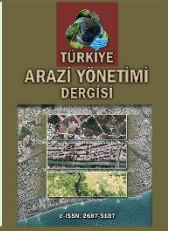




Türkiye Arazi Yönetimi Dergisi

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/tayod>



Araştırma Makalesi

Collect Earth Yöntemi Kullanılarak Küresel Ekolojik Zonlara (GEZ) Göre Türkiye Arazi Örtü/Kullanım Sınıflarının Değerlendirilmesi

Ayhan Ateşoğlu*, Serdar Erpay, Cansu Mandacı

Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 74100, Bartın

ÖZ

Anahtar Kelimeler:
Collect Earth
Global Ecological Zone
Uzaktan Algılama
Türkiye

Birleşmiş Milletler (UN) Gıda ve Tarım Örgütü (FAO)'nun Küresel Orman Kaynakları Değerlendirmesi (FRA) Küresel Ekolojik Bölgeler (Global Ecological Zones; GEZ) haritasını ilk 2000 yılında üretmiştir. Bu harita 2011 yılında güncellenerek yeni hali ile kullanıcılara sunulmuştur. Küresel ekolojik bölgeler sınıflandırması ve haritalanması arazi kullanım sınıfları değişikliği ve özellikle orman örtüsü değişikliği için önemli sonuçlar sağlamaktadır. Global bağlamda yapılan çalışmalara ek olarak, uzaktan algılama verileri yardımı ve farklı metodolojiler ile Türkiye ölçeğinde, GEZ ekolojik bölgelerdeki arazi örtü/kullanımları ve vejetasyon değişimlerinin bilinmesi, izlenmesi ve değerlendirilmesi gelecekteki iklim değişikliği senaryoları içerisindeki planlamalar için önemlidir. Bu çalışmada 2017 yılı Tarım Orman Bakanlığı, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü bünyesinde gerçekleştirilen "Open Foris/Collect Earth Metodu Kullanılarak Türkiye Arazi Bozunumu Değerlendirme Projesi" kapsamındaki Türkiye'yi temsil eden 61685 plot alan değerlendirme verilerinin GEZ kapsamındaki sonuçları değerlendirilmiştir. GEZ sınıflarına göre en fazla alansal dağılım 545906.88 km²'lik alanla yarı tropikal dağlık ekosistemler içerisinde olup, İç Ege, İç Anadolu, Karedeniz ardı bölgeler ve Doğu Anadolu bölgelerini kapsamaktadır. IPCC arazi sınıfları bazında yarı tropikal dağlık ekosistemler ekolojik bölgesinde mera alanları 168382.62 km² ile en büyük kullanımı oluşturmaktadır. FAO/FRA arazi sınıfları bazında yarı tropikal dağlık ekosistemler ekolojik bölgesinde odunsu vejetasyon (ağaçla kaplı diğer alanlar, çalılık alanlar ve orman) toplamı 204530.66 km² dir.

The Evaluation of Turkey Land Cover/Land Use Using Collect Earth According to Global Ecological Zones (GEZ)

Keywords:
Collect Earth
Global Ecological Zone
Remote sensing
Turkey

ABSTRACT

The United Nations (UN) Food and Agriculture Organization (FAO)'s Global Forest Resources Assessment (FRA) produced the first Global Ecological Zones (GEZ) map in 2000. This map was updated in 2011 and presented to its users in its new form. Global Ecological Zones classification and mapping provides significant gains for land use classes and especially for forest cover. The updated GEZ map is produced with more accurate data with the development of remote sensing. In addition to the global study, Land cover/use and vegetation change in GEZ is important to monitoring with remote sensing data and different method for future climate change scenarios and planning. In this study, In 2017, Republic of Turkey Ministry of Agriculture and Forestry, General Directorate of Combating Desertification and Erosion "Land Degradation Assessment project using Open Foris/Collect Earth method in Turkey" results for 61685 plot have been evaluated under the scope of GEZ. According to GEZ classes, the highest area (545906.88 km²) is in semi-tropical mountainous ecosystems, Inner Aegean, Central Anatolia, Black Sea region and Eastern Anatolia. The largest land cover/use in the ecological zones of semi-tropical mountainous ecosystems in IPCC is pasture areas (168382.62 km²). In semi-tropical mountainous ecosystems, woody vegetation (other areas covered with trees/shrubs, shrubs and forests) total 204530.66 km² in FAO/FRA land cover/use class.

*Sorumlu Yazar

(aatesoglu@yahoo.com) ORCID ID 0000-0002-4030-7782
(orm.serdar@gmail.com) ORCID ID 0000-0001-6048-0016
(cansumndc@gmail.com) ORCID ID 0000-0001-8923-592X

Geliş Tarihi: 29/11/2019; Kabul Tarihi: 12/12/2019
e-ISSN: 2687-5187

Turkey Land Management Journal

1. GİRİŞ

Paris'te 2015 yılında alınan kararları Türkiye dâhil birçok taraf ülke, 2020 ve sonrası iklim değişikliği ile mücadele kapsamında ortak akıl ve birlikte hareket etme iradesini ortaya koymuşlardır. İklim değişikliği Dünya çapında ciddi bir tehdit olarak algılanmakta ve sonuçlarının olumsuzluğu insan varlığını ve hayatını deva ettirmesi noktasında tehditler oluşturmaktadır. Bu nedenle küresel ölçekte iklim değişikliğine etki eden faktörler sıralanmakta ve çözüm önerileri getirilmektedir. Özellikle iki sektör tarım ve ormancılık iklim değişikliği nedeni ile tahribata uğrayacak listenin başındaki sektörlerdir. Tarım ve Orman sektörünün olumsuz etkilenmesi, gıda güvenliği, biyoçeşitlilik, ekosistem dengesi ve sürdürülebilir kavramlarına çok ciddi zarar vereceği gerçeğini gündeme getirmektedir (Serengil, 2018).

