

Hevsel Bahçelerinin NDVI Değerlerinin Uzaktan Algılama Teknikleri Kullanarak Uzun Dönem İçin İncelenmesi

Mehmet Tahir Kavak, Sabri Karadoğan et Gültekin Özdemir

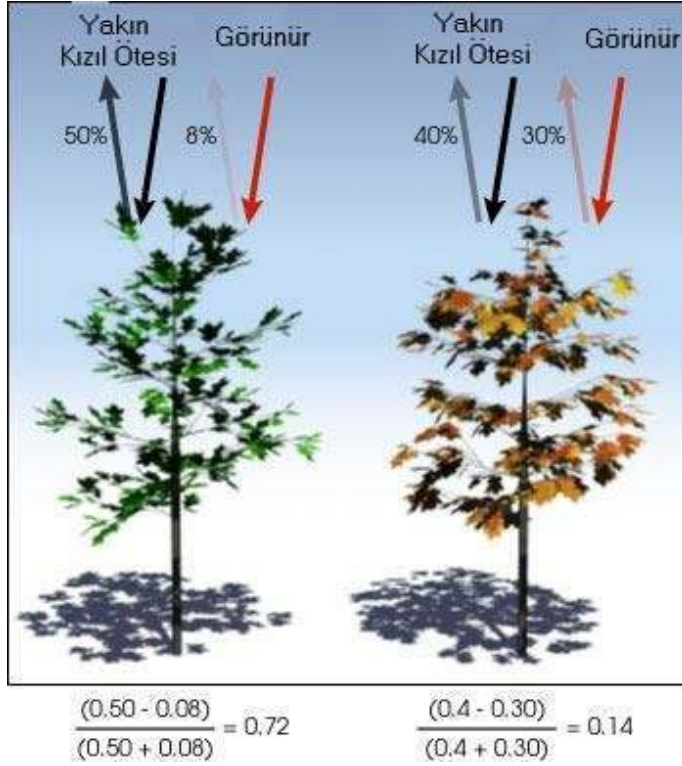
Giriş

- 1 Normalize Fark Bitki İndeksi (NDVI) elektromanyetik spektrumun görünür ve yakın-kızılötesi bantlarını kullanarak hedefin canlılık içerip içermediğini belirlemek için kullanılan bir yöntem olarak kabul edilmiştir. Bu yöntem bitkisel çalışmalarda geniş bir uygulama alanı bulmuştur bunların arasında mahsul verimi, mera performansı ve mera taşıma kapasitesi sayılabilir.
- 2 NDVI genellikle yüzey örtüsünün, bitkinin fotosentez aktivitesinin, yüzey sularının, biokütle ve yaprak alan endeksinin yüzdeleriyle direkt olarak ilişkilidir. Bitki indeksi ilk olarak Rouse ve arkadaşları tarafından 1973 yılında Texas A&M Üniversitesi Uzaktan Algılama Merkezinde kullanılmıştır (Rouse ve diğ. 1973).
- 3 Genellikle, sağlıklı bitki örtüsü üzerine düşen yakın-kızılötesi ışığın büyük bir bölümünü yansıtır görünür ışığı ise emecektir. Sağlıksız ya da seyrek bitki örtüsü daha görünür ışık ve daha az yakın-kızılötesi ışık yansıtır (şekil 1 ve şekil 2'ye bakınız). Öte yandan çıplak toprak elektromanyetik spektrumun (Holme, Burnside ve Mitchell 1987), kırmızı ve kızıl ötesi kısmı hem de orta derecede yansıtır.
- 4 Elektromanyetik tayf boyunca bitkilerin davranışlarını bildiğimize göre (kırmızı-yakın kızılötesi) bu bilgiler vejetasyonun en duyarlı olan Landsat uydusu bantları (Tablo 1 ve Tablo 2) kullanılarak NDVI bilgilerini elde edebiliriz. Bu nedenle, yakın kızılötesi ve kırmızı yansıtma arasındaki daha büyük bir fark, daha fazla vejetasyon olması anlamına gelir. NDVI algoritması yakın-kızılötesi ile gelen kırmızı yansıma değerleri arasındaki farkın yakın-kızılötesi ve kırmızı bantları toplamına böler.

