ÇOK ZAMANLI LANDSAT UYDU GÖRÜNTÜLERİ KULLANILARAK BÜYÜK MENDERES GRABENİNDEKİ TARIM ALANLARININ ÖZELLİKLERİNİN VE DEĞİŞİMİNİN BELİRLENMESİ

Dolunay Güçlüer[1], İrfan Akar[2], Yasemin Özdemir[3]

[1]Yıldız Teknik Üniversitesi, Jeodezi ve Fotogrametri Müh. Bölümü, dolunaygucluer@hotmail.com
[2]Marmara Üniversitesi, Ortadoğu Araştırmaları Enstitüsü, irfanakar@gmail.com
[3]Marmara Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, ozdemiry@marmara.edu.tr

ÖZET

Günümüz küresel koşullarındaki gelişmeler çerçevesinde özellikle tarım alanlarının kullanımı ve değişimi son derece önemli bir konuma gelmiştir. Tarım alanlarındaki zamansal değişim analizi, ulusal tarım politikalarında daha istikrarlı kararların alınmasında yardımcı olmaktadır. Türkiye her zaman dünyada önde gelen tarım ülkeleri arasında yer almıştır. Türkiye ve dünyada tarımın önemi nüfus artışı ve küresel ısınmaya bağlı olarak orantılı bir şekilde artmaktadır. Günümüzde Uzaktan Algılama ve CBS gibi yeni teknolojiler; tarım alanları ile ilgili değişim analizi yapılarak arazi kullanım özelliklerinin belirlenmesi, tarım alanlarının yönetiminin planlaması ve bu alanların gelecekte doğru bir şekilde kullanılması amacına yönelik analizler yapılmasına olanak vermektedir.

Çalışma sahası olarak Ege Bölgesi'nde yer alan ve önemli tarım sahalarından biri olan Büyük Menderes Grabeni seçilmiştir. Bu çalışmada üç zamanlı LANDSAT MSS, TM, ETM verileri kullanılmıştır. Çok zamanlı veriler kullanılarak bu bölgedeki tarım alanlarındaki değişimler belirlenmiş, bu değişimler alansal olarak karşılaştırılmış ve analiz edilmiştir. 1975-2000yılları arasında çalışma alanındaki tarım alanlarının büyük değişimler gösterdiği saptanmıştır. Özellikle 1975-1987 yılları arasında Büyük Menderes Grabeni içerisindeki tarım faaliyetlerinin arttğı, 1987-2000 yılları arasında ise bölgede tarım faaliyetlerinin artışının devam ettiği görülmüştür. Özelikle tarım faaliyetlerinin artışına bağlı olarak graben içerisindeki önemli su kaynaklarının (göller) zaman içerisinde kuruduğu ya da tarım alanı açılması için kurutulduğu belirlenmiştir. Ulaşılan sonuçlara dayanılarak, çok zamanlı uydu görüntülerinin özellikle tarım gibi birinci derecede önem taşıyan konularda büyük katkılarının olduğu saptanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Büyük Menderes Grabeni, Tarım, Arazi Kullanımı, LANDSAT, Değişim Analizi.

ABSTRACT

Novadays changes at global circumstance , especially changing and using of agricultural area have gained important situation. Change analysis of agricultural areas according to years has aid to get more steady decisions in national agricultural politics. Türkiye is one of the biggest agricultural countries in the world. Importance of agriculture with related to population increase and global warming has increased proportionally. Recently improving technologies as remote sensing and gis have provided them in agricultural change analysis. Especially, these were used in determination of land use, planning of land management for now and also for future.

Büyük Menderes Grabeni was selected as study area which is one of the most important agricultural area in Aegean region. At this study LANDSAT MSS, TM, ETM data was used and they have acquired different dates. Changes in agricultural areas with using this data was determined and these changes were compared and analysed according to years. Important changes were determined at study area between 1975 and 2000 years. Especially between 1975 and 1987 agricultural applications were increased and it was continued existance between 1987 and 2000 years. Water resources were dried related to increase of agricutural applications in the graben. According to these results, multitemporal satallite images have important role on agriculturel issue which is one of the most important issues.