Ekosistemlerin topluma sundukları fonksiyonlara ekosistem hizmetleri adı verilmektedir. Bu hizmetler insanlığın özellikle gıda ve barınma gibi temel ihtiyaçlarını karşılamaktadır. Bu nedenle ekosistem hizmetleri ile üretilen bilginin planlama aracına dönüştürülmesi gerekmektedir. Ekolojik hizmetler farklı ekolojik bölgelere göre değişim göstermektedir. Dünya 16 karasal biyom ve 846 ekolojik bölgeye ayrılmıştır (Dinerstein vd., 2017, Olson vd., 2001). Dolayısıyla ekosistem hizmetleri merkezli ekolojik bölgelerin belirlenmesi çalışmaları hız kazanmıştır. Bu amaçla uzaktan algılama verileri günümüzde ön plana çıkmaktadır. uydu görüntü verileri ile birlikte meteorolojik ve diğer verilerin entegrasyonu bizlere daha güncel küresel ve bölgesel ölçekte ekolojik bölge haritalama olanakları sağlamaktadır.

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'nün (FAO) Küresel Orman Kaynakları Değerlendirmesi (FRA), Küresel Ekolojik Bölge (GEZ) haritasını 2000 yılında yayınlamıştır (FAO, 2001). Uzaktan algılamadaki gelişmeler iklim ve toprakla ilgili birçok verinin daha doğru ve hassas şekilde üretilmesi, bu verilerin entegre şekilde Coğrafi bilgi sistemleri içerisinde kullanılması bu verinin güncellenmesi zorunluluğunu doğurmuştur. 2011 yılında farklı ülkelerdeki bilim insanlarının katılımları ile 2010 yılı GEZ haritası güncellenmiştir (FAO, 2010). Güncellenen GEZ 2010 yılı haritasındaki değişiklikler bu güncelleme kapsamında sınırlı olsa da, dönüşüm için veri setlerine sahip olan dünya üzerindeki bölgeler dâhil edilmiştir. Sonuç olarak diğer bölgeler için veri temini mümkün oldukça yenilenebilen bir yöntem ortaya çıkarılmıştır.

Homojen bitki örtüsü varlığı bulunan bölge ya da oluşumlar mutlak özdeş alanlar değildir. Ekolojik bölgeler genel olarak Köppen-trewartha iklim haritasına göre şekillenmektedir. Ekolojik bölgelerin sınıflandırmasına ek olarak yükseklik ve topografik varyasyon (bağlı rölyef) dağ ekosistem bölgelerini ortaya çıkarmaktadır (Simon, 2001). Bunlara bağlı

olarak GEZ haritasının ortaya çıkmasının nedenleri veri kaynaklarının çeşitliliği, doğru ve hassas veri temini ve ekolojik bölgelerin iklim değişikliği ile değişmeleri gösterilebilir.

GEZ 2000 haritalama çalışmaları çeşitli iklim ve potansiyel bitki örtüsü sınıflandırmaları da dahil olmak üzere bölgesel veya küresel haritalama için kaynak olarak kullanılabilir mevcut küresel ve bölgesel haritaların varlığına dayanarak bir metodoloji üzerine kurulu bir sistem olarak doğmuştur. GEZ 2000 verisi, hâlihazırda var olan haritaları ortak bir sınıflandırma sistemi üzerinden kapsamlı bir şekilde küresel ölçekte birleştirmeyi öngören bir yaklaşımla ortaya çıkmıştır. Metodoloji GEZ programı kapsamında birçok araştırma ve sonuçlarıyla tartışılarak sonuç bir sınıflandırma şeması, yöntemi ve kaynak harita veri seti oluşturulmuştur. Sonuç olarak ilk düzeyde isim ve ona ait ana kriter, düzey ikide ise (Global Ekolojik Bölge (GEZ)) ilk düzey içindeki alt kategorileri ve onların açıklama ve kodları ile birlikte belirlenmiştir. Düzey bir toplamda Tropikal, Sub-Tropikal, Ilıman, Boreal ve Kutup olmak üzere beş sınıfta toplanmıştır (FAO, 2012).

GEZ 2000 için kabul edilen öngörü mekânsal verilerin sürekli güncellenmesidir. Bu gerçeklikle birlikte GEZ 2010 güncelleme girişimleri başlamıştır. Ekolojik bölgeler için yapılan güncellemeler GEZ'e uygun uluslararası sınıflandırmalara uygun bir şekilde güncellenmiştir. Ekolojik bölge mantığındaki salt iklim verileri dışında vejetasyon örtüsü, diğer çevre faktörleri ve uzun iklimsel süreçler dikkat alınarak Hükümetler Arası İklim Paneli (IPCC) ve Küresel Tarımsal Ekolojik Bölgeler Veri Tabanı (GAEZ) gibi sınıflandırmalarda uygun son hali verilmiştir. Sonuç veri tüm girdilerin oluşturduğu sonuç modelleme verisidir.