$$NDVI = (NIR - RED) / (NIR + RED)$$

- 5 Bu denklem bize biri parlak güneş diğeri bulutlu gökyüzü altında olan iki özdeş bitki örtüsünün farklı değerlere sahip olacağı gerçeği ile başa çıkmak için izin verir. Parlak pikseller daha büyük değere ve bu yüzden bantlar arasındaki mutlak fark daha büyük olacaktır. Bu da farkın toplamın bölünmesiyle önlenir. Teorik olarak NDVI -1 ile +1 arasında değer fakat uygulamada yüksek negatif değer su 0 (sıfır) yakınındaki değerler çıplak toprak ve 6'nın üzerindeki değer yoğun vejetasyonu yani yeşilliği gösterir.

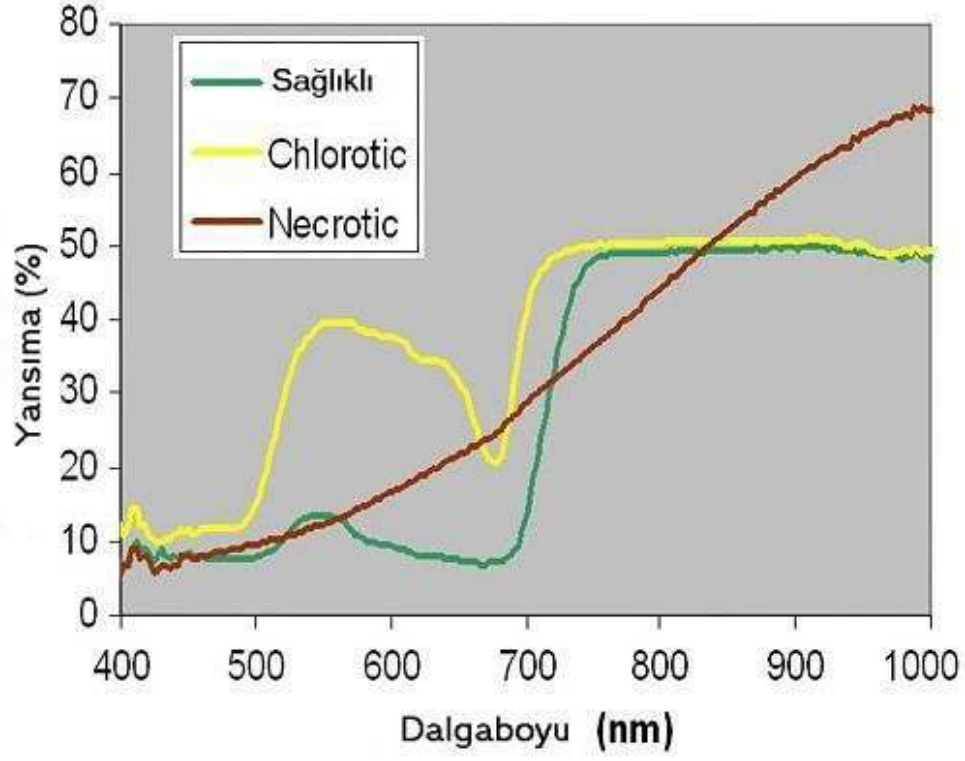
Şekil 1



NDVI bitkiden yansıyan görünür ve yakın kızıl ötesi ışıktan hesaplanır. Sağlıklı bitki (solda) üzerine düşen görünür ışığı emer ve yakın kızıl ötesi ışığın çoğunu yansıtır. Sağlıksız ve seyrek vejetasyon (sağda) görünen ışığı daha fazla yakın kızıl ötesini daha az yansıtır. Şekilde gösterilen sayılar gerçek değerleri göstermektedir, fakat gerçek vejetasyon için çok daha değişken olabilir

