

Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Arazi Örtüsü ve Kullanımında Yaşanan Değişimlerin İncelenmesi (Akgöl Orman İşletme Şefliği Örneği)

Sinan KAPTAN
Dr. Arş. Gör., Bartın Üniversitesi, Türkiye
skaptan@bartin.edu.tr

Hasan AKSOY*
Öğr. Gör., Sinop Üniversitesi, Türkiye
*Sorumlu Yazar: haksoy@sinop.edu.tr

Şule ÇAVDAR AKSOY
Bartın Üniversitesi, Türkiye
sule-cavdar@hotmail.com

Birsen DURKAYA
Doç. Dr., Bartın Üniversitesi, Türkiye
bdurkaya@bartin.edu.tr

Özet

Karasal ekosistem içerisinde geniş yayılış alanına sahip orman ekosistemleri, barındırdığı fauna ve flora, sunduğu pek çok ürün ve hizmet ile var olduğu günden bugüne ayrı bir öneme sahiptir. Özellikle küresel iklim değişiminin yavaşlatılmasında önemli bir yere sahip olan ormanların korunması, iyileştirilmesi, genişletilmesi ve izlenmesi konusu ülkeleri ortak hareket etmeye zorunlu kılmıştır.

Bu çalışmada Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü (OBM), Ayancık Orman İşletme Müdürlüğü (OİM)'ne bağlı Akgöl Orman İşletme Şefliği (OİŞ) sınırları içerisinde arazi örtüsü ve kullanımında yaşanan değişimler Coğrafi Bilgi Sistemleri ile incelenmiştir. Bu amaçla, ilgili plan ünitesine ait orman amenajman planları ve meşcere tipleri haritaları kullanılmıştır. ArcGIS™ sürüm 10.6 kullanılarak 1970-1989 yıllarına ait meşcere tipleri haritası sayısallaştırılmış, 2008-2019 yıllarına ait sayısal meşcere tipleri haritası ise ilgili kurumdan temin edilmiştir.

1970 yılından 2008'e kadar normal kapalı orman alanında 281,63 ha artış, boşluklu kapalı orman alanında 355,11 ha bir azalma, genel orman (normal + boşluklu) alanında ise 73,48 ha bir azalma olduğu belirlenmiştir. Genel orman alanı içerisindeki yapraklı orman alanı 144,6 ve ibrelili orman alanı 231,92 ha azalırken, karışık orman alanı 658,15 ha artmıştır. Orman dışı alanlar sınıfında ise ağaçsız orman toprağı 290,05 ha artarken, ziraat alanı 255,17 ha azalmıştır. Ağaçsız orman toprağında yaşanan artışın ziraat alanındaki azalma miktarından fazla olması orman dışı alanların 34,88 ha artmasına sebep olmuştur.

38 yıllık süreçte, yörede yaşanan göçler hem ziraat alanlarının azalmasına hem de orman alanları üzerindeki sosyal baskının hafiflemesine katkı sunmuştur. Boşluklu orman alanlarının normal orman alanına dönüşmesinde yaşanan göçlerin yanı sıra alanda yürütülen ormancılık çalışmalarının da katkısının olduğu bir gerçektir.

Anahtar Kelimeler: Arazi kullanımı/arazi örtüsü, Coğrafi Bilgi Sistemleri, Orman Amenajmanı, Zamansal/Mekânsal Değişim.

Teşekkür: Çalışmada kullanılan verilerin temin edilmesinde katkı sağlayan Sinop/Ayancık Orman İşletme Müdürlüğü ile Akgöl Orman İşletme Şefliği personeline teşekkür ederiz.

Investigation of Land Use/Land Cover Changes with Using Geographical Information Systems (The Case of Akgöl Forest Planning Unit)

Abstract

Forest ecosystems, which have a wide distribution area within the terrestrial ecosystem, and fauna and flora, have a significant importance since the day it has existed with its many products and services. In particular, the protection, improvement, expansion and monitoring of forests, which have an important place in slowing down global climate change, have made the countries obliged to act jointly.

In this study, changes in the land cover and usage limits in the boundaries of Geographical Information Systems and Kastamonu Regional Directorate of Forestry (RDF) Akgöl Forest Operation Directorate (FOD) and Ayancık Forest Planning Unit were examined. For this purpose, forest management plans and stand types maps of the relevant plan unit were used. Using ArcGIS™ version 10.6, the map of the

stand types for 1970-1989 was digitized and the digital stands map for the years 2008-2019 were taken from the relevant institution.

