



## Peyzajın Görsel Estetik Değeri ve Peyzaj Çeşitliliği Arasındaki İlişkinin Objektif Paradigma ile Değerlendirilmesi

Derya GÜLÇİN<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Urban Forestry Research in Action, Department of Forest Resources Management, British Columbia University, BC V6T 1Z4, VANCOUVER

<sup>2</sup> Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 09010, AYDIN

### Öz

İnsan ve peyzaj arasında etkileşimli bir ilişki vardır. Bu ilişki, analitik yöntemlerle değerlendirilebilir ve sonuçları gelecek peyzajların tasarlanmasını/planlanmasını etkileyecek şekilde kullanılabilir. Bu araştırma, doğal ve kültürel peyzaj özellikleri ile dikkat çeken Bafa Gölü ve yakın çevresini kapsayan Herakleia ad Latmos'ta yürütülmüştür. Bu araştırmanın iki amacı vardır: 1) insan ve peyzaj arasındaki etkileşimi görsel peyzajın estetik değerine dayandırarak insanların beğenisini akıcılık teorisine bağlı olarak tahmin etmek, 2) peyzajın görsel estetik değeri ile peyzaj kompozisyonu arasındaki ilişkiyi belirlemek. Bu çalışmada, insanların peyzajdaki mekânsal dağılımını Kernel yoğunluğu yöntemi ile değerlendirmek ve insanların görsel tercihlerine dayanan peyzajın estetik değerini tahmin etmek için yersel işaretli sosyal medya fotoğrafları (YİF) analiz edilmiştir. Peyzajın görsel estetik değeri doğrusal regresyon modellerinden en küçük kareler yöntemi (OLS) ile tahmin edilmiştir. Bu çalışmada, peyzaj metriklerini hesaplamak amacıyla üretilen 2020 yılına ait arazi örtüsü haritası, Sentinel 2-A görüntüsü kullanılarak yapay sinir ağları yöntemi ile % 99 doğrulukla sınıflandırılmıştır. Peyzaj çeşitliliğinin değerlendirilmesinde, peyzaj metriklerinden peyzaj çeşitliliğini değerlendiren Shannon çeşitlilik endeksi (SHDI) ve peyzajın şekilsel kompozisyonunu ölçen şekil endeksi (SHAPE) kullanılmıştır. Sonuç, YİF yoğunluğunun Bafa Gölü'nün doğusundaki Kapıkırı Köyü ve çevresinde yoğunlaştığını göstermektedir. Peyzaj çeşitliliği ile insanın görsel beğenisi arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler bulunmuş ( $p < 0,05$ ), ancak ilişkilerin zayıf ve negatif yönlü olduğu sonucuna ulaşılmıştır. YİF yoğunluğunun aynı ya da birbirine yakın karaktere sahip peyzajlar üzerinde olmasının, peyzajın görsel estetik değeri ile peyzaj çeşitliliği arasındaki ilişkiyi belirlerken önyargı oluşturabileceği tahmin edilmiştir. Bu nedenle, peyzajın görsel estetik değerini analiz ederken objektif paradigmaya sübjektif paradigmanın entegre edilmesinin gerekliliği tartışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Görsel peyzaj, akıcılık teorisi, peyzaj metrikleri, peyzaj kompozisyonu, Latmos.

## Evaluation of the Relationship between the Visual Aesthetic Liking of Landscapes and Landscape Diversity with the Objective Paradigm

### Abstract

There is an interactive relationship between humans and landscapes. This relationship can be evaluated with analytical methods and the results can be used to shape future landscapes. Conducted in Herakleia ad Latmos, including Lake Bafa and its environs, this study has two purposes: 1) to predict people's visual aesthetic liking (VAL) based on the fluency theory; and 2) to determine the relationship between the VAL of the landscape and landscape diversity. This research analyzed geotagged photographs (GPs) to evaluate the spatial distribution of people's visits using the kernel density method and to predict people's visual preferences in the landscape. The VAL value of the landscape was estimated by least squares regression. A Sentinel 2-A satellite image, dated 2020, was classified to map land cover. An artificial neural network classified the image with an accuracy of 99%. To assess landscape diversity, the Shannon diversity index (SHDI) and landscape shape index (SHAPE) were computed based on the classified land cover map. The result suggested that the density of GPs focused on Kapıkırı Village and its surroundings in the eastern part of Lake Bafa. A statistically significant relationship was found between landscape diversity and VAL ( $p < 0.05$ ). However, the correlation was weak and negative. The inference is that the density of GPs on landscapes with the same or similar characteristics may be biased with respect to relationships between the VAL of the landscape and landscape diversity. Therefore, analysis of the landscape VAL requires a combination of objective and subjective approaches.

**Keywords:** Landscape diversity, visual landscape, fluency theory, landscape metrics, landscape composition.

### \*Sorumlu Yazar (Corresponding Author):

Derya GÜLÇİN (Postdoctoral Researcher); Aydın Adnan Menderes Üniversitesi,  
Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 09010, AYDIN. Tel: +90 0256 218 20 00,  
E-mail: [derya.vazgi@adu.edu.tr](mailto:derya.vazgi@adu.edu.tr) ORCID: 0000-0001-7118-0174

Geliş (Received) : 25.08.2020  
Kabul (Accepted) : 04.12.2020  
Basım (Published) : 15.12.2020

## 1. Giriş

Peyzajın insanlar tarafından görsel beğeni kazanmasının değeri; sosyo-ekolojik, ekonomik ve çevre politikaları kapsamında çeşitli bilimsel çalışmalarda değerlendirilmiştir (Ulrich, 1986; Tveit, 2009; Lindemann-Matthies vd., 2010; Çorbacı ve Öztürk, 2019; Stokstad vd., 2020). Genel olarak çevre politikalarının ortak hedefi; peyzaj çeşitliliğini, peyzaj tiplerinin özgün değerini, peyzajın görsel estetik algısını geliştirmek ve korumaktır (Frank vd., 2013; Tribot vd., 2018). 2000 yılında Birleşmiş Milletler'in yapmış olduğu "Milenyum Ekosistem Değerlendirmesi" (*Millenium Ecosystem Assessment*) insanların ekosistem üzerindeki etkilerini ve var olan ekolojik sistemlerin sürdürülebilmesi için gerekli bilimsel adımları belirlerken, peyzajın görsel estetiğinin kültürel ekosistem servisleri arasındaki önemini de vurgulamıştır (Reid vd., 2005). Peyzajın görsel estetiği üzerine yapılan çalışmalar, kentleşmenin artmasına paralel olarak insanların özellikle doğal peyzaj görme talebinin arttığını göstermiştir (Saunders, 2013; Figueroa-Alfaro ve Tang, 2017). Ayrıca, kentleşme etkisiyle nitelik ve niceliği değişen doğal alanların peyzaj estetiğine katkısının azaldığı ortaya çıkmıştır (Xu vd., 2020).

Peyzajın görsel estetik değerini objektif olarak değerlendiren çalışmalar sınırlıdır ve estetik değeri peyzaj izleme ve değerlendirme çerçevesinde analiz eden standart bir yaklaşım bulunmamaktadır (Von Haaren ve Albert, 2011; Gosal ve Ziv, 2020). Peyzajın görsel estetik yönü, objektif ve/veya subjektif paradigmlar ile analiz edilir (Lothian, 1999; Daniel, 2001). Bu paradigmlar, estetik özelliğinin nesnel (peyzajın öz niteliği) ya da izleyicinin gözünde (insan bakış açısı) yattığını varsayar. Objektif paradigmda, araştırma amacına uygun olarak değerlendirme ölçütleri belirlenir ve bu ölçütler çerçevesinde nesnel özellikler değerlendirilir (Dinçer, 2011). Subjektif paradigmda ise öznellik nesnellığe dönüştürülür ve bu amaçla sıklıkla anket çalışmaları yapılır. Geçtiğimiz yüzyıldan bu yana çevre yönetimi çalışmalarında objektif değerlendirme, subjektif değerlendirmeye göre daha çok kullanılmıştır (Frank vd., 2013). Subjektif algı çalışmalarında; bilgi, deneyim, demografik özellikler, kültürel geçmiş gibi çeşitli kişisel faktörler göz önünde bulundurulmuştur (Skřivanová ve Kalidova, 2010).

Peyzaj algısını değerlendirmek amacıyla yapılan araştırmalar, temelde peyzajların doğal ve kültürel değerini belirleme amacı taşımaktadır (Çakıcı ve Çelem, 2009). Doğa ve doğal peyzaj öğeleri, görsel bir algı unsuru olarak insan psikolojisini ve beğenilerini yansıtmaktadır (Özdemir ve Fenkçi, 2016). İnsanlar, çevrelerinde var olan nesnelere aldığı uyarılar ile birtakım bilgiler edinir ve kendi psikolojik, fiziksel ve kültürel alt yapılarına, deneyimlerine bağlı olarak nesnelere benimseme (beğenme) ya da reddetme (beğenmeme) şeklinde tepki verirler (Roth ve Gruehn, 2012). İnsanların göreceli görsel tercih eğilimleri nedeniyle her peyzajın farklı bir görsel değere sahip olduğunu söylemek mümkündür.