WEIER VE HERRING 2000

Şekil 2 - Bazı yaygın bitki hastalık belirtilerinin yaprak spektrumları



Steddom, Jones and Rush 2005

Tablo 1 - Landsat 7 bantlarının spektral duyarlılığı

Bant Numarası	Dalgaboyu Aralığı	Spectral Tepki
1	0.45-0.52 μm	Blue-Green
2	0.52-0.60 μm	Green
3	0.63-0.69 μm	Red
4	0.76-0.90 μm	Near IR
5	1.55-1.75 μm	Mid-IR
6	10.40-12.50 μm	Thermal IR
7	2.08-2.35 μm	Mid-IR

Tablo 2 - Landsat bantların uygulamaları

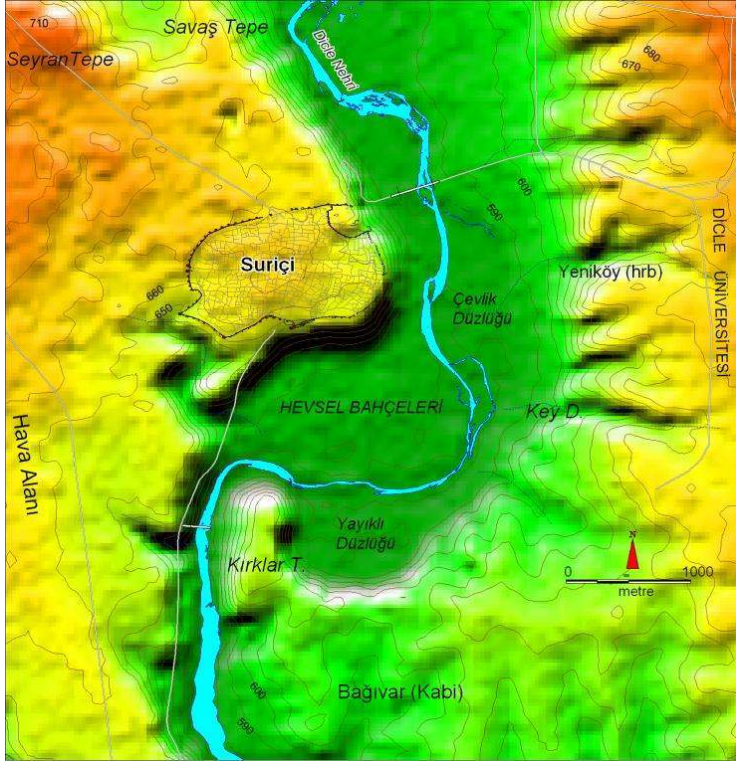
Landsat 7 Bant Numarası	Uygulamaları
-------------------------	--------------

1	coastal water mapping, soil/vegetation discrimination, forest classification, man-made feature identification
2	vegetation discrimination and health monitoring, man-made feature identification
3	plant species identification, man-made feature identification
4	soil moisture monitoring, vegetation monitoring, water body discrimination
5	vegetation moisture content monitoring
6	surface temperature, vegetation stress monitoring, soil moisture monitoring, cloud differentiation, volcanic monitoring
7	mineral and rock discrimination, vegetation moisture content

Malzeme ve Yöntem

- 6 Bu çalışmada kentin güneyinde nehrin en geniş menderesli akışını yaptığı kesimde killi depoların daha kolay ve çabuk aşındırılmasından dolayı vadi oldukça genişlemiş olan Hevsel bahçelerinin (şekil 3) 2000-2014 yılları arasındaki vejetasyon değişimi (NDVI) USGS'ten (United States Geological Survey's Earth Resources Observation and Science data Centre) internetten indirilen (Tablo 3) Landsat ETM+ uydusunun sağladığı veriler kullanılarak incelenmiştir.
- 7 Alınan veriyi işlemek ve değerlendirmek için herhangi bir kişisel bilgisayar üzerinde çalışan ve standart ticari bir yazılım olan ERMapper (www.erdas.com) kullanıldı. Görüntünün bütününden ilgi alanımız olan Diyarbakır (şekil 3) çıkarıldı. Görüntülerin bazılarında detektör arızasından oluşan ve görüntünün 22%'sini etkileyen çizikler varsa da (Zhang, Li and Travis 2007) ilgilendiğimiz alan bu arızadan etkilenmemiştir.