From 1970 to 2008, productive forest area increased by 281.63 ha, sparse forest area decreased by 355.11 ha and the overall forest area (productive + sparse) decreased by 73.48 ha. Broad-leaved forest 144.6 and coniferous forest areas in the overall forest area decreased by 231.92 ha, while mixed forest area increased by 658.15 ha. In the non-forest land class, treeless forest land (TFL) increased by 290.05 ha, while the agricultural area decreased by 255.17 ha.

In the 38-year periods, migrations in the region contributed to the reduction of agricultural areas and to the reduction of social pressure on forest areas. It is a fact that the forestry activities carried out in the field as well as the migrations experienced in the transformation of sparse forest areas into the productive forest area also contribute.

Keywords: Land Use/Land Cover, Geographical Information Systems (GIS), Forest Management and Planning, Temporal/Spatial Change.

Acknowledgments: We would like to thanks the Sinop/Ayancık Forest Management Directorate and the Akgöl Forestry Directorate for their contribution to the data used in this study.

GİRİŞ

Yeryüzünün en akıllı ve gelişmiş canlısı olan insanoğlu, dünya sahnesine çıkışından günümüze kadar yaşadığı çevreyi gerek olumlu gerekse olumsuz açıdan etkilemiş ve etkilemeye de devam etmektedir. Konu orman ekosistemleri açısından ele alındığında bu etkilerin şekli ve derecesi kendisini yıllar içerisinde çok farklı şekillerde göstermiştir. Barınma ve beslenme amacıyla başlayan yaşam serüveni içerisinde insan, orman alanlarını ilkel araç ve gereçler yapmak, avlanmak, hayvanlarını otlatmak gibi gerekçelerle kolayca diğer arazi kullanım şekillerine dönüştürmeye başlamışlardır (FAO, 2016). Artan insan nüfusu ve sanayi devriminin başlamasıyla birlikte orman alanları üzerindeki baskı da günden güne artış göstermiştir. Orman ekosistemlerinin iç işleyişi sonucunda kendiliğinden oluşan odun ve odun dışı ürünlerin yanı sıra temiz hava ve su üretimi, karbon stoklama, toprak koruma gibi kendiliğinden sunduğu pek çok hizmet düzensiz ve plansız kullanımlar sonucunda tehlike altına girmiştir. Özellikle son yıllarda fosil yakıtların kullanımı ile atmosfere salınan CO₂ oranında yaşanan artışlar, yanlış arazi kullanımı sonucunda orman alanlarının azalması sonucunda küresel ısınma ve iklim değişimi gibi tüm yer küreyi ve canlıları etkileyen ciddi çevre sorunlarının ortaya çıkmasına sebep olmuştur (Asan, 2017:1).

Yaşanan çevresel sorunlar insanların çevre konusundaki bilinç düzeylerini ve doğal kaynaklar hakkındaki bilgi düzeylerini arttırmış, dünya ülkeleri de çevresel sorunların önlenmesine yönelik ortak çözüm yolları aramaya yönelmişlerdir (Keleş vd., 2009:136-137). Bu amaçla uluslararası alanda birtakım toplantılar ve anlaşmalar yapılmış, sonucunda sürdürülebilir ormancılık anlayışı gündeme gelmiştir. Toplum ihtiyaçlarının karşılanması, CO₂'nin tutulması, toprak, hava ve su kalitesinin düzenlenmesi, biyolojik çeşitliliğin korunması, uluslararası taahhütlerin yerine getirilmesi için orman ekosistemlerinin korunması ve iyileştirilmesi, yayılış alanlarının genişletilmesi, izlenmesi ve mevcut durumun raporlanması gerektiği ortaya çıkmıştır (Kaptan ve Durkaya, 2019: 48).

Ülke sınırlarımız içerisinde zamansal ve mekânsal analizlere yönelik yapılan çalışmaların sayısı araştırmacıların katkıları ile giderek artmaktadır. Çakır vd. (2008:663), meşcere tipleri haritalarını referans alarak İstanbul ilinde 1971 yılından 2002 yılına kadarki yaşanan değişimi inceleyerek, ormanlık alanlarda artış yaşandığını ortaya koymuşlardır. Durkaya vd. (2014:775), Bartın OİM bünyesinde yer alan Ardıç, Kumluca ve Sökü OİŞ'de 1967, 1985 ve 2011 plan dönemleri içerisinde meydana gelen karbon stok miktarları ve arazi kullanımı değişimlerini incelemişlerdir. Durkaya vd. (2016:34), Arıt OİŞ'de 1968, 1985, 2001 ve 2011 olmak üzere dört plan dönemi için karbon depolama kapasitesi ile arazi kullanım değişimlerini ortaya koymuşlardır. Özdemir ve Özkan (2003), Sivrikaya vd. (2007), Karahalil vd. (2009), Terzioğlu vd. (2010), Kadioğulları (2012), Karaköse vd. (2013), Kanja ve Karahalil (2015), Yavuz ve Vatandaşlar (2018), Zengin vd. (2018), Çakır vd. (2019), Kaptan ve Durkaya (2019) tarafından yapılan çalışmalarda zaman içerisinde yaşanan değişimler incelenmiştir.

