge bandının sınıflandırma doğruluğunu arttırdığı göstermiştir.

2. ÇALIŞMA ALANI

Ege Bölgesinin en uzun ırmaklarından birisi olan Gediz ırmağının Ege Denizi'ne ulaştığı bölgede yer alan Menemen Ovası, Gediz deltası olarak da isimlendirilir (**Şekil 1.**). Araştırma alanı genel olarak Ege Bölgesi ikliminin özelliklerini taşımaktadır. Bölge karakteri olarak yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlıdır. Yıllık yağış ortalaması 616 mm., yıllık sıcaklık ortalaması 19° C'dir. Türkiye'nin batı sahillerinde yer alan ve yaklaşık 400 km^{2} yüzölçümüne sahip menemen ovasının denize yakın bölümlerinde koruma altına alınmış sulak alanlar mevcuttur. Ovanın denize yakın bölgelerinde tuzlu ve alkali yani çorak topraklar yer alırken, orta ve doğu bölümlerinde verimli tarım arazileri yer almaktadır. Sulama suyu sorunu olmayan Menemen Ovasının ürün desenini toprak özellikleri sınırlamaktadır. Buna bağlı olarak tuzlu alkali bölümlerinde tuza dayanıklı olan pamuk tarımı yapılabilirken diğer bölgelerinde mısır, domates, bağ, meyve tarımı ve kışlık sebze tarımı yapılmaktadır.



Şekil 1. Çalışma alanı Menemen Ovası

3. KULLANILAN VERİLER VE YÖNTEM

Bu çalışmada, İzmir Menemen havzasının bir bölümü çalışma bölgesi olarak seçilmiş ve mekansal çözünürlüğü 5m olan 5 spektral bantlı 8 Ekim 2010 tarihli RapidEye uydu görüntüsü kullanılmıştır. RapidEye 'red edge' (RE/kırmızı kenar) (690-730 nm) bandına sahip ilk yüksek çözünürlüklü görüntüdür (Sandau, 2010). Çalışmanın amacı; RapidEye görüntüsünden ISODATA kontrolsüz sınıflandırması ile üretilen tematik bilginin doğruluğuna, red edge kanalının etkisinin araştırılmasıdır. Farklı bant ve bitki indeksleri ile oluşturulan beş farklı veri seti (**Çizelge 1**) ISODATA kontrolsüz sınıflandırma yöntemi ile sınıflandırılmıştır. İlk veri seti (SET1) görüntünün orijinal bantlarını (mavi, yeşil, kırmızı, red edge (kırmızı kenar), yakın kızıl ötesi) içermektedir. İkinci veri setinde (SET 2), red edge (kırmızı kenar/ bant4) bandı çıkartılmış ve kalan dört bant kullanılmıştır. Üçüncü veri setinde (SET 3), orijinal bantlara NDVI (Normalized Difference Vegetation Index/Normalleştirilmiş Fark Bitki İndeksi) bitki indeksi hesaplanarak eklenmiş ve altı bantlı yeni bir görüntü oluşturulmuştur. Dördüncü veri seti (SET 4) ise; üçüncü veri setinden kırmızı kenar bandının çıkarılması ile oluşturulmuştur. Son veri setinde (SET 5) ise NDVI-RED indeksi hesaplanarak orijinal bantlara eklenmiş ve kırmızı kenar bandı bu veriden çıkarılmıştır.

Çizelge 1. Analiz için kullanılan bant ve bitki indeksleri özellikleri

Grup	Ad	Spektral Aralık (nm)/ İndeksler
Orijinal Bantlar (Görünür/Yakın Kızılötesi)	Mavi	440-510
	Yeşil	520-590
	Kırmızı (K)	630-690
	Red edge (RE)	690-730
	Yakın Kızılötesi (YK)	760-880
Bitki İndeksleri	NDVI	((YK-K)/(YK+K))
	NDVI-RE	((RE-K)/(RE+K))