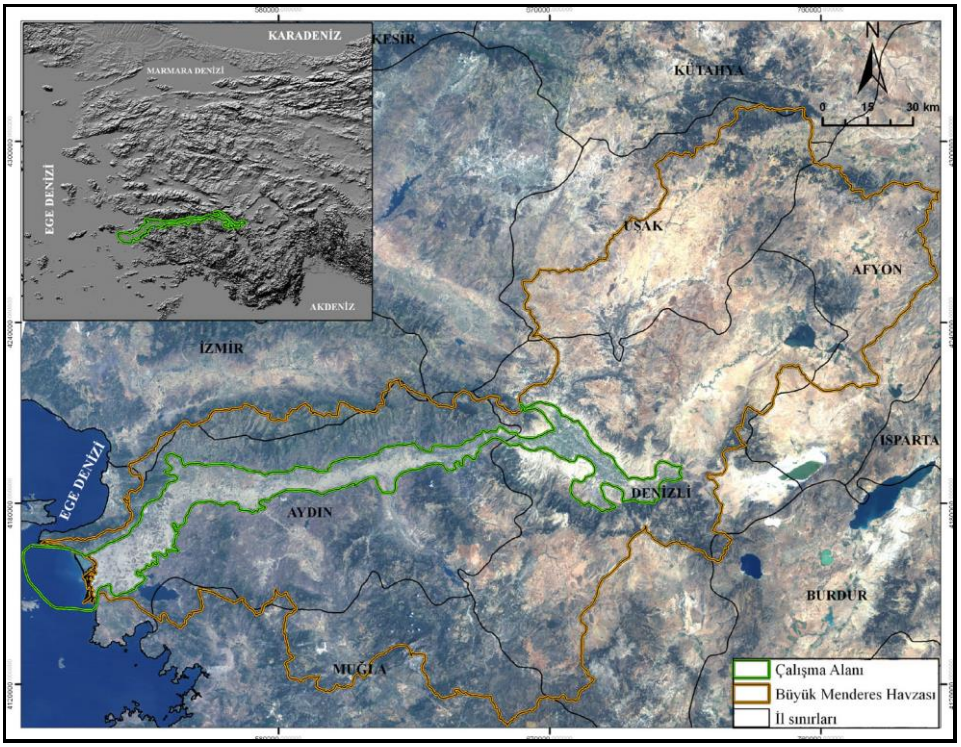
Key Words: Büyük Menderes Grabeni, Agriculture, Land Use, LANDSAT, Changing Analysis

1. GİRİŞ

Tarım ile ilgili kararların alınabilmesi, tarımı etkileyen unsurlaın belirlenebilmesi için öncelikle söz konusu çevrenin doğal yapısı gerçeğe uygun olarak modellenmeli ve konumsal analizler ile çevresel degişimlere ait iyileştirici ve önlem alıcı kararlar alınmalıdır (Yomralıoğlu, 2000**)**. Gelişen uzay teknolojisinin, yeryüzü kaynaklarını izleme, arazi kullanımı/arazi örtüsü haritalamada oldukça güvenilir ve yüksek doğruluklu bilgilerin elde edilmesinde oldukça yarar sağlamaktadır. Tarımda, ürünün kalitesini ve miktarını yüksek doğrulukta ve yersel ölçümlerden daha hızlı bir şekilde temin edilmesini sağlar. Uzaktan algılama teknolojilerinin tarım uygulamalarında kullanımı ve Coğrafi Bilgi Sistemleriyle entegrasyonu, bitki örtüsünün durumu ile ilgili çok fonksiyonlu analizlerin yapılmasını, ülkelerin tarımsal ürün miktarının ve kalitesinin artırmasını sağlar (Woodcock, 2001). LANDSAT görüntülerinin en çok kullanıldığı alanlardan biri ise tarım alanlarının özelliklerinin belirlenmesi oluşturmaktadır. LANDSAT uydusunun spektral band ceşitliliği, arazi örtüsü türlerinin ayırt edilmesinde önemli özelliklere sahiptir. Büyük Menderes Grabeni'nindeki tarım alanlarının belirlenmesinde LANDSAT uydusunun bu özelliğinden yararlanılmıştır. Bu çalışmada da tarımsal potansiyeli bakımından Türkiye' nin önde gelen havzalarından biri olan Büyük Menderes Havzasında yer alan Büyük Menderes Grabeni araştırılmıştır. Büyük Menderes Havzası'nın coğrafi şartlarının elverişliliği nedeniyle, çok çeşitli ürünler yetiştirilmektedir. Bu ürünler içinde en önemlisi olan pamuk bitkisinin Türkiye ekonomisindeki pamuk ürünleri dış satım oranındaki payı %34 'tür (Tanm ve Köy İşleri Bakanlığı, 2004). Özellikle pamuk ürününün ülkemiz ekonomisi içerisinde sahip olduğu değerin 2 katrilyon olduğu düşünüldüğünde bu durum daha da iyi anlaşılmaktadır. Çalışma alanındaki tarım alanlarının ayrıntılı olarak tür dağılımı belirlenmemiştir. Bunun nedeni çalışma alanın çok geniş bir alanı kapsamasıdır. Bu nedenle tarım alanları belli gruplar altında toplanmış ve değişimleri belirlenmiştir. Bu değişimler belirlenirken sınıflandırma yöntemlerinden biri olan kontrollü sınıflandırma (Supervised) yöntemi kullanılmıştır.