Bu çalışmada 2017 yılı Tarım Orman Bakanlığı, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü bünyesinde gerçekleştirilen "Open Foris/Collect Earth Metodu Kullanılarak Türkiye Arazi Bozunumu Değerlendirilme Projesi" kapsamındaki Türkiye'yi temsil eden 61685 plot alan (0.5 ha) değerlendirme verilerinin, GEZ haritası kapsamındaki IPCC (Hükümetler Arası İklim Paneli) ve FAO/FRA (Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü) arazi sınıfları dağılımları incelenmiştir

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma alanı olarak, su alanları hariç 77076 km²'lik Türkiye seçilmiştir. Collect Earth metodolojisi kullanılarak Türkiye'nin tümüne 61685 plot (0.5ha) test alanı atılmıştır (Şekil 1). Plot alanlar sistematik bir biçimde yerleştirilmiş olup, plot nalanlar arası mesafeler Doğu-Batı yönünde aralıkları yaklaşık 3.2 km, Kuzey-Güney yönünde aralıkları yaklaşık 4 km olarak belirlenmiştir. Her bir nokta Collect Earth metodolojisi kapsamında görsel ve grafiksel

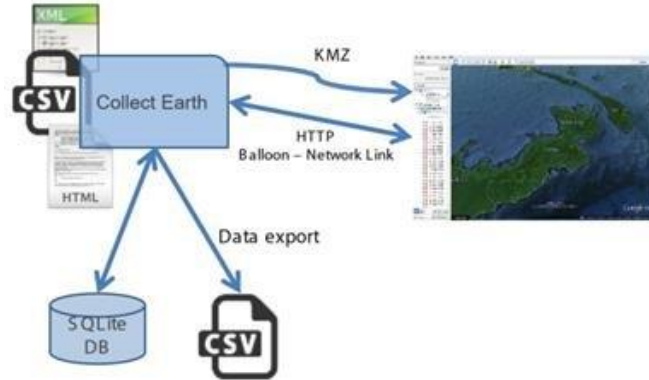
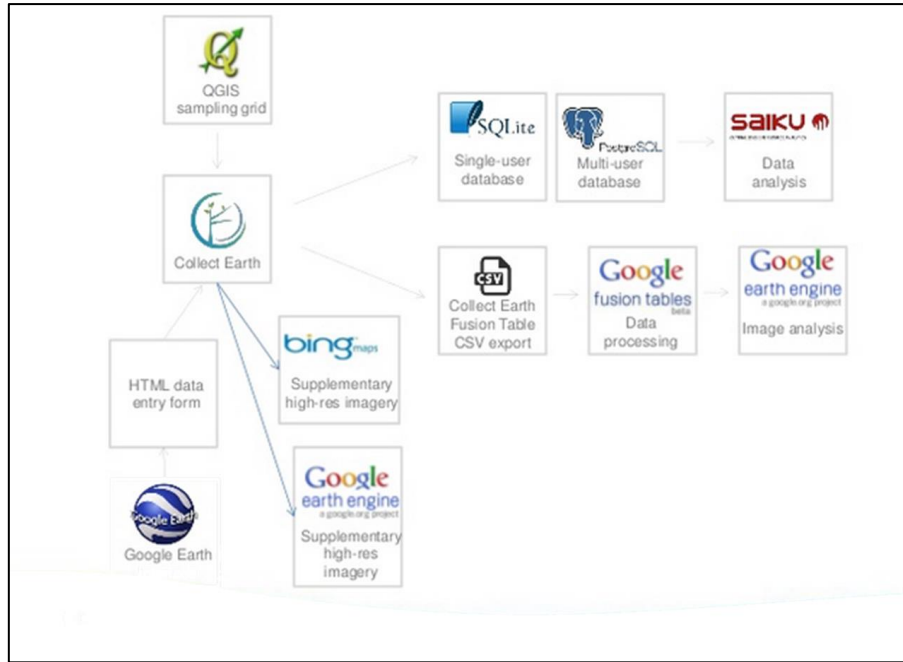
değerlendirmeye tabi tutulmuş ve çalışma alanının tümüne enterpole edilmiştir.



Şekil 1. Çalışma alanı içerisinde deneme alanlarının dağılımı

Çalışma kapsamında Google teknolojisinin de kullanımına olanak sağlayan Collect Earth yazılımı kullanılmıştır. İlk olarak *Food and Agriculture Organization* (FAO) tarafından geliştirilen ve kullanılan Collect Earth, arazi izleme ve değerlendirme kapsamında uzman ve uzman

olmayan kullanıcıların kullanabileceği bir yazılımdır. Google teknolojisi üzerine inşa edilen ve birçok arayüz ile SPOT, Sentinel2, Landsat ve MODIS başta olmak üzere açık kaynak ve ücretsiz uydu görüntü verilerine Google Earth, Bing Maps, Yandex Maps, Baidu Maps, Earth Engine Timelaps, Open Street Maps üzerinden erişim sağlar. Collect Earth girdiler, veri toplama, veri yönetimi ile görsel sonuçlar ve çıktılar için analitik araçlar olmak üzere dört ana bölümden oluşur. Girdiler, veri toplama çerçevesinin parametrelerini tanımlar. Toplanan veriler sunucular tarafından otomatik olarak yönetilir ve veri tabanında yapılandırılır. Arazi özelliklerinin yorumlanması için uydu görüntü verilerinin yer aldığı analiz araçlarına ve veri tabanlarına erişim sağlanır (Şekil 2). Collect Earth, ücretsiz ve açık kaynak kodlu bir yazılım olarak internet üzerinden (Openforis web sitesi) indirilebilir. Java tabanlı ve Windows, Mac ve Linux işletim sistemlerinde çalışabilir özelliktedir. Destekleyici yazılımların çoğu Google Earth, web tarayıcısı ve Open Foris Collect üzerinden çevrim içi olarak ücretsiz kullanılabilir (Open Foris, 2015; Bey vd., 2016; Bastin vd., 2017).