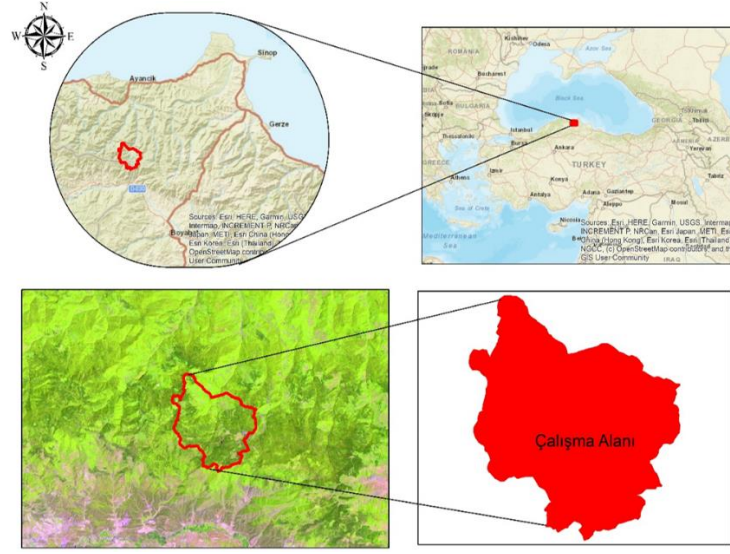
Yapılan bu çalışmada, Akgöl OİŞ'ne ait 1970-1989 yılı orman amenajman planı ile son planlama yılına ait 2008-2029 yılı orman amenajman planlama yılı başlangıcı olan 2008 yılına kadarki 38 yıllık süreç içerisinde orman ve orman dışı alanlarda yaşanan değişimler incelenmiştir. Bu amaçla plan ünitesi için hazırlanan orman amenajman planları ile meşcere tipleri haritalarından faydalanılmıştır. CBS ortamında ilgili plan dönemlerine ait meşcere tipleri haritaları üzerinden analizler gerçekleştirilmiştir.

Orman amenajman planları, ilgili plan ünitesine dair pek çok veri ve bilgiyi içermesi sebebiyle ormancılık alanında gerçekleştirilen pek çok çalışmada yararlanılan başlıca kaynaklardan birisidir. Bu planlar ilgili plan ünitesinin genel alanı, orman ve orman dışı alanları, işletme şekilleri, orman formları, meşcere tipleri, ağaç türleri, gelişim çağları, kapalılık sınıflarının alanı, ağaç serveti ve artımı gibi birçok veriyi içermektedir. Orman Genel Müdürlüğü, tüm ülke geneli için yayınladığı ormancılık istatistiklerinde kaynak olarak Orman İdaresi ve Planlama Daire Başkanlığı'nın orman amenajman planlarından alıp derlediği bilgileri aktif olarak kullanmaktadır. Ayrıca ormancılık alanıyla ilgili akademik ve diğer resmi kurumlarca yürütülen çalışmaların pek çoğunda da orman amenajman planı verileri ve haritalarından yararlanılmaktadır.

MATERYAL

Çalışma alanı olarak Kastamonu OBM, Ayancık OİŞ'ye bağlı Akgöl OİŞ seçilmiştir. Türkiye'de orman alanı yaklaşık 22.342.935 ha ile ülke topraklarının %28,5'ini oluştururken, Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü'nün ormanlık alanlarının genel alana oranı %65,8'dir. Bu oran itibarıyla Kastamonu Orman

Bölge Müdürlüğü sahip olduğu ormanlık alan açısından Orman Bölge Müdürlükleri içerisinde 1. sırada yer almaktadır (OGM, 2019). Akgöl OİŞ'nin coğrafi konum olarak 41° 41' 28"-41° 44' 40" kuzey enlem dereceleriyle 34° 38' 10"-34° 32' 19" doğu boylam dereceleri arasında yer almaktadır.



Şekil 1: Akgöl Orman İşletme Şefliği'nin Dünya ve Türkiye üzerindeki konumu.