2. ÇALIŞMA ALANI

Çalışma alanı Ege Bölgesi'nde, Büyük Menderes Havzası içinde yer alır. Graben, 10-20 km genişliğe sahip olan aktif normal faylarla sınırlı D-B doğrultulu bir çöküntüdür (Paton, 1992). İçinden Büyük Menderes nehrinin geçtiği geniş vadi oluğu diğer bir deyişle graben sahası deltanın Ege denizi kenarındaki bitiminden Denizli doğusundaki Honaz Dağı kuzeydoğusuna ovanın başladığı yere kadar 220 km uzunluktadır (Darkot;Tuncel,1995). Çalışma alanı Denizli ve Aydın il sınırları içerisinde yer almakla birlikte büyük bir kısmı Aydın ili sınırları içerisindedir. (Şekil 1).



Şekil 1: Çalışma alanı

3. VERİLER VE YÖNTEM

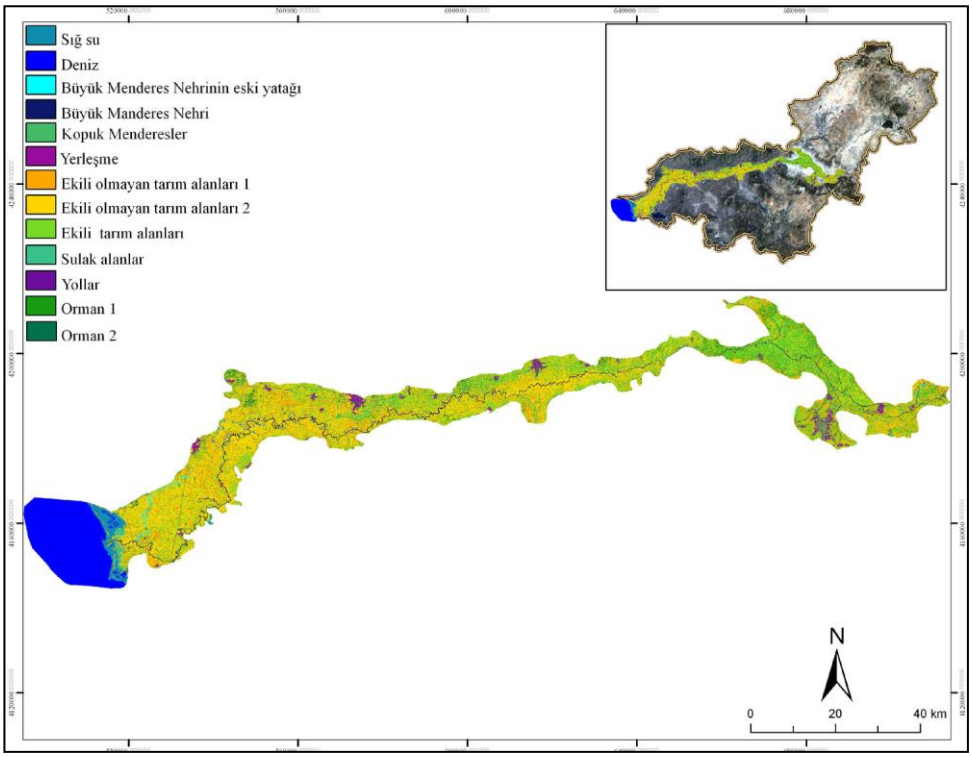
Çalışmanın veri kaynaklarını; LANDSAT MSS (31.05.1975), TM (08.06.1987), ETM (08.06.2000) uydu görüntüleri oluşturmaktadır. Kontrolsüz sınıflandırmada sınıf sayısı LANDSAT MSS için 30 olarak LANDSAT TM, ETM için ise 25 sınıf belirlenmiştir. Daha sonra yapılacak kontrollü sınıflandırma için 7-4-1 bantları seçilmiştir. Sınıflandırmada kullanılacak bantların seçilmesi amacıyla bantlar arasındaki korelasyon katsayıları incelenmiştir. Aralarındaki korelasyonun minimum olduğu bantlar sınıflandırmada kullanılacak en uygun bantlar olarak seçilmektedir (Kavak, 2004). Çünkü, objelerin bantlardaki yansıma değerleri farklı olacağından bu sınıflandırma daha iyi sonuç verecektir. Landsat ETM görüntüsünün bantları arasındaki korelasyon katsayıları Tablo 1'de verilmiştir.

