

AYDOĞAN ORMAN İŞLETME ŞEFLİĞİ ORMAN KAYNAKLARINDA MEYDANA GELEN ZAMANSAL VE KONUMSAL DEĞİŞİMİN CBS VE UZAKTAN ALGILAMA YARDIMIYLA ORTAYA KONMASI

K. Kanja ^a, U. Karahalil ^b

^a Karadeniz Technical University, Department of Forest Engineering, 61080 Trabzon, Turkey – kennado2006@yahoo.com

^b Karadeniz Technical University, Department of Forest Engineering, 61080 Trabzon, Turkey - uzay@ktu.edu.tr

ANAHTAR KELİMELEER: Orman Amenajmanı, Zamansal Değişim, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), Uzaktan Algılama, Konumsal İndeksler, Aydoğan Orman İşletme Şefliği

ÖZET:

Orman ekosistemlerinde meydana gelen değişimin belirlenmesi; orman kaynaklarının planlanmasında ve orman ekosistem dinamiğinin kavranmasında, özellikle meşcerelerin geçirdiği çok yönlü evrelerin anlaşılması ve böylece alınacak kararlara ışık tutulması noktasında çok önemli role sahiptir. Gerçekleştirilen çalışmada, araştırma alanı olarak seçilen Aydoğan Orman İşletme Şefliğine ait seri bazında 1967 yılında hazırlanmış orman amenajman planı meşcere haritaları ve hazır olarak temin edilen 2011 yılına ait sayısal meşcere haritası kullanılarak orman kaynaklarında 44 yılda meydana gelen zamansal değişim ArcGIS 10.2™ yazılımı yardımı ile ortaya konmuştur. Araştırmada aynı zamanda, Parça Sayısı (PS), Ortalama Parça Büyüklüğü (OPB) ve En Büyük Parça İndeksi (EBPI) gibi farklı indeksler kullanılarak belirlenen sınıflar için konumsal değişim “Patch Analyst” modülü kullanılarak incelenmiştir. Gerçekleştirilen çalışmada ayrıca bahsedilen periyotlar için verimli orman, verimsiz orman ve açıklık olmak üzere belirlenen üç farklı sınıf için ERDAS 2010™ yazılımı kullanılarak kontrollü sınıflandırma gerçekleştirilerek elde edilen çıktılar tartışılmıştır.

Açıklık alanlar birlikte değerlendirildiğinde sadece 79.1 ha’lık bir artış olduğu tespit edilmiştir. Ağaç türleri dikkate alındığında ise, Meşe’de %542.8 (801.15 ha), Kızılcıdam’da %114.3 (501.26), Sarıçam’da %59.4 (107.02 ha) ve Gökmar’da %31.8 (128.51 ha) oranında artış belirlenmiştir. Bununla birlikte, Karaçam’da %16.4 (411.51 ha) ve karışık ormanlarda %11.0 (156.46 ha) oranında azalma meydana gelmiştir. Çalışma alanı konumsal olarak değerlendirildiğinde ise, tüm alanda toplam parça sayısı (NP) 305’den 845’e yükselmiş, ortalama parça büyüklüğü 1879,9 ha’dan 36,6 ha’a düşmüştür. Bu sonuçlar bize, ormanın daha kırılğan ve parçalı bir yapıya doğru gittiğini ifade etmektedir.

KEY WORDS: Aydoğan Forest Management, Remote Sensing, Geographic Information System (GIS)

ABSTARCT:

Monitoring changes in forest ecosystems and understanding forest ecosystem dynamics especially the changes in forest stands over time plays a vital role in forest management planning. In this study, Aydoğan forest management unit was our study area whose forest management plan stand type maps prepared in 1967 and digitized forest stand type maps designed in 2011 were used to monitor changes in forest resources over the 44 year period with the help of ArcGIS 10.2™. The fragmentation of the forest was analyzed by comparing the number of patches and the average patch size for the two periods with the help of Patch Analyst, an ArcGIS extension tool. In addition, using supervised classification in ERDAS 2010™, three different classes (productive forests, unproductive forests and open areas) were compared from the 1970 and 2005 satellite images.

From the results obtained, open areas as a whole increased only by 79.1 ha for the entire 44 year period. In terms of dominant tree species, Oak increased by 542.8% (801.15 ha), Red Pine increased by 114.3% (501.26), Scotts pine increased by 59.4% (107.02 ha) and Fir by 31.8% (128.51 ha). Black pine and mixed forests on the other hand reduced by 16.4% (411.51 ha) and 11.0% (156.46 ha) respectively. The total number of patches (NP) increased from 305 to 845 while mean patch size dropped from 680 ha to 222 ha. These results above indicate that the forest has gone into a more fragile and fragmented structure.