Bu çalışmada üretilen 5 farklı veri seti iteratif ISODATA kontrolsüz sınıflandırma yöntemi kullanılarak sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırma yöntemi görüntüde belirsiz pikselleri inceler ve sayısal değerlerde ki doğal gruplaşmalara dayalı olarak bu elemanları çeşitli sınıflar altında birleştiren algoritmalar ile çalışır ve sonuç olarak spektral sınıflar elde edilir. Bu yöntemde piksel değerleri iteratif olarak sınıflandırılıp en uygun küme merkezleri belirlenerek kümeleme işlemleri gerçekleştirilir. 50 başlangıç sınıfı seçilerek sınıflandırma işlemi gerçekleştirilmiş ve spektral benzerlik, görsel yorumlama ve arazi çalışması verileri kullanılarak sonuçlar 7 sınıfa (Su yüzeyleri, yapay alanlar, az bitki ile kaplı alanlar, pamuk, mısır I, mısır II ve bağ-bahçe) indirilmiştir. 5 farklı veri setine ait kontrolsüz sınıflandırma sonuçları hata matrisleri kullanılarak değerlendirilmiştir (Foody, 2002). Genel doğruluk ve Kappa istatistik değerleri hesaplanmış ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. Her bir sınıf için rastgele örnekleme ile 25 nokta belirlenmiş ve bunların gerçekte hangi sınıfa ait olduğu referans veriler kullanılarak belirlenmiştir. Test alanları arazi çalışması ile belirlenmiştir ve el GPS'i kullanılarak konumlar tespit edilmiştir.

3. SONUÇLAR

ISODATA kontrolsüz sınıflandırma yöntemi ile 5 farklı veri setinde gerçekleştirilen sınıflandırma doğruluk sonuçları **Çizelge** 2' de verilmiştir. Sınıflandırma genel doğruluğu diyagonal hücrelerde bulunan doğru sınıflandırılmış piksel sayılarının toplamının, doğruluk tablosunda değerlendirmeye katılan toplam piksel sayısına oranı alınarak hesaplanmıştır.

Çizelge 2: ISODATA Sınıflandırma Doğruluk Değerlendirme Sonuçları

Veri Seti	Genel Doğruluk	Kappa İstatistiği
SET 1	% 84.00	0.81
SET 2	% 83.43	0.80
SET 3	% 81.71	0.78
SET 4	% 80.00	0.77
SET 5	% 82.67	0.79

RapidEye görüntüsü için her bir veri setine ait doğruluk sırası ile % 84, % 83, % 82, % 80 ve % 83, Kappa değerleri ise 0.81, 0.80, 0.78, 0.77 ve 0.79 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen doğruluk değerlendirmesi sonuçlarına bakıldığında ISODATA kontrolsüz sınıflandırması yöntemi ile gerçekleştirilen uygulamada en yüksek doğruluk orijinal 5 bantın kullanıldığı SET 1 görüntü ile elde edilmiştir. Red edge kanalının diğer bantlar ile birlikte kullanıldığı veri seti sınıflandırma doğruluğu red edge kanalını içermeyen 4 bantlı görüntünün (SET 2) sınıflandırma doğruluğundan fazla olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca NDVI-RE indeksi ile oluşturulan SET 5 verisine ait doğruluk değeri NDVI ile oluşturulan veri setine (SET 3) göre artış göstermiştir. Sınıflandırma doğruluğuna olumsuz yönde etki eden en önemli özellik heterojen yapıya sahip olan çalışma bölgesinden dolayı oluşan karışık piksel problemidir. Bu çalışmada özellikle üzerinde az bitki bulunan toprak ile yapay yüzeyler ve erken dönem mısır (Mısır 1) sınıflarının karıştığı gözlenmiştir. Bunun dışında bağ ve bahçe sınıfı ile pamuk sınıfı ürün yoğunluğundan dolayı karışıklığa sebep olmuştur. Sınıflandırma geneline bakıldığında pamuk alanlarının daha doğru ayırt edilebildiği tespit edilmiştir. Bu tip bir çalışmanın geliştirilmesi için gelecekte farklı sınıflandırma algoritmalarının kullanıldığı yeni çalışmalar planlanmaktadır.

KAYNAKLAR

Balik Sanli, F., Bektas Balcik, F., Goksel, C., 2007, Defining temporal spatial patterns of mega city Istanbul to see the impacts of increasing population. Environmental Monitoring and Assessment, 146, 1-3, 267-275.

Dawson, T.P. and Curran, P.J., 1998, A new technique for interpolating the reflectance red edge position. International Journal of Remote Sensing, 11, 2133–2139.

Foody, G. M., 2002, Status of land cover classification accuracy assessment. Remote Sensing of Environment, 80, 185–201.

Foody, G.M. ve Mathur, A., 2004, A relative evaluation of multiclass image classification by support vector machines. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 6, 1335–1343.

Sandau, R., 2010, Status and trends of small satellite missions for Earth observation. Acta Astronautica, 66, 1–12.

Schuster, C., Förster, M., & Kleinschmit, B., 2012, Testing the red edge channel for improving land-use classifications based on high-resolution multi-spectral satellite data, International Journal of Remote Sensing, 33:17, 5583-5599.