Bant	1	2	3	4	5	7
1	1.000	0.967	0.879	0.760	0.773	0.780
2	0.967	1.000	0.963	0.801	0.867	0.891
3	0.879	0.963	1.000	0.724	0.881	0.945
4	0.760	0.801	0.724	1.000	0.893	0.780
5	0.773	0.867	0.881	0.893	1.000	0.965
7	0.780	0.891	0.945	0.780	0.965	1.000

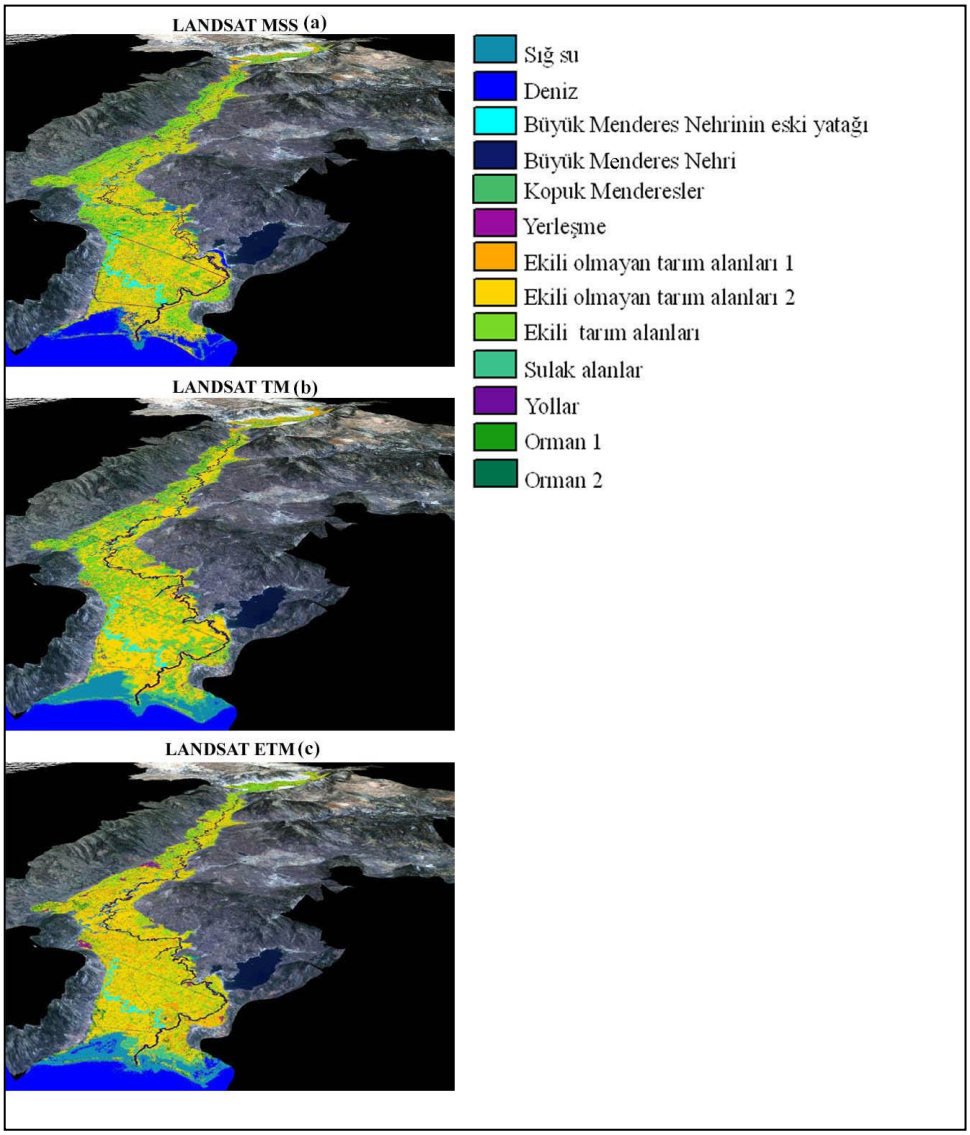
Tablo 1: Landsat ETM bantları arasındaki korelasyon katsayıları