GİRİŞ

Orman ekosistemlerinde meydana gelen zamansal ve konumsal değişimin izlenmesi, ormanların planlanması aşamasında alınacak kararlarda oldukça belirleyici olmaktadır. Geçmişte yapılan müdahalelerin, orman artışına mı yoksa azalışına mı neden olduğu, kapalılığın seyri, gelişim çağının ince mi yoksa kalın çaplı yönünde mi olduğu ve konumsal olarak ormanın homojen bir yapıya mı yoksa parçalı bir yapıya mı doğru gittiği verilecek kararları etkileyecektir. Benzer çalışmalardan elde edilecek bulgular, kararlaştırılacak etanın miktarı,

parçalı yapının ağaçlandırmalarla birleştirilmesi, rehabilitasyon uygulamalarına başlanması, geçmişte var olan ancak yok olma eğilimine giren türlerin ağaçlandırma ile desteklenmesi, yok olma eğiliminde olan habitatların uygun orman fonksiyonu altında değerlendirilmesi gibi planlama aşamasında bir dizi kararların alınmasını sağlayacaktır. Elde edilecek sonuçlar aynı zamanda, orman amenajmanın görevleri arasında yer alan izleme ve denetimi yardımcı olacaktır. Dünyada ve ülkemizde orman kaynaklarında meydana gelen zamansal değişimin incelenmesine yönelik olarak çok sayıda çalışmanın yapıldığı görülmektedir. Bununla birlikte ülkemizde hem zamansal hem de konusal

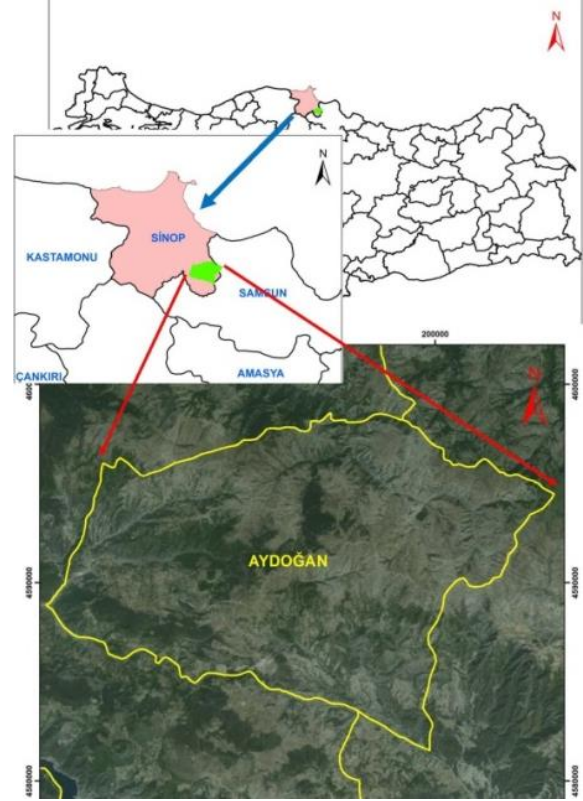
değişimin irdelendiği çalışmalar oldukça kısıtlı kalmaktadır (Çakır vd., 2008; Kadioğulları vd., 2008; Keleş vd., 2008; Günlü vd., 2009; Karahalil vd., 2009; Kadioğulları, 2012; Kadioğulları, 2013). Yukarıda verilen çalışmaların ülkemizde yer alan diğer ekosistemler için de yaygınlaştırılması ve araştırılması gerekmektedir. Gerçekleştirilen çalışmada, araştırma alanı olarak seçilen Aydoğan Orman İşletme Şefliği için; i) ağaç türü gelişim çağı ve kapalılık itibari ile meydana gelen değişimin ortaya konması, ii) parça sayısı, ortalama parça büyüklüğü gibi indeksler yardımıyla konumsal değişimin belirlenmesi iii) belirlenen sınıflar için Landsat görüntüsü yardımıyla arazi örtüsünün değişiminin incelenmesi ve iv) meşcere haritası ile uydu görüntü verilerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

1. MATERYAL

Gerçekleştirilen çalışmada, Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü, Boyabat Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Aydoğan Orman İşletme Şefliği çalışma alanı olarak belirlenmiştir. Çalışma alanında Kızılcım, Karaçam, Sarıçam, Gökmar ve Meşe türleri yayılış göstermekte olup, 25270.6 ha alan kaplamaktadır. Ağaç türü, gelişim çağı ve kapalılığın dikkate alındığı belirlenen periyotlar için bahsedilen değişimi ortaya koyabilmek amacıyla seri bazında düzenlenmiş Tekir ve Alankaya Orman Amenajman planları meşcere haritaları bu çalışma kapsamında temel altlık olarak kullanılmıştır (OGM, 1967). Ayrıca son dönem (2011) orman amenajman planı OGM'den sayısal olarak temin edilmiştir. Önceki dönem haritaların koordinatlandırılmasında F34a2, F34a3, F34b3, F34b4, F34c1, F34c2 ve F34d2 topografik haritaları kullanılmıştır. Belirlenen sınıflar için arazi örtüsü değişiminin incelenmesi ve meşcere haritası ile uydu görüntü verilerinin karşılaştırılması amacıyla 09/05/1975 tarihli Landsat MMS ve 24/10/2005 tarihli Landsat ETM görüntüleri temin edilmiştir (Landsat 2015).