Şekil 2: Collect Earth (Open Foris, 2015)

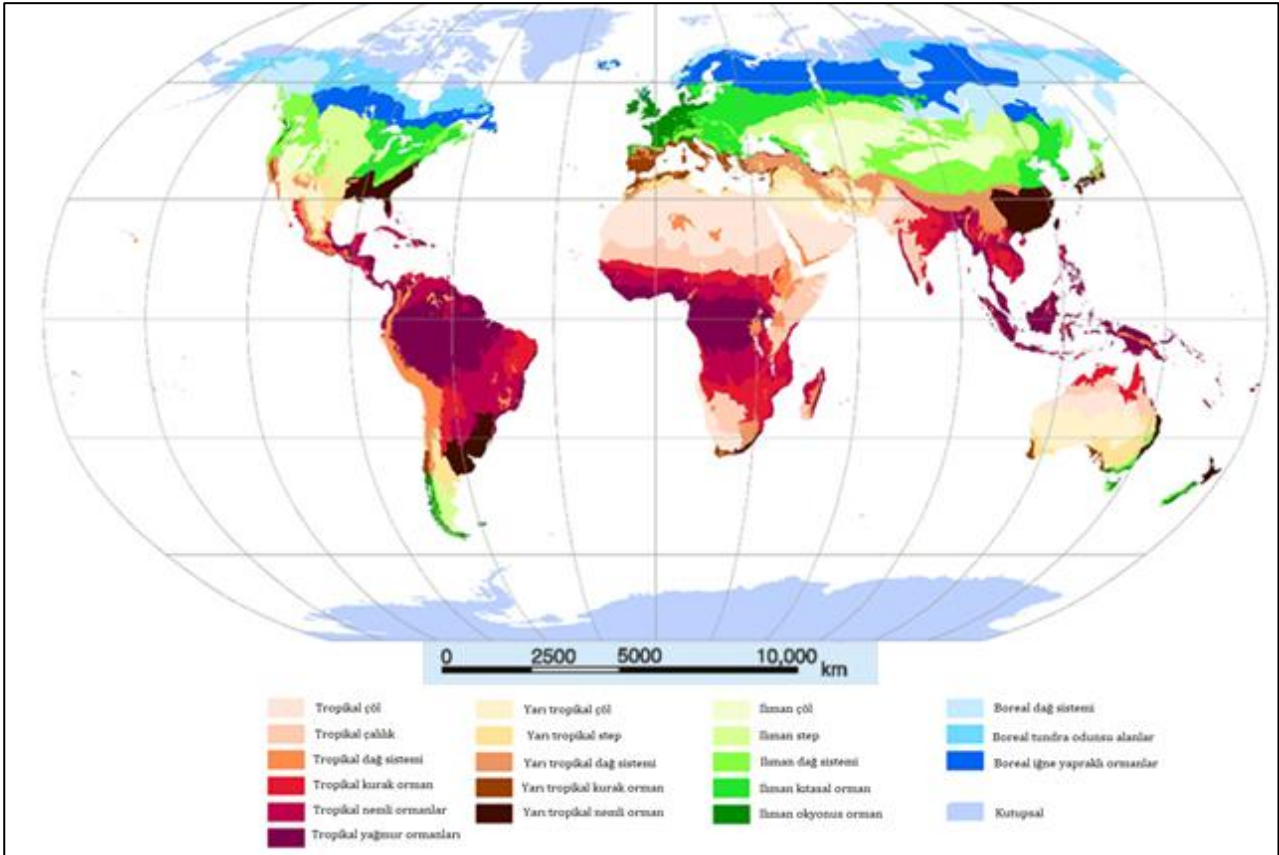
Arazi örtü/kullanım sınıflarına ait IPCC ve FAO/FRA arazi kullanım sınıflarına göre çalışma alanı sınıflandırılmıştır. FAO/FRA arazi kullanım sınıfları, odunsu vejetasyonun FAO tanımlamalarına verisine göre verilmiştir. FAO arazi kullanım sınıfları ve içerikleri aşağıda belirtilmiştir (FRA, 2015).

- Orman: 5 metre ve üzeri boylanabilen, %40'tan fazla kapalılığa sahip ormanlık alanları kapsar.
 - Ağaçla kaplı diğer alanlar (Açık ya da parçalanmış orman alanları): kapalılığı %10-40 arasında yüksekliği 5 metre ve üzerinde boylanabilen ormanlık alanlardan oluşur.
 - Çalılık alanlar (Diğer ağaçlık alanlar): 5 metreyi aşan yükseklikteki orman örtüsü ile birlikte % 10'dan büyük çalı ve çalı örtüsü ile kaplı alanlar.
 - Diğer alanlar: Otlak ve maral alanları, tarım alanları, çıplak ve çorak alanlar, kentsel ve diğer tüm arazi sınıflarını kapsayan alanlar.
 - Su alanları: İçsel tüm sulak alanlar.
- IPCC arazi kullanım sınıfları ve içerikleri aşağıda belirtilmiştir (IPCC, 2003).
- Orman alanı: Marrakesh sözleşmesine göre yer alan orman tanımına uygun olarak tanımlanan 0.05-01 ha asgari alanda yeri örtme derecesine sahip bir alanda 2-5 metre yüksekliğe ulaşmış %10-30

oranında ağaçla kaplı alanları içermektedir (https://unfccc.int/cop7/documents/accords_draft.pdf).

- Tarım alanı: Toprak işlemeye uygun, ekilebilir tarımsal ormancılık sahaları ile tüm tarımsal faaliyet alanlarını kapsamaktadır.
- Mera alanı: Tarım arazilerini içermeyen alanları kapsamaktadır. İnsan müdahalesinin olmadığı orman alanı eşığı altındaki bitki örtüsüne sahip alanlardır. Bu kategori aynı zamanda tüm otlak alanlarını da kapsamaktadır.
- Sulak alanlar: Yılın tamamı ya da bir kısmı için suyla kaplanmış veya doymuş (turbalık vb.) alanlardan, tarım, orman ve mera kullanımları haricindeki kesimi kapsamaktadır.
- Yerleşim alanları: Ulaşım, altyapı ve her türlü insani yapı ve yerleşim içeren alanları kapsar.
- Diğer alanlar: Çıplak kaya, kum, kumul, çöl, kaya, buz ve diğer beş kategoriden herhangi birine girmeyen alanları kapsamaktadır.

