



Araştırma Makalesi / Research Article

Türkiye'deki Kırgıbayırların Jeosit Potansiyeli The Potential of Badlands in Turkey as Geosites

Yıldız GÜNEY 

İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Sosyal ve Beşeri Bilimler Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İzmir

Geliş (Received): 05 Ocak (January) 2022 / Düzeltme (Revised): 01 Haziran (June) 2022 / Kabul (Accepted): 09 Haziran (June) 2022

ÖZ

Tarım ve hayvancılık amaçlı kullanılması mümkün olmayan, yer yer üzerinde yürünmesi bile imkansız olan kırgıbayır arazilerin turizm ve eğitim amaçlı kullanılması mümkündür. Dünyada turizm ve eğitim amaçlı kullanılmak üzere düzenlenmiş, her yıl binlerce insan tarafından ziyaret edilen kırgıbayır alanları mevcuttur. Türkiye'de de oldukça geniş alan kaplayan kırgıbayırlar hemen her bölgede çeşitli büyüklükte karşılaşılabılır. Türkiye jeosit potansiyeli açısından dünyadaki muadilleri ile yarışabilecek nitelikte kırgıbayır alanlarına sahiptir. Nitekim Şahin Sırtı (Çanakkale), Küpyar (Manisa), Nallıhan (Ankara), Şeytan Şehri (Sivas), Gökkuşluğu Tepeleri (Erzurum), Gökkuşluğu Tepeleri (İğdır) gibi bazı kırgıbayır alanları sahip oldukları ilginç görünüm ile insanların ilgisini çekmeyi başarmıştır. Fakat Türkiye kırgıbayırlarının jeosit potansiyeli ile ilgili bütüncül bir değerlendirme yapılmamıştır. Bu çalışmanın temel amacı Türkiye'de seçili bazı kırgıbayır alanlarının eğitim ve turizm amaçlı jeosit değerini belirlemek ve önce bunları kendi aralarında karşılaştırıp sonra dünyadaki örnekleriyle karşılaştırmaktır. Bunun için kantitatif jeosit değerlendirme yöntemleri kullanılmıştır. Değerlendirme sonuçları araştırmaya konu olan kırgıbayırlar arasında Nallıhan kırgıbayırının sahip olduğu temel (eğitimsel ve bilimsel) ve ikincil (turistik ve fonksiyonel) değerleri ile Türkiye'nin jeosit potansiyeli en yüksek kırgıbayır alanı olduğunu ve dünyadaki örnekleri arasında yüksek jeoturizm değerine sahip olduğunu ortaya koymuştur. Jeosit potansiyeli açısından önemli kırgıbayır alanlarına sahip Türkiye'nin bu kırgıbayır alanlarını turizm ve özellikle eğitim amaçlı olarak yeterince iyi değerlendirmedeği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Anadolu, Jeomiras, Jeosit, Jeoturizm, Kırgıbayır

ABSTRACT

Badlands are areas that cannot be used for agricultural and animal husbandry purposes. It is even impossible to walk on some parts of them. However, they can be used for tourism and educational purposes. In the world, there are badlands used for tourism and educational purposes and visited by thousands of people every year. It is also possible to see badlands, which cover a large area, almost in any region of Turkey. Turkey has badlands that can compete with other badlands in the world in terms of geosite potential. Indeed, certain badlands such as Rhododendron Ridge, Küpyar Badland, Nallıhan Badland, Devil City Badland, Rainbow Hills (Erzurum) and Rainbow Hills (İğdır) have succeeded in attracting people's attention with their interesting features. However, no holistic assessment has been carried out regarding the geosite potential of the badlands in Turkey. The main purpose of this research is to determine the educational and touristic value of certain badlands in Turkey as a geosite and to compare these areas with their examples in the world. Accordingly, quantitative geosite assessment methods were used in the research. The results of the assessment revealed that Nallıhan Badland, which is one of the badlands subjected to assessment in the research, is the badland that has the highest geosite potential of Turkey with its main

(educational and scientific) and additional (touristic and functional) values. Also, this area has high geotouristic value among other examples in the world. It was concluded that Turkey, which has important badlands in terms of geosite potential, does not evaluate these badlands for tourism and especially educational purposes.

Keywords: Anatolia, Geoheritage, Geosite, Geotourism, Badlands

GİRİŞ

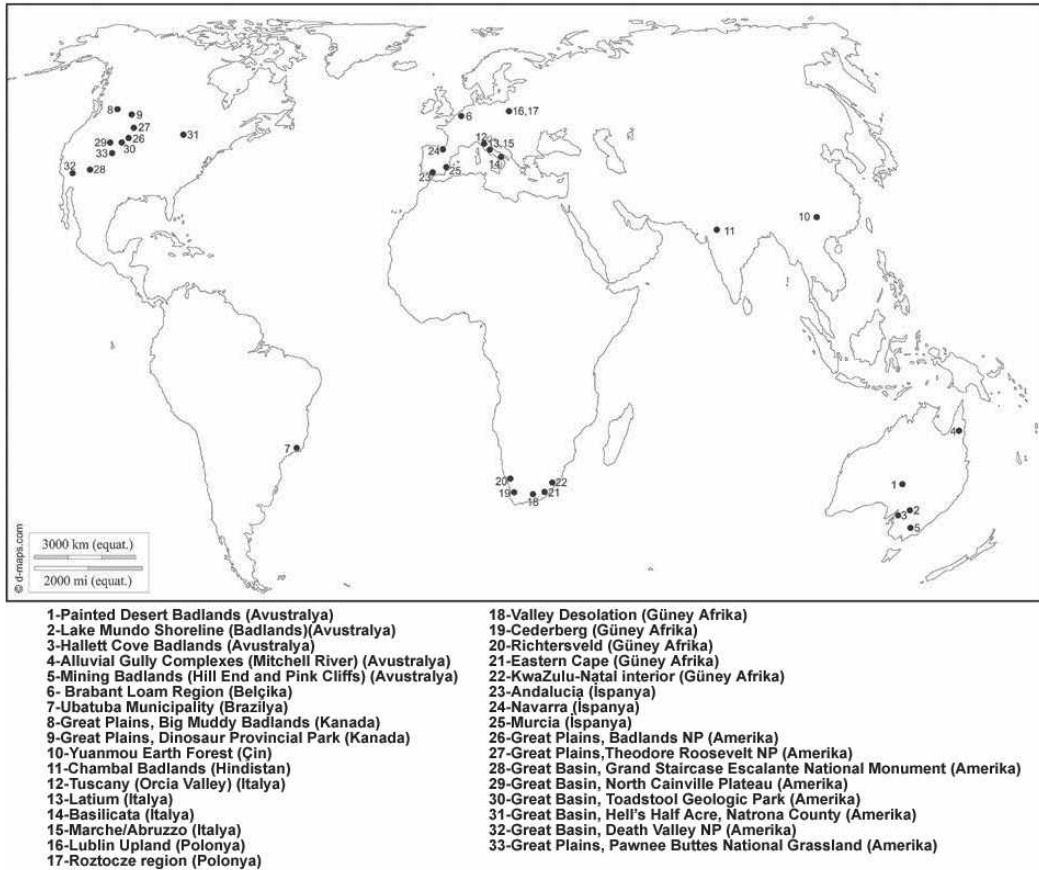
Kırgıbayırlar, bitki örtüsünün çok az olduğu veya hiç olmadığı, genellikle flüvyal kökenli, yoğun şekilde parçalanmış doğal oluşumlar olarak tanımlanmaktadır (Moreno-de las Heras ve Gallart, 2018). Aşınımına karşı düşük dirençli anakayalar ya da pekişmemiş sedimentler, yüksek erozyon oranları, yüksek drenaj yoğunluğu, rill ve gullyler kırgıbayırların karakteristik özellikleridir. Tüm bunlar bu tip arazilerde tarım ve hayvancılık faaliyetlerini imkansız hale getirmektedir (Bryan ve Yair, 1982). Kırgıbayırlarda tarımsal faaliyetleri engelleyen bitki örtüsünün yokluğu, dik yamaçlar, yüksek drenaj yoğunluğu, sığ veya var olmayan regolit ve yüksek erozyon oranları jeomorfoloğların ilgisini çeken özelliklerdir. Kırgıbayırlar, flüvyal morfojenetik bölgelerde hüküm süren aşınma, taşınma ve birikme süreçlerinin ve buna bağlı olarak gelişen yerçekillerinin çoğunun küçük bir mekânsal ölçekte daha kısa zaman aralığında geliştiği yerlerdir. Kurak bir görüntü uyandırır da bitki örtüsünün bulunmadığı veya tahrip edildiği erozyona dirençsiz sedimentlerin olduğu neredeyse her iklimde gelişebilirler (Howard, 2009). Tarım ve hayvancılık faaliyetlerini sınırlayan kırgıbayır sahaları ilginç görünimleri ve sahip oldukları bazı karakteristik özellikleri ile Türkiye'de fotoğrafçıların, ressamların, bilim insanlarının, doğa severlerin, motokrosçuların, macera tutkunlarının, sanat yönetmenlerinin ilgisini çekmeyi başarmıştır. İnsanların ilgisi sonucunda dünyada pek çok ülkede turizm ve eğitim amaçlı olarak düzenlenmiş ve kullanılan kırgıbayır sahaları mevcuttur (Şekil 1).

Ekolojik, jeolojik ve jeomorfolojik bilgileri insanlara aktarmanın ve kırgıbayır sahalarını korumanın en iyi yolu, buraları jeopark veya jeosit olarak değerlendirmekten geçmektedir. Zgłobicki vd. (2019) kırgıbayırların temel (eğitimsel ve bilimsel) ve ikincil (turistik ve fonksiyonel) değeriyle ilgili ülkeler ve şehirler arasında büyük farklılıklar olduğuna dikkat çekmiştir. Ayrıca Zgłobicki vd. (2018)'in dünyadaki kırgıbayır alanları ile ilgili yaptığı çalışma kırgıbayır alanlarının jeoturizm değerlerinin de oldukça farklı olduğunu ortaya koymuştur. Bununla birlikte bu konudaki çalışmalar etkileyici manzaraya sahip ve doğal arazi laboratuvarı özelliğindeki büyük kırgıbayırların tabiat parkları veya UNESCO miras alanları olarak resmi statüde korunması gerektiği sonucuna varmışlardır. Birçok araştırmacı kırgıbayırların bilim insanları ve öğrenciler için doğal saha laboratuvarı olarak hizmet veren etkileyici oluşumlar olduğunu vurgulamıştır. Ayrıca bazı araştırmacılar koruma ve iyileştirme yöntemlerinin genellikle büyük kırgıbayırlar için etkili olmadığını savunmaktadır. Buna göre jeomorfoloğlar ve bilim insanları tarafından çalışılan belli kırgıbayırları beşerî müdahalelerden korumak ve doğal süreçlerin kendi seyrinde ilerlemesine izin vermek gerekmektedir. Bu noktada bilim insanları, kırgıbayırların paydaşları ve yönetimleri ile iş birliği yapmalıdır (Martínez-Murillo ve Nadal-Romero, 2018).

Türkiye'de jeolojik miras alanları ile ilgili ilk araştırmalar 1970'lerde başlamıştır ve daha çok jeolojik miras kavramı ile korunması üzerine yoğunlaşmıştır (Ketin, 1970; Canik, 1972;

Öngür, 1976). Sonraki yıllarda Türkiye'nin jeoturizm envanteri için önemli olan jeolojik ve jeomorfolojik miras unsurlarını ele alan araştırmaları pek çok araştırmacı tarafından yapılmış, 2000 yıllardan itibaren jeoturizm ve ilgili konularda daha kapsamlı araştırmalar, yayınlar yapılmaya devam etmiştir (Çiftçi ve Güngör, 2016). Bazı kuruluşların jeoturizm ile ilgili girişimleri bu konuya daha çok ilgi duyulmasında etkili olmuştur. Örneğin Jeolojik Mirası Koruma Derneği (JEMİRKO) 2000 yılında, Türkiye'de yer bilimleri açısından öneme sahip jeositleri ortaya çıkarmak, envantere kaydetmek ve tanıtmak için kurulmuştur. Bu

dernek Türkiye'de jeoturizm ve onunla ilgili jeosit, jeomiras, jeomorfolojik bilgi, jeokoruma, jeopark gibi konuların gelişmesinde önemli rol oynamıştır (Kazancı, 2010). Hâlihazırda JEMİRKO envanterinde, bir kısmı onay sürecinde (490), önemli yerleri ihbar edenlerle birlikte (325) toplam 815 jeosit bulunmaktadır (Kazancı vd., 2015). Güney (2020) JEMİRKO'nun Jeolojik Miras Envanteri'nde Türkiye'nin her bölgesinden oldukça çeşitli jeolojik ve jeomorfolojik oluşumların dahil etmesine rağmen hiç bir kırgıbayır alanına yer vermediğini belirtmiştir.



Şekil 1. Dünyada jeoturistik değeri olan bazı kırgıbayırların lokasyonu (Zgłobicki vd. (2018)'den düzenlenmiştir).
Figure 1. Location of some badlands having geotouristic value in the world (adapted from Zgłobicki et al. (2018)).

Türkiye'de mağaralar (Doğu vd., 1994; Kopar ve Toroğlu, 2014; Aylar vd., 2019), şelaleler (Ceylan, 2000; Koday ve Çelikoğlu, 2009), peribacaları (Ekinci ve Doğaner, 2012), paleo-peribacaları (Doğan vd., 2018), kanyonlar (Şengün ve Tonbul, 2005; Güney ve Yasak, 2018), kaldera ve maarlar (Somuncu vd., 2004; Yıldırım ve Koçan, 2008; Yıldırım ve Karadoğan, 2010), travertenler (Doğaner, 1997; Elmacı ve Sever, 2006), dolinler (Güldalı ve Şaroğlu, 1983; Doğan, 2001), lapyalar (Özşahin, 2013), lagünler (Gedik, 1977; Çalışkan ve Tosunoğlu, 2010), yarımada (Kurt, 2015), kıyı okları (Ekinci ve Doğaner, 2016), yalıtaşları (Öztürk, 2018), insan fosil ayak izleri (Arpat, 1976; Kayan, 1992), kuestalar (Garipağaoğlu Farımaz, 1996) gibi jeolojik ve jeomorfolojik miras kaynakları ile ilgili pek çok alan araştırması geçmişten günümüze yapılmıştır. Örneklerini daha da çoğaltmanın hiç zor olmadığı bu alan araştırmaları, Türkiye jeoturizm envanterine katkı sunduğu için önemlidir. Kırgıbayırların ise Kapadokya, Kula, Narman, Afyon bölgelerini içine alan bazı çalışmalarda peribacaları gibi jeomorfolojik oluşumlarla birlikte yüzeysel olarak ele alındığı görülmüştür (Doğaner, 1995; Garipağaoğlu Farımaz, 1996; Koçman, 2004; Özdemir, 2019; Bahadır ve Işık, 2021). Fakat bu sınırlı çalışmalarda ön plana çıkarılan her zaman volkanik şekiller veya peribacaları olmuştur. Bu durum Türkiye'de kırgıbayır sahalarının turizm ve eğitim amaçlı jeosit olarak değerlendirme konusunun göz ardı edildiğini göstermektedir.