Oktay vd. (2019) peyzajın görsel estetiğini değerlendiren paradigmlara bağlı teorileri detaylı olarak açıklamıştır. Bu kapsamda, evrimsel paradigmayı açıklayan hipotez ve teoriler arasında; biyofili hipotezi (Wilson, 1984), habitat teorisi (Appleton, 1975a), manzaraya hâkim korunaklı mekân teorisi (Appleton, 1975b), bilgi işleme teorisi (Kaplın vd., 1998), duygusal estetik teorisi (Ulrich, 1993) bulunurken kültürel paradigmayı açıklayan hipotez ve teoriler arasında; mekâna yönelik topofili teorisi (Tuan, 1974), ekolojik estetik teorisi (Nassauer, 1992), mekânın ruhu teorisi (Schulz, 1980), peyzaj mirasları yaklaşımı (Lowenthal, 1993), bakım estetiği teorisi (Nassauer, 1992) ve biçimsel estetik teorisi (Bell, 2001) yer almaktadır. Bu teoriler arasından, estetik değeri sayısallaştıran teoriler (bilgi işleme teorisi gibi) anlamsal çıkarım açısından daha önemli bulunmuştur (Oktay vd., 2019). Bunun yanı sıra, son yıllarda geliştirilen teoriler arasından akıcılık teorisi görsel algının estetik beğeniye dönüşmesindeki temel algı karakteristiklerini "görsel sadelik (*visual simplicity*)", "simetri (*visual symmetry*)", "kendine benzerlik (*visual self-similarity*)" ve "kontrast (*visual contrast*)" olarak belirlemiştir (Mayer ve Landwehr, 2018). Görsel sadelik, bir obje ya da görüntünün sade özellikler içermesine dayanır. Sadelik, bir nesne tarafından sağlanan uyarının yoğunluğunu belirler. Daha az veya daha sade özelliklere sahip olan obje ya da görüntüler, karmaşık özelliklere sahip olanlardan algısal olarak daha kolay işleme eğilimindedir. Akıcılık teorisi, sadeliğin insanlarda görsel işlemenin doğasını belirlediği hipotezini ortaya atmıştır (Palmer vd., 2013). Görsel simetri, Öklid ekseninde nesnelere aynı olacak şekilde yansımalarıdır. İnsan algısı, görsel sistemin doğası gereği simetriyi kolaylıkla tespit edebilir (Wagemans, 1997). Kendine benzerlik, bir nesnenin içerisinde kendisi ile tamamen aynı özelliklere sahip bir başka nesneyi bulundurmasıdır ve tamamen fraktal geometrinin özelliklerini taşır (Mandelbrot, 1982). Kendine benzerlik algısal işlemeyi basitleştirir, akıcılığı artırır ve dolayısıyla görsel nesnelere tercih edilmesine yönelik kararı etkiler (Simoncelli ve Olshausen, 2003). Görsel kontrast, şekil ve zemin arasındaki niceliksel farka dayanır. Görsel uyarıcının kolay işlenmesini ve anlaşılmasını kolaylaştırır (Checkosky ve Whitlock, 1973). Kontrast, insanların içinde buldukları ortamdaki beğendikleri özellikleri belirlemelerine yardımcı olur.

Araştırma konusu ile ilgili öncü peyzaj araştırmaları, insanın peyzaja bakış açısını anket, arazi gezisi gibi çeşitli yöntemlerle ölçmüştür (Dramstad vd., 2006; Tveit, 2009; Junge vd., 2011; Nielsen vd., 2012; Duman ve Turgut,

2020). Ancak peyzajın insan tarafından belirlenen görsel estetik beğenisini analitik ve güncel yöntemlerle ölçmekte fayda vardır. Bu değerlendirmenin güvenilirliği ne kadar yüksek olursa, insanların görsel estetik beğenisi benzer oranda doğru ölçülebilir. Peyzajın görsel estetik değerini sayısallaştırmak ve peyzajın tercih edilme/beğenilme nedenin arkasındaki paradigmayı, peyzaj potansiyelinin korunması ve geliştirilmesi çerçevesinde değerlendirmek mümkündür (Tribot vd., 2018). Özellikle zaman içerisinde tehlike altına giren ve çeşitli baskılara maruz kalan peyzajlarda insanın peyzaja verdiği görsel estetik değeri anlamak, gelecek peyzajların tasarlanmasında ya da koruma potansiyeline yönelik geliştirilecek potansiyel koruma stratejilerinin belirlenmesinde katkı sağlayabilir (Krause, 2001; Ha ve Yang, 2019). Bu nedenle, insanların peyzaj algısındaki görsel estetik beğenisini tahmin etmek önemlidir. Son yıllarda sosyal medya, peyzajın görsel estetik değerini analiz eden çalışmalarda geniş bir veri kaynağı sağlamasından dolayı sıklıkla kullanılmıştır (Figuroa-Alfaro ve Tang, 2017; Yoshimura ve Hiura, 2017; Foltête vd., 2020). Flickr, Panoramio, Facebook ve Instagram gibi sosyal medya platformları, kullanıcıların peyzajın çeşitli özelliklerini yansıtan fotoğrafları yüklemelerine ve bunları dijital bir haritaya coğrafi olarak etiketlemelerine olanak tanımıştır (Arslan ve Örucü, 2020). Yersel işaretli fotoğrafların (YİF) veri tabanı olarak tüm dünyada yaygın olarak kullanılması nedeni, deney veya anket önyargısı olmadan insanların mekânsal tercihleri hakkında spontan bilgi sağlamasıdır. Özellikle uygulama programlama ara yüzü (API) ile YİF'lerin içermiş oldukları bilginin (YİF çekilme tarihi, görüntülenme sayısı, YİF paylaşımında kullanılan etiketler vb.) objektivitesi yüksektir (Hu vd., 2015).

Bu araştırma, doğal ve kültürel peyzaj özellikleri ile dikkat çeken Bafa Gölü ve yakın çevresini kapsayan Herakleia ad Latmos'ta yürütülmüştür. Bu araştırmanın iki araştırma sorusu vardır: 1) Spontan veriler kullanılarak insanların gözünden peyzajın görsel estetik değeri nasıl belirlenebilir?, 2) Peyzajın görsel estetik değeri ile peyzaj çeşitliliği arasında nasıl bir ilişki vardır?. Bu çalışmada, peyzajın görsel estetik beğenisinin değerlendirilmesinde sübjektiviteden kaçınılması gerektiği hipotezi ortaya atılmıştır. Araştırma soruları kapsamında, insan ve peyzaj arasındaki etkileşimi görsel peyzajın estetik değerine dayandırarak insanların beğenisini akıcılık teorisine bağlı olarak tahmin edilmiş ve peyzajın görsel estetik değeri ile peyzaj kompozisyonu arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla peyzaj metriklerinden yararlanılmıştır. Bu çalışmada, insanların peyzajdaki mekânsal dağılımını Kernel yoğunluğu yöntemi ile değerlendirilmiş ve insanların görsel tercihlerine dayanan peyzajın estetik değerini tahmin etmek için YİF'ler analiz edilmiştir. Tahmin değerlendirmesini yapmak üzere Mayer ve Landwehr (2018) tarafından geliştirilen akıcılık teorisi kullanılmıştır. Bu araştırmanın özgün yönü; peyzajın görsel estetik beğenisinin, YİF ve içerdığı veri seti ile akıcılık teorisi temelli değerlendirilmesi ve bu değerlendirmenin peyzaj çeşitliliği ile ilişkilendirilmesidir.

## 2. Materyal ve Metot

Bu araştırma, Antik Dönemde Ege Denizi'nin bir körfeziyken, Büyük Menderes Nehri'nin taşıdığı alüvyonlarla denizle bağlantısı kesilip, alüvyal set gölüne dönüşen Bafa Gölü ve yakın çevresinde yürütülmüştür (DKMP, 2020). Araştırma alanının yüzölçümü 55.366,33 hektardır (Şekil 1).



Şekil 1. Araştırma alanının coğrafi konumu

Araştırma alanının doğal ve kültürel peyzaj potansiyeli yüksektir. Bafa Gölü ve çevresi, günümüzde Büyük Menderes Deltası'nın sahip olduğu ekosistem özelliklerini taşımaktadır. Bu özelliği ile Bafa Gölü ve çevresi Türkiye'deki "Önemli Kuş Alanları" kapsamındadır ve dünya ölçeğinde nesli tehlike altında olan birçok kuş türüne üreme ve kışlama ortamı sağlamaktadır (Aydın Valiliği, 2019). Botanik araştırmaları sonucunda, bitki örtüsünün maki türlerinden oluştuğu kaydedilmiştir. Türkiye'de oldukça lokal ve doğal yayılış gösteren türler arasında fıstık çamı (*Pinus pinea* L.) ve sığla ağacı (*Liquidamber orientalis* Mill.) ekolojik olarak önemli derecede yayılış göstermektedir (Özel, 1996). Antik dönemde Latmos olarak bilinen ve Bafa Gölü'nün doğusunda bulunan Beşparmak Dağları, aynı zamanda nesli tükenen Anadolu parsının (*Panthera pardus*) doğal yaşam alanıdır. Araştırma alanı; doğal, kültürel, tarihi ve rekreasyonel değeri yüksek alanlardan oluşmaktadır. Latmos, Neolitik dönemden Osmanlılara kadar izler taşımaktadır ve Türkiye'nin en önemli kültürel mirasları arasındadır. Yakın zamandaki önemli prehistorik araştırmalarda bulunan kaya resimleri M.Ö 6.000-5.000 yıllarına tarihlenmektedir. Kapıkırı Köyü'nde bulunan Herakleia Antik Kenti'nin İÖ 8. yüzyılda kurulduğu tahmin edilmektedir (Herda vd., 2019). Bafa Gölü içerisinde yer alan adacıklarda ve Latmos Dağı kayalıklarında birçok manastır yer almaktadır. Sina Yarımadası ve Yunanistan'dan gelen rahipler M.S. 7. yüzyılda ilk manastırı kurmuşlardır (Hetemoğlu, 2019). Yapılan araştırmalara göre, alanda on üç manastır bulunmaktadır. Bunlardan en ünlüleri; Yediler, Stylos, Soterios, Menet Adası, İkizce Adalar ve Kahve Asar Adası manastırlarıdır (Peschow, 2017). Bizans döneminde manastırların korunması için Bafa Gölü kenarına bir kale de inşa edilmiştir (Hetemoğlu, 2019).

Bafa Gölü'nün zaman içinde denizle ilişkisinin kesilmesi, başka bir ifadeyle sulak alan sistem bütününden kopması ekolojik bağlantılılığın azalmasına neden olmuştur (Knipping vd., 2008). Bafa Gölü ve çevresinde bulunan metamorfik kayaçların aşınmaya uğramasıyla ortaya çıkan ilginç şekiller Latmos'a, jeopark niteliği kazandırmıştır (Kocalar, 2020). Geçmiş yıllardan beri yaşanan çevresel baskılarla tahribatın artması, araştırma alanını kapsayan peyzaj bütününde büyük bir baskı yaratmıştır (Esbah vd., 2010; Koçak vd., 2017; Gül vd., 2019).

Bu araştırmanın materyallerini; yersel işaretli fotoğraflar (YİF), fotoğraflara ait bilgiler ve Avrupa Uzay Ajansı'ndan (ESA) elde edilen Sentinel 2-A uydu görüntüsü oluşturmaktadır. Veri toplama, ön işleme ve analizlerin büyük bölümü R istatistiksel yazılımında, haritalamanın bir bölümü QGIS 2.8.8'de ve ArcMap 10.7'de yürütülmüştür. Bu araştırmanın yöntemi; veri toplama ve YİF yoğunluğunun haritalanması, en küçük kareler yöntemi (OLS) regresyon modelinin geliştirilmesi, Sentinel 2-A uydu görüntüsünün sınıflandırılması, peyzaj metriklerinin hesaplanması ve peyzajın görsel estetik beğenisi ile peyzaj çeşitliliği arasındaki ilişkinin belirlenmesi olmak üzere dört bölüme ayrılmıştır.