2. YÖNTEM

Orman kaynaklarında meydana gelen zamansal ve konumsal değişimin ve dolayısıyla bir ölçüde orman dinamiğinin kavranabilmesi için, doğal kaynaklara ilişkin verilerin toplanması, analizi ve sunulmasında etkin teknikler olan uzaktan algılama teknikleri ve coğrafi bilgi sistemlerinin kullanılması büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Gerçekleştirilen çalışmada, öncelikle seri bazında 1967 yılında hazırlanmış orman amenajman planı meşcere haritası taranmış, topografik haritalar yardımıyla koordinatlandırılmış ve son olarak sayısallaştırılmıştır. Veri tabanı ağaç türü, gelişim çağı ve kapalılığı içerecek şekilde oluşturulmuştur. Önceki dönem veri tabanının tamamlanmasından sonra, her iki döneme ilişkin katmanlar "intersect" komutu ile çakıştırılarak dbf formatında "export" edilmiş ve Microsoft Excel'in "özet tablo" fonksiyonu kullanılarak geçiş matrisleri oluşturulmuştur. Belirlenen periyotlara ilişkin konumsal değişimi ortaya koyabilmek amacıyla, ArcGIS programına eklenti olarak çalışabilen "Patch Analyst" programı kullanılmıştır.



Şekil 1. Aydoğan Orman İşletme Şefliğinin konumsal gösterimi

Parça sayısı, ortalama parça büyüklüğü ve alan ağırlıklı ortalama şekil indeksi gibi farklı konumsal parametreler, Aydoğan planlama biriminde 44 yıl boyunca meydana gelen değişimi değerlendirmek amacıyla kullanılmıştır. Yukarıda bahsedilen çalışmaların yanında 1975 ve 2005 yıllarına ait uydu görüntüleri kullanılarak, açık alanlar, bozuk ormanlar ve verimli ormanlar olmak üzere toplamda belirlenen 3 sınıfa göre ERDAS Imagine 2010 programı kullanılarak kontrollü sınıflandırma yapılmış ve orman kaynaklarında meydana gelen değişim uzaktan algılama tekniği kullanılarak analiz edilmiş ve sonunda yakın tarihlere düzenlenmiş orman amenajman planı meşcere haritası ile karşılaştırılmıştır.

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

Orman kaynaklarında meydana gelen 44 yıllık değişime ilişkin bulgular aşağıda sunulan başlıklar altında ele alınmıştır.

3.1. Arazi ve Orman Örtüsünde Meydana Gelen Değişim

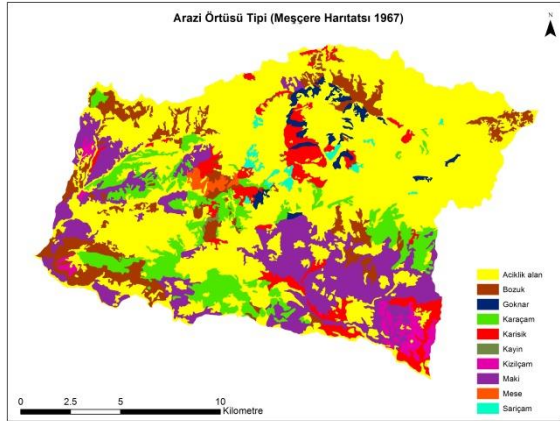
Elde edilen sonuçlar irdelendiğinde, en büyük artışın açıklık alanlar içinde değerlendirilen orman toprağında %665 (821 ha), ziraat %160 (3406 ha) ve iskan alanlarında ise %45 (207 ha) oranında gerçekleştiği, buna karşın, aynı periyotta Z-OT (ziraat-orman toprağı) alanlarında %40 (4390 ha) azalma olduğu görülmüştür. Açıklık alanlar birlikte değerlendirildiğinde ise, geçen 44 yıllık sürede sadece 79.1 ha'lık bir artışın olduğu tespit edilmiştir.

Ağaç türleri dikkate alındığında ise, Meşe'de %542.8 (801.15 ha), Kızılcam'da %114.3 (501.26), Sarıçam'da %59.4 (107.02 ha) ve Gökmar'da %31.8 (128.51 ha) oranında artış belirlenmiştir. Bununla birlikte, Karaçam'da %16.4 (411.51 ha) ve karışık ormanlarda %11.0 (156.46 ha) oranında azalma meydana gelmiştir. (Tablo 1, Şekil 2 ve Şekil 3).

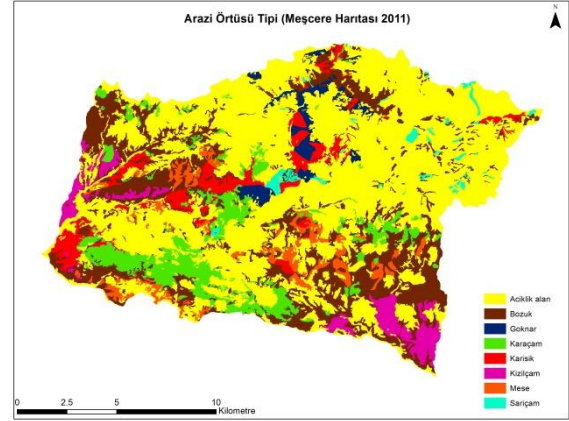
Tablo 1. Arazi/orman örtüsü değişimi

Ağaç Türü	Alan (ha)			Fark (%)
	1967	2011	Fark	
Açıklık alan	13948.0	14027.2	79.2	0.6
Bozuk	6183.1	5185.3	2948.2	47.7
Gökmar	403.7	532.2	128.5	31.8
Karaçam	2501.4	2090.2	-411.2	-16.4
Karışık	1416.8	1260.3	-156.5	-11.0
Kayın	20.5	-	-	-
Kızılcam	451.9	939.6	487.8	107.9
Maki	3946.1	-	-	-
Meşe	147.6	948.7	801.2	542.8
Sarıçam	197.7	287.2	89.4	45.2