Şekil 3 - Çalışma alanı



- 8 Etkili kıyaslama ve değerlendirme için bütün görüntülerin yılın aynı zamanına yakın olacak şekilde seçildi, bu süreç görüntülerin mevsimsel ve zamansal etkiyi yok etmesi için uygun bir yöntemdir. Spektral değişim atmosferik faktörlerden de etkilenebilir. Görüntü duman veya sisin olduğu bir anda alınmışsa piksel değeri bundan etkilenir, bu etkiyi yok etmek için banttaki su üzerinde bulunan en koyu piksel o banttan çıkarılır (Richards 1995; Schowengerdt 1983). Bu teknik ERMMapper'da iki pencereyi aynı anda aynı noktaya bağlayarak daha kolay uygulanabilir. Bu teknik için en uygun yer düzgün bir alan olan su kütesidir.

Tablo 3 - USGS'ten indirilen Landsat ETM+ görüntüleri

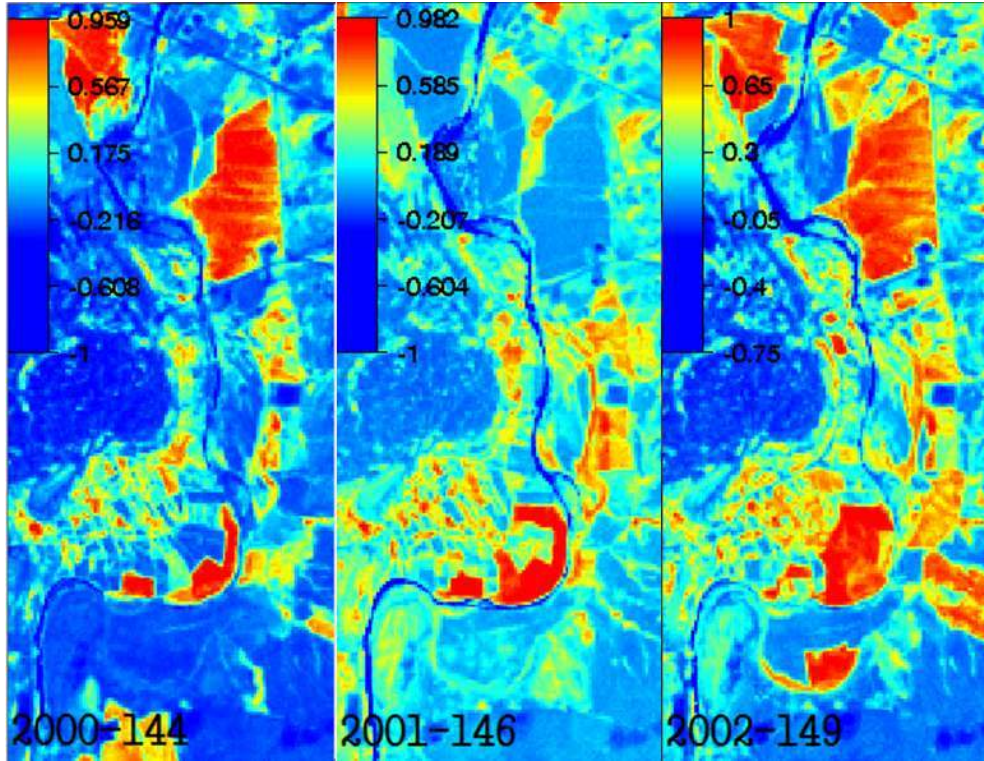
LE71720342000144SGS00.tar
LE71720342001146SGS00.tar
LE71720342003200ASNOL.tar
LE71720342004155ASNOL.tar
LE71720342005157ASNOO.tar
LE71720342006160ASNOO.tar
LE71720342007163ASNOO.tar
LE71720342008198ASNOO.tar

LE71720342009136ASNOO.tar
LE71720342010155ASNOO.tar
LE71720342011142ASNOO.tar
LE71720342012161ASNOO.tar
LE71720342013163PFSOO.tar
LE71720342014150SG100.tar