## 2.1. Veri Toplama ve Yersel İşaretli Fotoğrafların (YİF) Yoğunluğunun Haritalanması

Veri toplamanın ilk aşaması, YİF'lerin sosyal medya platformlarından Flickr ve Google Earth (eski adıyla Panoramio) yazılımından elde edilmesidir. Flickr'dan YİF'lerin otomatik olarak indirilmesi amacıyla uygulama programlama arayüzü (API) kullanılmıştır. Flickr API'ye erişebilmek için ücretsiz ve açık erişim sağlayan istatistik temelli yazılımlardan R kullanılmıştır. Fox (2020) tarafından tasarlanan *photosearcher* R paketi ile YİF'ler ve YİF'lere ait bilgiler (YİF çekilme tarihi, görüntülenme sayısı, YİF paylaşımında kullanılan etiketler, enlem, boylam vb.) indirilmiştir. Otomatik olarak indirilen fotoğraflar bir klasöre kaydedilirken, enlem ve boylam bilgisi kullanılarak tüm fotoğraflar ArcMap 10.7 yazılımı aracılığıyla nokta verisine dönüştürülmüştür (*shapefile*). Ayrıca, YİF'lere ait bilgiler .csv formatında kaydedilerek vektör verinin öznitelik tablosuna aktarılmıştır. Google Earth'e API ile erişim mümkün olmadığı için bu platformdan indirilen YİF'ler, .kmz veri formatında indirilmiş ve her bir YİF'e bir kimlik numarası verilmiştir. Hem fotoğraflar hem de yersel işaretler aynı kimlik numarası ile kaydedilmiştir. Sonraki aşamada, .kmz formatındaki tüm veri, QGIS 2.8.8'in *Geographical* aracılığıyla vektör veriye (*shapefile*) dönüştürülmüştür. Son aşamada, her iki nokta verisi de ArcMap 10.7'de mekânsal birleştirme (*Spatial Join*) aracılığıyla birleştirilmiş ve böylece tek vektör veri seti oluşturulmuştur.

YİF'lerin nerede yoğunlaştığını analiz etmek amacıyla, Kernel yoğunluk yöntemi kullanılmıştır. Kernel yöntemleri, makine öğrenmesinde patern analizlerini yapan klasik algoritmalar dizisinden oluşur. Genel işlevi, veri kümelerindeki genel ilişki türlerini (örneğin kümeler, sıralamalar, temel bileşenler, korelasyonlar, sınıflandırmalar) bulmak ve incelemektir (Schlkopf vd., 2002). Kernel yoğunluk analizi, tanımlı bir çap alanı içerisine düşen noktaların yoğunluğu ile noktaların kaynağından uzaklaştıkça değişen yoğunluğu gösterir. Bu araştırmada, YİF nokta verisi kullanılarak R paketlerinden *stats* paketi aracılığıyla Kernel yoğunluk haritası üretilmiştir. Bu bağlamda, yardımcı paketlerden *sp*, *sf*, *rgeos*, *stringr*, *mapproj* ve *viridis* kullanılmıştır. Haritanın üretilmesinde *Gauss* yöntemi kullanılmış ve optimal bant genişliği hesaplanmıştır (Hall vd., 1991).

## 2.2. En Küçük Kareler Yöntemi (OLS) Regresyon Modelinin Geliştirilmesi

Mayer ve Landwehr (2018), akıcılık teorisi kapsamında araştırmanın giriş bölümünde detaylandırıldığı üzere dört metrik (görsel sadelik, simetri, kendine benzerlik ve kontrast) tanıtmıştır. YİF'lerin metrik değerlerinin hesaplanması için Mayer ve Landwehr (2018) tarafından tasarlanan *imagefluency* R paketi kullanılmıştır. Her bir fotoğrafın, dört metrik değeri otomatik olarak alması için iç içe küme kodları yazılarak yeniden kullanılabilir bir kod serisi tasarlanmıştır. Böylece tüm YİF'lere otomatik olarak dört metrik değeri atanmış ve metrik sonuçları .csv formatında kaydedilmiştir. Her YİF'in ayrı bir kimlik numarasının ve metrik değerinin bulunduğu .csv dosyası, ArcMap 10.7'de *Spatial Join* aracılığıyla vektör veri ile birleştirilmiştir. Böylece vektör veri öznelik tablosuna akıcılık metriklerinin aktarılması sağlanmıştır.

Mayer ve Landwehr (2018), akıcılık teorisinin sayısallaştırılmasında, fotoğrafların kullanıcılar tarafından görüntülenme sayısını temel alarak regresyon modelleri arasından en küçük kareler yöntemini (OLS) kullanmıştır. Sosyal medya platformları arasında yalnızca Flickr'dan sağlanan fotoğrafların görüntülenme sayısına (*countview*) ulaşmak mümkündür. Bu nedenle, OLS modelinin geliştirilmesinde Flickr API'den sağlanan görüntülenme sayısı kullanılmıştır. Zaman verisi, vektör veriye dönüştürülmüştür. YİF görüntülenme sayısında, matematiksel eğilimi önlemek amacıyla logaritmik dönüşüm yapılmıştır. Modellemenin tamamlanması için R istatistik yazılımında *car* paketi kullanılmıştır. Modelde kullanılan formül aşağıda sunulmuştur:

$$\log(\text{COUNTVIEW})_i = b_1 \times \text{TIME}_i + b_2 \times \text{SIMPLICITY}_i + b_3 \times \text{SYMMETRY}_i + b_4 \times \text{CONTRAST}_i + b_5 \times \text{SELF-SIMILARITY}_i + \varepsilon_i$$

Formüle göre, COUNTVIEW; YİF görüntülenme sayısını, TIME; YİF yayınlanma yılı, SIMPLICITY; görsel sadelik değerini, SYMMETRY; görsel simetri değerini, CONTRAST; görsel kontrast değerini, SELF-SIMILARITY; görsel kendine benzerlik değerini,  $\varepsilon$  ise hata terimini ifade etmektedir. Bu modelin, Mayer ve Landwehr'in (2018) kullandığı modelden farkı, fotoğrafların yüklenmelerine ait derecelendirme (*rank*) bilgisinin kullanılmamasıdır. Bunun nedeni, derecelendirmenin zaman bilgisiyle yüksek korelasyon içinde olmasıdır. Bu modelin kullanılmasıyla peyzajda görsel estetik beğenideki (GEB) istatistiksel olarak önemli değişkenlerin hangileri olduğu belirlenmiştir. Bu değişkenler ve parametre katsayıları kullanılarak GEB tahmin edilmiş ve her bir YİF'ye bir GEB değeri atanmıştır. Tüm YİF'lerin GEB değeri, ArcMap 10.7'de nokta vektör verisinin öznelik tablosunda yer alan metrik değerleri ve OLS modeli sonuçlarındaki tahmin parametre değerleri kullanılarak hesaplanmıştır.

## 2.3. Sentinel 2-A Uydu Görüntüsünün Sınıflandırılması

Bu çalışmada, arazi örtüsü haritasının üretilmesi amacıyla ESA'dan elde edilen 5 Ağustos 2020 tarihli Sentinel 2-A uydu görüntüsü veri seti kullanılmıştır. Toplam on üç spektral bant arasından yalnızca; B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B8A, B11 ve B12 bantları kullanılmıştır. Veri setinin 60 m çözünürlükteki bantları atmosferik su kapsamı kullanılmayacağı için arazi örtüsü haritanın oluşturulması sürecine dâhil edilmemiştir. Uydu görüntüsünün indirilmesinden görüntünün sınıflandırılmasına kadar uygulanan her bir sınıflama adımı R istatistiksel yazılımında tamamlanmıştır. Veri işleme ve veri görselleştirme için R paketlerinden; *rgdal*, *gdalUtils*, *raster*, *sf*, *sp*, *RStoolbox*, *getSpatialData*, *rasterVis*, *mapview*, *RColorBrewer*, *plotly*, *grDevices*; makine öğrenmesi paketlerinden (*caret*, *ranger*, *MLmetrics*, *nnet*, *NeuralNetTools*, *LiblineAR*); veri işlemedeki hesaplamalar için ise yardımcı paketler (*data.table*, *dplyr*, *stringr*, *doParallel*, *snow*, *parallel*) kullanılmıştır.

Yapay zekânın başka bir uygulama alanı olan yapay sinir ağları (YSA), parametrik olmayan kontrollü sınıflandırma yöntemlerinden/öğrenme türlerinden birisidir (Civco, 1993; Thanh Noi ve Kappas, 2018). YSA, insan beynine benzer şekilde nöronlardan oluşur. Tüm nöronlar birbirlerine bağlıdır, ancak birbirlerinden etkilenmezler. Nöronlar üç farklı katmandan oluşur; giriş katmanı, gizli katman(lar) ve çıkış katmanı. Giriş katmanı bilgileri alırken, gizli katman(lar) girdilerde matematiksel hesaplamalar yapar. Çıktı katmanı ise çıktı verilerini döndürür. Derin öğrenme kapsamındaki YSA modelinde, "derin" birden fazla gizli katmanı ifade eder. Gizli katmanların sayısı ve birim sayılarının uygulayıcı tarafından seçilmesi gerekir. Bu seçimde, iki hiper-parametrenin belirlenmesi önemlidir. Bunlar boyut (gizli katmandaki birimlerin sayısı) ve düzenleme parametresi olan bozulmadır (modelin gereğinden fazla uyum göstermesini engeller). Özet olarak, derin sinir ağları her bir katmanın önceki katmanın çıktılarını girdi olarak aldığı farklı katmanların birleştirilmesine dayanır (Benediktsson ve Sveinsson, 1997; Yuan vd., 2009). YSA, uzaktan algılama çalışmalarında özellikle uydu

görüntülerinin sınıflandırılmasında yüksek doğruluk başarısı sağlamasından dolayı yaygın olarak kullanılmaktadır (Li vd., 2014; Kadavi ve Lee, 2018).