Yöntem olarak, GEZ 2010 (Şekil 3) haritası veritabanı bilgileri, Collect Earth metodolojisi ile 61685 plot alana ilişkin elde edilen IPCC ve FAO/FRA sınıflandırma sonuçlarına göre ilişkilendirilmiştir. Her bir gez sınıfına ait arazi örtü/kullanım sınıfları coğrafi bilgi sistemleri ortamında hesaplanmıştır.



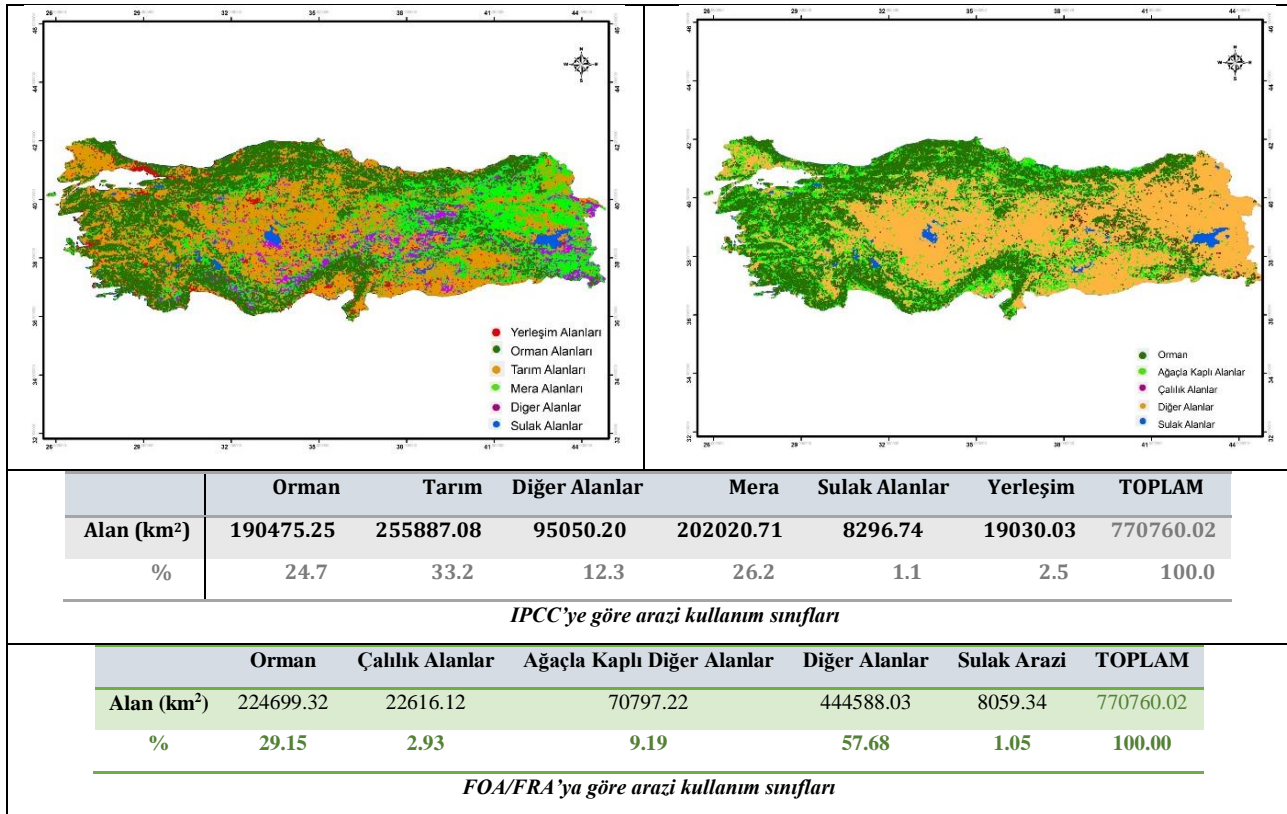
Şekil 3. Küresel ekolojik bölgeler (GEZ)

3. BULGULAR

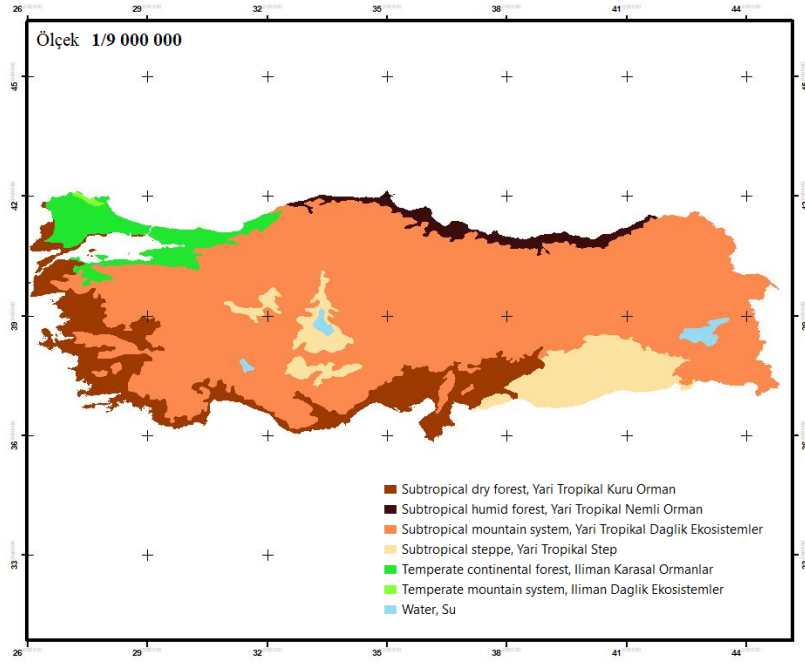
2017 yılı Tarım Orman Bakanlığı, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü bünyesinde gerçekleştirilen “Open Foris/Collect Earth Metodu Kullanılarak Türkiye Arazi Bozunumu Değerlendirilme Projesi” kapsamındaki Türkiye’yi temsil eden 61685 plot alan değerlendirme sonuçlarına göre Türkiye IPCC’ye göre arazi kullanım sınıfları dağılımları incelendiğinde, en büyük arazi sınıfını 25.6 milyon ha (%33.2) ile tarım sınıfı oluşturmaktadır. Tarım sınıfını %26.2 (20.2 milyon ha) ile mera, %24.7 (19.04 milyon ha) ile orman sınıfı takip etmektedir