Ayancık merkeze 30, Sinop'a ise 90 km uzaklıkta yer alan plan ünitesinin genel olarak eğimi %20-95 arasında değişmektedir. En alçak noktası 740 m ile Dörthavuz mevki, en yüksek noktası ise 1.651 m ile Karlık Tepe'dir. Mülki sınırları içerisinde köy statüsünde olan İnaltı ve Avdullu olmak üzere iki adet yerleşim yeri bulunmaktadır. Bu köylerin yıllara göre nüfus değişimleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: Yıllara göre yerleşim alanlarında yaşanan nüfus değişimleri (TUIK, 2019).

Yıllar	İnaltı			Avdullu		
	Erkek	Kadın	Toplam	Erkek	Kadın	Toplam
2007	72	74	146	11	7	18
2008	74	70	144	23	22	45
2009	62	62	124	23	20	43
2010	54	58	112	18	17	35
2011	55	53	108	18	15	33
2012	57	49	106	16	15	31
2013	55	46	101	14	16	30
2014	49	44	93	19	19	38
2015	49	46	95	18	17	35
2016	47	41	88	19	17	36
2017	56	47	103	18	16	34
2018	61	51	112	23	23	46

1997-2006 plan döneminde Türk-Alman Ormanlık Projesi çerçevesinde Silvikültür Esaslara Dayalı Münferit Amenajman Planı (1997-2006) adı altında, bölmecik bazında planlanmıştır. Plan ünitesi, 2008-2029 plan döneminde üretim (koru ve seçme), ekolojik ve sosyol amaçlı olmak üzere planlanmıştır (OGM, 2008:3).

METOD

Çalışmada, araştırma alanının 1970-1989 yılı orman amenajman planı (OGM, 1970:7) ile 2008-2029 yılı orman amenajman planı (OGM, 2008:3) olmak üzere iki adet orman amenajman planı ve bunlara ait meşcere tipleri haritaları kullanılmıştır. Çalışmanın amacını oluşturan değişimlerin ortaya konulması için gerçekleştirilen analizler Coğrafi Bilgi Sistemleri araçlarından olan ArcGIS™ sürüm 10.6 aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Analizlere geçmeden önce sayısal olmayan 1970-1989 yılı orman amenajman planına ait meşcere tipleri haritaları ArcGIS™ yardımıyla sayısal hale getirilmiştir. Sayısallaştırma işlemini gerçekleştirebilmek için meşcere tipleri haritaları 1:25000 ölçekli memleket paftaları altlık alınarak kabul edilebilir doğruluk derecesi içerisinde rektifiye edilmiştir. Rektifikasyon işlemi gerçekleştirilirken Avrupa Datumu-1950 (European Datum-1950: ED-50) tercih edilmiştir. 2008-2027 yılı orman amenajman planına ait meşcere tipleri haritası ise hazır sayısal haliyle Ayancık OİM'den temin edilmiştir.

Sayısal haritalar üzerinde gerçekleştirilen mekânsal sorgulamalar yardımıyla, 1970 yılından 2008'e kadarki 38 yıllık süre içerisinde arazi örtüsü ve kullanımında yaşanan değişimler incelenmiştir. Plan ünitesindeki arazi örtüsü değişimleri incelenirken; orman alanları normal ve boşluklu kapalı, ibrelili, yapraklı ve karışık orman alanları olarak, ormansız alanlar ise ziraat (Z) ve ağaçsız orman alanları (OT) olarak kategorize edilmiştir. Burada "Ekosistem Tabanlı Fonksiyonel Orman Amenajman Planlarının Düzenlenmesine Ait Usul ve Esaslar" isimli 209 nolu tebliğe göre (OGM, 2017:17); normal kapalı orman alanı meşcere tepe kapalılığının %11 ve üzerinde olduğu, boşluklu kapalı orman alanı ise %10 ve daha aşağısında olduğu alanları ifade etmektedir.

BULGULAR

Çalışmanın sonucunda plan ünitesi içerisinde 38 yıllık süreçte arazi örtüsü ve kullanımında meydana gelen değişimlere ait sonuçlar harita ve tablo olarak görsel ve sayısal şekilde verilmiştir. Elde edilen sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde; ormanlık alanlar içerisinde yer alan boşluklu, ibrelili, yapraklı ve genel orman alanlarında azalma, normal ve karışık orman alanlarında ise artış olduğu görülmüştür. Orman rejimi dışında kalan alanlar içerisinde ise ziraat alanında azalma, açık orman toprağında (OT) ise artış olduğu görülmüştür (Tablo 2). Farklı arazi tiplerinin çeşitli renklerle temsil edildiği 1970 ve 2008 yıllarına ait arazi sınıfları haritaları Şekil 2'de verilmiştir.

Tablo 2: Plan yıllarına göre alan değerleri ve değişimleri (ha, %).