Aslında kırgıbayırların eğitim ve turizm amaçlı kullanımı Türkiye için yeni bir fikir değildir. Ozaner (1988) Selendi-Kula yörelerinde gerçekleştirdiği araştırmasında bu yörelerdeki erozyonun çok aktif olarak devam ettiği, kırgıbayırın oluşum ve gelişimini kısa sürede önlemek mümkün olmadığı için en uygun yöntemin kırgıbayır arazilerinin doğa

turizmi kapsamında değerlendirilmesi olacağını belirtmiştir. Fakat konuyla ilgili uygulamalı bir alan araştırması ancak yıllar sonra Güney (2020) tarafından ortaya konulabilmiştir. Literatürdeki bu eksiklik sebebiyle dünyadaki kırgıbayırların jeoturizm değeri ile ilgili oldukça kapsamlı bir çalışma yapan Zglobicki vd. (2018) Türkiye'den hiç bir alanı çalışmasına dahil etmemiştir (Şekil 1). Güney (2020)'nin araştırması detaylı bir alan araştırması olması açısından önemli olmakla birlikte jeoturizm ve jeo eğitim anlamında kullanılacak pek çok kırgıbayırın olduğu Türkiye'de objektif kriterler doğrultusunda karşılaştırmalı bir çalışmaya ihtiyaç da vardır. Türkiye'de jeosit potansiyeli taşıyan kırgıbayır sahalarını bütünleşik bir bakış açısıyla objektif kriterler doğrultusunda değerlendirerek ortaya koymak gerekmektedir. Bu çalışmanın amacı Türkiye'nin farklı bölgelerinde yer alan ve bir şekilde insanların dikkatini çekmeyi başarmış kırgıbayır alanlarını jeoturizm, jeosit değerlendirme prensipleri çerçevesinde objektif olarak değerlendirerek karşılaştırmaktır. Bu kapsamda Türkiye'de bilimsel, eğitimsel ve turistik açıdan önemi olan bazı kırgıbayır alanları tanıtılmış, jeosit değeri ortaya konulmuş ve bu jeosit değeri önce kendi aralarında karşılaştırılıp, sonra da dünyadaki örnekleri arasındaki yerleri değerlendirilmiştir.

Çalışmanın amacı Türkiye'deki bazı kırgıbayır alanlarının jeosit olarak potansiyelini değerlendirmek için dört aşamalı bir yaklaşımı sunmak, tartışmak ve uygulamaktır: (1) mevcut kırgıbayırların tespiti, envanteri ve haritalanması, (2) İncelenen kırgıbayırların temel (bilimsel ve eğitimsel) ve ikincil (fonksiyonel ve turistik) kriterlere göre puanlanarak jeosit ve jeoturizm değerlendirmesinin yapılması (3) Araştırma kapsamında jeosit değerlendirme kriterlerine göre objektif olarak puanlanan kırgıbayırların birbirleriyle karşılaştırılarak değerlendirilmesi

(4) İncelenen kırgıbayırların dünyadaki diğer örnekleriyle karşılaştırılarak değerlendirilmesi.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma Kapsamında İncelenen Kırgıbayırlar

Saha çalışmalarına, dağcılık ve doğa sporları kulüplerinin etkinliklerine ve literatür taramalarına dayanarak bu çalışma için Türkiye’de bulunan 6 tipik kırgıbayır sahası

belirlenmiştir. Araştırma kapsamında incelenen kırgıbayırlar Batı, Orta ve Doğu Anadolu gibi Türkiye’nin fiziki ve beşeri coğrafya özellikleri açısından birbirinden farklı özelliklere sahip bölgelerinden seçilmiştir (Şekil 2, Çizelge 1). Klimatolojik, jeomorfolojik ve jeolojik özellikleri sebebiyle oyuntu erozyonu şekillerinin ve kırgıbayır oluşumunun tipik bir jeomorfolojik süreç olduğu bölgeler çalışmaya dahil edilmiştir. Çizelge 1’de çalışma kapsamında seçilen bölgelerin bazı özellikleri verilmiştir.



● İncelenen kırgıbayırlar

1- Şahin sırtı (Çanakkale)

2- Küpyar (Manisa)

3- Nallıhan (Ankara)

4- Şeytan şehri (Sivas)

5- Gökkuşluğu tepeleri (Erzurum)

6- Gökkuşluğu tepeleri (İğdır)

Altık Türkiye haritasının kaynağı:

https://www.d-maps.com/carte.php?num_car=15378&lang=en

Şekil 2. Çalışma kapsamında incelenen kırgıbayırların lokasyonları.

Figure 2. Location of the studied badlands in Turkey.

Güney

Çizelge 1. Çalışma kapsamında incelenen kırgıbayırların özellikleri (Jeolojik veriler MTA Yerbilimleri Harita Görüntüleyici ve Çizim Editörü'nden, iklim ile ilgili veriler Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden temin edilmiştir).

Table 1. Characteristics of the studied badlands in Turkey (Geological data were obtained from General Directorate of Mineral Research and Exploration's Geoscience Map Viewer and Drawing Editor (2022), and climate-related data were obtained from the Turkish State Meteorological Service).

	Şahin Sırtı	Küpyar	Nallıhan	Şeytan şehri	Gökkuşluğu T. (Erzurum)	Gökkuşluğu T. (İğdır)
İl	Çanakkale	Manisa	Ankara	Sivas	Erzurum	İğdır
Jeolojik Devir	Miyosen	Pliyo-Kvarterner	Miyosen	Oligosen	Oligosen-Miyosen	Miyosen
Jeoloji	Karasal depolar	Karasal depolar	Gösel depolar	Karasal depolar	Gösel depolar	Gösel depolar
Litoloji	çakıl-kım-silt-kil	çakıl-kım-silt-kil	kiltaş-çamurtaş-marn-kumtaş-konglomera	konglomera-kumtaş-silttaş-çamurtaş	kiltaş-jips-kumtaş	konglomera-kumtaş-jips-kiltaş-çamurtaş
Yükselti (m)	60	402	650	1611	1260	1050
Topografya	Yamaç	Yamaç, keskin ve dik sırtlar	Dağlık	Yamaç	Dağlık	Dağlık
İklim	Akdeniz	Akdeniz	Soğuk yarı-kurak	Ilıman karasal	Nemli karasal	Soğuk yarı-kurak
Yıllık toplam yağış (mm)	626	470	298	384	426	257
Yıllık ortalama sıcaklık (°C)	15.1	16.7	12.3	11.4	10.2	12.3
En fazla yağışın olduğu mevsim	Kış	Kış	Kış	İlkbahar	İlkbahar	İlkbahar

Bu çalışma kapsamında seçilen belli kırgıbayır sahaları, her bölgenin veya bir bütün olarak Türkiye'nin temsilcisi olmaktan ziyade, kırgıbayırların eğitim ve turizm için değerini gösteren örnekler olarak görülmelidir. Türkiye'deki kırgıbayır alanları şüphesiz bu çalışma kapsamında ele alınanlardan daha fazladır (Avcıoğlu vd., 2021). Ülkemizin pek çok yerinde kırgıbayırlar olmakla birlikte bunlar her zaman insanların dikkatini çeken turistik çekicilikler oluşturamamaktadır. Türkiye'de bir şekilde insanların dikkatini çekmeyi başarmış Şahin

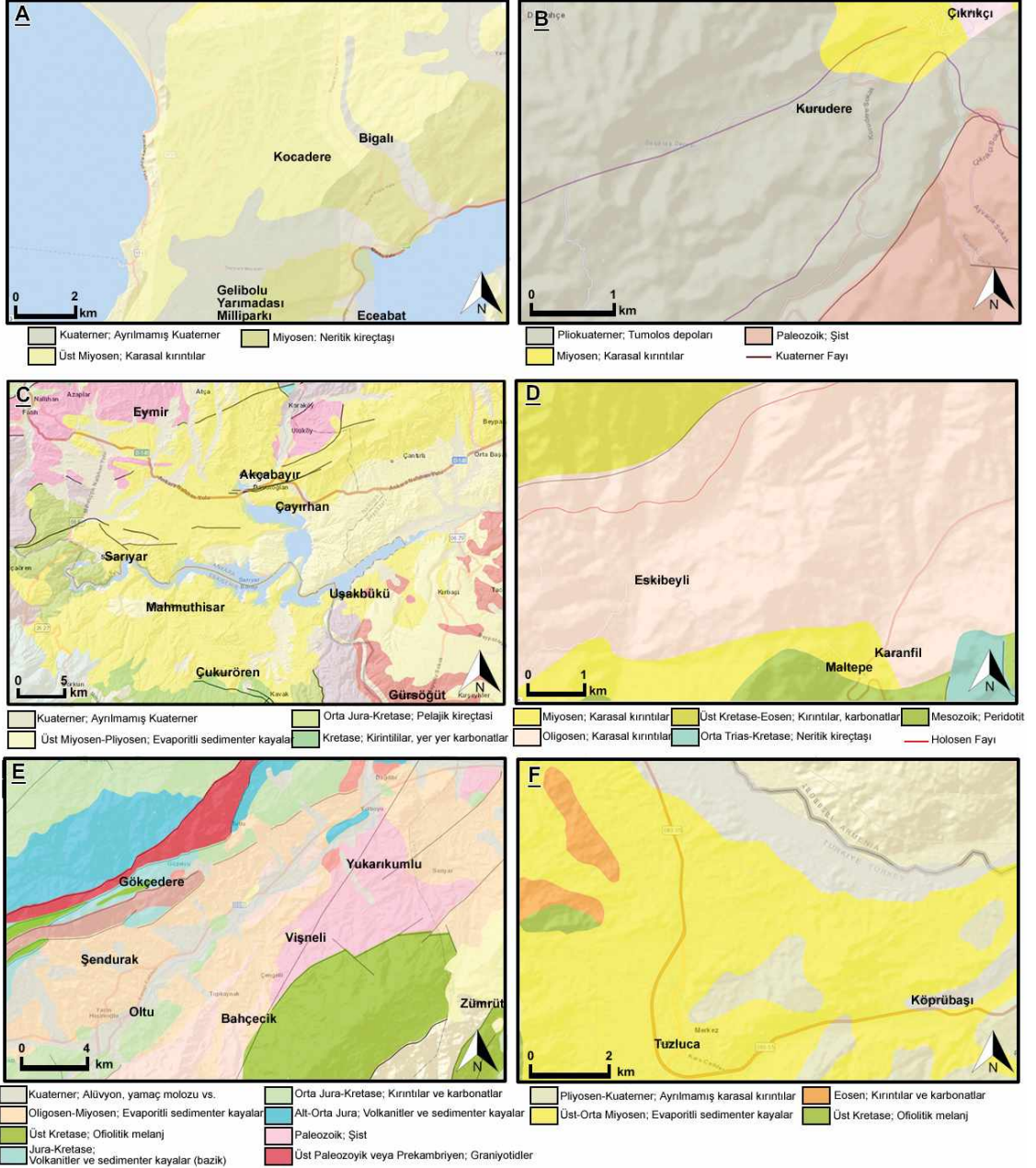
Sırtı, Küpyar, Nallıhan, Şeytan Şehri, Gökkuşluğu Tepeleri (Erzurum), Gökkuşluğu Tepeleri (İğdır) kırgıbayır alanları çalışma kapsamında ele alınmıştır. İnsanların ilgisini çeken kırgıbayırlar daha çok sahip oldukları farklı renk tonları ve ilginç görünüşleri ile ilgi çekici bir peyzaj oluşturan kırgıbayırlardır. Araştırma kapsamında seçilen kırgıbayır alanları peribacaları gibi özel jeomorfolojik şekiller içermeyen, sadece kırgıbayır olarak insanların ilgisini çekmeyi başarmış alanlardır. Dolayısıyla Kapadokya, Kula, Afyon Seydiler, Narman, Van Başkale gibi

alanlar çalışmanın dışında tutulmuştur. Bunun yerine sadece kırgıbayır olarak insanların ilgisini çekmeyi başarmış sahalar çalışmaya dahil edilmiştir. Aşağıda araştırma kapsamında seçilen kırgıbayır sahalarıyla ilgili kısa açıklamalar verilmiştir.