Türkiye FAO/FRA’ya göre arazi kullanım sınıfları dağılımları incelendiğinde orman alanı 22.5 milyon ha (%29.15) olarak gerçekleşmektedir. Ağaçla kaplı diğer alanlar ise 7.08 milyon ha (%9.19)’dır. Çalılık alanlar ise 2.26 milyon ha (%2.93)’lük alanı oluşturmaktadır. GEZ 2010 güncellenmiş veri üzerinden ArcGis ortamında Türkiye verisi elde edilmiştir. Türkiye GEZ sınıfları ekolojik bölgeleri Şekil 4’te verilmiştir. FAO ya ve IPCC’ye göre özellikle orman sınıflarının ve diğer ortak sınıfların farklı çıkmasındaki ana neden arazi

kullanım sınıfları tanımlarından kaynaklanmaktadır. GEZ sınıflarına göre en fazla alansal dağılım 545906,88 km²’lik alanla yarı tropikal dağlık ekosistemler içerisinde yer almaktadır. İç Ege, İç Anadolu, Karedeniz ardı bölgeler ve Doğu Anadolu bölgelerini kapsamaktadır. En riskli ekolojik bölge ise iklim verileri de düşünüldüğünde, Güneydoğu Anadolu ve İç Anadolu da Tuz Gölü ve Konya civarında yer alan yarı tropikal step alanlarıdır (Şekil 5). ArcMap ortamında IPCC ve FAO/FRA ya göre sınıflandırmaları Collect Earth yöntemine göre değerlendirilmiş 61685 plot alana ilişkin merkez koordinat bilgileri GEZ verisi ile intersect yapılarak (Şekil 6) Türkiye IPCC ve FAO/FRA arazi sınıflarının GEZ ekolojik bölge alanları tespit edilmiştir. FAO/FRA arazi sınıfları bazında yarı tropikal dağlık ekosistemler ekolojik bölgesinde odunsu vejetasyon (ağaçla kaplı diğer alanlar, çalılık alanlar ve orman) toplamı 204530.66 km²’dir. IPCC arazi sınıfları bazında yarı tropikal dağlık ekosistemler ekolojik bölgesinde mera alanları 168382.62 km² ile en büyük kullanımı oluşturmaktadır. Bu alanı 152563.95 km² ile tarım alanları oluşturmaktadır. Orman alanları ise bu ekolojik bölgede 128948.4 km² alana sahiptir (Tablo 1).



Şekil 4. IPCC ve FAO/FRA’ya göre arazi kullanım alanları dağılımı



GEZ Sınıfları	Uluslararası GEZ kodları	Alan (km ²)
Subtropical dry forest (Yarı Tropikal Kurak Orman)	22 SCs	101011.88
Subtropical humid forest (Yarı Tropikal Nemli Orman)	21 SCf	19539.62
Subtropical mountain system (Yarı Tropikal Dağlık Ekosistemler)	25 SM	545906.88
Subtropical steppe (Yarı Tropikal Step)	23 SBSH	71674.64
Temperate continental forest (İliman Karasal Ormanlar)	32 TeDc	37823.89
Temperate mountain system (İliman Dağlık Ekosistemler)	35 TeM	863.64
Water (Su)	90 Water	6221.47
Toplam		783042,04

Şekil 5. Türkiye GEZ sınıfları alansal dağılımları



	FAO/FRA	IPCC	GEZ Bölgeleri	GEZ Kodu
true	Çalılık Alanlar	Orman	Co 0	Subtropical dry forest Y 22 SCs
false	Diğer Alanlar	Tarım Arazisi	Yo 0	Subtropical dry forest Y 22 SCs
false	Sulak Arazisi	Sulak Arazisi	Yo 0	Subtropical dry forest Y 22 SCs
false	Ağaçla Kaplı Diğer Alanlar	Tarım Arazisi	Yo 15	Subtropical dry forest Y 22 SCs
false	Orman	Orman	Yo Mor	Subtropical dry forest Y 22 SCs
false	Orman	Orman	Yo Mor	Subtropical mountain Y 25 SM
false	Orman	Orman	Yo 20	Subtropical mountain Y 25 SM
false	Orman	Orman	Yo Mor	Subtropical mountain Y 25 SM
false	Orman	Orman	Ye Mor	Subtropical dry forest Y 22 SCs
false	Orman	Orman	Yo Mor	Subtropical dry forest Y 22 SCs
true	Ağaçla Kaplı Diğer Alanlar	Mera Arazisi	Co 6	Subtropical dry forest Y 22 SCs
false	Orman	Orman	Ye 2	Subtropical mountain Y 25 SM
false	Orman	Orman	Yo Mor	Subtropical mountain Y 25 SM
false	Orman	Orman	Yo Mor	Subtropical mountain Y 25 SM
false	Orman	Orman	Yo Mor	Subtropical mountain Y 25 SM