Arazi Kullanım Alanları	1970 - 1989 Plan Dönemi		2008 - 2027 Plan Dönemi		Alansal Değişim	
	Alan	Alan	Alan	Alan	Alan	Alan
	ha	%	ha	%	ha	%
Orman Toprağı	42,95	1	333	8	290,05	675
Boşluklu	450,4	10	95,29	2	-355,11	-79
İbrelili	582,13	13	350,21	8	-231,92	-40
Normal Yapraklı	577,33	13	432,73	10	-144,6	-25
Karışık	2.113,31	49	2.771,46	64	658,15	31
Ormansız (Z + İs)	608,57	14	353,4	8	-255,17	-42
Toplam	4.336,09	100	4.336,09	100	-	-

* Z: ziraat; İs: iskân

Ağaçsız Orman Toprağı (OT) Alanlarında Yaşanan Değişimler

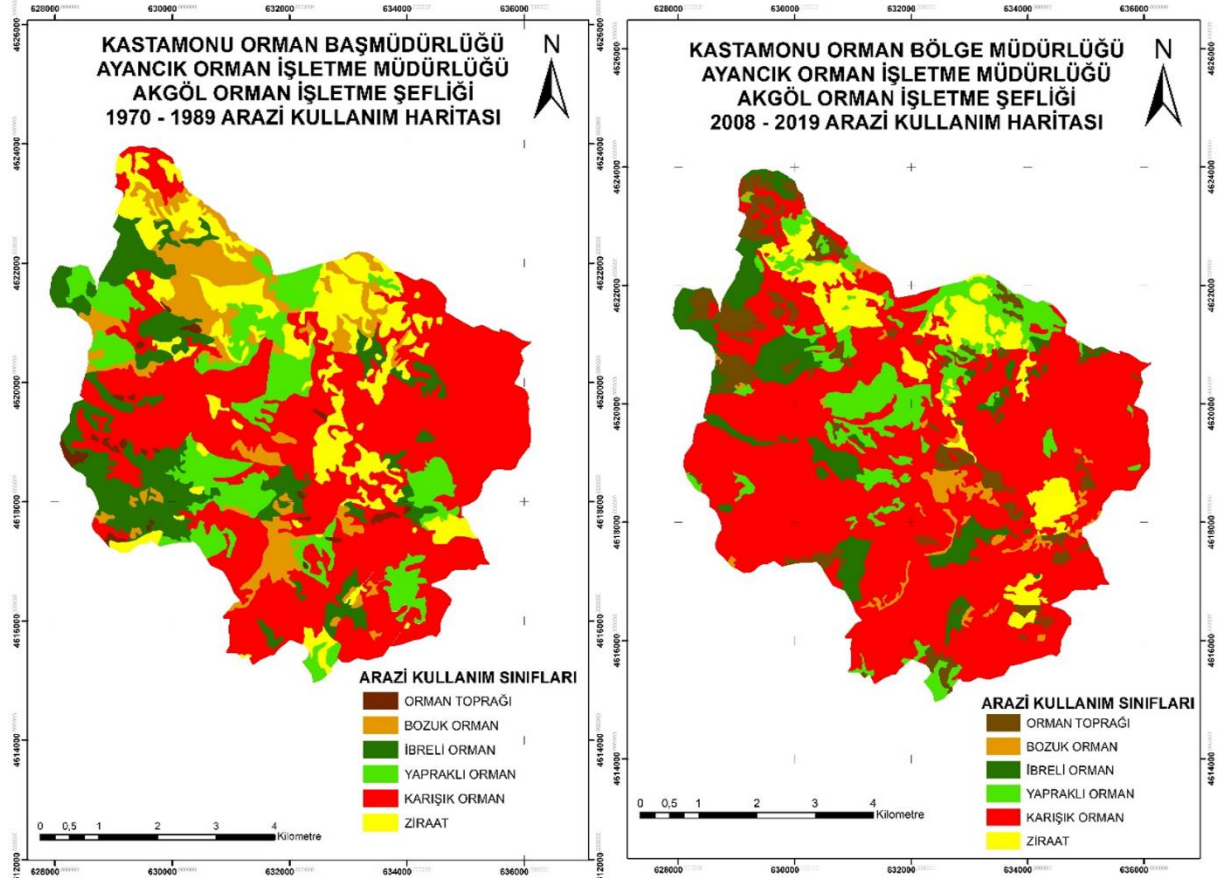
Üzerinde ağaç bulunmayan orman alanları (OT) 1970 yılında 42,95 ha olarak ölçülmüştür. Bu alanlar, 38 yıl sonra 2008 yılında %6,68 (290,05 ha) artış göstererek 333 ha çıktığı tespit edilmiştir (Tablo 2).