Şahin Sırtı: Gelibolu Yarımadası'nın batısında Arıburnu'nun kuzeydoğusunda yer almaktadır (Şekil 2). Türkçe'de "Şahin Sırtı" olarak anılan alan Anzakların "Rhododendron Ridge" demesinden dolayı uluslararası literatüre Rhododendron Ridge olarak geçmiştir. Kuzeyinde Çatak Dere güneyinde Sazlı Dere vadileri bulunan bu sırt Conkbayırı tepelerinden batıya doğru hafif bir eğim ile alçalır. Burası aslında Çanakkale Savaşları'nda Anzaklar ile Türklerin savaştıkları Arıburnu cephesindeki muharabe alanlarından biridir. Anzakların Conkbayırı'na batıdan yaklaşması için en uygun istikameti oluşturur (Armutak, 2015). Bu sırtın güney yamacında yaklaşık 22000 m²'lik bir alan erozyon etkisiyle parçalanmış arazi şekline dönüşmüş, tipik bir kırgıbayır alanıdır. Sahanın tarihi öneminden dolayı sırtın üzerine yürüyüş parkuru yapılmış, yönlendirme ve bilgilendirme levhaları yerleştirilmiştir. Yaklaşık 2 km'lik bir parkur olan Şahin Sırtı yürüyüş parkuru güney yamacında Sazlı Dere vadisindeki kırgıbayır alanının yakından gözlenebilmesi için çok iyi bir fırsattır. Tarihi öneminden dolayı milli park olarak ilan edilmiş Gelibolu Yarımadası'nda aynı formasyon üzerinde gelişmiş yer yer başka kırgıbayır alanları da vardır. Anzaklar tarafından Sniper Nest, Sfenks gibi adlarla anılan kırgıbayır alanlarının da tarihi önemi vardır. Fakat yürüyüş parkuru düzenlenmiş ve her yıl özellikle çeşitli anma yıldönümlerinde yerli ve yabancı binlerce insanın ziyaret ettiği yer Şahin Sırtı'dır. Bu parkur üzerinden kuşbakışı olarak kırgıbayırların gözlemlenmesi de oldukça rahattır. Arıburnu, Conkbayırı çevresindeki Üst Miyosen'e ait

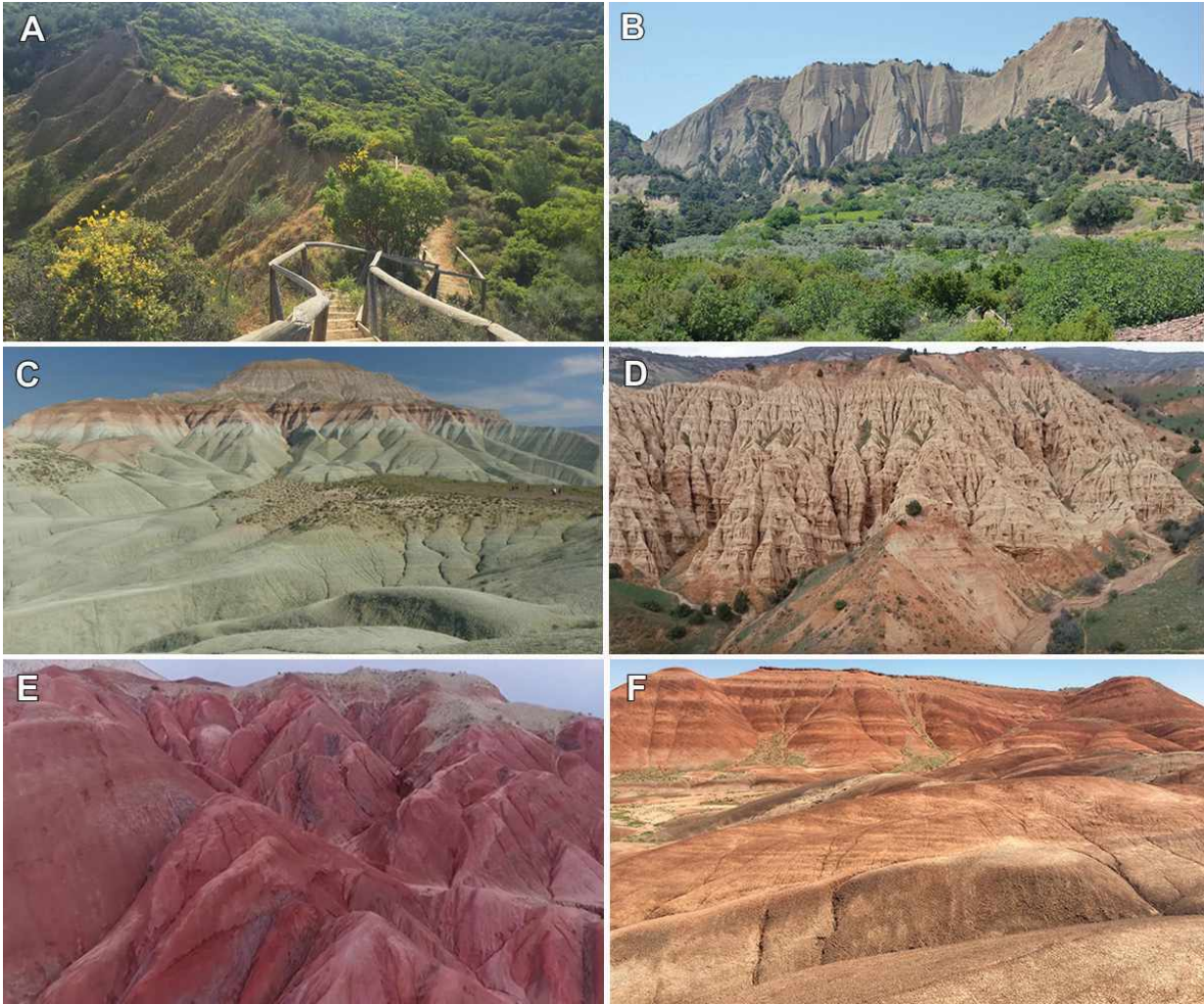
karasal çökeller kum, kil, marn ve çakıl gibi elemanların çimentolanmasıyla oluşmuştur (Şekil 3a) (Pektezel, 2015). Bu jeolojik birimin yayılış gösterdiği alanlarda bitki örtüsünün daha seyrek olduğu olduğu güney yamaçlarda yer yer kırgıbayırlar oluşmuştur. Sırtların güney yönleri daha dik eğimli ve bitki örtüsü oldukça zayıftır, kuzeyleri ise nispeten daha az eğimli ve bitki örtüsü daha gürdür (Şekil 4a).

Küpyar: Küpyar kırgıbayır alanı (Şekil 4b) Bozdağlar'ın kuzeybatı yamaçlarında Turgutlu ilçesi sınırlarında yer alır (Şekil 2). Tumolos depoları (Tmoloschutt deposits) adı verilen Pliyo Kuvaterner yaşlı çökeller kumlu, killi, siltli, çakıllı malzemeden oluşmuş heterojen yapıdadırlar (Şekil 3b). Bu karasal çökellerin düşük kohezyonlu yapısı erozyonu kolaylaştırmaktadır. Küpyar gibi Tumolos depolarının kalınlıklarının fazla olduğu topografyanın engebeli olduğu sahalarda, sivri, üzerinde yürünmesi güç piramidal tepeler, sırtlar ve bu sırtlar arasındaki dik yamaçlı derin gullylerden meydana gelmiş tipik kırgıbayır topografyası oluşmaktadır. Söz konusu topografik şeklin kazanılmasında yamacın litolojik özellikleri, eğim ve iklim birinci derecede etkili olmuştur. Tumolos depolarını oluşturan materyalin, zayıf kohezyonlu ve heterojen bir kompozisyona sahip çökellerin, yarıkurak Akdeniz iklimi şartlarında işlenmesiyle sahada tipik kırgıbayır topografyası gelişmiştir (Erinç, 1955; Koçman, 1985; Koçman, 1989). Küpyar ilginç görünümü ve Turgutlu ilçe merkezine yakınlığı sebebiyle her yıl doğaseverlerin, fotoğrafçıların, motokrosçuların, yerel bir takım dağcılık ve doğa sporları kulüplerinin ziyaret ettiği bir alandır. Bozdağların pek çok yerinde kırgıbayırlar oluşmasına rağmen Küpyar gibi ziyaretçi çeken destinasyonlar oluşmamıştır (Güney, 2020).



Şekil 3. Çalışma kapsamında incelenen kırgıbayırların jeoloji haritaları (A) Şahin Sırtı (B) Küpyar (C) Nallıhan (D) Şeytan Şehri (E) Gökkuşuğu Tepeleri-Erzurum (F) Gökkuşuğu Tepeleri-Iğdır (MTA Yerbilimleri Harita Görüntüleyici ve Çizim Editörü (2022) kullanılarak oluşturulmuştur).

Figure 3. Location of the studied badlands in Turkey (A) Rhododendron Ridge (B) Küpyar (C) Nallıhan (D) Devil City (E) Rainbow Hills-Erzurum (F) Rainbow Hills-Iğdır (Geological maps of studied badlands (The maps was generated from the General Directorate of Mineral Research and Exploration's Geoscience Map Viewer and Drawing Editor (2022)).



Şekil 4. Çalışma kapsamında incelenen kırgıbayırlar (A) Şahin Sırtı, (B) Küpyar, (C) Nallıhan, (D) Şeytan Şehri, (E) Gökkuşağı Tepeleri (Erzurum), (F) Gökkuşağı Tepeleri (İğdır) (A, B, C, D fotoğrafları Yıldız Güney, E fotoğrafı Anadolu Ajansı (2018), F fotoğrafı Volkan Dede arşivindedir.

Figure 4. Photos of the selected representative badland sites of Turkey (A) Rhododendron Ridge, (B) Küpyar Badland, (C) Nallıhan Badland, (D) Devil City Badland, (E) Rainbow Hills (Erzurum), (F) Rainbow Hills (İğdır) (Photos A, B, C, and D are from Yıldız Güney's archive, photo E is from Anadolu Agency (2018) archive, and photo F is from Volkan Dede's archive)

Nallıhan: Nallıhan kırgıbayır sahası Türkiye'nin başkenti Ankara'nın merkezine yaklaşık 160 km uzaklıkta Nallıhan İlçesinde yer almaktadır (Şekil 2). Nallıhan kırgıbayırının oluşumunun ve etkileyici manzarasının temel sebebi litolojidir. Çayırhan formasyonu ve onun

üzerinde uyumsuz olarak bulunan Bozbelen formasyonu özellikle Kıztepe denilen yerde Nallıhan'ın en meşhur manzarasını ortaya çıkarmıştır (Şekil 4c). Düşey yönde bir litoloji diğer litolojiye dereceli olarak geçiş gösterebilir. Çayırhan Kuş Cenneti karşısındaki Kıztepe'ye

bakıldığında alttaki Çayırhan formasyonunun yeşil renkli marnlarının, dereceli olarak üstteki kırmızı renkli Bozbelen formasyonuna geçişleri gözlenir. Önce ince bantlar halinde yeşil renkli Çayırhan marnları arasında gözlenen Bozbelen formasyonunun kırmızı killi çamurtaşları giderek artar ve litolojide çamurtaşından, bol killi ince taneli kum taşlarına ve daha sonra ise iri taneli kum taşlarına dönüşür. Yeşilimsi kıltaşı, kumtaşı, marnlardan oluşan Çayırhan formasyonu Üst Miosen yaşlıdır. Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı Bozbelen formasyonu, Çayırhan formasyonunun üzerinde uyumsuz olarak bulunur (Şekil 3c). Bozbelen formasyonu taban seviyelerinde kırmızı kumtaşı-konglomera ile başlayarak; üst seviyelere doğru anhidrit ve kireçtaşlarına doğru geçiş gösteren kendi içerisinde ardalanmalı bir istif olarak gözlenir. Birimin yaygın gözlenen renkleri krem ve kahverengidir. Bu litolojinin soğuk yarıkurak iklim koşulları altında erozyonuyla Nallıhan kırgıbayır alanı meydana gelmiştir (Koral vd., 2019).

Şeytan Şehri: Şeytan Şehri, İç Anadolu'da Sivas ilinin Divriği ilçesinde yer alır (Şekil 2). Akpınar (2004) yörede jipsli birimler ve karasal kırıntılar üzerinde eğimin, bakının ve bitki örtüsünün etkisiyle yer yer oyuntu erozyonu şekilleri ve kırgıbayırların geliştiğini belirtmiştir (Şekil 3d). Oligosen'e ait alacalı karasal kırıntılar üzerinde özellikle ilkbahar aylarında düşen yağışlarla gully, rill gibi oyuntu erozyonu şekilleri ile kırgıbayırlar gelişme göstermiştir. Yöre insanı tarafından ilginç görünümü sebebiyle Şeytan Şehri olarak anılan bölge ise bu kırgıbayırların çok tipik bir görünüme sahip bir örneğidir (Şekil 4d). Bu ilginç görünümü sayesinde fotoğrafcıların ve doğaseverlerin ilgisini kendiliğinden çekmeyi başarmıştır. Kırgıbayırın geliştiği birim, genellikle gevşek çimentolu, katmanlanmanın çok belirgin olmadığı, farklı kalınlıklarda olan genel olarak kırmızı renk tonlarında çakıltaşı,

kumtaşı, silttaşı ve çamurtaşı ardalanmasından oluşmaktadır (Yılmaz ve Yılmaz, 2004).

Gökkuşluğu Tepeleri (Erzurum): Rengarenk görünümünden dolayı Gökkuşluğu Tepeleri ismi verilen ilginç oluşum Erzurum'un Oltu ilçesinde Oltu-Ardahan yolu üzerinde bulunmaktadır. Bu ilginç oluşumun temel sebebi alacalı seri olarak anılan Oligosen'in kurak ve sıcak şartlarında çökelmiş olan evaporit karakterlerde tuzlu-alkali-jipsli çökellerdir (Şekil 3d). Oligosen-Miyosen'e ait evaporitli sedimanter kayaçların içerdikleri çeşitli minerallerden dolayı yer yer kırmızı, turuncu, sarı, boz ve yeşil renk tonlarındadır (Şekil 4e). Kısa mesafeler bu renk geçişlerini barındıran, üzerinde hiç bir bitki örtüsünün yer almadığı tepeler zamanla erozyon sonucunda yoğun olarak oyuntu erozyonu şekillerinin de bulunduğu bir yer haline gelmiştir. Kırmızı renk tonlarından oluşan çakıltaşı-kumtaşı-çamurtaşı ardalanması, sarı-gri-açık kırmızı renkli kireçtaşı-kumtaşı-çamurtaşı ardalanması, sarı-kırmızı renkli kalın katmanlı çakıltaşı-çamurtaşı-kumtaşı ardalanması ve yeşil-sarı-kırmızı renkli çakıltaşı-kumtaşı-çamurtaşı-kireçtaşı ardalanmasından oluşmuş birimlerdir (Yılmaz ve Yılmaz, 2016).

Gökkuşluğu Tepeleri (İğdır): Farklı renkleri bir arada barındırmasından dolayı yöre insanı tarafından Gökkuşluğu Tepeleri ismi verilen tepeler İğdir'in Tuzluca ilçesindedir (Şekil 2). Bölgede Miyosen'e ait göl sel çökellerde, akarsu çökellerinde ve evaporitli birimlerde oyuntu erozyonu şekillerine yoğun olarak rastlamak mümkündür. Bununla birlikte jeolojik biriminin katmanları arasındaki farklı renk geçişleri sebebiyle yörede yaşayanların Gökkuşluğu Tepeleri ismini verdiği bölgeyi oluşturan esas birim Çiğevat formasyonudur (Şekil 3f). Çiğevat formasyonu Orta Miyosen yaşlıdır. Formasyon altta kumtaşı-çakıltaşı ardalanması,

üste doğru ince taneli çökeller (çamurtaşı, kıltaşı, silttaşı) hakimdir. Koyu kırmızı renkteki çakıltaşları pekişmemiş özellikte ve gevşek tutturulmuştur. Kuvars ve serpantin farklı boydaki elemanlarından meydana gelen çakıltaşları kötü boylanmalı ve orta-kalın katmanlıdır. Kırmızı, gri ve grimsi yeşil renkli kumtaşları, yer yer kaba taneli, orta katmanlı ve genellikle kötü boylanmalıdır. İçerisinde bol miktarda jips kristalleri gözlemlenmiş çamurtaşları koyu kırmızı ile kahverengi olup, katmanlanma belirsizdir. Kumtaşı ve çakıltaşı çimentosu içerisinde homojen olarak dağılmış jipsler bulunmaktadır. Çiğevir formasyonundaki bu kırmızı, kahverengi, boz, yeşil ve sarı tonlara sahip tabakalı yapıdaki jeolojik birimin soğuk yarı-kurak iklim şartları altında işlenmesiyle üzerinde hiç bir bitki örtüsünün bulunmadığı, oyuntu erozyonu şekillerinin çok olduğu tepeler oluşmuştur (Şekil 4f) (Yılmaz, 2007; Yeşilova ve Yeşilova, 2019).