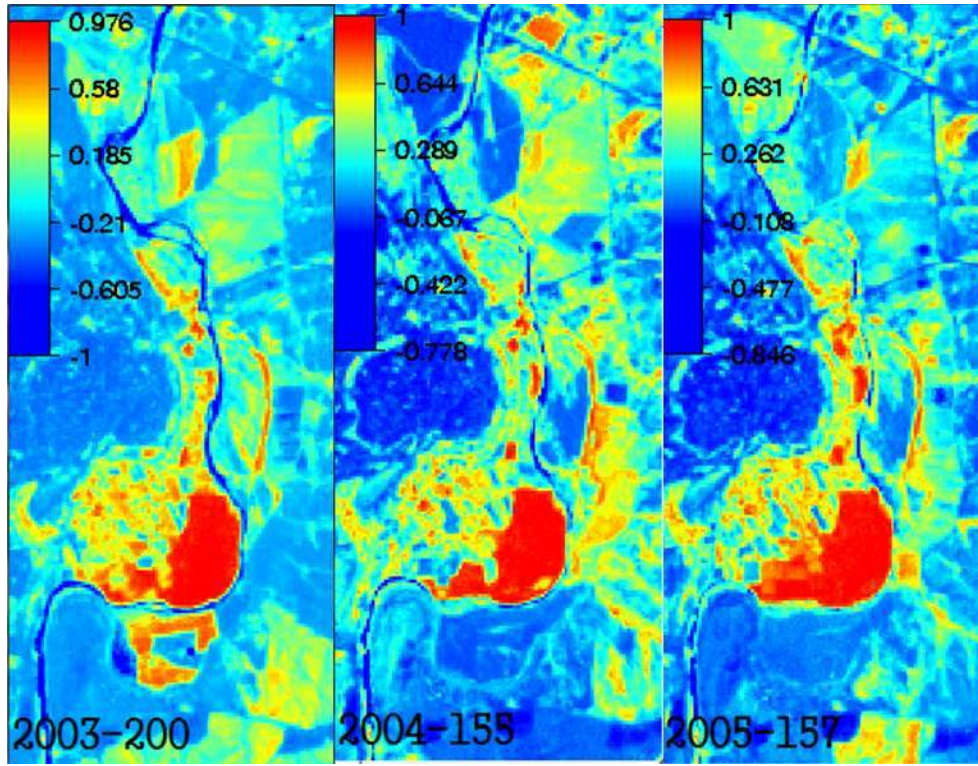
Sonuçlar

- 9 Aşağıda, şekil 4 a b c d e 15 yıllık NDVI değerlerini göstermektedir.