Orman Rejimi Dışındaki Alanlarda Yaşanan Değişimler

Çalışma alanının 1970 yılında ziraat ve iskân alanlarından oluşan orman rejimi dışındaki alanları toplamda 608,57 ha ile genel alanın %14'lük kısmını kaplamaktadır. 1970 yılından 2008 yılına kadar %40 (255,17 ha) kadar azalan bu alanlar 353,4 ha'a gerilemiştir. 1970 yılında genel alanın %14'lük kısmını kaplayan alanın azalmasına bağlı olarak 38 yıl sonra genel alanın yaklaşık %8'lik kısmını içerdiği tespit edilmiştir (Tablo 2).

Boşluklu Kapalı Orman Alanlarında Yaşanan Değişimler

Ormanlık alanlar sınıfı içerisinde yer alan ve tepe kapallığı %10'un altında kalan boşluklu kapalı orman alanı 1970 yılında çalışma alanının %10 (450,4 ha)'luk kısmını kaplarken, 2008 yılında %79 (355,11 ha) azalarak 95,29 ha kadar gerilemiştir. 38 yılın sonunda boşluklu kapalı orman alanı genel alanının sadece %2'sini kaplamaktadır.



Şekil 2: 1970 ve 2008 yıllarına ait arazi kullanım sınıfları haritaları.

Normal Kapalı Orman Alanlarında Yaşanan Değişimler

1970 yılında çalışma alanının %75 (3.272,77 ha)'ine denk gelen normal kapalı orman alanı (ibreli + yapraklı + karışık), 2008 yılında yaklaşık %6 (281,63 ha) artarak 3.554,4 ha çıkmıştır. Bu artış sonucunda normal kapalı orman alanı 2008 yılında genel alanın %82'sini oluşturduğu görülmüştür.

İbreli Orman Alanlarında Yaşanan Değişimler

İbreli ağaç türlerinin oluşturduğu orman alanları 1970 yılında genel alanın yaklaşık %13 (582,13 ha)'lük bir kısmına denk gelmektedir. 2008 yılında %40 (231,92 ha) azalarak 350,21 ha'a gerileyen bu alan, genel alanının yaklaşık olarak %8'lik kısmını oluşturmaktadır (Tablo 2).

Yapraklı Orman Alanlarında Yaşanan Değişimler

1970 yılında 577,3 ha olan yapraklı ağaç türlerinin oluşturduğu orman alanları 38 yıllık süreç içerisinde yaklaşık %25 (144,6 ha) azalmış ve 432,73 ha olarak tespit edilmiştir. Genel alanın %13'lük kısmını oluştururken 2008 yılı itibariyle bu oran %10'a kadar düşmüştür.

Karışık Orman Alanlarında Yaşanan Değişimler

Çalışma alanında ibreli ve yapraklı türlerin yetişme alanı içerisinde oluşturdukları birlikteliği ifade eden karışık orman alanları, 1970 yılından 2008'e kadar %31 (658,15 ha) artış göstererek 2.771,46 ha kadar ulaşmıştır. 1970'de genel alanın %49 (2.113,31 ha)'una denk gelen alan gerçekleşen bu artış sonucuna göre 2008 yılında genel alanın %64'nü kaplamaktadır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Yapılan çalışmada 1970 yılından 2008 yılına kadar geçen zaman zarfı içerisinde ilgi plan ünitesi içerisinde yaşanan arazi değişimleri CBS aracılığıyla analiz edilmiştir. Çalışmanın temel altlığı 1970-1989 ile 2008-2019 yıllarına ait plan ünitesi için periyodik olarak düzenlenmiş iki adet orman amenajman planları ile bu plan çalışmaları kapsamında üretilen meşcere tipleri haritaları oluşturmaktadır.

Araştırma sonucunda genel ormanlık alanın 216,57 ha arttığı tespit edilmiştir. Genel orman alanını oluşturan boşluklu kapalı orman alanları yaklaşık olarak %79 oranında azalış gösterirken, normal kapalı orman alanları ise %6 (281,63 ha) oranında artış göstermiştir. 2017 yılı Türkiye geneli orman alanlarına dair bilgileri içeren ormancılık istatistiklerine göre; 1973 yılından 2015 yılına kadarki 42 yıllık süreç sonucunda normal kapalı orman alanlarının %43 arttığı, boşluklu kapalı orman alanlarının ise %15 kadar azaldığı görülmektedir (OGM, 2017b, Kaptan ve Durkaya, 2019:53). Normal kapalı orman alanları içerisinde ise; saf ibreli ve yapraklı ormanlarında azalmanın, karışık orman alanlarında ise %31 oranında artışın yaşandığı belirlenmiştir. Orman rejimi dışında kalan alanlar 38 yıllık süreç sonunda %40 (255,17 ha) kadar azalış göstermişlerdir. En büyük artış miktarının ise 290,05 ha (%675) gibi çok büyük oranla ağaçsız orman toprağında (OT) olduğu tespit edilmiştir.