Jeosit/Jeoturizm Değerlendirmesi

Türkiye'nin farklı yerlerinden kırgıbayır olarak insanların ilgisini çekmeyi başarmış 6 alan seçildikten sonra, bu alanları kendi aralarında ve dünyadaki örnekleriyle objektif bir şekilde değerlendirme amaçlı yöntem arayışına girilmiştir. Jeositlerin değerlendirilmesinde temelde iki yöntem vardır. Bunlardan birisi değerlendiricinin uzmanlığına dayanarak nitel prosedürlerle jeositleri ele almayı gerektirir, diğeri ise ilgili jeositleri belli kriterler doğrultusunda sıralamayı, puanlamayı ve niceliksel olarak değerlendirmeyi gerektirir (Pereira ve Pereira, 2010). Makalenin amacı araştırmaya konu olan kırgıbayır alanlarını belli kriterler doğrultusunda objektif bir şekilde değerlendirmek ve bu sonuçlar dahilinde birbirleriyle ve dünyadaki benzerleri ile kıyaslamak olduğu için niceliksel

yöntemler kullanma gereği duyulmuştur. Jeositleri niceliksel olarak değerlendirmede geliştirilmiş pek çok kriter ve yöntem (Panizza, 2001; Pralong, 2005; Brilha, 2016; Warowna vd., 2016 vb.) olmasına rağmen, araştırma kapsamında ele alınan 6 farklı kırgıbayır alanını objektif olarak puanlayarak, sonuçları karşılaştırıp değerlendirebilmek için Zglobicki vd. (2019)'un niceliksel jeosit değerlendirilmesi kullanılmıştır. Zglobicki vd. (2019)'un seçilmesinin sebebi bu yöntemin kriter ve alt kriterlerinin çok yönlü, kapsamlı ve detaylı olmasıdır. Böylece çalışma kapsamında değerlendirilen kırgıbayırların altyapıdan, bilimsel değerine kadar bütün özellikleri detaylıca ele alınarak, objektif bir şekilde puanlanabilmiştir. Zglobicki vd. (2019)'un detaylı jeosit değerlendirmesi araştırma kapsamında incelenen kırgıbayırların güçlü ve zayıf yönlerini, sahip oldukları fırsatları ve tehditleri çok yönlü ve detaylı olarak ele almamızı sağladığı için önemlidir. Zglobicki vd. (2019) jeosit değerlendirmesi, detayları Çizelge 2'de de görülebileceği üzere, kırgıbayırların bilimsel, eğitimsel, fonksiyonel ve turistik değerlerinden oluşan 4 ana kriter ve bunların altındaki 24 alt kriterden oluşmaktadır. Bu alt kriterler doğrultusunda incelenen kırgıbayır sahaları tek tek objektif olarak değerlendirilmiş, puanlanmış ve birbirleriyle karşılaştırılarak yorumlanmıştır. Veri analizi için Vujičić vd. (2011) tarafından önerilen jeosit değerlendirme modeli kullanılmıştır. Jeosit değerlendirme modeli, jeositleri ve jeositleri değerlendirmede aldıkları puanlara göre sınıflandırılabilen dokuz alandan oluşan matris şeklinde bir grafiştir. Grafiğin X eksenini ana değerleri (bilimsel ve eğitimsel) temsil ederken, Y eksenini ikinci değerleri (turistik ve fonksiyonel) gösterir. Bu model, kırgıbayır alanlarının turizm için uygunluğunu artırma amaçlı ne tür önlemler alınması gerektiğini (hangi tür değerlerin

iyileştirilmesi gerektiğini) gösterir (Zgłobicki vd., 2019).

Makalenin amaçlarından bir diğeri de seçilen kırgıbayırların dünyadaki benzerleri arasındaki yerini görmek ve karşılaştırmaktır. Bunun için ise Zgłobicki vd. (2018)'in niceliksel değerlendirmesi kullanılmıştır. Zgłobicki vd. (2018)'in tercih edilmesinin sebebi ise dünya ölçeğinde kırgıbayırları niceliksel olarak değerlendiren başka çalışmanın bulunmamasındandır. Böylece Zgłobicki vd. (2018)'in dünyadaki kırgıbayırlar için kullandığı yöntem araştırma kapsamında ele alınan kırgıbayır alanları için birebir uygulanarak daha önce aynı yöntemin dünya çapında uygulandığı 33 kırgıbayır alanının sonuçları ile karşılaştırma yapabilme imkanı olmuştur. Zgłobicki vd. (2018) dünyadaki önemli kırgıbayır alanlarının jeoturizm değerlendirmesini niceliksel olarak yaparak ortaya koymuştur. Bu çalışma kapsamında da Zgłobicki vd. (2018) tarafından dünyadaki kırgıbayır sahalarına uygulanan yöntem Türkiye kırgıbayırlarına uygulanarak puanlanmıştır. Böylece araştırma kapsamından incelenen kırgıbayırların puanları, jeoturizm değerleri dünyadaki örnekleri ile karşılaştırılarak değerlendirilebilmiştir. Zgłobicki vd. (2018)'in nicel değerlendirmesi detayları Çizelge 3'te de görülebileceği üzere bilimsel ve eğitimsel, erişilebilirlik ve turistik değer olmak üzere 3 ana kriter ve 9 alt kriterden oluşan nicel bir değerlendirilmiştir. Elbette bu yöntem kırgıbayırları kendi içinde deperlendirirken kullanılan Zgłobicki vd. (2019)'a göre daha az kriterin olduğu genel bir değerlendirme sunmaktadır. Fakat dünyadaki diğer benzer kırgıbayırlarla araştırma kapsamında incelenen kırgıbayırları karşılaştırabilmek için bu yöntem zorunludur.

İncelenen kırgıbayırların puanlamasını objektif bir şekilde yapabilmek için puanlamalar literatür taraması, harita analizleri ve arazi gözlemlerine dayandırılmıştır. İncelenen kırgıbayırlara ilişkin mekansal veriler ArcGIS 10.2 yazılımı ile tek bir veri tabanında toplanmıştır. Kırgıbayırlara ilişkin jeolojik ve litolojik veriler MTA Yerbilimleri Harita Görüntüleyici ve Çizim Editörü'nden elde edilmiştir. Kırgıbayır alanlarının iklim özellikleri ile ilgili veriler Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden temin edilmiştir. İncelenen kırgıbayırların bulunduğu lokasyonların 50 km'lik çapı içinde kalan yerleşmelerin tespit edilebilmesi için Geofabrik sitesinden elde edilen verilerle ArcGIS 10.2'de tampon bölge analizleri yapılmıştır. Tampon bölge analizi belirli bir coğrafi mesafe içinde, tercih edilen uzaklıklar baz alınarak istenilen bilgilere yönelik sorgulama yapılmasıdır (Turoğlu, 2008). Bu çalışmada tampon bölge analizleri için araştırma alanları olan kırgıbayır alanlarının sınır çizgisinden itibaren çizgiye eşit uzaklıktaki 50 km'lik çaplar ArcGIS 10.2 yazılımında oluşturulmuştur. Bu sınırlar içinde kalan yerleşmeler tespit edilmiştir. Ayrıca çalışılan sahaların 50 km'lik çap alanı içinde kalan yerleşmelerin nüfusları için Türkiye İstatistik Kurumu'nun Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi'nden 2018 verileri temin edilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Jeosit ve Jeoturizm Değerlendirmesi

Zgłobicki vd. (2019)'a göre incelenen kırgıbayırların jeosit değerlendirmesinde oldukça farklı sonuçlar elde edilmiştir. Kırgıbayırların aldıkları toplam puanlar 10 ile 21 arasında değişmektedir. Değerlendirme sonucunda toplamda Nallıhan 21, Küpyar 18.5, Şahin Sırtı 11.5, Gökkuşluğu Tepeleri (İğdır) 14, Gökkuşluğu Tepeleri (Erzurum) 11.5, Şeytan Şehri 10 puan

almışlardır. İncelenen kırgıbayırların aldıkları puanların ortalaması 15'tir. Zglobicki vd. (2019)'un değerlendirmesinden alınabilecek maksimum puanın 24 olduğu göz önünde bulundurulursa incelenen kırgıbayırların jeosit potansiyeli açısından genel anlamda iyi bir durumda olduğu söylenebilir. Fakat değerlendirmeye katılan kırgıbayırların toplam

değerleri arasında büyük farklar vardır. Bunlar arasında Nallıhan ve Küpyar ortalamasının üstünde puanlar almışlardır. Nallıhan sahasının bilimsel-egitimsel değeri ve turistik değeri diğer kırgıbayır alanlarından yüksek olduğu için değerlendirme sonucunda toplamda 21 puan ile en yüksek puanı almıştır (Çizelge 2, Şekil 5).

Çizelge 2. Potansiyel jeositler olarak kırgıbayır alanlarının ayrıntılı jeoturistik değerlendirmesi için kullanılan kriterler, alt kriterler ve puanlamaları (Zglobicki vd. (2019)'den araştırmaya konu olan kırgıbayır alanları için uyarlanmıştır).

Table 2. Indicators, sub-indicators, and scores for the detailed geotouristic assessment of studied badlands as potential geomorphosites (adapted from Zglobicki et al. (2019) for studied badlands in Turkey's rating).

Kriterler ve Alt kriterler	Puanlar	Kırgıbayırların Puanları					
		Şahin Sırtı	Küpyar	Nallıhan	Şeytan şehri	Gökkuşığı T. (Erzurum)	Gökkuşığı T. (İğdir)
A. Bilimsel ve Eğitimsel Değer		4.5	5.5	7.5	3.0	3.0	3.5
A1. Bilimsel bilgi	0.0 – bilinmiyor, hiçbir bilimsel yayın yok	0.0			0.0	0.0	0.0
	0.5 – sadece yerel bilimsel yayınlar		0.5				
	1.0 – uluslararası dergiler de dahil pek çok bilimsel yayınlar			1.0			
A2. Az bulunma	0.0 – ülkenin en önemli üç bölgesi arasında değil	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.5 – ülkedeki en önemli üç jeositten biri						
	1.0 – ülkedeki tek jeosit						
A3. Jeoçeşitlilik	0.0 – Yalnızca 1 abiyotik özellik (süreç) (jeolojik, pedolojik, jeomorfolojik ya da hidrolojik gibi)	0.0			0.0	0.0	0.0
	0.5 – 2 görünür özellik						
	1.0 – 3 veya daha fazla abiyotik özellik		1.0	1.0			
A4. Bozulma derecesi	0.0 – Yüksek derecede bozulmuş						
	0.5 - Biraz bozulmuş (önemli jeolojik/jeomorfolojik özellikler korunmuştur.)						
	1.0 - Görünür bozulma olmaması (İyi korunmuş)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

Güney

Çizelge 2. (devamı)

Table 2. (continued)

A5.Özelliklerin belirginliği	0.0 - Düşük						
	0.5 – Orta (Öncelikle uzmanlar için)						
	1.0 – Yüksek (Uzman olmayanlar için de)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
A6.Görünürlük	0.0 – Tüm yıl boyunca gözlemin önündeki engeller (bitki örtüsü gibi.)						
	0.5 – Yalnızca bazı mevsimlerde gözlemin önündeki engeller				0.5	0.5	
	1.0 – Gözlem için engel yok	1.0	1.0	1.0			1.0
A7. Eğitim içeriği	0.0 – Lokasyon, kolej ve üniversite eğitim seviyeleri için örnek olacak özelliklere sahip.						
	0.5 – Lokasyon, eğitim sisteminin tüm seviyeleri için örnek olacak özelliklere sahip.	0.5			0.5	0.5	0.5
	1.0 – Lokasyon, eğitim sisteminin tüm seviyeleri için örnek olacak özelliklere sahip. Ayrıca lokasyon özellikle eğitim sistemine entegre edilememiş sektörlere veya sosyal guruplara çevresel değişim süreçlerini açıklamak için de uygundur.		1.0	1.0			
A8.Eğitimsel ya da tanıtıcı ürünlerin (broşür, harita, kitapçık) varlığı	0.0 – Yok	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
	0.5 – 1 ya da 2 tip ürün				0.5		
	1.0 – 3 ya da daha fazla ürün						
A9.Yasal koruma durumu	0.0 – Yok		0.0		0.0	0.0	0.0
	0.5 – Manzara parkı, Natura 2000						
	1.0 – Korunan alan (Milli park, doğa koruma alanı, vb.)	1.0		1.0			
B. Fonksiyonel Değer		4.5	7.0	6.0	3.5	4.0	4.5
B1.Yol ağına karşı konumu	0.0 – Asfalt yoldan doğrudan erişim yok						
	0.5 – 10 km'den daha kısa bir mesafede yerel yol ve >25 km uzaklıkta ana yol						
	1.0 – 25 km'den daha kısa mesafedeki ana yol	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

Çizelge 2. (devamı)

Table 2. (continued)