Uydu görüntüsünün sınıflandırılması kapsamında, ilk aşamada spektral bantlar, araştırma alanı sınırına göre kesilmiştir. 20 m çözünürlükteki bantlar, 10 m'ye göre yeniden örneklendirilmiştir. Bu işlem, her bir banttan bant ortalamasının çıkarılmasını ve standart sapma değerine bölünmesiyle tamamlanır (Lyons vd., 2018). Sonraki aşamada, ArcMap 10.7'de oluşturulan eğitim veri seti nokta veri setine dönüştürülmüştür. Her noktaya, Sentinel bant değeri atanmıştır. Bu değerler, çapraz doğrulamada kullanılmıştır (Olofsson vd., 2014). Optimal parametreler ızgara arama (*grid search*) yöntemi ile bulunduktan sonra, buradan çıkarılan bulgular kullanılarak tüm eğitim veri setine YSA modeli uygulanmıştır (Mahmon ve Ya'acob, 2014). Karışıklık matrisi ile veri seti kontrol edilmiştir. Yapılan sınıflandırma, YSA diyagramı ile incelenmiştir.

#### **2.4. Peyzaj Metriklerinin Hesaplanması ve Peyzajın Görsel Estetik Beğenisi ile Peyzaj Çeşitliliği Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi**

Peyzaj çeşitliliğinin değerlendirilmesinde, peyzaj metriklerinden peyzaj çeşitliliğini değerlendiren Shannon çeşitlilik endeksi (SHDI) ve peyzajın şekilsel kompozisyonunu ölçen şekil endeksi (SHAPE) kullanılmıştır. Peyzaj düzeyinde uygulanan bu metriklerin seçilmesinde, hem literatür çalışmaları hem de metrikler arasındaki korelasyon temel alınmıştır (McGarigal vd., 2012; Hesselbarth vd., 2019). Örneğin, SHDI ile peyzaj düzeyinde çeşitlilik değerlendiren leke yoğunluğu (PATCH DENSITY), göreceli leke zenginliği (RELATIVE PATCH RICHNESS) ve Simpson çeşitlilik endeksi (SIDI) arasındaki ilişki çok yüksektir. SHDI ve SHAPE arasındaki ilişkinin görece olarak diğer çeşitlilik metriklerinden düşük olması metrik seçimini etkilemiştir.

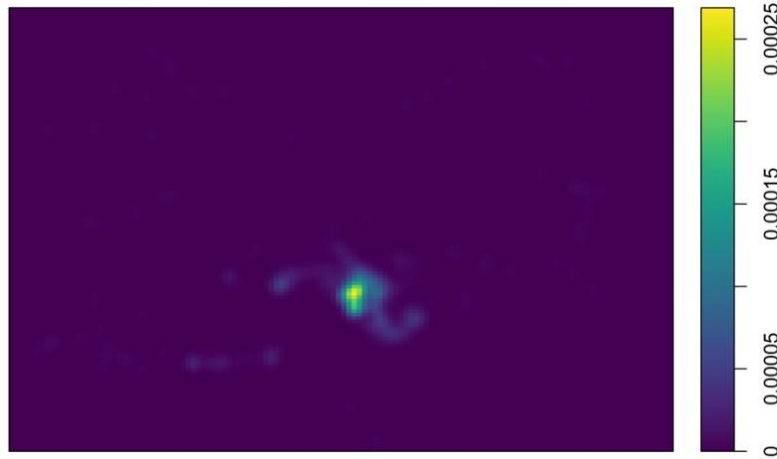
SHDI endeksi, bir topluluktaki tür çeşitliliğinin matematiksel bir ölçüsüdür. Çeşitlilik endeksleri, topluluk kompozisyonu hakkında sadece tür zenginliğinden (mevcut türlerin sayısı) daha fazla bilgi sağlar; aynı zamanda farklı türlerin göreceli bolluğunu da hesaba katarlar (Shannon, 1948). SHAPE endeksi ise, peyzajın boyutuna göre ayarlanan standart bir toplam kenar veya kenar yoğunluğu ölçüsü sağlar. Her iki endekste peyzaj düzeyinde hesaplanmıştır. Peyzaj metriklerinin hesaplanmasında R paketlerinden *landscapemetrics* kullanılmıştır (Hesselbarth vd., 2019). Bu paket hesaplamaları McGarigal vd. (2012) tarafından tanıtılmış olan peyzaj metrikleri formüllerine bağlı olarak yapar. Metrik hesaplamaları, YİF'leri paylaşan sosyal medya kullanıcılarının hareket etme ve çevreyi keşfetme ihtimallerine karşı nokta verisine çeşitli uzaklıklardaki dairesel zonlar ile (*landscapemetrics* paketinin daire içinde metrik hesaplama fonksiyonundan yararlanılmıştır) hesaplanmıştır. Zon mesafesinin belirlenmesinde deneme yanılma yöntemi izlenmiştir. Örneğin; 200 m'nin altında peyzaj çeşitliliği değerlerinin hesaplanmasında NULL yani boş değerlere rastlanmıştır. Dolayısıyla anlamlı değerlerin 200 m'den itibaren başlaması nedeniyle uzaklık mesafeleri; 200, 400, 600 ve 800 m olarak belirlenmiştir.

### **3. Bulgular ve Tartışma**

Bulgular ve Tartışma bölümü; Kernel yoğunluk haritası, en küçük kareler yöntemi (OLS) regresyon modeli sonuçları, arazi örtüsü haritası ve YSA sınıflandırmasının doğruluk değerlendirmesi, peyzajın görsel estetik beğenisi ile peyzaj çeşitliliği arasındaki ilişki olmak ve tartışma üzere beş bölümden oluşmaktadır.

#### **3.1. Kernel Yoğunluk Haritası**

Bu çalışmada, Flickr ve Google Earth'e yüklenen YİF'ler 2004 ve 2020 yılları arasında çekilmiş ve toplamda 106 farklı kullanıcı tarafından paylaşılmıştır. Toplam 6091 adet fotoğraf değerlendirilmiştir. Ancak bu fotoğraflardan yalnızca peyzajla ilişkili olanları değerlendirmeye alınmış ve toplamda 651 YİF analizlerde kullanılmıştır. YİF'lerin nerede yoğunlaştığını Kernel yöntemi ile haritalamadan önce optimal bant genişliği hesaplanmış ve bant genişliği değeri 0.1 olarak belirlenmiştir. Sonuç, YİF'lerin normal bir dağılıma sahip olmadığını göstermiştir. Şekil 2'de görüldüğü üzere, YİF'ler daha çok Bafa Gölü'nün doğusundaki Kapıkırı Köyü ve çevresinde yoğunlaşmıştır. Haritadan çıkarılabilecek bir diğer bulgu ise, araştırma alanında insanların mekânsal olarak aynı ya da benzer karakterdeki peyzaj ya da peyzajları tercih etme eğilimlerinin yüksek olmasıdır.



Şekil 2. YİF Kernel yoğunluğu haritası (bant genişliği 0.1'dir. Kernel haritası, Gauss yöntemine göre üretilmiştir)

### 3.2. En Küçük Kareler Yöntemi (OLS) Regresyon Modeli Sonuçları

Her YİF için dört metrik hesaplanarak, en küçük kareler (OLS) regresyon modeli geliştirilmiştir. OLS regresyon modeli sonuçlarına göre, tüm değişkenler için parametre tahminleri ve ilişkili p değerleri Tablo 1'de sunulmuştur.

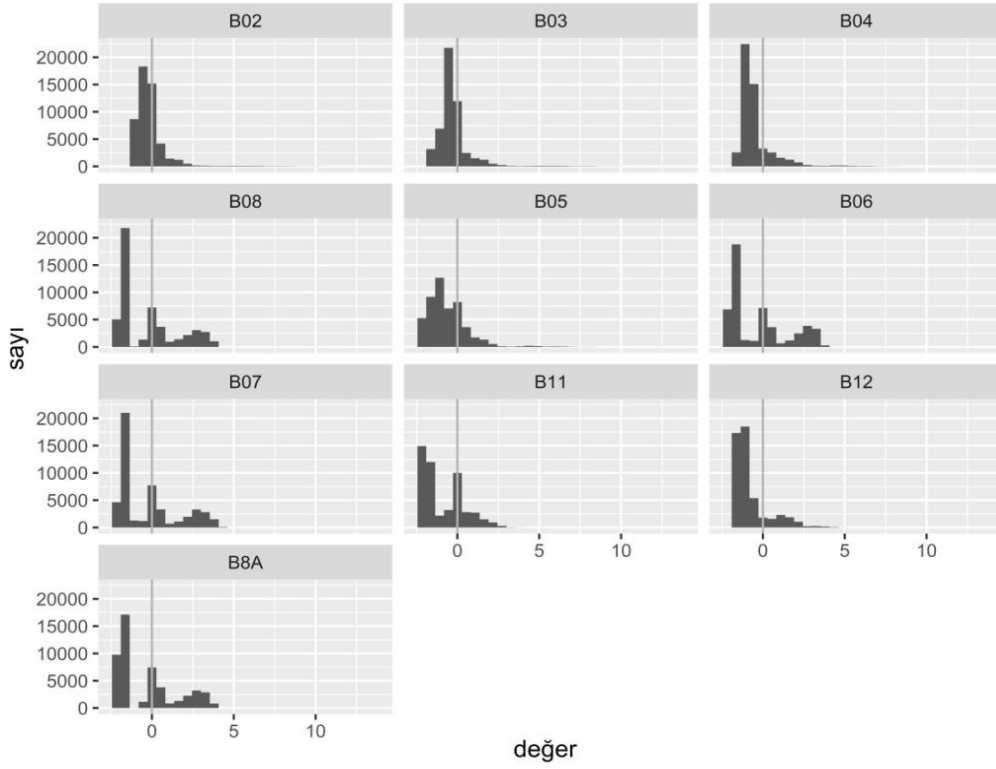
Tablo 1. Parametre tahmin değerleri (Std.: Standart, Pr: olasılık, VIF: varyans enflasyon faktörü, zaman: fotoğrafın Flickr'a yüklendiği tarih, n=284, + p < .10. \* p < .05. \*\* p < .01 \*\*\* p < .001.)

