ADANA SEYHAN BARAJ GÖLÜ ALANININ MEVSİMSEL DEĞİŞİMİNİN YAPAY SİNİR AĞLARI İLE ANALİZİ

Niyazi ARSLAN¹, Sevim Yasemin ÇİÇEKLİ², Cenk DÖNMEZ³, Alihsan ŞEKERTEKİN⁴

¹Doç. Dr., Çukurova Üniversitesi, Ceyhan Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, 01950, Adana, narslan@cu.edu.tr

²Arş. Gör., Çukurova Üniversitesi, Ceyhan Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, 01950, Adana, yoturanc@cu.edu.tr

³Doç. Dr., Çukurova Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 01330, Adana, cdonmez@cu.edu.tr

⁴Arş. Gör. Dr., Çukurova Üniversitesi, Ceyhan Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, 01950, Adana, asekerterkin@cu.edu.tr

ÖZET

Uzaktan algılama; ekolojik çalışmalarda, sulak alan ve sulak alan yönetimi gibi konularda yaygın olarak kullanılmaktadır. Yapay Sinir Ağları (YSA), beynin son derece basitleştirilmiş bir modeli olup, uzaktan algılamada uydu görüntülerinin sınıflandırılmasında sıklıkla kullanılmaktadır. Bu çalışmada; Çukurova için son derece önem arz eden Adana Seyhan Baraj Gölü'ndeki sulak alanların değişiminin mevsimsel analizi için, 26 Şubat 2016, 16 Mayıs 2016, 20 Ağustos 2016, 24 Kasım 2016 tarihlerinde alınan Landsat-8 OLI/TIRS uydu görüntüleri kullanılmıştır. Çalışmada, Yapay Sinir Ağları (YSA) yöntemi ile sınıflandırma işlemi yapılmış; göl alanı ve diğer alanlar olmak üzere iki sınıf oluşturulmuştur. Göl alanı her bir görüntü için hesaplanmıştır. Test verilerinden yararlanarak sınıflama doğruluğu hesaplanmış ve kappa değerleri Şubat, Mayıs, Ağustos ve Kasım verileri için sırasıyla 0.9928, 0.9964, 0.9694 ve 0.8482 olarak belirlenmiştir. Göl alanında, mevsimsel olarak meydana gelen değişim, Adana için yıllık yağış miktarı ile ilişkilendirilmiştir. Çalışma sonucunda Adana Seyhan Baraj Gölü alanında mevsimsel bazda meydana gelen değişikliğin, yağış miktarı ile doğrudan ilgili olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Sözcükler: kıyı çizgisi, yapay sinir ağları (YSA), uzaktan algılama, Landsat 8, Seyhan Baraj Gölü

ABSTRACT

ANALYZING OF SEASONAL CHANGE OF ADANA SEYHAN DAM RESERVOIR AREA BY ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS

Remote sensing is widely used in ecological studies such as wetland management and wetland management. Artificial Neural Network (ANN) is a highly simplified model of the brain and is often used for classifying satellite images in remote sensing. In this study; Landsat-8 OLI / TIRS satellite images acquired on 26 February 2016, 16 May 2016, 20 August 2016 and 24 November 2016 were used for the seasonal analysis of the wetland changes in Adana Seyhan Dam Reservoir, which is extremely important for Çukurova region. Classification was performed by ANN method in the study including two classes namely reservoir area and other areas. The reservoir area was calculated for each image. The classification accuracy was obtained using the test data and kappa values were determined as 0.9928, 0.9964, 0.9694 and 0.8482 for February, May, August and November data, respectively. The seasonal change in the reservoir area, has been associated with annual rainfall for Adana. As a result of the study, it is concluded that the change in seasonal occasions in Adana Seyhan Dam Lake is directly related to the amount of precipitation.

Keywords: coastline, artificial neural networks (ANN), remote sensing, Landsat 8

1. GİRİŞ

Nüfusun hızla artması ile su ve sulak alan yönetimi önem kazanmış, su kaynaklarının korunması ve gözlenmesi amacıyla yapılan çalışmalar hızla artmıştır. Teknolojinin gelişimiyle kıyı değişim analizlerinde uzaktan algılama biliminin kullanımı yaygınlaşmıştır. Günümüzde uzaktan algılama çevre, su, sulak alan çalışmalarında hızlı ve ekonomik çözümler sunmaktadır.