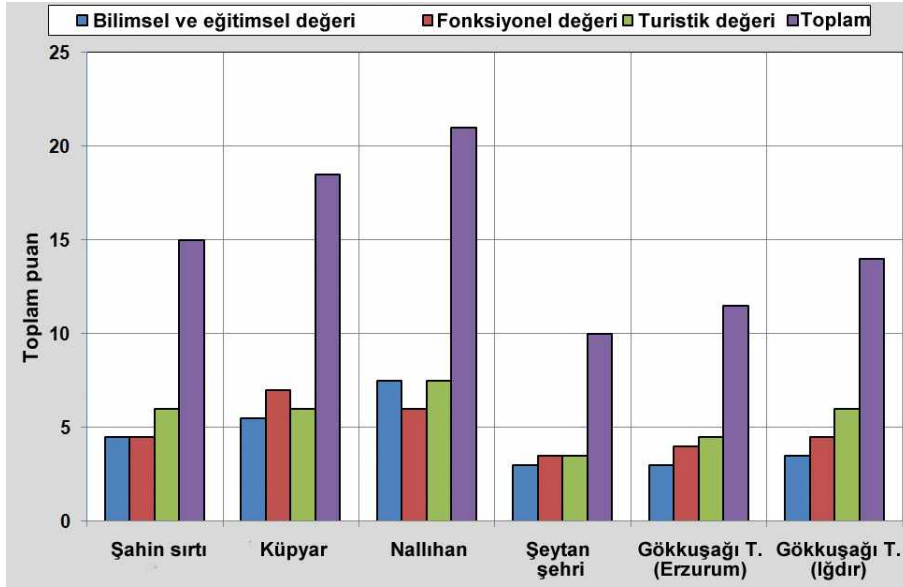
	0.0 – Arabayla ve 1000 m’den fazla yürüme mesafesi	0.0		0.0	0.0	0.0
B2.Erişilebilirlik (Lokasyona varış)	0.5 – Arabayla ve 500 m’den fazla yürüme mesafesi					
	1.0 - Toplu taşıma ile ve 500 m’den az yürüme mesafesinde		1.0	1.0		
B3.Doğrudan erişim (Sahaya ulaşmanın zorluğu)	0.0 – Zor erişim (Bitki örtüsü, alt tabakanın türü)					
	0.5 – Yılın bazı mevsim(ler) inde erişim veya erişilebilirliğin önündeki küçük engeller				0.5	
	1.0 – Erişim engeli yok.	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
B4. Turizm altyapısı (otoparklar, dinlenme yerleri, tuvaletler)	0.0 – Hiçbiri yok.					
	0.5 – 1 km’den daha uzak bir mesafede	0.5	1.0	1.0	0.0	0.0
	1.0 – 1 km’den daha az bir mesafede					
B5.Yemek ve konaklama hizmetleri	0.0 – 15 km mesafe içinde 30 kişilik guruplar için yemek ve konaklama hizmeti yok				0.0	0.0
	0.5 – 15 km mesafe içinde 30 kişilik guruplar için yemek ve konaklama hizmetleri var	0.5				
	1.0 – 5 km mesafe içinde 30 kişilik guruplar için yemek ve konaklama hizmetleri var		1.0	1.0		
B6.Kırılganlık (Riskler)	0.0 – Kamu kullanımı için son derece kırılgan					
	0.5 – Biraz bozulma olabilir.				0.5	
	1.0 – Bozulması zor.	1.0	1.0		1.0	1.0
B7.Mülkiyet şekli	0.0 – Özel					
	0.5 – Genel (kullanım kısıtlamaları, örneğin doğa koruma alanı)	0.5			0.5	
	1.0 – Genel (Kullanım kısıtlaması yok)		1.0		1.0	1.0
C. Turistik Değer		6	6	7.5	3.5	4.5
C1.Lokasyonun biyotik değeri	0.0 – Biyotik değeri yok.				0.0	0.0
	0.5 – Bazı biyotik değerler	0.5	0.5			
	1.0 – Zengin biyotik değer			1.0		

Güney

Çizelge 2. (devamı)

Table 2. (continued)

C2.Lokasyonun estetik değeri	0.0 – Bulunduğu bölgenin ikonografisinde yer almayan lokasyon	0.0					
	0.5 – Bulunduğu bölge için tipik estetik değer				0.5	0.5	0.5
	1.0 – Bulunduğu bölgenin simgesel yeri		1.0	1.0			
C3.Lokasyonun yakın çevresindeki gözlem noktaları	0.0 – Yakınlarda gözlem noktası yok (3-4 km)						
	0.5 – Gözlem noktası 1-2 km uzaklıkta				0.5		
	1.0 – 1 km'den uzakta gözlem noktası (ya da lokasyonun kendisi gözlem noktasıdır)	1.0	1.0	1.0		1.0	1.0
C4.Çevredeki manzara (İnsan kaynaklı bozulmanın olmaması)	0.0 – Önemli ölçüde insan kaynaklı bozulma						
	0.5 – Doğal/insan tarafından dönüştürülmüş peyzaj	0.5	0.5	0.5			
	1.0 – Antropojenik unsurlar tarafından bozulmamış doğal peyzaj				1.0	1.0	1.0
C5. Sahada turist parkurlarının ve eğitim yollarının varlığı	0.0 – Yürüyüş yolu veya patika sahaya 3 km'den daha uzakta						
	0.5 – Sahanın 3 km içerisinde yürüyüş yolu ya da patika var.						
	1.0 – Sahada bir yürüyüş yolu ya da patika var.	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C6.Sahanın önemli turizm merkezlerine göre konumu	0.0 – 15'km'den fazla uzaklıkta				0.0	0.0	
	0.5 – 5- 15 km uzaklıkta			0.5			
	1.0 – 5 km'ye kadar	1.0		1.0			1.0
C7. Ek ilgi çekici yerler (yürüme mesafesi 30 dakika veya arabayla 5 km'ye kadar)	0.0 – Hiçbiri				0.0	0.0	
	0.5 – biyotik ve antropojenik (kültürel alanlar)			0.5			
	1.0 – yakın çevrede abiyotik, biyotik ve kültürel alanlar, jeositler	1.0		1.0			1.0
C8.Potansiyel talep	0.0 – <50.000 kişi 50 km mesafe içinde						
	0.5 – >50.000–100.000 nüfus 50 km'lik bir mesafe içinde				0.5		
	1.0 – 50 km mesafe içinde 100.000'den fazla kişi	1.0	1.0	1.0		1.0	1.0
TOPLAM PUAN		15	18.5	21.0	10.0	11.5	14.0
%		62.5	77.0	87.5	41.7	47.9	58.3



Şekil 5. İncelenen kırgıbayır alanlarının üç kategorideki puanları ve toplam jeoturistik değerlendirme puanları. (Kriterler, alt kriterler ve ilgili puanlama için Zglobicki vd. (2019)'a bakınız. Değerlendirme sonucu maksimum alınabilecek puan 24'tür.).

Figure 5. The total score for the three categories and the total score of geotouristic values of the studied badlands. (For indicators and sub-indicators and related scores, see Zglobicki et al. 2019. The maximum possible score is 24.).

İncelenen kırgıbayırların bilimsel ve eğitimsel değeri ortalama 4.5 elde edilmiştir. Bu alt kriterdeki maksimum puanın 9 olduğu göz önünde bulundurulursa incelenen kırgıbayırların bilimsel ve eğitimsel değerleri düşüktür. Bu konuda ortalamanın üstünde değere sahip olan Nallıhan (7.5) ve Küpyar (5.5) oldukça iyi durumdayken, ortalamanın altında değere sahip olan Şeytan Şehri (3), Erzurum Gökkuşluğu Tepeleri (3) ve İğdir Gökkuşluğu Tepeleri (3.5) oldukça kötü durumdadır. Şahin Sırtı ise 4.5'lik puanı ile ortalama bir bilimsel ve eğitimsel değere sahip bir kırgıbayır alanıdır (Çizelge 2, Şekil 5).

İncelenen kırgıbayırların ortalama fonksiyonel değeri 4.9 elde edilmiştir. Bu konuda alınabilecek maksimum puanın 7 olduğu göz önünde bulundurulursa incelenen kırgıbayırların

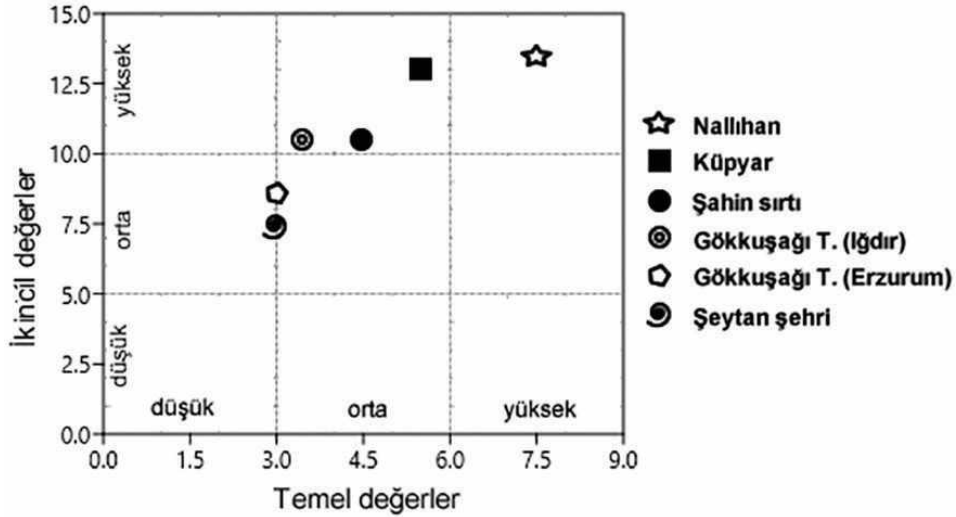
ortalama fonksiyonel değerinin bilimsel ve eğitimsel değerlerinden daha iyi durumda olduğu söylenebilir. Küpyar (7) bu konuda tam puan olarak ön plana çıkmıştır. Nallıhan (6) da ortalamanın üstünde puan aldığı için önemlidir. Şahin Sırtı (4.5) ve İğdir Gökkuşluğu Tepeleri (4.5) ortalama yakın puanlar alabilmişken; Erzurum Gökkuşluğu Tepeleri (4) ve Şeytan Şehri (3.5) ise ortalamanın oldukça altında kalmış kırgıbayır alanlarıdır (Şekil 6).

İncelenen kırgıbayırların ortalama turistik değeri 5.6 elde edilmiştir. Bu konuda alınabilecek maksimum puanın 8 olduğu göz önünde bulundurulursa incelenen kırgıbayırların ortalama turistik değerleri, bilimsel ve eğitimsel değerlerinden iyi durumdayken; fonksiyonel değerleri ile benzer şartlardadır. Nallıhan (7.5), Şahin Sırtı (6), Küpyar (6), İğdir Gökkuşluğu

Tepeleri (6) ortalamasının üstünde turistik egree sahipken; sadece Erzurum Gökkuşığı Tepeleri (4.5) ve Şeytan Şehri (3.5) ortalamanın altında turistik egree sahiptir (Çizelge 2, Şekil 5).

Jeosit değerlendirme modeli ile yapılan analizler, sadece Nallıhan kırgıbayır sahasının temel değerler (bilimsel ve eğitimsel) ya da ikincil değerler (fonksiyonel ve turistik) açısından yüksek puanlar aldığını gösterir. Küpyar, Şahin Sırtı ve Gökkuşığı Tepeleri (İğdır)'ın fonksiyonel ve turistik değerleri yüksek iken, bilimsel ve eğitimsel değerleri ortadır. Gökkuşığı Tepeleri (Erzurum) ve Şeytan Şehri fonksiyonel ve turistik değerleri neredeyse düşüktür. Jeosit değerlendirme modeli

göstermiştir ki incelenen kırgıbayır sahalarının fonksiyonel ve turistik değerleri bilimsel ve eğitimsel değerlerinden daha yüksektir. Bu, incelenen kırgıbayırlarda bilimsel araştırma ve yayınların, uygun eğitimsel ya da promosyonel ürünlerin (broşürler, haritalar, kitapçıklar), yasal koruma statülerinin artırılmasına ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Bu şartların diğer incelenen kırgıbayırlara göre daha iyi durumda olan Nallıhan jeosit değerlendirme modeli matrisinin yüksek bölümünde yer alan tek kırgıbayır alanıdır. Bahsedilen konularda çalışma ve iyileştirmeler yapılması durumunda Küpyar, Şahin Sırtı ve hatta İğdır Gökkuşığı Tepeleri de jeosit değerlendirme modeli matrisinin yüksek bölümünde yer alabilir (Şekil 6).



Şekil 6. Jeositlerin temel (bilimsel ve eğitimsel) ve ikinci (fonksiyonel ve turistik) değerlerine göre sıralaması. Kriterler, alt kriterler ve ilgili punlama için Zgłobicki vd. (2019)'a bakınız.

Figure 6. Ranking of the geosites according to their main (scientific and educational) and additional (functional and touristic) values. For indicators and sub-indicators and related scores, see Zgłobicki et al. (2019). Each data point refers to one of the 6 selected badlands.

Zglobicki vd. (2018)'in jeoturizm değerlendirme kriterlerine göre incelenen kırgıbayırların bilimsel ve eğitimsel değerleri ulaşılabilirlik ve turistik değerlerine göre oldukça düşük çıkmıştır. İncelenen kırgıbayırlarda en yüksek puanı alan Nallıhan 1.5 puan alabilmişken, Küpyar 0.5 puan almış, diğer alanlar ise puan alamamıştır. Şeytan Şehri, Gökkuşığı Tepeleri (Erzurum), Gökkuşığı Tepeleri (İğdır), Şahin Sırtı konusunda bilimsel yayınlar mevcut değildir. Küpyar ile ilgili sadece yerel bilimsel yayınlar olduğu için 0.5 puan verilmiştir (Ürkek vd., 2015; Tepeci vd., 2015; Güney, 2020). Araştırmaya konu olan kırgıbayır alanları içinde Nallıhan diğer alanlardan farklı olarak pek çok ulusal ve uluslararası çalışmaya konu olduğu için 1 puan verilmiştir (Çalık vd., 2013; Akar Şahingöz vd., 2019; Ankara Kalkınma Ajansı, 2011; Türkiye Çevre Vakfı, 2012; Avdan vd., 2015; Görüm vd., 2017). Araştırmaya konu olan kırgıbayır alanlarının hiçbiri ülkenin en önemli üç bölgesi arasında olmadığı için az bulunma kriterinden hepsine 0 puan verilmiştir. Şeytan Şehri, Gökkuşığı Tepeleri (Erzurum), Gökkuşığı Tepeleri (İğdır), Şahin Sırtında eğitimsel ya da tanıtıcı ürünler (broşür, harita, kitapçık) hiç olmadığı için 0 puan verilmiştir. Nallıhan'da ise kırgıbayır alanını da içine alan bir takım turistik broşür, kitapçık, dergi gibi materyaller Nallıhan Kaymakamlığı ve Nallıhan Turizm Gönüllüleri Derneği tarafından hazırlandığı için 0.5 puan verilmiştir (Çizelge 3).