Karışık orman alanlarının artmasının ekonomik, ekolojik ve biyolojik açıdan pek çok faydası söz konusudur. Ekolojik açıdan, yapraklı ve ibreli tür karışımından oluşan meşcereler ilkbaharda canlı yeşillik ve çiçekleri ile sonbaharda ise kızaran yapraklarla birlikte oluşturduğu estetik güzellikler tek türden oluşan meşcerelere nazaran insanların göz zevkine daha çok hitap etmektedir. Biyolojik açıdan ise karışık meşcereler gerek böcek zararına gerekse yangınlara karşı daha dayanıklı yapıya sahiptirler. Ekonomik açıdan orman işletme piyasasının taleplerine gerek yapraklı gerekse ibreli olmak üzere ürün çeşidini artırma imkânına sahip olmaktadır.

Aradan geçen zamanla birlikte yaşanan değişimler üzerinde pek çok faktörün ortak etkisi söz konusudur. Özellikle orman alanlarında artış yaşanırken orman rejimi dışında kalan alanlarda azalış görülmesinde ormancılık teşkilatının başarılı çalışmaları ile yerel halkın sosyoekonomik durumunda yaşanan değişimlerin etkisi büyüktür. Ormancılık teşkilatının bozuk orman alanlarının iyileştirilmesi kapsamında gerçekleştirdiği rehabilitasyon çalışmaları, son yıllarda hızla artan ağaçlandırma çalışmaları, modern teknik ve ekipmanlar ile çalışmalarını yürütme gayreti, çalışma alanını kapsayan plan ünitesinin 1997-2006 orman amenajmanı plan döneminde silvikültür esaslı münferit plan çalışmalarına göre planlanmış olması, orman alanlarının hukuki, teknik ve bilimsel açıdan koruma karakterli olarak ayrılması gibi faktörleri saymak mümkündür. Özellikle sosyal faktör olarak, orman köylerinde nüfusun azalmasıyla birlikte yakacak odun tüketimi ve diğer orman kaynaklarına olan bağımlılık ve baskı azalmış, buna paralel olarak da orman alanları giderek artmasına sebep olmuştur (Alkan, 2014:70).

CBS ve uzaktan algılama tekniklerinin giderek daha da gelişmesi ve kullanım alanlarının artması, bu tekniklerin özellikle ormancılık çalışmaları gibi yoğun, zaman alıcı ve masraflı işlerde kullanılması sonucu zamandan ve emek açısından sağladığı büyük tasarruflar bu araçların etkin bir şekilde kullanımının artmasına sebep olmuştur. Özellikle orman alanlarının haritalanması, yaşanan değişimlerin incelenmesi ve planlama çalışmalarına kadar yürütülecek ormancılık faaliyetlerinde doğru zamanda doğru tekniklerin kullanımına imkân tanımaktadırlar.

REFERANSLAR

- Alkan S. (2014). Kırsal nüfus değişiminin, ormanlar ve ormancılık üzerine etkileri (Trabzon ili örneği). *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 14 (1): 69-78.
- Asan Ü. (2017). *Orman Amenajmanı (Planlama Sistemleri)*. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 5227, Fakülte Yayın No: 513, ISBN: 978-605-07-0617-8, İstanbul, 434 s.
- Cakir G., Ün C., Baskent E.Z. Köse S., Sivrikaya F., ve Keleş S. (2008). Evaluating urbanization, fragmentation and land use/land cover change pattern in Istanbul city, Turkey from 1971 to 2002. *Land Degradation & Development*, 19 (6): 663-675.
- Çakır, G., Kaya, L. G., Yücedağ, C., ve Bayram, S. (2019). Alucra Orman İşletme Şefliği İçindeki Nüfus Dinamiğinin Arazi Kullanım Değişimlerine Olan Etkisinin Belirlenmesi. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 19(1), 35-46.