Kıyı çalışmalarında uydu teknolojilerinin kullanımı üzerine birçok çalışma bulunmaktadır. Güney ve Polat (2015), Çandarlı ve Aliğa sahilinde kıyı çizgisinin yıllara göre değişimi incelemiştir. Araştırmada kıyı çizgisindeki değişimin belirlenebilmesi için Landsat uydu görüntüleri kullanılmıştır. 1975, 1987 ve 2000 uydu görüntülerinden kontrollü ve kontrolsüz sınıflandırma yöntemi ile kara ve deniz alanı belirlenmiştir. Yaklaşık 153 hektar alanın denizin doldurulması suretiyle kazanıldığı tespit edilmiştir. Turgut ve Küçükönder (2016), Ceyhan havzasında yer alan Kandil, Kartalkaya, Kılavuzlu, Sır, Menzelet ve Ayvalı barajlarına ait 2015 yılı Landsat 8 görüntülerini kullanarak, NDVI, Ana Bileşenler Analizi ve ISO-DATA Kontrolsüz Sınıflama teknikleri ile sınıflandırma yapmış ve kirlenme etmenlerinin yayılımını tespit etmişlerdir.

Uzaktan algılama çalışmalarında Yapay Sinir Ağları (YSA) yöntemi sıklıkla kullanılmaktadır. Özçelik ve Arısoy (2006), İzmir, Foça'nın Aster ve Quickbird uydu görüntülerini YSA ile sınıflayarak su derinliğini tespit etmiştir. Quickbird uydu görüntüleri için daha yüksek doğruluk elde edilmiştir. Hong vd. (2004) bulutlu uydu görüntülerinin sınıflandırılması için YSA kullanmış ve sınıflandırma görüntülerini yağış tahmin etmek için kullanmışlardır.

Adana Seyhan Baraj Gölü ve çevresinde yapılmış uzaktan algılama çalışmaları bulunmaktadır. Erdoğan vd. (2014), Seyhan Baraj Gölü ve çevresine ait 12 adet LANDSAT 7 ve LANDSAT 8 görüntüsünün eğitimsiz sınıflamasını yapmış, aylık yüzey alanlarını hesaplamış, yüzey alanları ile su seviyesi ve doluluk oranı arasındaki ilişkiyi tespit etmiştir. Çiçekli ve Özkan (2016), Seyhan Baraj Gölü'nün 2015 yılının her ayı için LANDSAT 8 görüntülerini Maksimum Likelihood eğitilmiş sınıflama yöntemi ile sınıflandırmış ve göl alanının aylık olarak değişimini tespit etmiştir.

Bu çalışmanın amacı, Adana Seyhan Baraj Gölü alanının mevsimsel bazda değişimini gözlemlemek ve yağış miktarının göl alanına olan etkisini analiz etmektir. Ayrıca, uzaktan algılama çalışmalarında YSA yönteminin sulak alanlardaki sınıflama doğruluğu analizi gerçekleştirilmiştir.

2. ÇALIŞMA ALANI

Adana Seyhan Baraj Gölü, Adana'nın kuzeyinde, bölgeyi Seyhan Nehri'nin sebep olabileceği su baskınlarından korumak ve bölgede tarım alanlarını sulamak amacıyla inşa edilmiş toprak dolgu tipi bir barajdır (Erdoğan vd., 2014). Bu nedenle, baraj gölü bölge için büyük bir öneme sahiptir. Çalışma alanı Şekil 1. de gösterilmiştir.

Şekil 1. Adana Seyhan Baraj Gölü Landsat-8 OLI/TIRS Uydu Görüntüsü.

3. MATERYAL

Bu çalışmada, 26 Şubat 2016, 16 Mayıs 2016, 20 Ağustos 2016 ve 24 Kasım 2016 tarihlerinde alınmış Adana Seyhan Baraj Gölü'ne ait Landsat-8 OLI/TIRS görüntüleri kullanılmıştır. **Çizelge 1**'de Landsat-8 OLI/TIRS bantları ve özellikleri verilmiştir. Sınıflandırma işleminde mavi, yeşil ve kırmızı bantlar kullanılmıştır.

Çizelge 1. Landsat 8 OLI/TIRS bantları , dalgaboyu ve konumsal çözünürlükleri (U. S. Geological Survey 2018).

Band	Dalgaboyu (mikrometre)	Çözünürlük (metre)
Band-1 Ultra Blue (Kıyı Aerosol)	0.43-0.45	30
Band-2 Mavi	0.45-0.51	30
Band-3 Yeşil	0.53-0.59	30
Band-4 Kırmızı	0.64-0.67	30
Band-5 Yakın Kızılötesi (NIR)	0.85-0.88	30
Band-6 Kısa Dalga Kızılötesi (SWIR-1)	1.57-1.65	30
Band-7 Kısa Dalga Kızılötesi (SWIR-2)	2.11-2.29	30
Band-8 Pankromatik	0.50-0.68	15
9 Cirrus	1.36-1.38	30
Band-10 Termal Kızılötesi (TIRS-1)	10.60-11.19	100*30
Band-11 Termal Kızılötesi (TIRS-2)	11.50-12.51	100*30

4. YÖNTEM

4.1. Yapay Sinir Ağları (YSA)

Yapay Sinir Ağları (YSA), karmaşık yapıları sistemler için kullanışlı matematiksel bir modelleme aracıdır (Hamed, 2004). YSA'nın temel bileşeni nörondur (Nasr, 2012). Nöronun yapısı **Şekil 2**'de gösterilmiştir.