İncelenen kırgıbayırların en iyi olduğu alt kriter ulaşılabilirliktir. Şahin Sırtı, Nallıhan, Küpyar ulaşılabilirlikten tam puan alabilmişken, Gökkuşığı Tepeleri (Erzurum) ve Gökkuşığı Tepeleri (İğdır) 2.5 puan, Şeytan Şehri 2.0 puan alabilmiştir. Yol ağı açısından incelenen kırgıbayırlar arasında farklılıklar olmakla birlikte hepsi de tam puan alabilecek kadar avantajlı konuma sahiptirler. Yol ağı açısından

en avantajlı konuma sahip alan Nallıhan'dır. Çünkü D140 otoyolu Nallıhan kırgıbayır alanının içinden geçmektedir. Yoldan geçenler araçlardan inmeden dahi enteresan kırgıbayır topografyasını görme imkanına sahiptirler. Gökkuşığı Tepeleri (Erzurum) ve Gökkuşığı Tepeleri (İğdır) da şehirler arası otoyollara 1 km'den az mesafededir. Küpyar E96/D300 gibi oldukça sık kullanılan bir otoyola yaklaşık 4 km mesafededir. Şahin Sırtı ile Şeytan Şehri ise diğer sahalara göre yol ağı açısından daha dezavantajlı olmalarına rağmen önemli yollara yaklaşık 4-5 km uzaklıklardadır. Türkiye İstatistik Kurumu, Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi 2018 yılı verilerine göre araştırma kapsamında ele alınan kırgıbayır alanlarının 50 km'lik çap alanı içinde kalan yerleşmelerin toplam nüfusları oldukça farklılık göstermekle birlikte Şeytan Şehri (62439) dışında 100000'in üzerindedir. Dolayısıyla önemli şehirler (potansiyel talep) konusunda Şeytan Şehri dışındaki alanlara tam puan verilmiştir. Bununla birlikte 50 km'lik çap alanı içinde İzmir ve Manisa gibi Türkiye'nin büyükşehirlerinin önemli ilçelerini içinde barındıran Küpyar (2202843) bu konuda diğer alanlardan çok daha avantajlı konumdadır. Onu sırasıyla Şahin Sırtı (297768), Nallıhan (215948), İğdır Gökkuşığı Tepeleri (208287), Erzurum Gökkuşığı Tepeleri (149630) izlemektedir. Turistik altyapı konusunda Nallıhan, Şahin Sırtı ve Küpyar tam puan alacak kadar otel, restoran gibi temel ihtiyaçlar konusunda donanımlıdır. Şeytan Şehri, Gökkuşığı Tepeleri (Erzurum) ve Gökkuşığı Tepeleri'nde (İğdır) ise turistik altyapı bölgeye belli bir mesafede olduğu için 0.5 puan verilmiştir (Çizelge 3).

İncelenen kırgıbayırların turistik değeri oldukça farklıdır. Nallıhan (3.0) tam puan alabilecek kadar iyi durumdayken Şeytan Şehri (1.0) en düşük puanı almıştır. Peyzaj (estetik) değeri konusunda Nallıhan, Küpyar, Gökkuşığı

Tepeleri (Erzurum), Gökkuşığı Tepeleri (İğdır) birçok gözlem noktası içeren, ülke için sembolik kırgıbayır bölgesi olduğu için tam puan almıştır. Şeytan Şehri ve Şahin Sırtı ise tek gözlem noktasına sahiptir ve orta düzey manzara değeri olduğu için 0.5 puan almıştır. Nallıhan kırgıbayır alanında Juliopolis antik kentinin olması ve Şahin Sırtı ise Çanakkale muharabelerindeki mevziilerden birisi olması sebebiyle yüksek kültürel değere sahiptir. Küpyar'da henüz yeterince araştırılmamış bazı arkeolojik kalıntılar ve tarihi köprüler olduğu için bazı kültürel değerlere sahiptir. Şeytan Şehri, Gökkuşığı Tepeleri (Erzurum), Gökkuşığı Tepeleri (İğdır) ise alan içerisinde hiçbir kültürel değer olmadığı için puan alamamıştır. Nallıhan kırgıbayır alanında 25 km'den daha az mesafede Uyuzsuyu Şelalesi, Kuş Cenneti gibi, Juliopolis antik kenti gibi turistik çekicilikler de mevcuttur. Şahin Sırtında Gelibolu Milli Parkı'ndan ziyaret edilebilecek özellikle tarihi açıdan öneme sahip pek çok çekicilik mevcuttur. Küpyar'da 25 km'lik bir zonda sıcak su kaynaklarıyla ilgili turistik çekicilikler vardır. Gökkuşığı Tepeleri (İğdır)'da özellikle sağlık turizminde kullanılan tuz mağaraları bulunmaktadır. Şeytan Şehrinde Divriği merkezde bulunan tarihi Divriği evleri, Divriği Ulu Camii gibi turistik çekicilikler yaklaşık 25 km uzaklıktadır. Gökkuşığı Tepeleri (Oltu) ise Narman'da önemli turistik çekicilik oluşturan kırmızı peribacaları olmakla birlikte bunlar bölgeye yaklaşık 35 km uzaklıktadır. Diğer turistik çekicilikler konusunda en avantajlı alan Nallıhan'dır. Nallıhan Kuş Cenneti buranın kırgıbayır topografyası dışında en önemli çekiciliklerinden biridir (Çizelge 3).

Sonuç olarak çalışmaya konu olan kırgıbayır alanları Zgłobicki vd. (2018)'nin jeoturizm değerlendirme kriterleri kullanılarak değerlendirildiğinde Nallıhan toplamda 7.5 puan ile en yüksek puanı almıştır. Bu sonuçları

Zgłobicki vd. (2018)'in aynı kriterleri uyguladığı dünyadaki seçili kırgıbayır alanlarındaki sonuçlarla karşılaştığımızda, dünyadaki benzerleri arasında Nallıhan yüksek (≥ 7.0 puan) jeoturizm değeri ile Hindistan'daki Marche (Monte Ascensione), Abruzzo (Atri), Latium (Calanchi valley-Bagnoregio), Tuscany (Orcia Valley); Güney Afrika'daki Cederberg; ABD'deki Badlands National Park; Avustralya'daki Lake Mungo Shoreline (Badlands); Brezilya'daki Ubatuba Municipality; İtalya'daki Basilicata (Pisticci-Montalbano-Aliano); Polonya'daki Lublin Upland; Çin'deki Yuanmou Earth Forest; İspanya'daki Bardenas Reales, Tabernas Desert, Barrancos de Gebas gibi kırgıbayır alanları ile benzer değere sahiptir. Küpyar (6.0), Şahin Sırtı (5.5), İğdır Gökkuşığı Tepeleri (4.5), Erzurum Gökkuşığı Tepeleri (4.0) orta (4.0-6.5 puan) sınıftaki jeoturizm değerleri ile Zgłobicki vd. (2018)'in çalışmasında elde ettiği Avustralya'daki Hallett Cove Badlands, Mining Badlands, Painted Desert Badlands; Belçika'daki Brabant Loess Region ve Polonya'daki Roztocze Region; Hindistan'daki Chambal Badlands; Güney Afrika'daki Valley of Desolation; Kanada'daki Dinosaur Provincial Park, ABD'deki Death Valley National Park, Theodore Roosevelt National Park gibi lokasyonlarla benzer değere sahiptir. Şeytan Şehri ise toplamda 3 puan ile araştırılan kırgıbayırlar arasında en düşük jeoturizm değeri puanını almıştır. Buna göre Zgłobicki vd. (2018)'in dünyadaki kırgıbayırlar için yaptığı çalışmada değerlendirilen yerler arasında Şeytan Şehri düşük (1.0-3.5 puan) jeoturizm değeri ile Güney Afrika'daki KwaZulu KwaZulu-Natal, Eastern Cape, Richtersveld (Transkei); ABD'deki North Cainville Plateau, Pawnee Buttes National Grassland, Toadstool Geologic Park, Hell's Half Acre, Escalante National Monument; Avustralya'daki Alluvial Gullies (Badlands), Kanada'daki Big Muddy Badlands gibi lokasyonlarla benzer değerdedir.

Burada Şahin Sırtı ve Küpyar ile ilgili göz önünde bulundurulması gereken önemli bir nokta vardır. Şahin Sırtı ve Küpyar'ın jeoturizm değeri daha yüksek olabilirdi ancak bu alanların eğitimsel ve bilimsel değerleri düşük çıkmıştır. Bu alanlar için henüz herhangi bir eğitim ve tanıtım materyali olmaması ve buralarla ilgili yalnızca ulusal bilimsel yayınların olması bu

alanların eğitimsel veya bilimsel potansiyelden yoksun olduğu anlamına gelmez. Şahin Sırtı ve Küpyar erişilebilirliği ve turistik değer açısından çok yüksek puanlar almıştır. Araştırmacılar ve yerel idareciler Küpyar ve Şahin Sırtı'nın potansiyelini fark etmeye başlarsa yüksek jeoturizm puanı kategorisine (≥ 7.0) kolayca ulaşmaları mümkündür.

Çizelge 3. Araştırma kapsamında incelenen kırgıbayırların dünyadaki benzerleri arasındaki yerini ortaya koyan değerlendirme kriterleri ve puanlamaları (Zgłobicki vd. (2018)'den araştırmaya konu olan kırgıbayır alanları için uyarlanmıştır.).

Table 3. Evaluation criteria and scores that reveal the place of badlands examined within the scope of the research among their similars in the world (adapted from Zgłobicki et al. (2018) for studied badlands in Turkey's rating.

Kriterler ve Alt kriterler		Kırgıbayırların Puanları						
		Puanlar	Şahin Sırtı	Küpyar	Nallıhan	Şeytan Şehri	Gökkuşağı T. (Erzurum)	Gökkuşağı T.(İğdir)
Bilimsel ve Eğitimsel Değer			0.0	0.5	1.5	0.0	0.0	0.0
Bilimsel bilgi	0.0 – bilinmiyor, hiçbir bilimsel yayın yok	0.0				0.0	0.0	0.0
	0.5 – sadece yerel bilimsel yayınlar		0.5					
	1.0 – uluslararası dergiler de dahil pek çok bilimsel yayınlar			1.0				
Az bulunma	0.0 – ülkenin en önemli üç bölgesi arasında değil	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.5 – ülkedeki en önemli üç jeositten biri							
	1.0 – ülkedeki tek jeosit							
Eğitimsel ya da tanıtıcı ürünlerin (broşür, harita, kitapçık) varlığı	0.0 – yok	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0
	0.5 – bir ya da iki çeşit ürün			0.5				
	1.0 – üç ya da daha çok ürün							
Ulaşılabilirlik		3.0	3.0	3.0	2.0	2.5	2.5	
Yol ağı	0.0 – asfalt yoldan doğrudan erişim yok							
	0.5 – 10 km'den daha az mesafedeki yerel yol ve anayola uzaklığı > 25 km							
	1.0 – 25 km'den az mesafede ana yol	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
Büyük şehirler (Potansiyel talep)	0.0 – 50 km mesafede <50.000 nüfus							
	0.5 – 50 km mesafe içinde > 50.000–100.000 nüfus				0.5			
	1.0 – 50 km mesafede > 100.000 nüfus	1.0	1.0	1.0		1.0	1.0	
Turistik altyapı	0.0 – çevresindeki altyapı eksik							
	0.5 – bölgede belirli bir mesafede turistik altyapı				0.5	0.5	0.5	
	1.0 – bölgede çok sayıda otopark, otel ve restoran	1.0	1.0	1.0				

Güney

Çizelge 3. (devamı)

Table 3. (continued)

Turistik Değeri		2.5	2.5	3.0	1.0	1.5	2.0
Peyzaj (estetik) değer	0.0 – gözlem noktası yok, düşük manzara değeri						
	0.5 – tek gözlem noktası, orta düzey manzara değerleri	0.5			0.5		
	1.0 – ülke için sembolik kırgıbayır bölgesi, birçok gözlem noktası		1.0	1.0		1.0	1.0
Kültürel değer	0.0 – bölgede değer yok				0.0	0.0	0.0
	0.5 – bazı kültürel değerler		0.5				
	1.0 – yüksek kültürel değer	1.0		1.0			
Diğer turistik çekicilikler	0.0 – 75 km'den daha uzak turistik bölge						
	0.5 – 25'ten fazla 75 km'den daha kısa mesafede turistik bölge				0.5	0.5	
	1.0 – 25 km'den az mesafede turistik bölge	1.0	1.0	1.0			1.0
TOPLAM PUAN		5.5	6.0	7.5	3.0	4.0	4.5

Jeoçitim Potansiyeli

Kırgıbayırlar jeoloji, jeomorfoloji, jeomorfolojik evrim ve arazi bozulması gibi konularda toplumu eğitimde önemli bir role sahiptir (Zgłobicki vd., 2018). Dünyanın en büyük kırgıbayır arazileri etkileyici oluşumlar olarak kabul edilir ve hidrolojik, jeomorfolojik özellikleri ile bilim adamları ve öğrenciler için açık hava laboratuvarı olarak kullanılmaya uygundur. Farklı zamansal ve mekansal ölçeklerde yüzeysel akış süreçleri ve erozyon ile yağışlı mevsimlerden sonra yerçekillerinde ortaya çıkan değişimler araştırmacılar tarafından incelenebilir. Ayrıca yamaçların ve akış kanallarının bağlantıları ve evrimi ile ilgili kısa süreli çalışmalar yapmak da mümkündür. Böylece jeomorfoloqlar için arazilerle ilgili küresel birtakım yorumlar yapmak mümkün olmaktadır. Bitkilerin yoğun kırgıbayır ortamına adaptasyonları incelenebilir ve bazı iyi korunmuş alanlar ekologlar tarafından bu açıdan incelenebilir. Birçok kırgıbayır alanla ilgili en

iyi çözüm, onları milli park olarak korumak veya UNESCO Dünya Mirası listesine yüksek değerlere sahip kültürel ve doğal alanlar olarak dahil edilmesini sağlamaktır (Nadal-Romero ve García-Ruiz, 2018).

İncelenen kırgıbayır alanlarında öğrenilecek konular iki ana guruba ayrılabilir. İlk gurup, araştırılan tüm kırgıbayır arazilerdeki başlıca bilimsel mesajlar olan derslerden oluşur. Bu ortak temel bilimsel mesajlar: (1) kırgıbayır arazi şekillenme süreçleri, (2) günümüzün aktif jeomorfolojik süreçleri (çizgisel erozyon süreçleri, oyuntu başı ve yan duvar geri çekilmesi, kütle hareketi, heyelan vb.), (3) mostralarda gözlenebilen anakaya veya tortul tabakaların jeolojisi, (4) şiddetli erozyon göstergeleri (rill ve gully oluşumları, yüzeysel akış şekilleri, kanal oyulması, sedimantasyon, toprak ve ayrılmış yüzey materyalinin hareketi, yüzeylenmiş kayaların ayrışması, bitki köklerinin açığa çıkması, vs.). İkinci grup, yalnızca sınırlı sayıda kırgıbayır arazi alanında öğrenilebilecek

konularla ilgilidir. Örneğin (1) arazi bozunumu süreci olarak gully ve rill erozyonu, (2) kırgıbayır arazi başlangıç modelleri ve tetikleyici faktörler, (3) tarihsel olarak kırgıbayır gelişiminin evreleri, (4) kırgıbayır arazilerin tarım ve hayvancılık faaliyetlerini sınırlandırması yoluyla arazi

kullanım türleri üzerindeki etkisi, (5) erozyonun ıslahı ve azaltılması ile ilgili mücadele yöntemleri (sediment tersip bentleri, rüzgar kırıcılar, ağaçlandırma, teraslama vb.), (6) çölleşme ve arazi bozunumu ile mücadele (Zgłobicki vd., 2019) (Çizelge 4).