- Durkaya B., Varol T., ve Durkaya A. (2014). Determination of carbon stock changes: biomass models or biomass expansion factors. *Fresenius Environmental Bulletin*, 23(3), pp. 774-781.
- Durkaya B., Varol T., ve Durkaya, A. (2016). Karbon Stok ve Arazi Kullanım Değişimleri: Arıt Örneği. 3rd Annual International Conference on Turkey and Turkish Studies, 27-28 June 2016, Athens, Greece: Abstract Book.
- FAO (2016). State of the World's Forests 2016: Forests and agriculture: land-use challenges and opportunities. <http://www.fao.org/publications/sofo/2016/en/> adresinden 28 Haziran 2018 tarihinde alınmıştır.
- Kadioğulları A.İ. (2012). Tunceli ilinin arazi örtüsünün konumsal ve zamansal değişiminin incelenmesi. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 13 (1): 1-12.
- Kanja K., ve Karahalil U. (2015). Aydoğ an Orman İşletme Şefliği i orman kaynaklarında meydana gelen zamansal ve konumsal değ işimin CBS ve uzaktan algılama yardımıyla ortaya konması. *TUFUAB VIII. Teknik Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, Konya, Cilt I: 369-375 s.
- Kaptan, S., ve Durkaya, A. (2019). Arazi örtüsünde meydana gelen zamansal ve mekânsal değ işimlerin incelenmesi: Drahna Orman İşletme Şefliği örneği. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 19(1), 47-56.
- Karahalil U., Kadioğulları A.İ., Başkent E.Z., ve Köse S. (2009). The spatiotemporal forest cover changes in Köprülü Canyon National Park (1965-2008) in Turkey. *African Journal of Biotechnology*, 8 (18): 4495-4507.
- Karaköse M., Terzioğlu S., Başkent E.Z., ve Karahalil U. (2013). Çamlıhemşin (Rize) orman planlama biriminin habitat tiplerinin tespiti ve konumsal değ işimlerinin izlenmesi. *Fırtına Vadisi Sempozyumu*, 25-27 Nisan, Rize, s. 1-10.
- Keleş S., Başkent E.Z. and Kadioğulları A.İ. (2009). Simulation-based forest management planning: a framework. *Kastamonu University Journal of Forestry Faculty*, 9 (2): 136-145.
- OGM (1970). Drahna Serisi Orman Amenajman Planı, T.C. Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Orman Amenajman Etüt ve Planlama Başkanlığı, Ankara, 84 s.
- OGM (2008). Akgöl Orman İşletme Şefliği Amenajman Planı, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Orman İdaresi ve Planlama Dairesi Başkanlığı, Ankara, 341 s.
- OGM (2017). Ekosistem Tabanlı Fonksiyonel Orman Amenajman Planlarının Uygulanmasına Ait Usul ve Esaslar, Tebliğ No: 299. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Orman İdaresi ve Planlama Dairesi Başkanlığı, Ankara, 214 s.
- OGM (2017b). <https://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Istatistikler/Orman%C4%B1%C4%B1k%20%C4%B0statistikleri/Orman%C4%B1%C4%B1k%20%C4%B0statistikleri%202017.rar> (Accessed: 20 June 2018).
- Özdemir İ., ve Özkan Y.U. (2003). Armutlu Orman İşletme Şefliğindeki orman alanlarındaki değ işimlerin Landsat uydu görüntüleri kullanılarak izlenmesi. *Turkish Journal of Forestry*, 1: 55-66.
- Sivrikaya F., Çakır G., Kadioğulları A.İ., Keleş S., Başkent E.Z., ve Terzioğlu S. (2007). Evaluating land use/land cover changes and fragmentation in the Camili Forest Planning Unit of Northeastern Turkey from 1972 to 2005. *Land Degradation&Development*, 18: 383-396.
- Terzioğlu S., Başkent E.Z., Sivrikaya F., Çakır G., Kadioğulları A.İ., Başkaya Ş., ve Keleş S. (2010). Monitoring forest plant biodiversity changes and developing conservation strategies: a study from Camili Biosphere Reserve Area in NE Turkey. *Biologia*, 65 (5): 843-852.
- TUIK (Türkiye İstatistik Kurumu), 2018. TC İçişleri Bakanlığı Vatandaşlık İşleri Genel Müdürlüğü Ulusal Adres Veri Tabanı. <http://www.turkstat.gov.tr> adresinden 06 Haziran 2019 tarihinde alınmıştır.
- Yavuz M., ve Vatandaşlar C. (2018). Korunan alanlardaki zamansal ve ekolojik değ işimin parçalılık analizi yardımıyla izlenmesi: Karagöl-Sahara Milli Parkı örneği. *Turkish Journal of Forestry Research*, 5 (1): 82-96.
- Zengin, H., Değermenci, A. S., ve Bettinger, P. (2018). Analysis of temporal changes in land cover and landscape metrics of a managed forest in the west Black Sea region of northern Turkey: 1970–2010. *Journal of forestry research*, 29(1), 139-150.