3.1 Uydu görüntülerinin sınıflandırılması

Uydu Görüntülerinin sınıflandırılmasında kontrollü (supervised) sınıflandırma yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde uydu görüntüsünün sınıflandırılması, yeryüzü özelliklerini temsil eden örnekleme bölgelerine (training area) dayalı bir şekilde gerçekleştirilmektedir. Bu amaçla dijital vektor verilerden ve yersel kontrollerden yararlanılarak tarım alanlarına ve diğer coğrafi unsurlara ait örnekleme bölgeleri seçilmiştir. Sınflandırmada örnekleme bölgelerinden kaynaklanabilecek hataların ortadan kaldırılması için her üç görüntüde de aynı örnekleme bölgeleri kullanlmıştır (Koç ve Yener 2001). Çalışma alanına ait görüntüler, en büyük olasılık (Maximum Likelihood) algoritmasına göre sınıflandırılmıştır. Bu yöntemde, öncelikle her bir arazi sınıfına ilişkin örnekleme bölgelerinin istatistiksel olasılık değerleri hesaplanmakta ve bilinmeyen her bir piksel en çok benzer olduğu sınıfa atanmaktadır (Mather 1987; Jensen 1996). Tarım alanları; ekili tarım alanları, ekili olmayan tarım alanları 1 ve ekili olmayan tarım alanları 2 olmak üzere 3 grup altında toplanmıştır. Ekili tarım alanlarını pamuk, narenciye, üzüm vb ürünler oluştumaktadır. Ekili olmayan tarım alanlarına ise nadasa bırakılan ya da ürünün toplandığı kesimlere karşılık gelmektedir (Şekil 2 ve 3). Konrtollü sınıflandırma işleminde birbirleriyle korelasyonu en az olan bantlar seçilmiştir. Bu bantlar MSS için 4-2-1, TM ve ETM için ise 7-4-1 olarak belirlenmiş ve sınıflandırma işlemi bu bant kombinasyonlarına dayanılarak yapılmıştır (Ehsani 2007).



Şekil 2 : Büyük Menderes Grabeni'nin sınıflandırılmış ETM uydu görüntüsü (08.06.2000)



Şekil 3: a) 1975 MSS sınıflandırılmış görüntünün 3 boyutlu gösterimi
b) 1987 TM sınıflandırılmış görüntünün 3 boyutlu gösterimi
c) 2000 ETM sınıflandırılmış görüntünün 3 boyutlu gösterimi

3.2. Sınıflandırılmış görüntülerin doğruluk değerlendirmesi

Doğruluk değerlendirilmesi yapılırken her sınıf için homojen olarak dağılmış noktaların alınmasına özen gösterilmiştir. Toplam 13 sınıftan 3 ayrı görüntü için 220 adet noktanın doğruluk analizi yapılmıştır. 1975 tarihli uydu görüntüsü için topografik haritalar ve arazi kullanım haritalarından, 1987 tarihli görüntü için yine arazi kullanım haritaları ve vektör verilerden, 2000 tarihli uydu görüntüsü için arazi kullanım, toprak, topografik ve arazi kullanım verilerinden faydalanılmıştır. Bu amaçla sınıflandırılmış görüntü verisi üzerinden seçilen pikseller ile bunlara karşılık gelen referans veriler karşılaştırılarak doğruluk analizi yapılmıştır. Yapılan doğruluk analizleri incelendiğinde genel itibariyle başarılı sonuçlar elde edildiği görülmektedir (Tablo 2, 3, ve 4). Tahmin

doğruluğunun %80 ve üzerinde olması durumunda sınıflandırmanın doğru ve güvenilir olduğu kabul edilmektedir (Jensen 1996).

Sınıf Adı	Üretici Doğruluğu (%)	Kullanıcı Doğruluğu (%)	Kappa Değeri
Deniz	100	100	1
Sığ su	90	100	1
Sulak alan	100	93.75	0.9317
Büyük Menderes	85.71	92.31	0.9164
Kopuk Menderes	100	100	1
Eski Menderes	100	95	0.9439
Ekili tarla	93.33	93.33	0.9271
Ekili olmayan tarla 1	85	89	0.8812
Ekili olmayan tarla 2	94.44	89.47	0.8827
Orman 1	86.36	100	1
Orman 2	100	84.62	0.8359
Yerleşim	100	100	1
Yol	100	90	0.8886
Genel Sınıflandırma Doğruluğu= % 93.18		Genel Kappa İstatistiği= 0.9250	