Bozuk orman alanlarında %131.8 (2948.24 ha) oranında artış tespit edilirken, Maki ve saf Kayın meşcereleri 2011 yılında gözlenmemiştir



Şekil 2. Aydoğan OİŞ 1967 yılına ilişkin arazi/orman örtüsü haritası



Şekil 3. Aydoğan OİŞ 2011 yılına ilişkin arazi/orman örtüsü haritası

Gerçekleştirilen çalışmada, 1967 ve 2011 yılları arasında, arazi/orman örtüsünde en dikkati çeken geçişler; 1182.8 ha açıklık alanın bozuk alana, 466.7 ha bozuk alanın açıklık alana ve 725.3 ha Maki alanının açık alana dönüşmesi olmuştur.

Bunun yanında, 563.2 ha Karaçam ormanı açıklık alana ve 350.8 ha açıklık alan Karaçama ve bunun yanında 333.5 ha Maki ise Kızılcam'a dönüşmüştür. Diğer geçişler Tablo 2'de verilmiştir (Tablo 2).

3.2. Gelişim Çağlarında Meydana Gelen Değişim

Gelişim çağları dikkate alındığında, "b" çağında yer alan meşcerelerde 1578.16 ha ve "d" çağında bulunan meşcerelerde ise 733.25 ha düşüş yaşandığı, buna karşın "a" gelişim çağında ise 1,260.62 hektar artış gerçekleştiği tespit edilmiştir (Tablo 3; Şekil 4 ve Şekil 5).

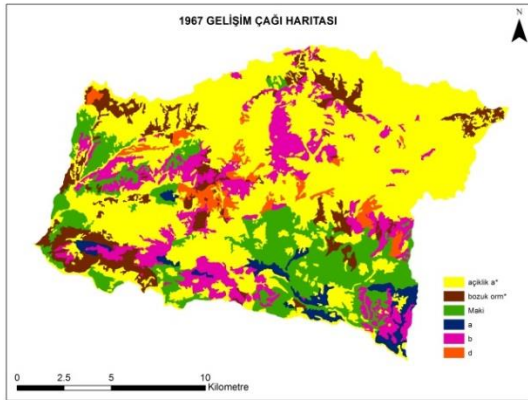
Eski dönemde geçerli olan yönetmeliğe göre "b" ve "c" gelişim çağları birlikte değerlendirildiği ve 8-36 cm arasındaki meşcereler "b" gelişim çağı içinde gösterildiği için 1967 yılında "c" çağında meşcere bulunmamaktadır. Benzer şekilde önceki dönemde yer almayan ve aynı yaşlı ve makatalı meşcere rumuzu ile gösterilen Gökmar meşcereleri, 2011 yılında seçme işletmeciliğine konu olmuş ve değişik yaşlı meşcere rumuzları ile gösterilmiştir. Dikkati çeken bir diğer nokta ise "a" gelişim çağında yer alan meşcerelerde meydana gelen 1260.6 ha artış olmuştur.

Tablo 2. 1967-2011 Arazi/orman örtüsü geçiş matrisi

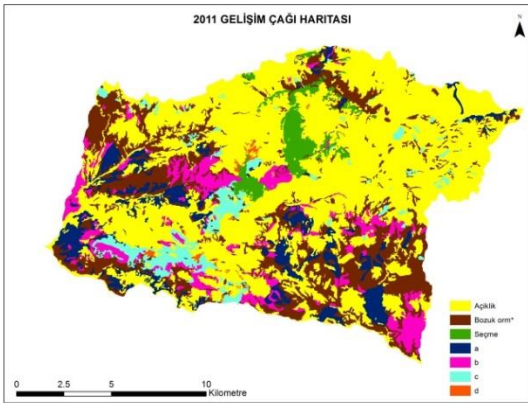
Arazi Ör.	Açıklık	Bozuk	Gökmar	Karaçam	Karışık	Kızılcam	Meşe	Sarıçam	Toplam
Açıklık	11776.3	1182.8	104.7	350.9	164.0	91.9	130.8	146.6	13948.0
Bozuk	466.8	872.1	11.5	383.6	280.2	81.1	111.1	30.7	2237.0
Gökmar	104.4	53.6	154.4	5.0	58.1	-	7.4	20.8	403.7
Karaçam	563.2	608.0	4.3	1004.6	164.4	35.0	105.0	16.8	2501.4
Karışık	259.1	348.9	252.4	74.2	213.6	156.6	77.1	34.8	1416.8
Kayın	3.1	-	-	11.1	6.3	-	-	-	20.5
Kızılcam	52.5	124.9	-	1.8	23.2	241.5	8.1	-	451.9
Maki	725.3	1962.6	0.2	215.3	210.3	333.6	495.8	2.8	3946.0
Meşe	7.2	20.5	-	5.7	100.9	-	13.4	-	147.6
Sarıçam	69.4	11.9	4.6	38.0	39.3	-	-	34.5	197.7
Toplam	14027.2	5185.3	532.2	2090.2	1260.3	939.6	948.7	287.2	25270.6