Şekil 2. Nöronun Yapısı.

$x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ girdiler, $w_{1j}, w_{2j}, w_{3j}, \dots, w_{nj}$ girdilerin ağırlıklarıdır. Net Girdi eşitlik 1'de gösterilmiştir.

$$\text{Net Girdi} = \sum x_i \times w_{nj} \quad (1)$$

Aktivasyon fonksiyonu eşitlik 2'de tanımlanmıştır.

$$\varphi = F(x) \quad (2)$$

YSA, nöronların kombinasyonundan meydana gelir. YSA, girdi katmanı, gizli katman ve çıktı katmanı olmak üzere üç katmandan oluşur. Girdi katmanı dışarıdan girdiyi alarak gizli katmana iletir. Gizli katman, giriş katmanından gelen verileri ağırlıkla çarpar ve verileri çıkış katmanına aktarır. Çıktı katmanı, sonuçları dışarıya aktarmaktadır.

YSA'nın yapısı Şekil 3'te gösterilmiştir. Bu çalışmada, bir gizli katman ve lojistik Aktivasyon fonksiyonu kullanılmıştır. 1000 iterasyon yapılmıştır. Çıktı katmanı sınıflanmış Landsat-8 görüntülerini aktarmaktadır.

Şekil 3. YSA'nın Yapısı.

5. UYGULAMA

Çalışmanın iş akış diyagramı Şekil 4'te sunulmuştur.

Şekil 4. İş Akış Diyagramı.

5.1. Görüntü Ön-işleme

Görüntü ön-işlemede sırasıyla radyometrik düzeltme ve görüntü çakıştırma (image registration) işlemleri yapılmış, sonrasında da görüntüler çalışma alanını kapsayacak şekilde kesilmiştir. Görüntü çakıştırma işlemi; bağ noktaları olarak adlandırılan bir dizi özellik noktasını bulma ve eşleme ile yapılır. Bu noktalar kullanılarak iki görüntü arasındaki geometrik dönüşümün parametreleri hesaplanır. Görüntü çakıştırma işleminde, Şubat ayı görüntüsü baz alınarak diğer görüntüler bu görüntüyle çakıştırılmıştır. **Şekil 5**'te ön-işleme adımları sonrasında elde edilen Landsat-8 OLI/TIRS uydu görüntüleri sunulmaktadır.

Şekil 5. Ön-işleme adımları sonrasındaki çalışma alanının doğal renkli (RGB) Landsat-8 uydu görüntüleri (a) 26 Şubat 2016, (b) 16 Mayıs 2016, (c) 20 Ağustos 2016, (d) 24 Kasım 2016.

5.2. YSA ile sınıflandırma

Görüntü sınıflama için YSA yöntemi kullanılmıştır. Bu adımda, görüntülerde iki sınıf oluşturulmuştur. "Göl Alanı" ve "Diğer Alanlar" oluşturulan sınıflardır. Sınıflandırılmış görüntüler **Şekil 6** 'da sunulmuştur.

Şekil 6. YSA ile sınıflandırılmış Landsat 8 uydu görüntüleri (a) 26 Şubat 2016, (b) 16 Mayıs 2016, (c) 20 Ağustos 2016, (d) 24 Kasım 2016.

5.3. Göl Alanı ve Doğruluk Analizi

Sınıflandırılmış görüntüden yararlanarak göl alanları tespit edilmiştir (**Çizelge 2.**). Doğruluğu belirlemek için Google Earth üzerinden test verileri toplanmış ve test verilerinden yararlanarak sınıflandırma doğrulukları hesaplanmıştır. Sınıflandırma doğrulukları **Çizelge 3**'te sunulmuştur. Ayrıca, Adana için yıllık yağış ve sıcaklık grafiği **Şekil 7**'de gösterilmiştir.

Çizelge 2. Göl Alanları.

Görüntü	Göl Alanı(m ²)
Şubat	53393400.0000
Mayıs	53219700.0000
Ağustos	45834300.0000
Kasım	41831100.0000

Çizelge 3. Doğruluk analizi ile elde edilen sonuçlar.

Görüntü	Doğruluk(%)	Kappa
Şubat	99.8747	0.9928
Mayıs	99.9383	0.9964
Ağustos	99.5280	0.9694
Kasım	97.6652	0.8482

Şekil 7. Adana Yıllık Yağış/sıcaklık grafiği (Climate-Data 2018).