Çizelge 4. İncelenen 6 adet kırgıbayır alanından öğrenilebilecek bilimsel ve eğitici konular (Zgłobicki vd. (2019)'dan araştırmaya konu olan kırgıbayır alanları için yeniden düzenlenerek oluşturulmuştur.).

Table 4. Scientific and educational lessons that can be learned from the 6 selected badland sites (adapted from Zgłobicki et al. (2019) for studied badlands).

Konular		Şahin Sırtı	Küpyar	Nallıhan	Şeytan Şehri	Gökkuşluğu T. (Erzurum)	Gökkuşluğu T. (İğdır)
Kırgıbayır şekillenme süreçleri	Aşınma, taşınma ve birikme alanları ve bu süreçlerin kanıtları	++	++	++	++	++	++
Güncel aktif jeomorfolojik süreçler	Kaya düşmesi, heyelan, kayşat, vb.	+	++	++	+	+	+
Mostralarda gözlenebilen anakaya ya da sedimanter tabakaların jeolojisi	Direnç farklılıklarının aşınma etkisi	+	++	++	+	++	++
Şiddetli erozyonun göstergeleri	Erozyonla açığa çıkmış ağaç kökleri ve anakayalar, sel yarıntıları vs.	+	++	++	+	+	+
Arazi bozunumu olarak gully ve rill erozyonu	Geçici ve kalıcı gully ve rillerin arazide yoğun olarak bulunması	-	+	++	-	+	+
Kırgıbayır oluşumu ve tetikleyici faktörler	Kırgıbayırın hangi litoloji, eğim ve baki koşullarında oluştuğunu arazide gözlemleyebilme	+	++	++	+	-	-
Geçmişten günümüze kırgıbayırın gelişim aşamaları	Eski fotoğraflarla kırgıbayırın geçmiş ve güncel durumunu karşılaştırma	++	-	-	-	-	-
Tarım ve hayvancılığı sınırlandırması yoluyla kırgıbayırın arazi kullanım türleri üzerindeki etkisi	Tarla ve otlakların kırgıbayır alanlarında kesintiye uğraması	-	++	++	+	+	+
Erozyonun ıslahı ve azaltılması	Sediment tersip benti, teraslama ve ağaçlandırma çalışması yapılan alan örnekleri	-	++	+	-	-	++
Çölleşme ve arazi degradasyonu	Toprağın eğime paralel sürülmesi, aşırı otlatma, anız yakılması, yanlış arazi kullanımı vb. örnekleri	-	-	++	-	-	++

++ çok önemli, + önemli, - önemli değil

Araştırmaya konu olan kırgıbayır alanlarının jeoeğitim potansiyeli yeterince değerlendirilmese de gerek bilimsel gerek eğitim anlamında kullanılmaya çok uygundur. Bu konuda özellikle Nallıhan ve Küpyar özel bir yere sahiptir. Nitekim temel (bilimsel ve eğitimsel) değerleri en yüksek çıkan yerler Nallıhan ve Küpyar'dır. Küpyar'ın jeoeğitim potansiyeli, burada yapılabilecek eğitim faaliyetleri Güney (2020) tarafından detaylı olarak ortaya konulmuştur.

Araştırmaya konu olan kırgıbayırlar içinde en tanınmış olanı Nallıhan'dır. Türkiye'de çölleşme denilince akla ilk gelen yer Nallıhan kırgıbayırındır. Nitekim Türkeş (2013) Türkiye'nin çölleşmesi ile ilgili raporunda Nallıhan kırgıbayırının bir çok çarpıcı fotoğrafını kullanmış ve çölde hayatta kalma ile ilgili televizyon programları (Serdar Kılıç'ın Doğada Tekbaşına programı 3. Bölüm) burada çekilmiştir. Nallıhan kırgıbayırını erozyon süreçleri açısından da detaylı olarak araştırılmıştır (Avdan vd., 2015; Görüm vd., 2017). Danişment ve Oklalar Köyü yakınlarında bulunan Asarlık Tepeler, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü tarafından 22.08.2004 tarihinde tabiat anıtı olarak tescillenmiştir. Asarlık Tepeler olarak adlandırılan alan farklı dirençteki kil tabakalarının aşınımıyla oluşmuş "kuesta" morfolojisinin ender örneklerini oluşturmaktadır. Yöre bu özellikleriyle stratigrafik ve jeomorfolojik açıdan bilimsel eğitim amaçlı yararlanmaya uygun bulunmaktadır (Ankara Kalkınma Ajansı, 2011). Ankara Kalkınma Ajansı tarafından Nallıhan Kırsal Turizm Değerlendirmesi Projesi yapılmış, Nallıhan Kırsal Turizm Stratejisi 2023 hazırlanmıştır. 120 sayfalık bu detaylı çalışmada badlands veya kırgıbayır ismi hiç geçmemektedir. Sahanın kırgıbayır, erozyon konusundaki hem eğitici hem de turistik önemi göz ardı edilmiştir. Nallıhan Turizm Gönüllüleri Derneği tarafından daha çok kültür ve doğa turizmi amaçlı trekking

rotaları oluşturulmuştur. Treking rotalarının pek çoğunda kırgıbayırla ilişki aktif biçimde hiç bir şekilde kurulmamıştır. Halbuki Nallıhan kırgıbayır bölgesi adeta jeoloji ve jeomorfoloji laboratuvarıdır. Nitekim burada yapılabilecek bazı jeoeğitim faaliyetleri Kavuşan (2020) tarafından detaylı bir şekilde ortaya konulmuştur.

Güney (2020), Küpyar kırgıbayırının önemli bir jeoeğitim potansiyeline sahip olduğunu ortaya koymuştur. Küpyar kırgıbayırının jeolojik yapısını oluşturan Tumolos depoları bölgenin Pliyo-Kuvaterner paleocoğrafyası ve tektonik verimi açısından önemli olmakla birlikte erozyon ve kütle hareketleri gibi jeomorfolojik süreçler açısından da önemlidir. Bu nedenle yer bilimleri eğitiminde çok yönlü olarak kullanılabilirler. Sahadaki şiddetli erozyonun göstergesi olarak kabul edilen yoğun rill ve gully erozyonu, şiddetli erozyona bağlı olarak açığa çıkmış ağaç kökleri, heyelan gibi kütle hareketleri ve sediment tersip bentlerinde biriken sedimentler gibi birçok yerbilim konusunun bir arada bulunduğu Küpyar, ortaokul düzeyindeki Coğrafya dersleri ile Jeoloji Mühendisliği, Orman Mühendisliği gibi bölümlerin ve yerbilimleri ile ilgili diğer bölümlerin üniversite öğrencilerine yönelik bir açık hava laboratuvarıdır. Bu bölgede şiddetli erozyonun boyutlarını ortaya koyan kanıtları arazide gözlemlemek mümkündür. Bu nedenle sahadaki şiddetli erozyonun çarpıcı sonuçlarını incelemek için kullanılabilir bir yerdir. Küpyar'dan kaynaklanan yoğun erozyonun kontrol altına alınması amacıyla Kurudere'nin ana kolu üzerine her 100 metrede bir yapılan sediment tersip bentleri ve buralarda kısa zamanda biriken tortullar bölgedeki şiddetli erozyonun göstergeleri arasındadır (Güney, 2020).

Şahin Sırtı, kırgıbayırın tarihsel evriminin izlenmesi için fırsatlar sunar. Avustralya Savaş

Anıtı arşivinde (Armutak, 2019) bu alanların 1900'li yılların başında çekilmiş ayrıntılı hava fotoğrafları ve diğer görsel kayıtları bulunmaktadır. Dolayısıyla bu kırgıbayır alanının 1900'li yılların başındaki hali ile güncel halini karşılaştırma, kırgıbayır arazilerin morfolojilerindeki değişimleri görsel olarak izlemek mümkündür. Gelibolu Yarımadası'ndaki kırgıbayır alanlarının tarihi fotoğraflarıyla yeni fotoğrafları karşılaştırarak kırgıbayır alanlarında erozyonun zaman içinde meydana getirdiği değişikliği görsel olarak yorumlama imkanı sunulabilir. Ayrıca Çanakkale Muharabelerinde (1915-1916) bu kırgıbayır alanlarının askeri açıdan avantaj ve dezavantajlarından bahsedilebilir. Böylece kırgıbayır arazilerin askeri coğrafya perspektifinden de değerlendirilmesi mümkün olabilir.

Şeytan Şehri, Erzurum Gökkuşuğu Tepeleri ve Iğdır Gökkuşuğu Tepeleri araştırmacılar tarafından bilimsel ve eğitsel açıdan değerlendirilmemiştir. Ancak bu kırgıbayırlar da eğitim amaçlı kullanılacak birçok özelliğe sahiptir (Çizelge 4). Özellikle TC Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından Iğdır Gökkuşuğu Tepeleri'nde yapılan erozyon ıslahı ve azaltım uygulamaları jeo eğitim açısından önemlidir. Burada erozyonla mücadelede kullanılan Ebuçehil çalısı (*Ephedra distachya*) gibi özel bitki türlerinin erozyonu önlemede sağladığı katkıları arazide gözleme imkanları mevcuttur (Türkiye Cumhuriyeti Tarım ve Orman Bakanlığı, 2020).

SONUÇ

Türkiye'den seçilmiş 6 adet kırgıbayır sahasının ayrıntılı analizine dayanan bu çalışma sonucunda Türkiye kırgıbayırlarının jeosit potansiyeline ilişkin aşağıdaki sonuçlara ulaşılabilir.

Türkiye için kırgıbayır alanlarının turizm ve eğitim amaçlı jeosit olarak değerlendirilmesi yeni bir konudur. Türkiye'de şelale, mağara, peri bacaları ve kanyonlar gibi jeomorfolojik oluşumlar araştırmacıların ilgisini daha fazla çekmiş olsa da kırgıbayır arazileri de jeosit olarak değerlendirilebilecek unsurlardır.

Kırgıbayırların temel (bilimsel ve eğitimsel) ve ikincil (fonksiyonel ve turistik) değeri ile ilgili incelenen kırgıbayır sahaları arasında büyük farklar vardır. Çalışma sonucunda incelenen kırgıbayırların turistik ve fonksiyonel değerlerinin bilimsel ve eğitimsel değerlerinden daha yüksek değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir.

Araştırma dahilinde incelenen kırgıbayırların özellikle bilimsel ve eğitimsel değerleri konusunda yapılacak çalışmalarla gerek temel değerlerinin artırılabilmesi gerekse dünyadaki muadilleri arasında daha iyi kategorilere girebilmesi mümkündür.

İncelenen kırgıbayırların jeoturistik değerlerinin de dünyadaki muadilleriyle karşılaştırıldığı zaman birbirlerinden oldukça farklı kategorilerde olduğu tespit edilmiştir. Araştırmaya konu olan kırgıbayır alanları dünyadaki muadilleriyle karşılaştırıldığı zaman genellikle orta derecede değerli kategorisinde yer almaktadır.

Nallıhan kırgıbayır alanı özellikle bilimsel ve eğitimsel değeri konusunda diğer kırgıbayır alanlarından daha iyi durumda olduğu için jeosit değeri en yüksek kırgıbayır alanıdır. Güncel durumuyla dünyadaki muadilleri arasında da en yüksek kategoriye dahil Türkiye'den tek kırgıbayır alanı Nallıhan'dır.

Kırgıbayırlar Türkiye'de oldukça geniş alan kaplamasına rağmen her zaman insanların dikkatini çeken doğal cazibe merkezleri

oluşturamamaktadır. Araştırmaya konu olan bütün kırgıbayır alanları kendiliğinden insanların ilgisini çekmeyi başarmış, eğitim ve turizm amaçlı olarak kullanılabilir, bulunduğu bölgeye değer katabilecek oluşumlardır. Mevcut kırgıbayır alanları turizm amaçlı kısmen yararlanırken eğitim amaçlı yeterince kullanılmamaktadır. Ayrıca kırgıbayır alanlarını eğitim ve turizm amaçlı değerlendirmeye özel herhangi bir altyapı veya tanıtım yatırımı yapılmamıştır.

Bu alanların jeosit olarak değerlendirilerek alt yapı yatırımlarının yapılması buldukları bölgelerin jeoturizmne katkı sağlayabilir, yörede yaşayan insanlar için yeni bir gelir kaynağı oluşturabilir, yerbilimleri ve çevre eğitimlerinde kırgıbayır alanlarından yararlanılabilir ve kırgıbayır alanlarının korunmasına yardımcı olabilir.