Şekil 6. Plot alanlarının (Tarım Orman Bakanlığı, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü / "Open Foris/Collect Earth Metodu Kullanılarak Türkiye Arazi Bozunumu Değerlendirilme Projesi" kapsamında) GEZ sınıflarına göre kesişim işlemi

Tablo 1. FAO/FRA ve IPCC arazi sınıflarına göre GEZ dağılımları

FAO/FRA sınıfları	GEZ Sınıfları	GEZ Kodu	GEZ Kısaltma	Alan (ha)
Ağaçla Kaplı Diğer Alanlar	Yarı Tropikal Kurak Orman	22	SCs	2325319,5
	Yarı Tropikal Nemli Orman	21	SCf	537285
	Yarı Tropikal Dağlık Ekosistemler	25	SM	6120051
	Yarı Tropikal Step	23	SBSH	561025,5
	İliman Karasal Ormanlar	32	TeDc	869652
	İliman Dağlık Ekosistemler	35	TeM	6247,5
	Su	90	Water	4998
Çalılık Alanlar	Yarı Tropikal Kurak Orman	22	SCs	482307
	Yarı Tropikal Nemli Orman	21	SCf	29988
	Yarı Tropikal Dağlık Ekosistemler	25	SM	1583116,5
	Yarı Tropikal Step	23	SBSH	211165,5
	İliman Karasal Ormanlar	32	TeDc	58726,5
	Su	90	Water	1249,5
Diğer Alanlar	Yarı Tropikal Kurak Orman	22	SCs	3512344,5
	Yarı Tropikal Nemli Orman	21	SCf	241153,5
	Yarı Tropikal Dağlık Ekosistemler	25	SM	33481602
	Yarı Tropikal Step	23	SBSH	5813923,5
	İliman Karasal Ormanlar	32	TeDc	1424430
	Su	90	Water	113704,5
Orman Alanları	Yarı Tropikal Kurak Orman	22	SCs	3239953,5
	Yarı Tropikal Nemli Orman	21	SCf	1075819,5
	Yarı Tropikal Dağlık Ekosistemler	25	SM	12749898
	Yarı Tropikal Step	23	SBSH	262395
	İliman Karasal Ormanlar	32	TeDc	1341963
	Su	90	Water	21241,5
Sulak Alanlar	Yarı Tropikal Kurak Orman	22	SCs	79968
	Yarı Tropikal Nemli Orman	21	SCf	14994
	Yarı Tropikal Dağlık Ekosistemler	25	SM	448570,5
	Yarı Tropikal Step	23	SBSH	98710,5
	İliman Karasal Ormanlar	32	TeDc	26239,5
	Su	90	Water	96211,5
Toplam				76916721

IPCC sınıfları	GEZ Sınıfları	GEZ Kodu	GEZ Kısaltma	Alan (ha)
Diğer Alanlar	Yarı Tropikal kurak Orman	22	SCs	421082
	Yarı Tropikal Nemli Orman	21	SCf	6248
	Yarı Tropikal Dağlık Ekosistemler	25	SM	7904337
	Yarı Tropikal Step	23	SBSH	1055828
	İliman Karasal Ormanlar	32	TeDc	33737
	Su	90	Water	32487
Mera Alanlar	Yarı Tropikal kurak Orman	22	SCs	1366953
	Yarı Tropikal Nemli Orman	21	SCf	143692,5
	Yarı Tropikal Dağlık Ekosistemler	25	SM	16838262
	Yarı Tropikal Step	23	SBSH	1556877
	İliman Karasal Ormanlar	32	TeDc	233656,5
	Su	90	Water	41233,5
Orman Alanları	Yarı Tropikal kurak Orman	22	SCs	3317422,5
	Yarı Tropikal Nemli Orman	21	SCf	1078318,5
	Yarı Tropikal Dağlık Ekosistemler	25	SM	12894840
	Yarı Tropikal Step	23	SBSH	287385
	İliman Karasal Ormanlar	32	TeDc	1350709,5
	Su	90	Water	21241,5
Sulak Alanlar	Yarı Tropikal kurak Orman	22	SCs	94962
	Yarı Tropikal Nemli Orman	21	SCf	16243,5
	Yarı Tropikal Dağlık Ekosistemler	25	SM	461065,5
	Yarı Tropikal Step	23	SBSH	102459
	İliman Karasal Ormanlar	32	TeDc	26239,5
	Su	90	Water	102459
Tarım Alanları	Yarı Tropikal kurak Orman	22	SCs	4022140,5
	Yarı Tropikal Nemli Orman	21	SCf	616003,5
	Yarı Tropikal Dağlık Ekosistemler	25	SM	15256395
	Yarı Tropikal Step	23	SBSH	3778488
	İliman Karasal Ormanlar	32	TeDc	1841763
	Su	90	Water	38734,5
Yerleşim Alanları	Yarı Tropikal kurak Orman	22	SCs	417333
	Yarı Tropikal Nemli Orman	21	SCf	38734,5
	Yarı Tropikal Dağlık Ekosistemler	25	SM	1028338,5
	Yarı Tropikal Step	23	SBSH	166183,5
	İliman Karasal Ormanlar	32	TeDc	234906
	Su	90	Water	1249,5
Toplam				76916721

4. SONUÇLAR

Küresel ekolojik bölgeler (GEZ) haritası 2011 yılında güncellenerek, ekolojik bölge mantığındaki salt iklim verileri dışında vejetasyon örtüsü, diğer çevre faktörleri ve uzun iklimsel süreçler dikkat alınarak hazırlanmıştır. Güncelleme, küresel iklim değişikliğinin ekolojik bölgeleri değişime zorladığı gözlenmektedir. Değişimin özellikle arazi örtü/kullanım sınıflarına göre değerlendirilmesi, yapılacak planlamalarda kullanılması zorunluluğu bir gerçektir. Küresel ölçekte en baz arazi kullanım sınıfları ve bu sınıfların küresel ekolojik bölgeler içerisindeki varlığı değişken bir iklim değişikliğine göre yapılacaklar noktasında stratejiler doğuracaktır. Bu maksatla yapılan çalışma ile aşağıdaki sonuçlara ulaşılmış ve beraberindeki öneriler sunulmuştur;