Tablo 3. Gelişim çağlarında meydana gelen değişim (ha)

Gelişim Çağı	1967	2011	Fark +/-
a (<8cm)	772.06	2,032.68	1,260.62
b (8-19.9 cm)	3,512.73	1,934.57	-1,578.16
c (20-35.9 cm)	-	1,142.83	1,142.83
d (>36 cm)	839.78	106.53	-733.25
Seçme	-	841.57	841.57
Maki	3,946.05	-	-3,946.05
Açıklık	13,948.03	14,027.19	79.16
Bozuk	2,252.02	5,185.28	2,933.27
Toplam	25,270.65	25,270.65	



Şekil 4. Aydoğan OİŞ 1967 yılına ilişkin gelişim çağı haritası



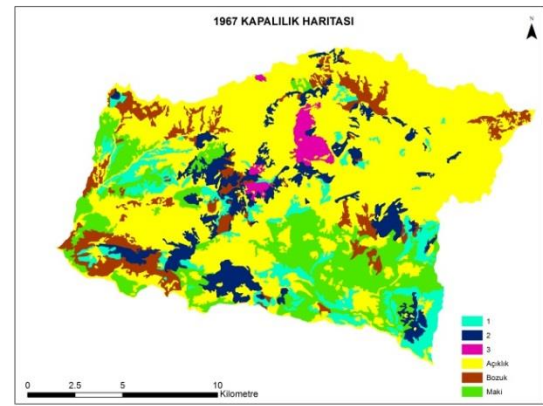
Şekil 5. Aydoğan OİŞ 2011 yılına ilişkin gelişim çağı haritası

3.3. Kapalılıkta Meydana Gelen Değişim

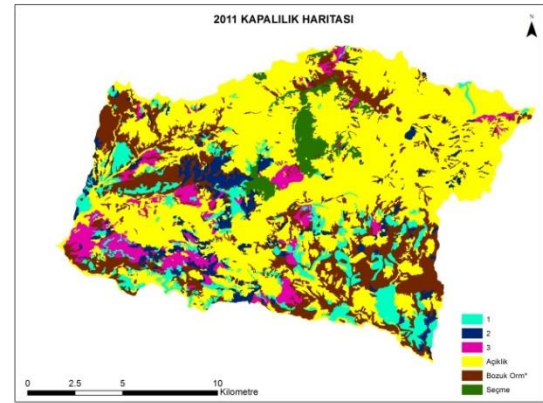
Kapalılık dikkate alındığında, araştırmaya konu zaman diliminde büyük değişimler olduğu görülmüştür. Örneğin, 1967 yılında 2452.7 ha olan 2 kapalı orman alanı, 2011 yılına gelindiğinde 1489.2 ha'ya düşmüştür. Buna karşın, ilk dönemde 485.5 ha olan 3 kapalı orman alanı ise, son dönemde 1495.1 ha'ya yükselmiştir. Bununla birlikte, 1 kapalı ormanlarda dikkati çekecek bir değişim gözlemlenmemiştir (Tablo 4; Şekil 6 ve Şekil 7).

Tablo 4. Kapalılıkta meydana gelen değişim (ha)

Kapalılık	1967	2011	Fark +/-
1 (%11-40)	2186.35	2232.29	45.94
2 (%41-70)	2452.69	1489.17	-963.52
3 (> %70)	485.52	1495.14	1009.62
Seçme	-	841.57	841.57
Açıklık	13948.03	14027.19	79.16
Bozuk	2252.01	5185.28	2933.27
Maki	3946.05	-	-3946.05
Toplam	25270.64	25270.64	0.00



Şekil 6. Aydoğan OİŞ 1967 yılına ilişkin kapalılık haritası



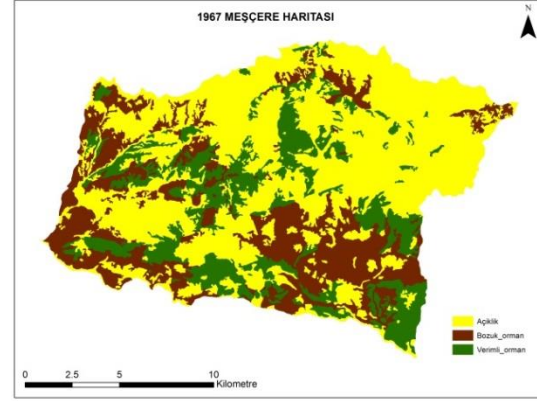
Şekil 7. Aydoğan OİŞ 2011 yılına ilişkin kapalılık haritası

3.4. Arazi Örtüsü Değişiminin Uzaktan Algılama Teknikleri Yardımıyla Belirlenmesi

Landsat uydu görüntülerinin verimli orman, bozuk orman ve açıklık olarak sınıflandırılması aşamasında; "eğitim alanlarının" ve kontrollü sınıflandırmanın doğruluğunun belirlenmesinde ilgili görüntünün alındığı yıla en yakın meşcere haritaları baz alınmıştır. Daha sonra kontrollü sınıflandırma sonucunda elde edilen harita ile meşcere haritaları karşılaştırılmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 5 ve Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 5. Eski tarihli (1975) uydu görüntüsünün kontrollü sınıflandırma sonuçları