Tablo 2: Landsat MSS sınıflandırılmış görüntüsünün doğruluk analizi

Sınıf Adı	Üretici Doğruluğu (%)	Kullanıcı Doğruluğu (%)	Kappa Değeri
Deniz	100	100	1
Sığ su	87	100	1
Sulak alan	95.83	88.46	0.8727
Büyük Menderes	52.17	92.31	0.9155
Kopuk Menderes	100	50	0.4980
Eski Menderes	100	96.43	0.9601
Ekili tarla	95	90.48	0.8967
Ekili olmayan tarla 1	69.23	90	0.8887
Ekili olmayan tarla 2	96	92.31	0.9148
Orman 1	89.29	100	1
Orman 2	100	85.71	0.8464
Yerleşim	100	100	1
Yol	100	92	0.9121
Genel Sınıflandırma Doğruluğu= % 88.72		Genel Kappa İstatistiği= 0.8770	

Tablo 3: LANDSAT TM sınıflandırılmış görüntüsünün doğruluk analizi

Sınıf Adı	Üretici Doğruluğu (%)	Kullanıcı Doğruluğu (%)	Kappa Değeri
Deniz	100	100	1
Sığ su	90	100	1
Sulak alan	96.55	90.32	0.8935
Büyük Menderes	62.07	94.74	0.9421
Kopuk Menderes	100	66.67	0.6646

Eski Menderes	100	96.88	0.9654
Ekili tarla	96	92.31	0.9165
Ekili olmayan tarla 1	74.19	92	0.9113
Ekili olmayan tarla 2	96.88	93.94	0.9326
Orman 1	90.91	100	1
Orman 2	100	88.46	0.8756
Yerleşim	100	100	1
Yol	100	92.86	0.922
Genel Sınıflandırma Doğruluğu= % 90.85		Genel Kappa İstatistiği= 0.9004	

Tablo 4: LANDSAT ETM sınıflandırılmış görüntüsünün doğruluk analizi

Yıllar	Tarım alanları (Ha)	Yıllara göre tarım alanlarının tüm alana oranı (%)	Sulak alanlar (Ha)	Yıllara göre sulak alanların tüm alana oranı (%)
1975	159220.68	62.71	29505.549	11.62
1987	162748.71	64.10	26923.38	10.60
2000	173813.89	68.46	10217.84	4.02

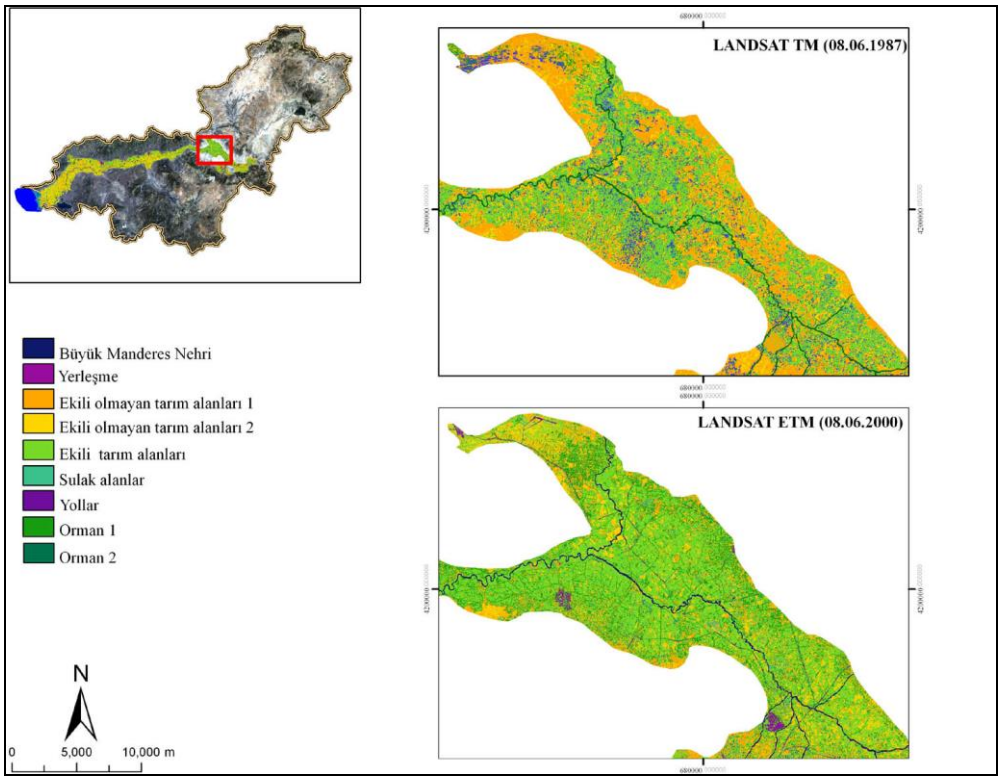
4. TARIM VE SULAK ALANLARDAKİ DEĞİŞİMLER