Terim	Tahmin katsayısı	Std. hata	t	Pr(> t )	VIF
Tahmin	3,13351	0,20880	15,007	< 2e-16 ***	.
Kontrast	-0,21744	0,10818	-2,010	0,0454 *	1,253171
Kendine benzerlik	-0,12665	0,10542	-1,201	0,2306	1,190055
Sadelik	-0,58889	0,12692	-4,640	5,37e-06 ***	1,724806
Simetri	0,15860	0,12920	1,228	0,2207	1,787404
Zaman	0,29424	0,03273	8,991	< 2e-16 ***	1,024363

Model sonuçları, fotoğrafın Flickr.com'a yüklendiği zamanın ( $t = 8,99$ ,  $p < 0,0001$ ), görsel sadeliğin ( $t = -4,64$ ,  $p \leq 0,0001$ ) ve görsel kontrastın ( $t = -2,01$ ,  $p = 0,04$ ) ve logaritmik olarak dönüştürülmüş YİF görüntülenme sayılarının istatistiksel olarak anlamlı belirleyicileri (*predictors*) olduğunu göstermiştir. Kontrast ve sadelik için eğim tahminleri sırasıyla -0,217 ve -0,589 olarak bulunmuştur. Bu bulgu, kontrast ve sadelikteki her birim artış için doğal logaritma ölçeğindeki yanıtın sırasıyla 0,80 ve 0,55 birim düştüğünü göstermektedir. Tüm varyans enflasyon faktörü değerleri (VIF) 2'den az olduğu için, belirleyiciler arasında çoklu bağlantı olduğuna dair bir kanıt yoktur. Sonuç olarak, model verilere yeterince uymaktadır.

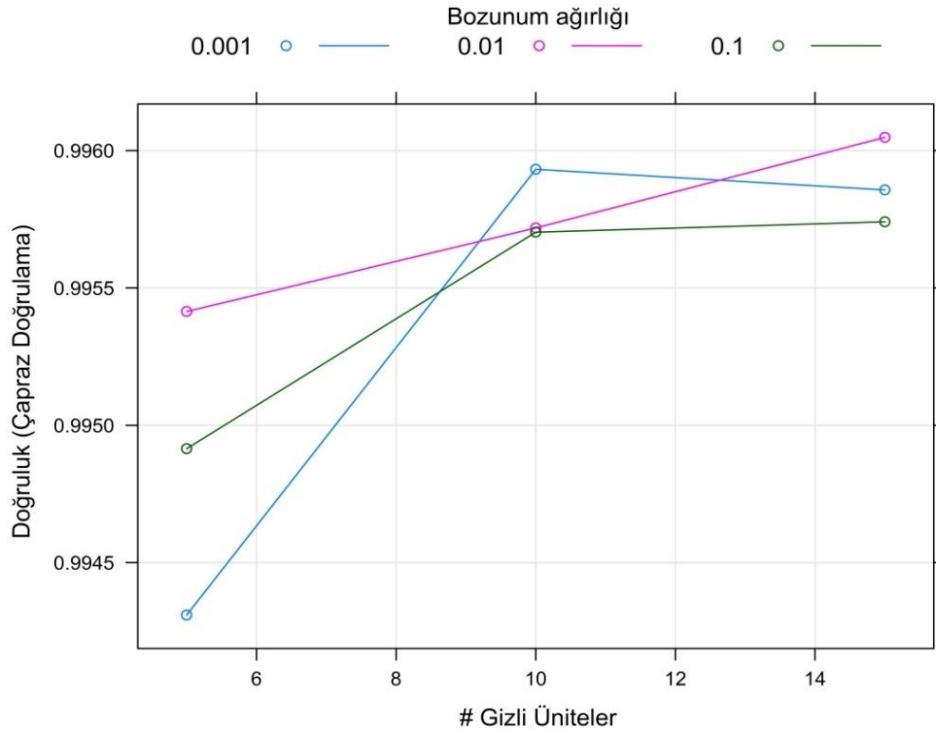
### 3.3. Arazi Örtüsü Haritası ve YSA Sınıflandırmasının Doğruluk Değerlendirmesi

Eğitim veri seti, nokta verisine dönüştürülmüş ve Sentinel bant değeri atanan nokta sayısı 50.565 olarak kaydedilmiştir. Nokta verisine atanan bant değerlerine ait histogramlar Şekil 3'de sunulmuştur.



Şekil 3. Nokta verisine atanan bant değerlerine ait histogramlar

Karışıklık matrisinde kullanılan düzenleme parametreleri, düzenleme parametrelerine atanan doğruluk değerleri ve bozunum ağırlıkları Şekil 4’de sunulmuştur. Bozunum ağırlıkları, 10. gizli katmanda en yüksek değeri almıştır.



Şekil 4. düzenleme parametrelerine atanan doğruluk değerleri ve bozunum ağırlıkları

Karışıklık matrisi ve ilgili istatistiksel sonuçlar Tablo 2 ve Tablo 3’de sunulmuştur. Sonuçlar, doğruluk değerinin 0,9992 (%95 güven aralığı sınırlarında 0,9986 ve 0,9996), Kappa değerinin ise 0,9988 olduğunu göstermektedir.



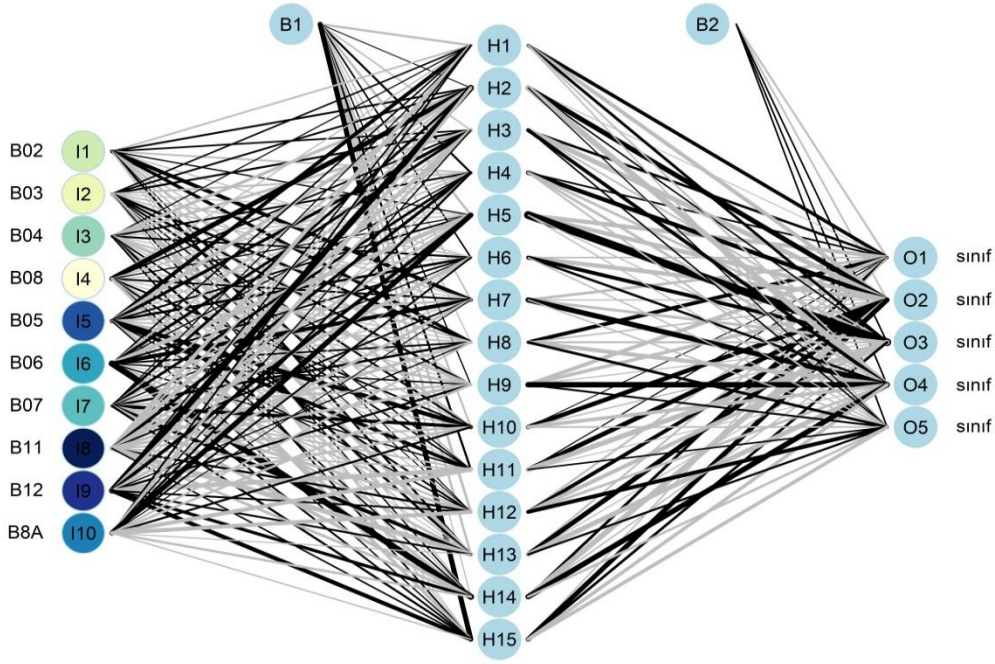
Tablo 2. Karışıklık matrisi

Tahmin	Tarım alanı	Çıplak alan	Yapay yüzey	Orman	Su yüzeyi
Tarım alanı	3189	0	0	0	0
Çıplak alan	0	2026	0	3	0
Yapay yüzey	0	2	569	0	0
Orman	0	7	1294	1294	0
Su yüzeyi	0	0	0	0	8077

Tablo 3. Arazi örtüsü sınıflarının istatistiksel değerlendirmesi (Doğruluk: 0,9992, Kappa: 0,9988,  $p < 2.2e-16$ )

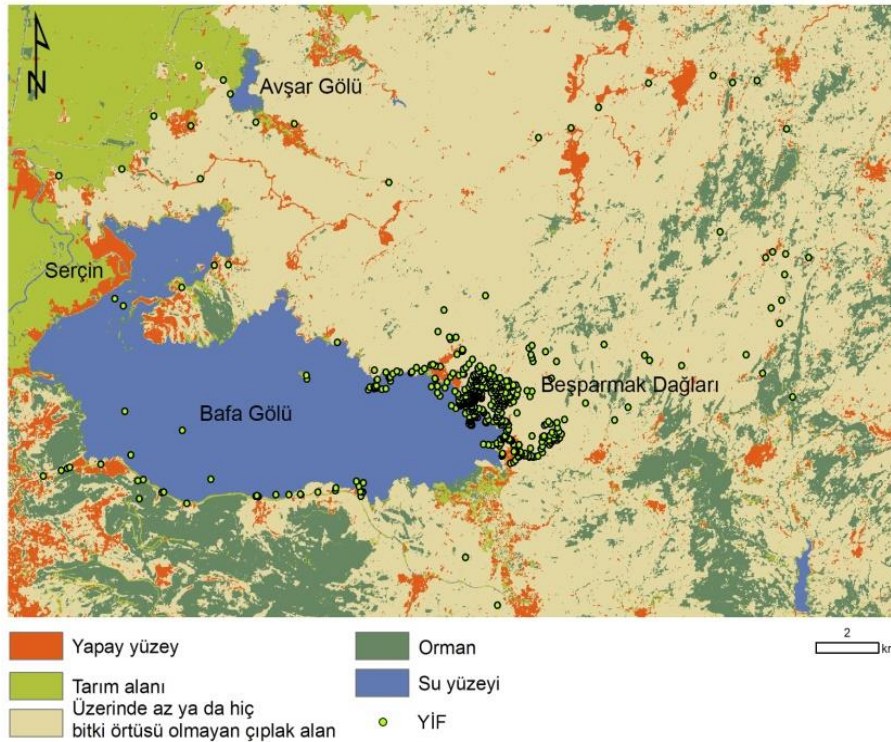
	Tarım alanı	Çıplak alan	Yapay yüzey	Orman	Su yüzeyi
Hassaslık	1,0000	0,9956	1,00000	0,99769	1,0000
Özgüllük	1,0000	0,9958	0,99986	0,99950	1,0000
Pozitif tahmin	1,0000	0,9985	0,99650	0,99462	1,0000
Negatif tahmin	1,0000	0,9993	1,00000	0,99978	1,0000
Yaygınlık	0,2103	0,1342	0,03752	0,08551	0,5325
Algılama hızı	0,2103	0,1336	0,03752	0,08532	0,5325
Algılama yaygınlığı	0,2103	0,1338	0,03765	0,08578	0,5325
Dengeli doğruluk	1,0000	0,9977	0,99993	0,99859	1,0000

Sonuç olarak, tamamlanan sınıflandırmaya ait YSA diyagramı oluşturulmuştur (Şekil 5). Diyagramın solunda kullanılan on spektral bant, girdi verileridir ve YSA modelinin nöronlarıdır. Diyagramın sağındaki beş sınıf ise sırasıyla tarım alanı, çıplak alan, yapay yüzey, orman ve su yüzeyini (O1, O2, O3, O4 ve O5) ifade eder. H1'den H15'e kadar olan bölüm gizli katmanlardır. Sinapslar (nöronları gizli katmanlara birleştiren çizgiler), bantların ağırlıklarına göre gizli katmanlara bağlanmıştır. Diyagramda koyu renkli çizgi ile ifade edilen katmanlar, ağırlığın yüksek olduğu bantlardır. Buna göre; bantların önem ağırlıkları sırasıyla B08, B03, B02, B04, B07, B06, B8A, B05, B12 ve B11'dir.