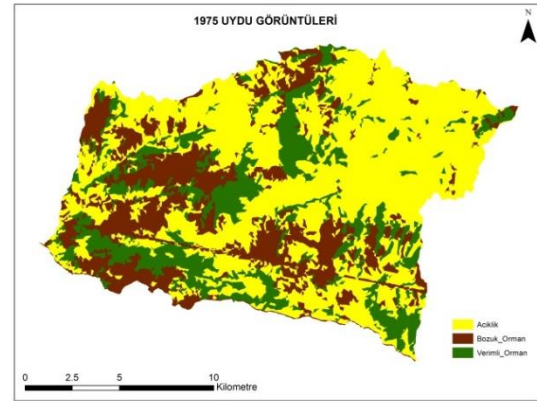
Arazi Örtüsü	Top. Ref. Noktası	Sımf. Top. Nokta Say.	Doğru Sımf. Nokta Say.	Üretici Doğruluğu (%)	Kullanıcı Doğruluğu (%)	Kappa
Verimli Orman	42	32	20	47.6	62.5	0.55
Bozuk Orman	46	36	33	71.7	91.6	0.89
Açıklık	64	84	59	92.1	70.2	0.60
Kappa değeri=0.77			Toplam sınıf doğruluk değeri=%84.38			



Şekil 8. Arazi Örtüsünün 1967 yılı meşçere haritasına göre konumsal gösterimi

Tablo 6. Eski tarihli (2005) uydu görüntüsünün kontrollü sınıflandırma sonuçları

Arazi Örtüsü	Top. Ref. Noktası	Sımf. Top. Nokta Say.	Doğru Sımf. Nokta Say.	Üretici Doğruluğu (%)	Kullanıcı Doğruluğu (%)	Kappa
Verimli Orman	49	48	35	71.4	72.9	0.67
Bozuk Orman	46	30	27	58.7	90.0	0.88
Açıklık	161	178	152	94.4	85.4	0.61
Kappa değeri=0.68			Toplam sınıf doğruluk değeri=%83.6			



Şekil 9. Arazi Örtüsünün 1975 yılı uydu görüntüsüne göre konumsal gösterimi

Elde edilen sonuçlar irdelendiğinde, belirlenen sınıflar için en az 30 referans noktası atıldığı, ilk döneme ilişkin verimli ormanların tahmin düzeyinin düşük kaldığı, buna karşın bozuk orman alanlarının iyi oranda ve açıklık alanlarda ise kabul edilebilir oranda tahmin değerlerine ulaşıldığı anlaşılmıştır. Son döneme ilişkin veriler incelendiğinde ise, verimli orman ve açıklık alanlar için istenilen düzeyde doğruluk düzeyleri yakalanamasa da, bozuk orman alanı için istenilen tahmin değerlerine ulaşıldığı görülmüştür.

3.4.1. 1967 Yılı Meşçere Haritası ve 1975 Yılı Uydu Görüntüsünün Karşılaştırılması

Meşçere haritası ile uydu görüntüsünden elde edilen veriler karşılaştırıldığında, açıklık alanlar için ihmal edilebilir bir fark olduğu (0.06 ha) görülmüştür. Bununla birlikte, uydu görüntüleri tarafından bozuk ormanlarda 156.0 ha oranında daha yüksek bir değer elde edilirken, verimli ormanlarda ise 156.07 hektar oranında daha düşük bir değer tespit edilmiştir. (Tablo 7; Şekil 8 ve Şekil 9).

Tablo 7. Meşçere haritası (1967) ve uydu görüntüsünün (1975) karşılaştırılması (ha)

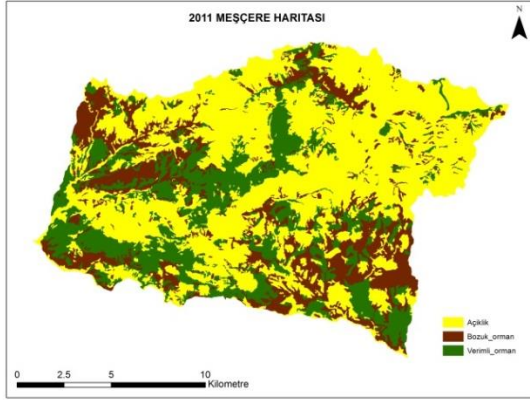
Arazi Örtüsü	Meşçere Haritası 1967	Uydu Görüntüsü 1975	Fark +/-
Açıklık	14008.38	14008.31	0.06
Bozuk Orman	6192.21	6036.21	0
Verimli Orman	5145.52	5301.59	7
Toplam	25346.11	25346.11	0.00

3.4.2. 2011 Yılı Meşçere Haritası ile 2005 Yılı Uydu Görüntülerinin Karşılaştırılması

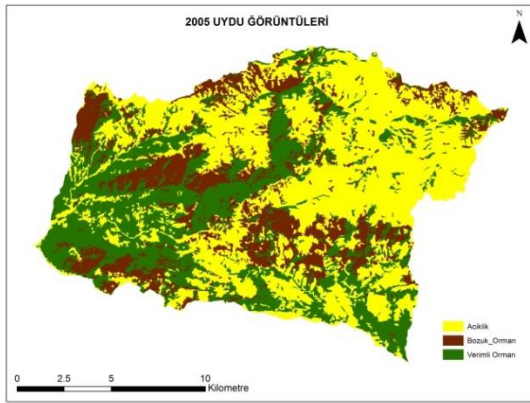
2005 yılı uydu görüntüleri, 2011 yılında üretilen meşçere haritasına göre açıklık alanları yaklaşık % 13 ve bozuk orman alanlarını da % 4 daha az tahmin etmiştir. Buna karşın, verimli orman alanları ise uydu görüntüsü tarafından % 33 daha düşük bulunmuştur (Tablo 8; Şekil 10 ve Şekil 11).