Akdeniz Bölgesi'ne en fazla yağış Aralık, en az yağış ise Ağustos ayında düşmektedir. Yağışın fazla olduğu dönemlerde göl alanında artış olduğu görülmektedir. **Çizelge 2'**de elde edilen sonuçlar **Şekil 7'**deki yıllık yağış miktarı ile birlikte irdelendiğinde Şubat ayında yağmur oranının fazla olması ile göl alanının 53393400 m² olduğu görülmektedir. Mayıs ayında yağmur miktarının Şubat ayına nazaran daha az düşmesine karşın göl alanının Şubat ile benzer seviyelerde olduğu görülmektedir. Bu durum, kar sularının erimesiyle oluşan suyun baraj gölünü doldurması ile açıklanabilir. Ağustos ayında yağış miktarının azalması ile birlikte baraj gölü alanının azaldığı belirlenmiştir. Kasım ayı için göl alanının yağmur miktarı ile uyumsuzmasının nedeni; ilkbaharda kar sularının etkisi ile oluşacak taşkınların önlenmesi amacıyla barajdaki suyun tahliye edilmesidir.

6. SONUÇLAR

Çalışmada, Landsat 8 verileri kullanılarak Seyhan Baraj Gölü'nün mevsimsel değişimi incelenmiştir. Landsat 8 uydu verileri ön işleme sürecinden geçirilerek YSA yöntemi ile sınıflandırılmıştır. Sınıflandırma işlemi sonucunda elde edilen göl alanı değerleri mevsimsel olarak analiz edilmiştir. Ayrıca, çalışma sonuçlarının yıllık bazda alınan yağış ve sıcaklık verileri ile olan ilişkileri incelenmiştir.

Çalışmada, YSA yöntemi ile su yapılarının sınıflandırılmasında yüksek doğruluklu sonuçlar elde edilmiştir. Yağış miktarının sulak alanlar üzerinde büyük etkisi olduğu görülmüştür. Yağışın fazla olduğu dönemlerden sonra göl alanında artış meydana gelmiştir. Yağışın az olduğu aylardan sonra, göl alanı azalmıştır. Baraj kapaklarının açıldığı dönemlerin de azalmaya neden olduğu düşünülmektedir. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde uzaktan algılama teknolojisinin ve Landsat 8 verilerinin su yapılarının çıkarılmasında etkili sonuçlar sunduğu belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

Climate-Data, 2018, Climate: Adana, <https://tr.climate-data.org/location/239/> [Erişim tarihi: 09.05.2018].

Çiçekli, S. Y., Özkan, C., 2016, Landsat 8'in Adana Seyhan Baraj Gölü Kıyı Çizgisinin Aylık Değişiminin Belirlenmesinde Kullanılması, 6. *Uzaktan Algılama-CBS Sempozyumu (UZAL-CBS 2016)*, Adana, 1078-1082.

Erdoğan, M. A., Sönmez, F., Berberoğlu, S., 2014, Baraj Göllerinde Su Seviyelerinin Uzaktan Algılama ve CBS İle Tahmini Ve İzlenmesi: Adana Seyhan Baraj Gölü Örneği, 5. *Uzaktan Algılama-CBS Sempozyumu (UZAL-CBS 2014)*, İstanbul.

Güney, Y., Polat, S., 2015, Uzaktan Algılama Verileri İle Kıyı Çizgisi Değişiminin Belirlenmesi: Aliğa Ve Çandarlı Örneği, *Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi*, 8(1):11-17.

Hamed, M. M. , Khalafallah, M. G. , Hassanien, E. A., 2004, Prediction of wastewater treatment plant performance using artificial neural networks, *Environmental Modelling & Software*, 19(10): 919-928.

Hong, Y., Hsu, K. L., Sorooshian, S., Gao, X., 2004, Precipitation estimation from remotely sensed imagery using an artificial neural network cloud classification system, *Journal of Applied Meteorology*, 43(12):1834-1853.

Nasr, M. S. , Moustafa, M. A., Seif, H. A., and El Kobrosy, G., 2012, Application of Artificial Neural Network (ANN) for the prediction of EL-AGAMY wastewater treatment plant performance-EGYPT, *Alexandria engineering journal*, 51(1): 37-43.

Özçelik, C. , Arisoy, Y., 2006, Sığ sularda su derinliklerinin yapay sinir ağları kullanılarak uzaktan algılanması, *I. Uzaktan Algılama ve CBS Çalıştay ve Paneli*, İstanbul.

Turgut, A., Küçükönder, M., 2016, "Kahramanmaraş İli Barajlarında Landsat 8 (OLI) Kullanarak Su Kalitesinin İzlenmesi", 6. *Uzaktan Algılama-CBS Sempozyumu (UZAL-CBS 2016)*, Adana, 640-649.

U. S. Geological Survey, 2018, What are the band designations, http://landsat.usgs.gov/band_designations_landsat_satellites.php [Erişim tarihi: 09.05.2018].