Şekil 5. Sentinel 2-A bantlarının gizli katmanlara bağlantısını ve arazi örtüsü sınıflarının oluşturulmasını gösteren YSA diyagramı (YSA: yapay sinir ağı, B: Sentinel 2-A bantı, H: gizli katman, O1: tarım alanı, O2: çıplak alan, O3: yapay yüzey, O4: orman, O5: su yüzeyi)

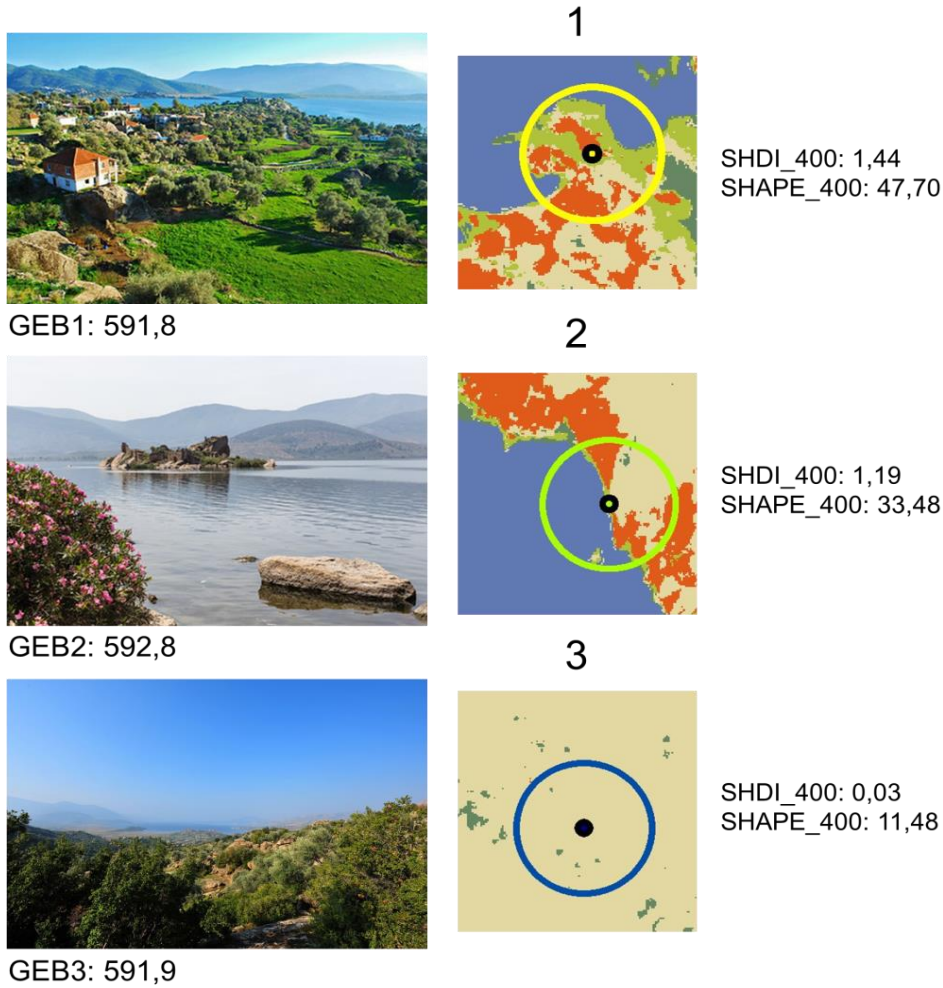
Sonuç olarak, YSA yöntemi ile sınıflandırılan arazi örtüsü sınıfları ve YİF'ler Şekil 6'da sunulmuştur. Şekil 6'da görülebileceği üzere, Bafa Gölü'nün doğusu daha çok üzerinde az ya da hiç bitki örtüsü olmayan çıplak alanlardan oluşmaktadır. Gölün kısmen güneyi ve doğusunda orman alanları yer almaktadır. Yapay yüzeylerin dağılımı alan içerisinde parçalıdır. Bafa ve Avşar Göllerinin batısı çoğunlukla tarım alanlarından oluşmaktadır. Arazi örtüsü haritası sınıflandırmasının çok yüksek doğrulukla üretilmesi, peyzaj metriklerinin de yüksek doğrulukla hesaplanabileceği anlamını taşımaktadır.



Şekil 6. Araştırma alanı arazi örtüsü sınıfları haritası (YİF: yersel işaretli fotoğraf).

### 3.4. Peyzajın Görsel Estetik Beğeni ile Peyzaj Çeşitliliği Arasındaki İlişki

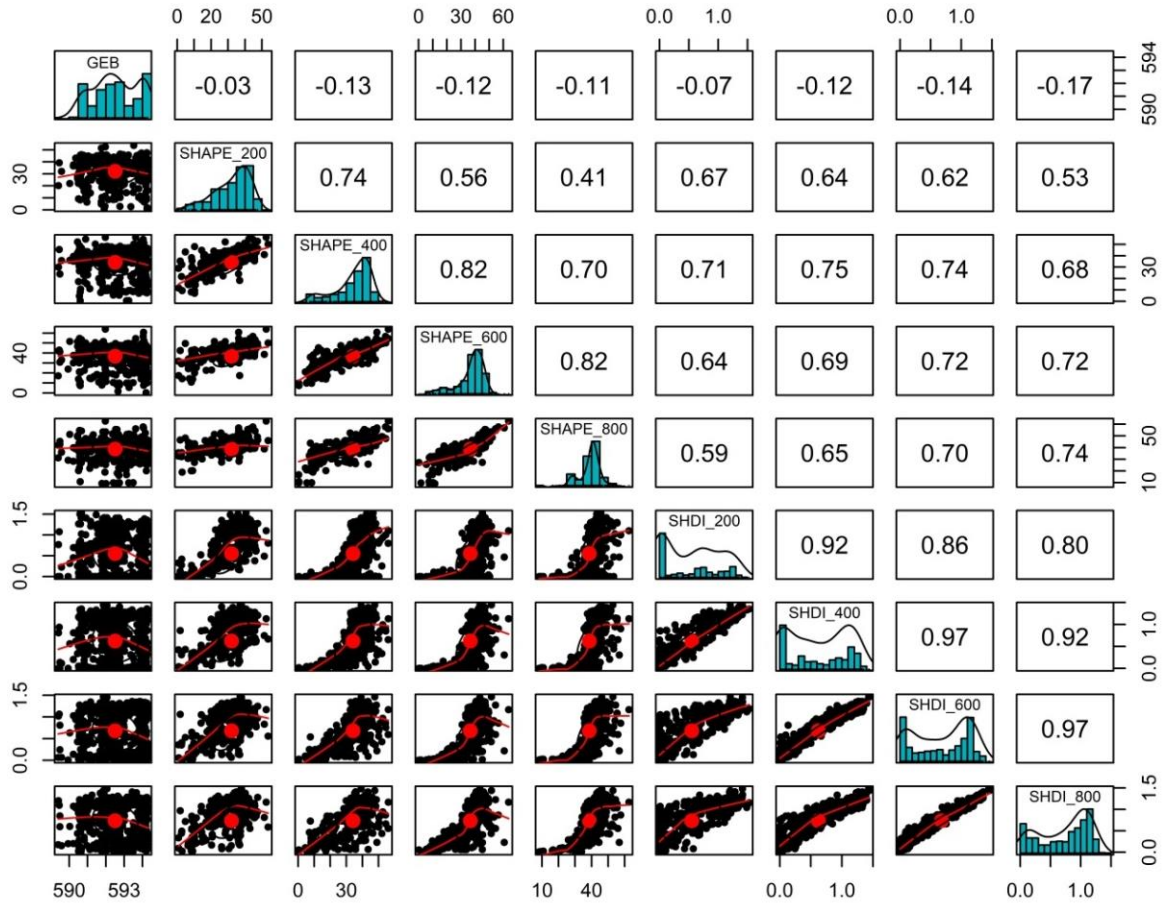
Peyzajın görsel estetik beğeni değeri ile peyzaj çeşitliliği arasındaki ilişki, YİF'lere (nokta vektör verisine) olan mesafeye göre değişiklik göstermektedir. İncelenen ilk mesafede (200 m), istatistiksel olarak önemli bir ilişki bulunmamıştır. SHDI ve SHAPE değerleri 200 m'den sonra GEB değerleri ile istatistiksel olarak anlam kazanmaya başlamıştır. Şekil 7, GEB ve peyzaj metrikleri çıktılarını görselleştirmek amacıyla rastgele seçilen üç fotoğrafı ve fotoğrafların coğrafi konumlarına göre hesaplanan metrikleri göstermektedir. Şekil 7'de, 1 numara ile gösterilen coğrafi noktayı 400 m içine alan peyzajın peyzaj çeşitliliği incelendiğinde (çapı 400 m olan ve sarı ile işaretlenmiş daire), çeşitliliğin 2 ve 3 numaralı noktaları aynı mesafede içine alan peyzajlardan (çapı 400 m olan ve sırasıyla yeşil ve koyu mavi ile işaretlenmiş daireler) daha yüksek olduğu görülmektedir. SHDI ve SHAPE metrik değerleri, bu göreceli değerlendirmeyi somutlaştırarak sayısal değerlerle ifade etmiştir. Birden üçe kadar çeşitlilik değerleri değişmektedir. Ancak, GEB değerleri arasında önemli bir değişim söz konusu değildir.