Tablo 8. 2011 Meşçere haritası ve 2005 uydu görüntüsü arazi örtüsü miktarı

Arazi Örtüsü	Meşçere Haritası 1967	Uydu Görüntüsü 1975	Fark +/-
Açıklık	14026.14	12168.00	1858.14
Bozuk Orman	5184.89	4986.09	198.80
Verimli Orman	6057.72	8114.65	2056.94
Toplam	25268.75	25268.75	0.00



Şekil 10. Arazi Örtüsünün 2011 yılı uydu meşçere haritasına göre konumsal gösterimi



Şekil 11. Arazi Örtüsünün 2005 yılı uydu görüntüne göre konumsal gösterimi

3.5. Konumsal Analiz

Çalışma alanı konumsal olarak değerlendirildiğinde ise, tüm alanda toplam parça sayısı (NP) 305'dan 845'e yükselmiş, ortalama parça büyüklüğü 679,9 ha'dan 222,0 ha'a düşmüştür. (Tablo 9). Elde edilen sonuçlar dikkate alındığında, geçen 44 yıllık sürede, Aydoğan OIŞ'deki meşçerelerin ilk döneme göre daha parçalı ve dolayısıyla hassas ve kırılğan bir yapıya dönüştüğü anlaşılmaktadır.

Tablo 9. Aydoğan OIŞ'de bazı indekslere göre konumsal değişim

Arazi kullanım sınıfı	Parça Sayısı (#)		Ortalama Parça Büyüklüğü (ha)		Parça Büyüklüğünün Standart Sapması	
	1967	2011	1967	2011	1967	2011
Açıklık	19	20				
	67	11				
	11	20				
	0	0	127	71	11.8	16.3
Bozuk						
	64	1	35	14	3.7	6.2
Göknar						
	19	24	21	22	2.1	2.4
Karaçam						
	41	99	61	21	3.0	5.4
Karışık						
	28	39	51	32	2.8	3.0
Kayın						
	1		21		2.5	
Kızılçam						
	11	28	41	34	2.8	2.3
Maki						
	17		233		6.9	
Meşe						
	2	47	74	20	2.9	3.3
Sarıçam						
	12	37	17	8	2.0	2.5
Toplam	30	84				
	5	5	680	222	40.3	41.3

4.SONUÇ ve ÖNERİLER

Türkiye'de son dönemde orman kaynaklarında meydana gelen zamansal değişime bakıldığında, alansal olarak bir artış trendi yakalandığı görülmektedir. Son elli yıl boyunca, kırsal kesimden kentlere olan göçler, günlük yaşam tarzındaki değişiklikler, orman alanlarındaki katı yasal düzenlemeler, orman örtüsü üzerinde önemli değişiklikleri beraberinde getirmiştir. Gerçekleştirilen çalışmada, Türkiye'nin kuzeyinde bulunan Aydoğan OIŞ araştırma alanı olarak seçilerek orman ekosisteminde meydana gelen değişim analiz edilmiştir. Arazi kullanım değişikliklerini ortaya koyabilmek için 1967 yılında seri bazında hazırlanmış orman amenajman planı meşçere haritaları ile 2011 yılında hazırlanmış sayısal meşçere haritası kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar, 44 yıl boyunca arazi örtüsü, gelişim çağı ve kapalılık üzerinde büyük değişiklikler olduğunu göstermiştir.

Çalışma alanındaki ormanlık alan, 1967 den 2011'e kadar %22.1 den % 20.3'e gerilemiştir. Bu bulgular ülkemizdeki genel trendin tersine işaret etmektedir. Benzer bir çalışmada, Gümüşhane Orman İşletme Müdürlüğü ormanlık alanın, 1971 den 1987 ye kadar %23.67 den %23.14'ye gerilediği belirlenmiştir (Kadioğulları ve Başkent, 2008). Meşçere tipleri haritasına dayanan bir başka çalışmada, Rize'de 1984'te %50.92 olan ormanlık alan yüzdesinin 2007'de %48.62 ye düştüğünü göstermiştir (Günlü vd., 2009).

Gerçekleştirilen çalışmada, gelişim çağı dikkate alındığında, "b" çağında yer alan meşçerelerde 1578.16 ha ve "d" çağında bulunan meşçerelerde ise 733.25 ha düşüş yaşanmış, buna karşın "a" gelişim çağında ise 1,260.62 hektar artış gerçekleşmiştir. Orman kaynakları kapalılık bakımından irdelendiğinde, geçen 44 yıllık sürede "2" kapalılık değerine sahip meşçereler azalış gösterirken, "1" ve "3" kapalılık değerine sahip meşçerelerde dikkat çeken alansal bir artış olmuştur.