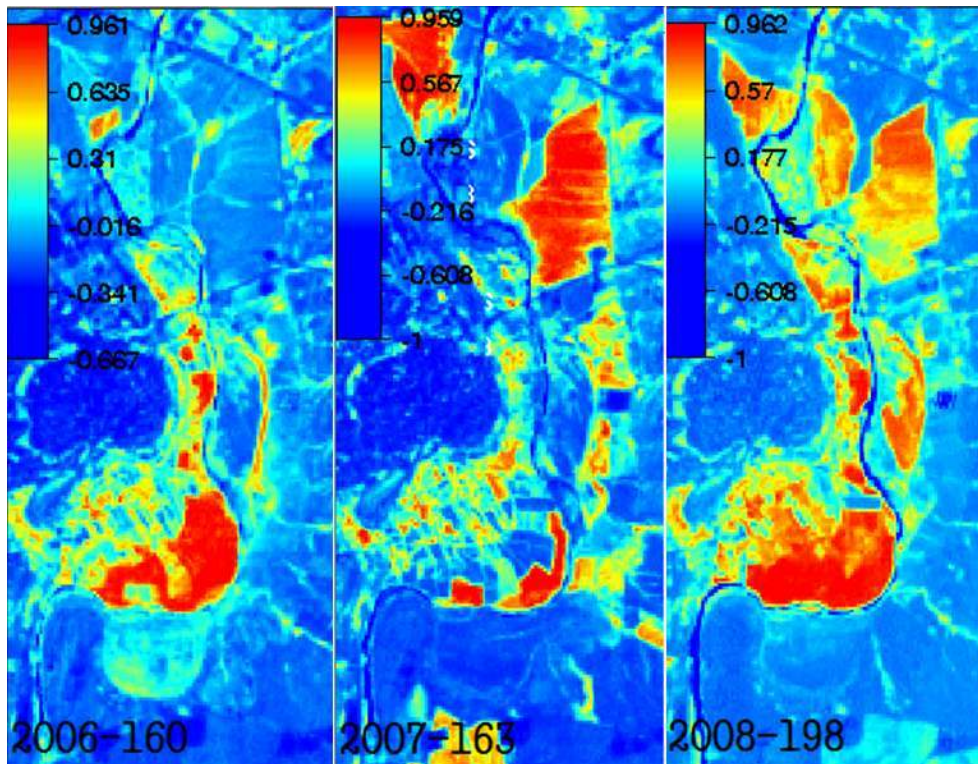
Şekil 4a



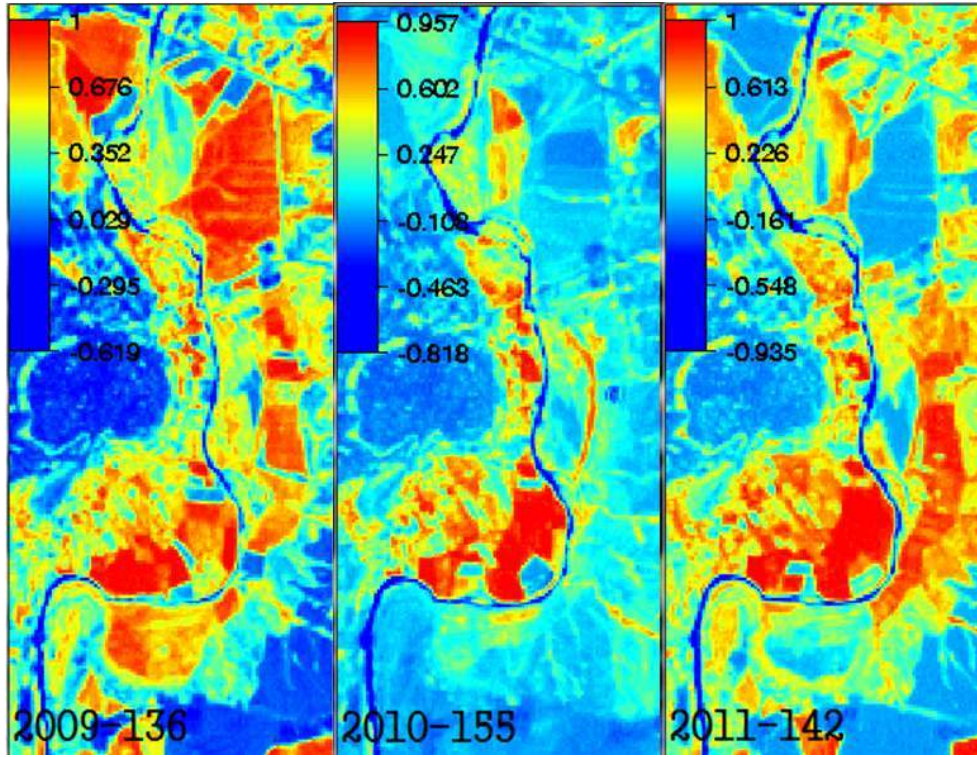
Şekil 4b



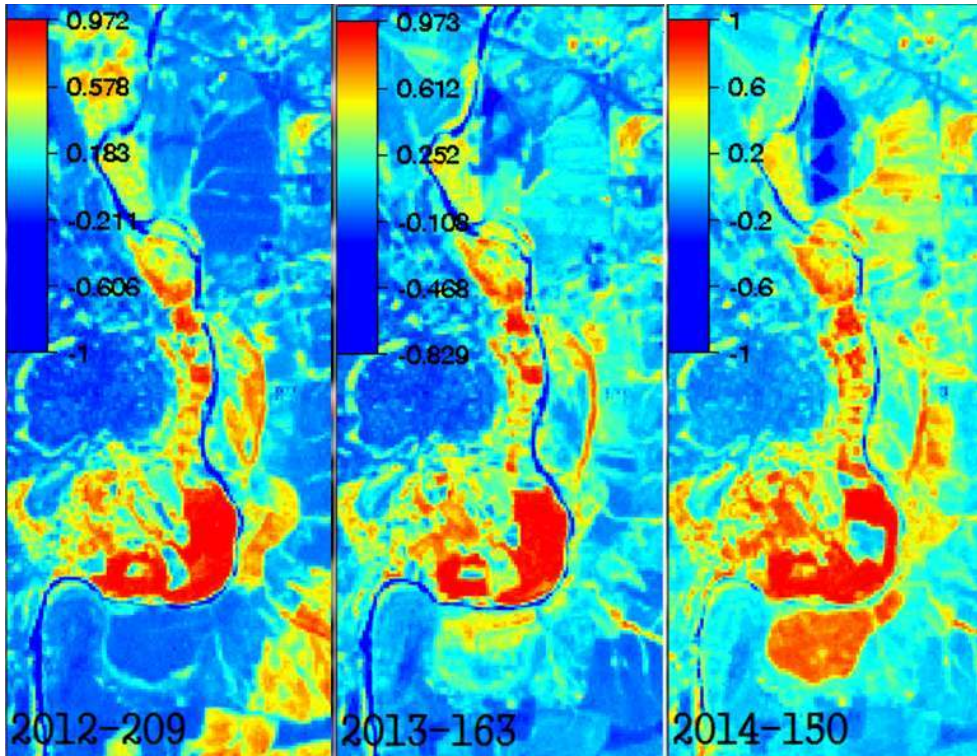
Şekil 4c



Şekil 4d



Şekil 4e



Tablo 4 - İşlenen Landsat görüntülerin ortalama tablosu

2000	2001	2002	2003	2004
0,16	0,28	0,20	0,30	0,22
2005	2006	2007	2008	2009
0,21	0,011	0,12	0,09	0,40
2010	2011	2012	2013	2014
0,10	0,28	0,14	0,16	0,22

- 10 Tablo 4'te 15 yıla ait NDVI değerleri görülmektedir, bu değerlerin mevsimsel değişimler ve çiftçilerin yıllara göre değişik tarımsal ürünlere yönelmeleri görülmektedir. Ancak IMAC 2014'te Kavak ve diğ., tarafından sunulan bir çalışma, ki bu çalışmada radyometrik kalitesi daha yüksek olan Landsat 8'e ait görüntüler kullanıldı. Bu çalışmaya 2014'te 2013'e göre 0,021%'lik NDVI azalması tespit etmişlerdir ve bu sonucu gazetelerde yer alan ve Dicle üniversitesinin 10,000 kadar ağaç kestiği iddiasına veya bölgenin uygun bir mevsim geçirmemesine bağlamışlardır.

Sonuç

- 11 2013 ve 2014 yıllarında aldığımız görüntülerin farkını incelediğimizde mevsime veya alan kullanımına bağlı olarak yeşil alan miktarında değişim gözlenmekte Dicle nehrinin doğusunda ki alanlarda önemli bir kayıp olduğu gözlenmektedir. Bu çalışma göstermiştir ki uzaktan algılama ilgili bölgede bize geniş bir bakış açısı kazandırmıştır. Bu yöntem diğer bölgelerde başka amaçla (örn, tarımsal) kullanılabilecek çok faydalı bir yöntemdir.

BIBLIOGRAPHIE

Holme, A.McR.; Burnside, D.G. ve Mitchell, A.A., (1987). "The development of a system for monitoring trend in range condition in the arid shrublands of Western Australia." *Australian Rangeland Journal* 9, p. 14-20. URL: <http://dx.doi.org/10.1071/RJ9870014>.