Şekil 7. Rastgele seçilen üç YİF, YİF'lerin GEB değerleri, 400 m buffer zonu içinde hesaplanan SHDI ve SHAPE değerleri (YİF: yersel işaretli fotoğraf, GEB: Görsel estetik değeri, SHDI: Shannon çeşitlilik endeksi, SHAPE: Peyzaj şekil endeksi)

YİF'lerin OLS modeli ile tahmin edilen GEB değerleri ve farklı mesafelere göre hesaplanan metrik değerleri, Pearson korelasyonu ile incelenmiştir. Şekil 8'de sunulan korelasyon paneli; GEB, SHDI ve SHAPE değerleri arasındaki korelasyonu göstermektedir. Ayrıca farklı mesafedeki değerlerin birbiri ile olan ilişkisini görmek de mümkündür. Şekil 8'de görüldüğü üzere, SHAPE 200 m değeri ile GEB arasında anlamlı bir ilişki yoktur. Aynı durum, SHDI 200 m değeri ile GEB için de geçerlidir. SHAPE değeri; 400, 600 ve 800 m'de çok az değişim göstermekte, ancak yine de düşük ve negatif yönlü korelasyon göstermektedir ( $p < 0,05$ ). Bunun yanı sıra, SHDI değerleri incelendiğinde mesafe değiştiğinde korelasyonun SHAPE'e oranla daha fazla değiştiğini görülmektedir. En yüksek korelasyon değerine, SHDI'nin 800 m'de hesaplanmasıyla ulaşılmıştır. Bu durumda, mesafe arttıkça

peyzaj çeşitliliğinin arttığını ve GEB ile olan ilişkinin de yükseldiğini göstermektedir. Metrik değerlerinin kendi arasındaki ilişki incelendiğinde SHAPE ve SHDI korelasyonu; 200 m'de 0,67; 400 m'de 0,75; 600 m'de 0,72 ve 800 m'de 0,74'dür. Tüm metrik değerlerine ait histogramlar, korelasyon panelini tam ortadan kesmektedir. Histogramlar incelendiğinde, SHAPE 200 m, SHAPE 400 m ve SHAPE 600 m'de kısmen sağa eğilim (*skewness*) olduğu görülmektedir. SHAPE 800 m değerleri kısmen normal dağılım göstermektedir. SHDI 200 m değerleri arasında normal bir dağılım yokken, 400 m, 600 m ve 800 m değerlerinde normale yakın dağılımların görüldüğü değerler mevcuttur. Bu dağılımların bir diğer ifadesi olarak panelin solunda (GEB değerinin altında) başlayan, nokta grafikleri de çizdirilmiştir. Nokta grafikleri, değer ortalamalarının tam olarak nerede birleştiği ve gürültünün nerede başladığı konusunda bilgi vermektedir. GEB, SHAPE ve SHDI arasındaki gürültü miktarı oldukça fazladır.



Şekil 8. GEB, SHAPE ve SHDI'nın Pearson korelasyonu ile açıklanması (GEB: Görsel estetik beğeni, SHAPE: peyzaj şekil endeksi, SHDI: Shannon peyzaj çeşitliliği endeksi)

### 3.5. Tartışma

Sosyal medya platformlarından elde edilen spontan mekânsal-zamansal bilgilerden peyzajın görsel estetik beğenisinin (GEB) objektif olarak değerlendirilmesi mümkündür. Ancak sosyal medya platformları, özellikle son yıllarda sıklıkla kullanılan Facebook ve Instagram, gizlilik politikaları gereği veri paylaşımını durdurmuştur. 2019 yılı itibarıyla hiçbir yazılım, paket ya da ara yüzle bu platformlardan veri sağlanamamaktadır. Dolayısıyla, bu araştırmanın kısıtlarından birisi, Flickr ve Google Earth platformlarındaki YİF'lerin kullanılmasına rağmen, diğer yaygın kullanılan sosyal medya platformlarına ulaşılamamış olmasıdır. Günümüzde Facebook ve Instagram, gizlilik politikalarını değiştirirse ve veri paylaşımı yapsalar dahi, YİF'lerin görüntülenme sayısına erişim mümkün olmayacaktır. Bu nedenle, bu araştırma iki farklı platformdan gelen veri seti ile sınırlandırılmıştır. Google Earth platformu; YİF, YİF'nin çekildiği zaman ve kullanıcı bilgisini sunmaktadır. Ancak fotoğrafların görüntülenme sayısı bilgisini paylaşmamaktadır. Dolayısıyla bu çalışmada, OLS modelinde yalnızca Flickr'dan elde edilen bilgiler kullanılmıştır. Modellemede ise yalnızca 284 YİF kullanılmıştır.

Mayer ve Landwehr (2018), akıcılık teorisi ile görsel tercih çalışmalarının objektif olarak yapılmasına olanak sağlamıştır. Ayrıca, ücretsiz olarak erişime açtıkları metrik hesaplama paketi ile benzer konuda çalışan araştırmacılara önemli bir katkı sunmuş, böylece kurmuş oldukları teorinin tekrar denenebilmesini sağlamışlardır. Bu araştırmacıların, peyzaj fotoğrafları ile yapmış oldukları değerlendirme ile bu araştırmanın çıktıları arasında benzerlikler vardır. YİF'lerin Flickr.com'da paylaşıldıkları zaman ile görsel sadelik her iki çalışmada da önemli bulunmuştur. Önceki çalışmalar, görsel sadeliğin görsel estetiği belirlemede önemli bir ölçüt olduğunu birçok kez belirtmiştir. Görsel sadelik ya da tam tersi görsel karmaşıklık, görsel algı çalışmalarında da çeşitli tartışmalara konu olmuştur. Örneğin; bazı çalışmalar insanın görsel estetik beğenisinin karmaşık peyzajları beğendiğini ileri sürerken, bazıları düşük karmaşıklıkta ya da diğer bir ifadeyle yüksek görsel sadeliği olan (su ya da gökyüzü vb.) peyzajları daha fazla beğendiğini ileri sürmüştür (Ode vd., 2010). Day (1967), insanların orta düzeyde karmaşıklığı, düşük ve yüksek düzeydeki karmaşıklığa göre daha fazla tercih ettiğini belirtmiştir. Berlyne'nin ortaya attığı estetik teorisi (Berlyne, 1974), Day (1967)'nin çalışmasını desteklemiştir. Berlyne'in teorisi, önceki deneysel model çalışmalarından daha fazla çevresel bağlamda oluşturulmuş olsa da, bir sahnenin çevresel içeriğini, örneğin kentsel veya doğal olup olmadığını hesaba katmamıştır. Nadal vd. (2010) ise görsel tercihin farklı karmaşıklık seviyelerine göre arttığını ya da azaldığını savunan çalışmaların olduğunu ancak bu tercihlerde çözülememiş ilişkiler ya da manipülasyonlar olabileceğini iddia etmiştir. Bu nedenle, aslında görsel estetik değerlendirme ölçütlerinin önem derecesini standart bir yöntemle ölçmek mümkün değildir. Ancak hangi ölçütün istatistiksel olarak önemli olduğu tartışılabilir. Bu tartışma ise mutlak doğruluk taşımaz. Örneğin; bu çalışmada, fotoğrafın Flickr.com'a yüklendiği zaman, görsel sadelik ve görsel kontrast önemli bulunmuştur. Ancak farklı bir veri seti ile yapılan başka bir çalışmada, diğer akıcılık metriklerinden kendine benzerlik ya da simetri daha önemli olabilir. Bu nedenle, metriklerin önem derecesi kullanılan veri setinin içerdiği bilgi ile ilgilidir.

Kernel yoğunluğu haritasında, insanların mekânsal tercihlerinde tek odak noktası etrafında dağılımının çeşitli sebepleri olabilir. Bu araştırma Heraklei ad Latmos'ta kültürel miras yapılarına erişimi ya da Bafa Gölü Tabiat Parkı'na ulaşım odaklanmamıştır. Bir başka ifadeyle, bu araştırmanın konusu peyzaj mimarlığında sıklıkla çalışılan erişilebilirlik, ulaşım ya da yükselti farklarını temel alarak alandaki görünürlüğün nasıl değiştiği, görsel değerlerin peyzaj parametrelerinden nasıl etkilendiği değildir. Ancak, insanların tek odak etrafındaki dağılımı ve alandaki YİF'lerin homojen bir dağılım göstermemesinin sebeplerinden birisi, alandaki ulaşım ağının yetersiz olması olabilir. Hetemoğlu (2019), aynı alanda yürüttüğü doktora çalışmasında, alanın kültürel miras alanlarına gelen ziyaretçilerin ciddi bir erişim sorunu yaşadığını, ikincil yolların ana yol bağlantılarından uzak olduğunu vurgulamıştır. Dolayısıyla alandaki ulaşım problemi nedeniyle, insanlar mekânsal olarak en erişilebilir alanları tercih etmiş olabilirler. Bunun yanı sıra, temelde insan, peyzajı algılayıp ona bir değer atarken, çok yüksek oranda görsel değerlendirme mekanizmasını kullanır ve estetik açıdan değerli bulunduğu peyzajları tercih/ziyaret etme eğilimini gösterir. Bir peyzajın, insanlar tarafından tercih edilmemesinin temelde iki nedeni vardır. Birincisi, alan topografik yapısı nedeni ile ulaşılabilir değildir ya da eğitim farkı çoktur ve doğa tırmanışı, dağcılık gibi özel rekreasyonel faaliyetlerle ilgilenen insanlar dışında tercih edilmez. İkincisi ise, alanın peyzaj potansiyeli yeterince bilinmemektedir. Potansiyeli bilinmeyen ya da peyzaj değeri nadir insanlar tarafından bilinen (araştırmacılar, arazi yöneticileri vb.) peyzajlar insan tarafından sıklıkla tercih edilmez.