- GEZ sınıflarına göre en fazla alansal dağılım 545906.88 km²lik alanla "Yarı Tropikal Dağlık Ekosistemler" sınıfına aittir. Kabaca sınırları, İç Ege, İç Anadolu, Karedeniz ardı bölgeler ve Doğu Anadolu bölgelerini kapsamaktadır.
- Yarı Tropikal Dağlık Ekosistemler ekolojik bölge içerisinde, IPCC genel arazi sınıfları dağılımları içerisinde en büyük alanlar Mera, Tarım ve Orman alanlarına aittir.
- Yarı Tropikal Dağlık Ekosistemler ekolojik bölge içerisinde, FAO/FRA arazi kullanım sınıfları içerisinde odunsu vejetasyon (ağaçla kaplı diğer alanlar, çalılık alanlar ve orman) toplamı 204530.66 km²'dir
- Yarı Tropikal Dağlık Ekosistemler ekolojik bölge tipik bir bozkır-orman ekosistemi içermektedir. Bu bağlamda IPCC arazi sınıflarına göre bölgedeki mera alanları en geniş alanlardır. Bu bağlamda meraya dönük strateji ve planlamaların yapılması önem arz etmektedir. Ayrıca hemen hemen aynı miktarda tarım alanı içermesinden dolayı, bu alanlarda gerçekleştirilen tarım faaliyetlerinin gelecekteki gıda arzı ve emniyeti açısından takibi son derece önem arz etmektedir.
- Aynı ekolojik bölge içerisinde odunsu vejetasyon varlığı oldukça önemlidir. Bu alanların sürdürülebilirliğine yönelik çalışmaların Orman Genel Müdürlüğü nezdinde yapılması yerinde bir uygulamadır. Bu noktalarda arazi tahribatının engellenmesi son derece önemli olacaktır.
- GEZ verilerinin Türkiye'de arazi örtü/kullanım sınıflama uygulamalarının hepsinde altlık olarak kullanılmalı ve sonuçlar bu GEZ bölgelerine göre de izleme ve değerlendirme çalışmaları yapılmalıdır.

TEŞEKKÜR

Tarım ve Orman Bakanlığı, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü yönetici ve teknik personeline teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Bastin, J.,F., Berrahmouni, N., Grainger, A., Maniatis, D., Mollicone, D., Moore, R., Patriarca, C., Picard, N., Sparrow, B., Abraham, E.M., Aloui, K., Ateşoğlu, A., Attore, F., Başsüllü, Ç., Bey, A., Garzuglia, M., Garcia, M.,L.,G., Groot, N., Guerin, G., Leastadius, L., Lowe, A., Momane, B., Marchi, G., Patterson, P., Rezende, M., Ricci, S., Salcedo, I., Diaz, P., Alfonso, S., Stolle, F., Surappaeva, V., Castri, R. (2017). The extent of forest in dryland biomes, *Science*, 356(6338), 635-638.
- Bey ,A., Sánchez-Paus, Díaz, A., Maniatis, D., Marchi, G., Mollicone, D, Ricci, S., Bastin, J., F., vd. (2016). Collect Earth: Land Use and Land Cover Assessment through Augmented Visual Interpretation, *Remote Sens.* 2016, 8, 807; doi:10.3390/rs8100807
- Dinerstein, E., Olson, D, Joshi A., Vynne C., vd. (2017). An Ecoregion-Based Approach to Protecting Half the Terrestrial Realm, *BioScience*, 67(6), 534-545. <https://doi.org/10.1093/biosci/bix014>
- FAO (2012). *Global ecological zones for fao forest reporting: 2010 Update*, Forest Resources Assessment Working Paper 179, 52 s.
- FAO (2001). *Global Forest Resources Assessment 2000*. Main Report. FAO Forestry Paper 140. FAO, Rome.
- FAO (2010). *Global Forest Resources Assessment 2010*. Main Report. FAO Forestry Paper 163. FAO, Rome.
- FRA, (2015). *Terms of Definiations*, FRA 2015. Paper 36. Rome. <http://www.fao.org/3/ap862e/ap862e00.pdf>; <http://www.fao.org/docrep/007/ad679e/ad679e03.htm>.
- IPCC (2003). *Basis for consistent representation of land areas, IPCC Good Practice Guidance for LULUCF* (Review editor; Mike A., Jose Domingo M). Paper 29. https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpplulucf/gpplulucf_file_s/Chp2/Chp2_Land_Areas.pdf
- Olson, D.M., Dinerstein, E., Wikramanayake, E.D., Burgess, N.D., vd. (2001). Terrestrial Ecoregions of the World: A New Map of Life on Earth: A new global map of terrestrial ecoregions provides an innovative tool for conserving biodiversity *BioScience*, 51(11), 933-938. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2001\)051\[0933:TEOTWA\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2001)051[0933:TEOTWA]2.0.CO;2)
- Open Foris (2015). Free Open-Source Solutions for Environmental Monitoring, <http://www.openforis.org/> [Erişim 11 Temmuz 2017].
- Serengil, Y. (2018). İklim değişikliği ve karbon yönetimi; Tarım/Orman ve Diğer Arazi kullanımları, İstanbul, 360 s.
- Simons, H. (2001). FRA 2000. Global Ecological Zoning for the Global Forest Resources Assessment 2000. FRA Working Paper 56. FAO, Rome.