KAYNAKLAR

- Akar Şahingöz, S., Kızılelli, M., Çetin, K., 2019. Exploring the tourism potential of Nallıhan district in Ankara and proposals for rural development. in: Ç. Akkuş, G. Akkuş, G. (Eds.), Selected Studies on Rural Tourism and Development. Cambridge Scholars Publishing, UK, p 101-114.
- Akbulut, G., 2004. Divriği ilçesinin coğrafyası. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum, Doktora Tezi, 472 s (yayımlanmamış).
- Anadolu Ajansı, 2018. Doğu'nun "gökkuşağı tepeleri" turizme kazandırılacak, <https://www.aa.com.tr/tr/vg/video-galeri/dogunun-gokkusagi-tepeleri-turizme-kazandirilacak/149>, 10 Ocak 2021.
- Ankara Kakinma Ajansı, 2011. Nallıhan turizm gelişim stratejisi-2023. Nallıhan Kırsal Turizm Potansiyelinin Değerlendirilmesi Projesi, https://www.ankaraka.org.tr/tr/nallihan-turizm-gelisim-stratejisi-2023_3761.html, 15 Temmuz 2021.
- Armutak, Ş.M., 2015. Muharabe alanı yer isimleri: Şahin Sırtı, <https://canakkalemuharebeleri1915.com/genel/muharebe-alani-yer-isimleri/> arburnu/165-sahin-sirti, 06 Aralık 2019.
- Armutak, Ş.M., 2019. Muharabe alanı yer isimleri: Sniper's nest, <https://canakkalemuharebeleri1915.com/genel/muharebe-alani-yer-isimleri/arburnu/510-sniper-s-nest-uzman-ni-sanci-yuvasi>, 06 Aralık 2019.
- Avcıoğlu, A., Görüm, T., Akbaş, A., Moreno de las Heras, M., Yetemen, O., 2021. The climatic, topographic and litho-tectonic characteristics of badlands in Turkey. EGU General Assembly Conference, Vien, 7788.
- Avdan, U., Görüm, T., Cömert, R., Nefeslioğlu, H., 2015. Sensitivity analyses for the DTMs derived from Unmanned Aerial Vehicle (UAV) in gully erosion mapping: Nallıhan badland area (Ankara, Turkey). EGU General Assembly Conference, Vien, 14058.
- Bahadır, M., Işık, F., 2021. Şavşat peribacalarının (Artvin) jeomorfolojisi ve jeoturizm potansiyeli. Kesit Akademi Dergisi, 7 (26), 145-160.
- Brilha, J., 2016. Inventory and quantitative assessment of geosites and geodiversity sites: a review. Geoheritage, 8, 11-134.
- Bryan, R., Yair, A., 1982. Perspectives on studies of badland geomorphology. In: Bryan, R., Yair, A. (Eds.), Badland Geomorphology and Piping, Geo Books, pp. 1-12, Norwich.
- Canik, B., 1972. Jeoloji mostralarına saygı. TJK Yıllık Bülteni.
- Ceylan, M.A., 2000. Güney Çağlayanı'nın rekreasyonel önemi. Doğu Coğrafya Dergisi, 6 (3), 61-76.
- Çalık, A.Ö., Sürücü, Ö., Arslantürk, Y., 2013. Sürdürülebilir kalkınmada turizm odaklı çalışan ilçe: Nallıhan. 8. Uluslararası Türk Kültürü Kongresi, Eskişehir, 757-776.
- Çalışkan, V., Tosunoğlu, M., 2010. Assessment of Çardak lagoon for ecotourism in Northwest Turkey. Journal of Balkan Ecology, 13 (4), 341-354.
- Çiftçi, Y., Güngör, Y., 2016. Jeopark projeleri kapsamında doğal ve kültürel miras unsurları

- için standart gösterim önerileri. MTA Dergisi, 153, 223-238.
- Doğan, U., 2001. Mucur obruğunun jeomorfolojisi ve turizme kazandırılması. Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Dergisi, 8, 89-107.
- Doğan, U., Şenkul, Ç., Yeşilyurt, S., 2018. First paleo-fairy chimney findings in the Cappadocia region, Turkey: a possible geomorphosite. Geoheritage, 11 (2), 653-664.
- Doğaner, S., 1995. Peribacalarının turizm bakımından önemi. Türk Coğrafya Dergisi, 30, 25-40.
- Doğaner, S., 1997. A heritage of Anatolia: Pamukkale. Review, 4, 99-116.
- Doğu, A.F., Çiçek, İ., Gürgen, G., Tunçel, H., Somuncu, M., 1994. Periliin Mağarası. Ankara Üniversitesi Türkiye Coğrafya Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi, 3, 193-219.
- Ekinci, D., Doğaner, S., 2012. Simav (Yeniköy) fairy chimneys terms of geomorphotourism. III. Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu, Hatay, 395-410.
- Ekinci, D., Doğaner, S., 2016. Unique spit: Kızkumu (Marmaris/Turkey). EPRA International Journal of Multidisciplinary Research, 2 (6), 35-49.
- Elmacı, S., Sever, R., 2006. Doğal bir anıt: Akçalı Travertenleri (Van/Başkale). Doğu Coğrafya Dergisi, 11 (15), 137-153.
- Erinç, S., 1955. Orta Ege Bölgesinin jeomorfolojisi. MTA Rapor No. 2217, Ankara (yayımlanmamış).
- Garipağaoğlu Farımaç, N., 1996. Doğal bir anıt olarak Yukarı Narman Havzası kuestası. Türk Coğrafya Dergisi, 31, 291-304.
- Gedik, A., 1977. Korunması gerekli doğal anıtlarımızdan Akyatan gölü (lagün). Yeryuvarı ve İnsan, 2 (3), 38-44.
- Geofabrik, 2019. <https://www.geofabrik.de/data/>. 30 Ekim 2019.
- Görüm, T., Avdan, U., Çömert, R., Nefeslioğlu, H.A., 2017. Erosional processes in the Nallıhan (Ankara) badland area based on ultra-high resolution unmanned aerial vehicle (UAV) DTMS. International Symposium on GIS Applications in Geography Geosciences, Çanakkale.
- Güldalı, N., Şaroğlu, F., 1983. Konya yöresi obrukları. Yeryuvarı ve İnsan, 7 (4), 14-18.
- Güney, Y., Yasak, Ü., 2018. Geotourism potential of the Yellimera canyon in Manisa. In: Efe, R., Koleva, I., Öztürk, M. & Arabacı, R. (Eds) Recent Advances in Social Sciences. Cambridge Scholars Publishing, UK, pp. 335-346.
- Güney, Y., 2020. The Geomorphosite potential of the badlands around Küpyar, Manisa, Turkey. Geoheritage, 12 (1), 1-19.
- Howard, A.D., 2009. Badlands and gullying. in: Parsons, A.J., Abrahams, A.D. (Eds) Geomorphology of Desert Environments, Springer (Second Edition), pp 189-232.
- Kavuşan, G., 2020. Saha jeolojisi: Ayaş, Beypazarı, Çayırhan, Nallıhan yöreleri jeolojisi. <http://www.gultekinkavusan.com/saha.html>, 02 Ocak 2020.
- Kayan, İ., 1992. Demirköprü baraj gölü batı kıyısında Çakallar volkanizması ve fosil insan ayak izleri. Ege Coğrafya Dergisi, 6, 1-32.
- Kazancı, N., 2010. Jeolojik Koruma Kavram ve Terimler. JEMİRKO, Ankara, 60.
- Kazancı, N., Şaroğlu, F., Suludere, Y., 2015. Jeolojik miras ve Türkiye jeositleri çatı listesi. MTA Dergisi, 151, 263-272.
- Ketin, İ., 1970. Türkiye'de önemli jeolojik aflormanların korunması. TJK Bülteni, 13 (2), 90-93.
- Koçman, A., 1985. İzmir-Bozdağlar yöresinin yapısal jeomorfolojisi ve evrimi. Ege Coğrafya Dergisi, 3, 63-86.
- Koçman, A., 1989. Uygulamalı Fiziki Coğrafya Çalışmaları ve İzmir Bozdağlar Yöresi Üzerine Araştırmalar. Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları, İzmir, 184 s.
- Koçman, A., 2004. Yanık ülkenin doğal anıtları: Kula yöresi volkanik oluşumları. Ege Coğrafya Dergisi, 13, 5-15.
- Koday, S., Çelikoğlu, Ş., 2009. Ekoturizm açısından bir inceleme: Aksu çayı şelaleleri (Bartın).

- Atatürk Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi, 9 (43), 131-146.
- Koral, H., Behzad, B., İşbil, D., Karaağaç, S., 2019. Çayırhan (Ankara) neojen havzasının stratigrafisi ve neotektonik özellikleri. *İstanbul Yerbilimleri Dergisi*, 29 (2), 1-14.
- Kopar, İ., Toroğlu, E., 2014. Aladağlarda (Orta Toroslar) kaynak konumlu bir mağara: Derebağ mağarası (Yahyalı-Kayseri). *Türk Coğrafya Dergisi*, 62, 9-19.
- Kurt, S., 2015. The coasts of Kapıdağ peninsula in terms of geomorphotourism. *Geojournal of Tourism and Geosites*, 1(15), 44-58.
- Martínez-Murillo, J.F., Nadal-Romero, E., 2018. Perspectives on badland studies in the context of global change. In: *Badlands Dynamics in a Context of Global Change*. Nadal-Romero, E., Martínez-Murillo, J.F., Kuhn, N.J. (Eds) *Badland Dynamics in the Context of Global Change*. Elsevier, Amsterdam, pp 1-25.
- Moreno-de las Heras, M., Gallart, F., 2018. The origin of badlands. In: *Badlands Dynamics in a Context of Global Change*. Nadal-Romero, E., Martínez-Murillo, J.F., Kuhn, N.J. (Eds) *Badland Dynamics in the Context of Global Change*. Elsevier, Amsterdam, pp 27-59.
- MTA Yerbilimleri Harita Görüntüleyici ve Çizim Editörü, 2022. <http://yerbilimleri.mta.gov.tr/anasayfa.aspx>, 08 Mayıs 2022.
- Nadal-Romero, E., García-Ruiz, J.M., 2018. Rethinking spatial and temporal variability of erosion in badlands. In: *Badlands Dynamics in a Context of Global Change*. In: Nadal-Romero, E., Martínez-Murillo, J.F., Kuhn, N.J. (Eds) *Badland Dynamics in the Context of Global Change*. Elsevier, Amsterdam, pp 217-253.
- Ozener, S.F., 1988. Kula ve Selendi yörelerinin jeomorfolojisi. *İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü, İstanbul, Doktora Tezi (yayımlanmamış)*.
- Öngür, T., 1976. Doğal anıtların korunmasında yasal dayanaklar. *Yeryuvarı ve İnsan*, 1 (4), 35-38.
- Özdemir, M.A., 2019. Afyonkarahisar (Seydiler) peribacaları jeomorfolojisi ve turizm potansiyeli. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 12 (64), 249-262.
- Özşahin, E., 2013. Yunushanı köyünün (Altınözü-Hatay) kuzey ve kuzeybatısındaki peribacası görünümü sivri doruklu lapy kompleksleri. *Turkish Studies* 8 (6), 551-566.
- Öztürk, B., 2018. Jeolojik miras ve jeoturizm açısından Türkiye kıyılarındaki yalıtışları. 71. Türkiye Jeoloji Kurultayı, Ankara, 515.
- Panizza, M., 2001. Geomorphosites: concepts, methods and examples of geomorphological survey. *Chinese Science Bulletin (Suppl. 46)*, 4-6.
- Pereira, P., Pereira, D., 2010. Methodological guidelines for geomorphosite assessment. *Géomorphologie: Relief, Processus, Environnement*, 16 (2), 215-222.
- Pralong, J.P., 2005. A method for assessing tourist potential and use of geomorphological sites. *Géomorphologie: Relief, Processes, Environment*, 3, 189-196.
- Somuncu, M., İnaner, H., Çiçek, İ., 2004. An example of geological and geomorphological heritage to be protected: Gölcük caldera (Isparta-Southwestern Turkey). *Proceedings of the 5th International Symposium on Eastern Mediterranean Geology, Thessaloniki*, 427-429.
- Şengün, M.T., Tonbul, S., 2005. Ölbe Kanyonu ile Deve Mağarası'nın (Harput-Elazığ) jeomorfolojik özellikleri, oluşumu ve turistik potansiyeli. *Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları Dergisi*, 4 (2), 10-16.
- Tepeci, M., Günlü, E., İnci, S., Karaköse, E., Zurnacı, N., Onağ, A.O., Kaygalak, S., Dama, B., Kavak, Y., 2015. IPARD programı ile Manisa'da kırsal turizmin geliştirilmesi stratejileri projesi. *Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu Manisa İl Koordinatörlüğü, Manisa*.
- Turoğlu, H., 2008. *Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Temel Esasları, Çantay Yayınları, İstanbul*, 161 s.

- Türkeş, M., 2013. İklim Verileri Kullanılarak Türkiye'nin Çölleşme Haritası Dokümanı Hazırlanması Raporu. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Ankara.
- Türkiye Cumhuriyeti Tarım ve Orman Bakanlığı, 2020. Iğdır ili erozyon kontrol çalışmaları. https://www.mgm.gov.tr/FTPDATA/arastirma/toz/sdswa/2016/Day3_99_ttazegun.pdf, son erişim: 2 Ocak 2020
- Türkiye Çevre Vakfı, 2012. Nallıhan Doğa Yürüyüş Parkurları. Önder Matbaa, Ankara, 47 s.
- Ürkek, M., Kozak, A., Akıncı, C.E., 2015. Küpyar. 4006 TUBITAK Bilim Fuarları Destek Programı. 04-05 Temmuz 2015. Manisa.
- Vujičić, M.D., Vasiljević, D.A., Marković, S.B., Hose, T.A., Lukić, T., Hadžić, O., Janičević, S., 2011. Preliminary geosite assessment model (GAM) and its application on Fruska Gora Mountain, potential geotourism destination of Serbia. *Acta Geographica Slovenica*, 51(2), 361–377.
- Warowna, J., Zglobicki, W., Kolodyńska-Gawrysiak, R., Gajek, G., Gawrysiak, L., Telecka, M., 2016. Geotourist values of loess geoheritage within the planned geopark Małopolska Vistula River Gap, E Poland. *Quaternary International*, 399, 46–57.
- Yeşilova, P.G., Yeşilova, Ç., 2019. Tuz madenlerinin (kaya tuzu) sağlık sektöründe ve turizm amaçlı kullanımı; sürkit tuz işletmesi (Tuzluca, Iğdır) ve dünyadan örnekler. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 24 (1), 56-63.
- Yıldırım, T., Koçan, N., 2008. Nevşehir Acıgöl kalderası Kalecetepe ve Acıgöl maarlarının jeoturizm kapsamında değerlendirilmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 45 (2), 135-143.
- Yıldırım, A., Karadoğan, S., 2010. Derik (Mardin) güneyinde korunması gereken jeolojik-jeomorfolojik bir doğal miras: Kuşçu krateri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 119-133.
- Yılmaz, H., Yılmaz, A., 2004. Divriği (Sivas) yöresinin jeolojisi ve yapısal evrimi. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 47 (1), 13-45.
- Yılmaz, H., Yılmaz, A., 2016. Oltu-Balkaya havzanının (KD Türkiye) tektonik konumu ve Geç Kretase sonrası jeolojik evrimi. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 59 (1), 1-25.
- Yılmaz, O., 2007. Kağızman (Kars)-Tuzluca (Iğdır) tuz yataklarının jeolojisi, mineralojisi ve petrografisi, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Yüksek Lisans Tezi, 65 s (yayımlanmamış).
- Zglobicki, W., Poesen, J., Daniels, M., Del Monte, M., Guerra, A.J.T., Joshi, V., Paterson, G., Shellberg, J., Solé-Benet, A., Su, Z., 2018. Geotouristic Value of Badlands. In: Nadal-Romero, E., Martínez-Murillo, J.F., Kuhn, N.J. (Eds) *Badland Dynamics in the Context of Global Change*, Elsevier, pp 277-213, Amsterdam.
- Zglobicki, W., Poesen, J., Cohen, M., Del Monte, M., García-Ruiz, J.M., Ionita, I., Niacsu, L., Machová, Z., Martín-Duque, J.F., Nadal-Romero, E., Pica, A., Rey, F., Solé-Benet, A., Stankoviansky, M., Stolz, C., Torri, D., Soms, J., Vergari, F., 2019. The potential of permanent gullies in Europe as geomorphosites. *Geoheritage*, 11, 217-239.