Tarım ve sulak alanların sınıflandırmadaki değişimlerin belirlenmesinde farklı bantların birbirlerine oranlanması veya birbirlerinden farkı, elle ekran üzerinde sayısallaştırma ve sınıflandırılmış görüntülerin karşılaştırılması gibi çeşitli algoritma ve yöntemler kullanılabilmektedir (Jensen 1996). Çalışmada, tarım alanları ve sulak alanlardaki değişimlerin belirlenmesinde, farklı tarihlere ait uydu görüntüleri kullanılmıştır. Değişimler, sınıflandırılmış uydu görüntülerinin karsılaştırılması biçiminde yapılmıştır. Sınıflandırma uygulaması ERDAS Imagine 9.1 yazılımı kullanılarak yapılmıştır. Tarım ve sulak alanların alansal olarak dağılışları hesaplanmış ve yüzde olarak alanları belirlenmiştir (Tablo 5 ve 6). Tabloları incelediğimizde tarım alanlarının 1975-2000 tarihleri arasında sürekli arttığı görülmektedir (Tablo 5, Şekil 4). Ancak sulak alanlarda bu durum aksi bir hareket sergilemektedir. Özellikle nüfus artışı ile birlikte tarım ürünlerine olan ihtiyacın artması bu alanda da kendini göstermektedir. Sulak alanlar kurutularak tarım alanı yaratılmış bu durum su potansiyeli üzerinde dolayısıyla tarım ürünleri üzerinde olumsuz bir etki yaratmıştır. Özellikle tarım alanlarının artışı suya olan ihtiyacı da artırmaktadır. (Şekil 5)

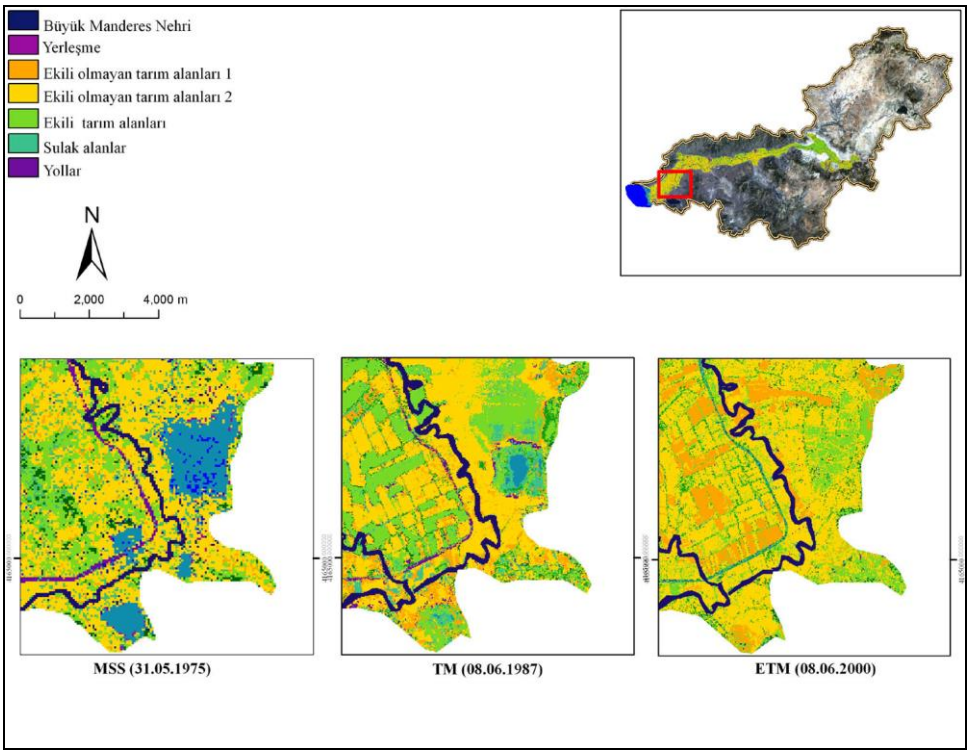
Tablo 5: 1975,1987, 2000 yıllarındaki arasındaki tarım ve sulak alanların durumu

Yıllar	Tarım alanları değişimi (Ha)	Tarım alanları değişimi (%)	Sulak alanlar değişimi (Ha)	Sulak alanlar değişimi (%)
1975	0	0	0	0
1987	1.389617346	3528.03	-1.01706245	-2582.169
2000	5.747960691	14593.21	-7.597025819	-19287.709