Orman konumsal yapı itibari ile ele alındığında ise, 1967 yılında 305 olan toplam parça sayısının, 2011 te 845'e yükseldiği ve ortalama parça sayısının 679.9 ha'dan 222.0 ha'a düştüğü belirlenmiştir. Parçalarda meydana gelen artış ve ortalama parça sayısındaki azalış, ormanın daha parçalı bir yapıya gittiğini, ekosistem direncini ve biyoçeşitliliği olumsuz yönde etkilediğini göstermektedir.

Çalışmada elde edilen bulgulara benzer şekilde, Karahalil vd. (2009) Köprülü Kanyon Milli Parkı için 1965-2008 yıllarını kapsayan 43 yıllık dönem için yaptıkları çalışmada, parça sayısının 238'den 672'ye çıktığını, buna karşın ortalama parça büyüklüğünün 1615.0 ha'dan 425.3 hektara düştüğünü bulmuşlardır. Bir başka çalışmada, Kadioğulları vd. (2008) Torul'da yaptıkları çalışmada 1985-2005 yılları kapsayan 21 yıllık dönem için parça sayısının 2086'dan 3100'e arttığını ve ortalama parça büyüklüğünün 79 ha'dan 39 ha'a düştüğünü tespit etmişlerdir. Çakır vd. (2008) İstanbul'da 5 orman işletme müdürlüğü'nde parçalılık analiz yapmış ve toplam parça sayısının Anadolu tarafında %63 ve Avrupa tarafında %33 artış gösterdiğini, bunun yanında ortalama parça büyüklüğünün azaldığını ve parça sayısının ise arttığını göstermişlerdir.

Ormanların geçmişteki durumunu en kapsamlı, detaylı ve doğru Şekilde tanımlayan veriler amenajman planlarında bulunmaktadır. Her ne kadar zor ve zaman alıcı olmasına karşın, geçmişe ilişkin bilgilere ulaşmanın yolu meşcere haritalarının sayısallaştırılarak zamansal veri tabanının kurulmasından geçmektedir. Bahsedilen veriler, arazi/orman örtüsünün konumsal ve zamansal değişimini ve buna etki eden faktörlerin anlaşılması, özellikle orman dinamiğinin kavranmasıve sonuçta orman kaynaklarının sürdürülebilir planlanması için giderek daha önemli bir kaynak haline gelmiştir. Bu kaynağın etkin kullanımı ve böylece planlayıcıya yol gösterimi ise ancak Coğrafi Bilgi Sistemleri ve onun yanında Uzaktan Algılama ile mümkündür.

TEŐEKKÜR

Tekir ve Alankaya serileri için 1967 yılında seri bazında düzenlenmiş ve Aydoğan OİŞ için 2011 yılında sayısal olarak düzenlenmiş meşcere haritalarının temin edilmesinde başta Daire Başkanı Rüstem KIRIŐ olmak üzere Orman Genel Müdürlüğü, Orman İdaresi ve Planlama Daire Başkanlığı çalışanlarına teŐekkürlerimizi sunarız.

KAYNAKLAR

Baskent, E. Z. ve Kadioğulları, A. I. (2007) Spatial and temporal dynamics of land use pattern in Turkey: A case study in İnegöl, *Landscape and Urban Planning*, 81(4), pp. 316–327.

akir, G., n, C, Başkent, E.Z., Köse, S., Sivrikaya, F., Keleş, S. *Land Degradation & Development*, 19(6) pp. 663-675. Evaluating urbanisation, fragmentation and land use/land cover change pattern in İstanbul city, Turkey.

Kadioğulları, A. I. ve Baskent, E. Z., 2008. Spatial and temporal dynamics of land use pattern in Turkey: a case study in Gumushane, *Environmental Monitoring and Assessment*, 138, pp. 289-303.

Kadioğulları, A. I. ve Baskent, E. Z. 2008 & Alkan G. (2008) Spatiotemporal Changes in Landscape Pattern in Response to Afforestation in Northeastern Turkey: A Case Study of Torul, pp 10-12

Kadioğulları, A.İ. 2012. Tunceli ilinin arazi Örtüsünün konumsal ve zamansal değişiminin incelenmesi. *Artvin oruh niversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 13(1), pp. 1-12

Karahalil, U., Kadioğulları, A.İ., Başkent, E.Z. ve Kse, S., 2009. The Spatiotemporal Forest Cover Changes in Köprülü Canyon National Park (1965-2008) in Turkey, *African Journal of Biotechnology*, 8(18), 4495-4507.

Keleş, S.; Sivrikaya, F.; akir, G.; Başkent, E. Z.; Köse, S. *Polish Journal of Environmental Studies*. 17(4), pp. 491-501. Spatial and Temporal Changes in Forest Cover in Turkey's Artvin Forest, 1972-2002

Landsat 2015. <http://landsat.usgs.gov/>, Erişim Tarihi: 12.02.2015.

OGM 1967. Tekir ve Alankaya Planlama Birimleri Orman Amenajman Planları, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.

OGM 2011. Aydoğan Orman İşletme Şefliği Orman Amenajman Planı, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.