Kavak, M.T.; Şenyiğit, S.; Yücelen, A.M.; Özdemir, G.; Karadoğan, S., (2014). "Uzaktan Algılama Yöntemleri Kullanılarak Diyarbakır Kenti Civarında Dicle Nehri Vadisinde (Hevsel Bahçeleri) Arazi Örtüsündeki Değişimin İncelenmesi", *International Mesopotamia Agriculture Congress, IMAC* 22-25 September 2014, Diyarbakır.

Richards, J.A., (1995). *Remote Sensing Digital Image Analysis: An Introduction*, Berlin-Heidelberg, Springer-Verlag. URL: <http://www.springer.com/us/book/9783642300615>.

Rouse, J. W.; Haas, R. H.; Schell, J. A. ve Deering, D. W., (1973). "Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS", *Proceedings of the Third ERTS Symposium*, NASA SP-351, Washington, DC, NASA, p. 309-317. URL: http://www.researchgate.net/publication/246866091_Monitoring_Vegetation_Systems_in_the_Great_Plains_with_ERTS.

Schowengerdt, R.A., (1983). "Techniques for Image Processing and Classification in Remote Sensing" Orlando, Academic Press. URL: <http://www.sciencedirect.com/science/book/9780126289800>.

Steddom, K.; Jones, D.; ve Rush, C., (2005). "A Picture Is Worth A Thousand Words", *APSNet Feature*. URL: <http://dx.doi.org/10.1094/APSnetFeature-2005-0405>.

Weier, J. ve Herring, D. (2000). "Measuring Vegetation (NDVI & EVI). Normalized Difference Vegetation Index", *Earth Observatory*, http://earthobservatory.nasa.gov/Features/MeasuringVegetation/measuring_vegetation_2.php.

Zhang C.; Li W. ve Travis D., (2007). "Gaps-fill of SLC-off Landsat ETM + satellite image using a geostatistical approach", *International Journal of Remote Sensing* 28(22), 20, p. 5103-5122. URL: http://www.dha.com.tr/dicle-universitesinde-agac-katliami-iddiasi_600023.html.

RÉSUMÉS

Kentin güneyinde nehrin en geniş menderesli akışını yaptığı kesimde killi depoların daha kolay ve çabuk aşındırılmasından dolayı vadi oldukça genişlemiş ve Hevsel bahçeleri adı verilen genç alüvyal dolgu malzemeli menderes yeniği taraçalarının oluşumuna neden olmuştur.

Kentten deşarj edilen atık suyun ve bazalt akiferden boşalan sularla sulanan bu bahçelerin hem kentli nüfusun uzun yıllar sebze ve meyve ihtiyacının karşılanmasındaki önemi hem de görsel ve rekreatif açıdan bir doğal peyzaj alanı olarak rolü büyüktür.

Nitekim söz konusu alan değişik çevrelerce farklı kullanım amaçları doğrultusunda sıkça gündeme gelmekte ve ciddi değişikliklere uğramaktadır.

South of the city, the largest meander of the river became a clay depot which made for very easy erosion over time, creating the vast terraced valley filled with alluvium we know today as the Hevsel gardens.

Watered by the waste waters of the city and those drained from the aquifer basalt rocks, the gardens have met the needs of the city in fruit in vegetable for centuries, as well as made for a scenic landscape and recreational area. This area, put to different uses by different actors, is undergoing serious changes, which have often made the headlines in recent years. Our observation was achieved by extracting long term NDVI from Landsat imageries employing remote sensing techniques.

INDEX

Index géographique : Hevsel gardens

Keywords : NDVI, Landsat, Remote Sensing

motsclestr Uzaktan Algılama, Landsat, NDVI

AUTEURS

MEHMET TAHİR KAVAK

Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Bilimleri Fakültesi, Fizik Bölümü, Diyarbakır
mtkavak@dicle.edu.tr

SABRİ KARADOĞAN

Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Bilimleri, Fakültesi Coğrafya Bölümü, Diyarbakır
skaradogan@gmail.com

GÜLTEKİN ÖZDEMİR

Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Diyarbakır
gozdemir@dicle.edu.tr