Tablo 6: 1975, 1987, 2000 yıllarındaki tarım ve sulak alanların durumu



Şekil 4: 1987-2000 yılları arasındaki tarım alanlarının değişimi



Şekil 5: 1975-2000 yılları arasındaki sulak alanların değişimi

5. SONUÇ

Tarım, sadece lokal değil, aynı zamanda global anlamda da büyük önem taşımaktadır. Ülkeler, nüfusları arttıkça, tarım alanlarının planlaması, yönetimi ve kullanımı ile ilgili ileriye yönelik uygulamalar geliştirmek

durumundadırlar. Ülkemiz tarım potansiyeli en yüksek olan ülkeler arasında yer almasına rağmen doğru tarım politikaları uygulanamadığından bu potansiyeli gerçekleştirememiştir. Küresel ısınmayla beraber su alanlarının giderek azalması, yanlış sulama teknikleri buna ek olarak nüfusun sürekli artış halinde olması tarım politikasına daha da ağırlık verilmesini gerektirmektedir. Arazi yapısına ve toprak şartlarına uygun tarım ürünlerinin seçilmesi, araziye ve su bütçesine uygun sulama sisteminin kurulması verimin artması için en önemli koşullardır.

Bu çalışmada, Türkiye tarım ürünlerinin önemli bir kısmını barındıran Büyük Menderes Grabeni çok zamanlı uydu görüntüleriyle incelenmiştir. Yapılan analizler son derece önemli noktaları işaret etmektedir. Uzaktan algılama verileri bize grabendeki tarım alanlarının değişimi ile ilgili önemli bilgiler sunmuştur. Zamana bağlı olarak tarım alanlarındaki su oranının ciddi bir şekilde değişim göstermesi tarım ürünlerini olumsuz yönde etkilemektedir. İklim değişiklikleri, tarım alanlarının artması ve yanlış sulama yöntemlerinin kullanılması sulak alanlardaki ciddi değişimi gözler önüne sermektedir. Bu durum özellikle 1987 ile 2000 yıllarına ait görüntüler karşılaştırıldığında rahatça farkedilebilmektedir. Bu çalışmada olduğu gibi, uzaktan algılama yöntemleri kullanılarak, tarım gibi bir ülke için en stratejik konularda ileriye yönelik planlar yapılarak ülkenin ekonomik gelişimine katkıda bulunulabilir.

KAYNAKLAR

EHSANI, A., (2007), "Study the Role of thermal Band for Land Cover Mapping of Urban Area in Arid Lands",Urban Remote Sensing Joint Event.

DARKOT,B.;TUNCEL,M.,(1995), *Ege Bölgesi Coğrafyası*,3.Baskı. İstanbul Üniversitesi Yayınları No:2365,Coğrafya Enstitüsü Yayınları No:99 (55-56), İstanbul.

JENSEN, R.J., (1996), *Introductory Digital Image Processing A Remote Sensing Perspective*, ISBN 0-13-205840-5, (318).

KAVAK, K.Ş., (2004), "Determination of Paleotectonic and Neotectonic Features around the Menderes Massif and the Gediz Graben (western Turkey) using Landsat TM Image", *International Journal of Remote Sensing*, **26/1**, (59-78).

KOÇ, A.; YENER, H., (2001), "Uzaktan Algılama Verileriyle İstanbul Çevresi Ormanlarının Alansal ve Yapısal Değişikliklerinin Saptanması", *İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A*, 51/2, (17-36) İstanbul.

MATHER, P.M., (1987), *Computer Processing of Remotely-Sensed Images*, ISBN 0-471-90648-4, (125-126).

PATON, S., (1992), *"*Active normal faulting, drainage patterns and sedimantation in southwestern Turkey*",. Journal of the Geological Society, London, 149, 1031-1044.*

TARIM BAKANLIĞI, (2004), "Türkiyede Tarım Sektörü" http://www.tarim.gov.tr/arayuz/5/icerik.asp?efl= sanalkuUiphane/saml_kuUiphane.htm&ciirdir=\samrimsektor/index.htm (03.9.2008).

WOODCOCK, C. E.; MACOMBER, S. A., (2001), "Monitoring large areas for forest change using landsat: Generalization across space, time and Landsat Sensors", *Curtis E. Woodcock,RS of Environmental, Remote Sensin of Environment*, vol.78, (194-203).

YOMRALIOĞLU, T., (2000), *Cografi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar ve Uygulamalan*, Secil Ofset, Istanbul.