Mekânsal yoğunluğun homojen ya da heterojen dağılımı yerine, tek odak etrafında olması, peyzaj metrikleri hesaplamalarında istatistiksel eğilime yol açmıştır. Bu nedenle aslında bu araştırma sonuç olarak peyzajın GEB değeri ile peyzaj çeşitliliği arasında düşük ilişki bulunmuş olsa da, bu bulgudan çıkarılacak yorumda genelleme yapmak mümkün değildir. Bir başka ifadeyle, bütün peyzajlar için "peyzajın GEB değeri ile peyzaj çeşitliliği arasında düşük korelasyon vardır" yorumu yapılamaz. Dolayısıyla bu paradoks, yeni bir tartışmayı ortaya atmaktadır. İlgili literatür, sübjektif paradigmayı kullanarak yaptığı çalışmada, GEB ile peyzaj çeşitliliği arasında yüksek korelasyon olduğunu ortaya koymuştur (de Val vd., 2006; Frank vd., 2013). Ancak bu çalışmada altı çizilen temel gerçeklik, çalışmada sübjektif (anket çalışması, uzman görüşü vb.) değerlendirmelerin kullanılmamasıdır. Bu nedenle, düşük korelasyonun sebebi aslında GEB'i tahmin etmek amacıyla tamamen spontan verilerin kullanılması olabilir. Bunun dışında, GEB sonuçları alana özgü olabilir. Herakleia ad Latmos'a gelen ziyaretçiler, peyzaj çeşitliliğine bakmaksızın alanı ziyaret ediyor olabilir. Bir diğer tahmine göre ise, toplamda 106 kullanıcının çeşitli özellikleri (kültürel geçmiş, meslek, yaş, ilgi alanı vb.) birbirinden farklılık gösterebilir. Kullanıcı özelliklerinin birbirinden çok farklı olması durumunda sonuçlar da değişiklikler çıkabilir. Bu çalışmada, akıcılık teorisi kullanılmıştır. Ancak, başka bir teori ile bu araştırma baştan ele alındığında GEB ile peyzaj çeşitliliği arasında tamamen farklı bir korelasyon değeri bulunabilir. Dolayısıyla GEB ile peyzaj çeşitliliği arasındaki ilişkinin daha gerçekçi değerlendirilebilmesi için sübjektif paradigmanın kullandığı anket çalışmalarına ve uzman görüşüne ihtiyaç vardır. Sonuç olarak, bu araştırmanın giriş bölümünde sunulan hipotez çürütülmüştür. Objektif değerlendirmeye ihtiyaç olduğu kadar sübjektif değerlendirmede yapılmak gereklidir (Atik vd., 2017).

Oktay vd.(2019) peyzaj estetiği ve bu bağlamda üretilmiş olan teorileri incelemiş ve inceleme sonucunda şu ifadeler yer vermiştir: “Peyzaj estetiği teorileri bilimin indirgemeci yaklaşımı bağlamında estetik olgunun yalnızca bir boyutuyla ilgilenmektedir. Bu bağlamda yalnızca evrimsel ya da yalnızca kültürel tabanlı teorilerin yanında iki ilgiyi bütünleştirecek bütüncül bir teoriye ihtiyaç vardır. Mevcut durumda, teoriler ya salt kültürel ya da salt evrimsel tabanlıdır. Bu da iki kampın birbirini görmemesine ve güçlü yanlarından yararlanamamasına neden olmaktadır. Bu bağlamda insanın biyolojik ve kültürel bağlamları göz önüne alınarak evrimsel ve kültürel teorileri birleştirecek kapsayıcı bir teoriye ihtiyaç vardır”. Bu alıntıdan yapılan çıkarım, bu araştırmanın tartışmasını tamamen desteklemektedir. Bütüncül bir GEB teorisi ile insan ve peyzaj çeşitliliği arasındaki ilişki daha iyi ölçülebilir.

#### 4. Sonuç ve Öneriler

Bu araştırma, peyzajın görsel estetik değeri ve peyzaj çeşitliliği arasındaki ilişkiyi Herakleia ad Latmos örneğinde objektif paradigma temelli incelemiştir. Bu kapsamda, Mayer ve Landwehr (2018) tarafından geliştirilen akıcılık teorisi kullanılmış, gizlilik nedeniyle açık erişimi olmayan fotoğrafların yüklenmelerine ait derecelendirme (*rank*) bilgisi olmadığı için en küçük kareler yöntemine göre yeni bir tahmin modeli üretilmiştir. Bu yeni model, bilimsel alana bu araştırma ile sunulmuş olup, peyzajda görsel estetik beğeniyi (GEB) tahmin etmek için geliştirilebilir ve tekrar kullanılabilir bir yöntem sağlamaktadır. YİF yoğunluğunun aynı ya da birbirine yakın karaktere sahip peyzajlar üzerinde olmasının, peyzajın değeri ile peyzaj çeşitliliği arasındaki ilişkiyi belirlerken önyargı oluşturabileceği tahmin edilmiştir. Bu nedenle, peyzajın GEB değerini analiz ederken, objektif paradigmaya sübjektif paradigma entegre edilebilir. Buna ek olarak, evrimsel ve kültürel teorileri birleştirecek kapsayıcı bir teori geliştirebilir. İki paradigmanın entegrasyonu ya da bütüncül değerlendirme yapmaya olanak sağlayacak yeni bir teorinin geliştirilmesi, objektif değerlendirmenin ne derece güvenilir olduğunu da gösterecektir. Bütüncül bir teorinin geliştirilmesi, doğrudan özellikle peyzajın GEB yönünü çalışan araştırmacılara yeni bir değerlendirme olanağı sağlayacaktır. GEB’in yüksek doğrulukla tahmin edilmesi ve uzmanlarca onaylanması, araştırma sonuçlarının doğrudan peyzaj değerlendirmelerine eklenebilmesi imkânını yaratacaktır. GEB, yönetim uygulamaları ile ilişkilendirildiği takdirde görsel estetik açıdan yeni peyzajların oluşturulması mümkün olabilir ya da mevcut estetik peyzajların korunması sağlanabilir.

İnsan, genel olarak görsel açıdan değer verdiği peyzaj özelliklerini koruma eğilimindedir. Dolayısıyla, insanın peyzajın GEB değerlendirmesiyle peyzaja karşı koruma stratejisi geliştirebilmesi arasında anlamlı bir ilişki olabilir. Avrupa Peyzaj Sözleşmesi'nin altını çizdiği ve gelecek peyzajların tasarlanması, planlanması ve yönetilebilmesi amacıyla yapılan peyzaj değerlendirmelerine GEB'in bir “ölçüt” olarak eklenmesi, hem mevcut hem gelecek peyzajların sürdürülebilirliğine katkı sağlayacaktır.

#### Teşekkür

Akıcılık metriklerinin hesaplanmasında teknik destek sağlayan Prof. Dr. Stefan Mayer'e ve Prof. Dr. Jan R. Landwehr'e teşekkürler. İstatistik analiz sonuçlarını kontrol eden ve modelleme üzerine değerli fikirlerini paylaşan istatistik uzmanı Dr. Ian Bercovitz'e teşekkür ederim.

#### Kaynaklar

1. **Appleton, J. (1975a).** The Experience of Landscape, Revised Editon (1996), Wiley, pp.282, England.
2. **Appleton, J. (1975b).** Landscape Evaluation: The Theoretical Vacuum, Transactions of the Institute of British Geographers, No. 66: 120- 123.
3. **Arslan, E. S., Örucü, Ö. K. (2020).** MaxEnt modelling of the potential distribution areas of cultural ecosystem services using social media data and GIS. *Environment, Development and Sustainability*, 1-13.
4. **Aşur, F., Alphan, H. (2018).** Görsel peyzaj kalite değerlendirmesi ve alan kullanım planlamasına olan etkileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 28(1), 117-125.
5. **Atik, M., Işıklı, R. C., Ortaçesme, V., Yıldırım, E. (2017).** Exploring a combination of objective and subjective assessment in landscape classification: Side case from Turkey. *Applied Geography*, 83, 130-140.
6. **Aydın Valiliği, (2019).** Aydın İli 2018 Yılı Çevre Durum Raporu. Aydın Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü. [https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/aydin\\_cdr\\_2018\\_sonn-20191118140602.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/aydin_cdr_2018_sonn-20191118140602.pdf). (20.07.2020).

7. **Bell, S. (2001)**. Landscape pattern, perception and visualisation in the visual management of forests. *Landscape and Urban Planning*, 54(1-4), 201-211.
8. **Benediktsson, J. A., Sveinsson, J. R. (1997)**. Feature extraction for multisource data classification with artificial neural networks. *International Journal of Remote Sensing*, 18(4), 727-740.
9. **Berlyne, D. E. (1974)**. The new experimental aesthetics. In: Berlyne, D. E. (Ed.): *Studies in the New Experimental Aesthetics: Steps Towards an Objective Psychology of Aesthetic Appreciation*. 1st ed. Washington, DC: Hemisphere, pp. 1-25.
10. **Checkosky, S. F., Whitlock, D. (1973)**. Effects of pattern goodness on recognition time in a memory search task. *Journal of Experimental Psychology*, 100(2), 341.
11. **Civco, D. L. (1993)**. Artificial neural networks for land-cover classification and mapping. *International Journal of Geographical Information Science*, 7(2), 173-186.
12. **Çakıcı, I., Çelem, H. (2009)**. Kent parklarında görsel peyzaj algısının değerlendirilmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 15(1), 88-95.
13. **Çorbacı, Ö. L., Oğuztürk, T. (2019)**. Evaluation of Amasra's Visual Landscape Quality in Terms of Natural, Historical, and Cultural Values. In: Özyavuz M, editor. *New Approaches to Spatial Planning and Design*. 1st ed. Berlin, Germany: Peter Lang, pp. 379-396.
14. **Daniel, T. C. (2001)**. Whither scenic beauty? Visual landscape quality assessment in the 21st century. *Landscape and Urban Planning*, 54(1-4), 267-281.
15. **de Val, G. D. L. F., Atauri, J. A., de Lucio, J. V. (2006)**. Relationship between landscape visual attributes and spatial pattern indices: a test study in Mediterranean-climate landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 77(4), 393-407.
16. **Dinçer, A. A. Y. (2011)**. Görsel Peyzaj Kalitesinin Biçimsel Estetik Değerlendirme Yaklaşımı ile İrdelenmesi Üzerine Bir Araştırma. Master Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Ankara, 123 s.
17. **DKMP, (2020)**. Korunan Alanlar-Bafa Gölü Tabiat Parkı. Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü. [http://bafagolu.tabiat.gov.tr/ \(10.05.2020\)](http://bafagolu.tabiat.gov.tr/ (10.05.2020)).
18. **Dramstad, W. E., Tveit, M. S., Fjellstad, W. J., Fry, G. L. (2006)**. Relationships between visual landscape preferences and map-based indicators of landscape structure. *Landscape and urban planning*, 78(4), 465-474.
19. **Esbah, H., Deniz, B., Kara, B., Kesgin, B. (2010)**. Analyzing landscape changes in the Bafa Lake Nature Park of Turkey using remote sensing and landscape structure metrics. *Environmental Monitoring and Assessment*, 165(1-4), 617-632.
20. **Figuroa-Alfaro, R. W., Tang, Z. (2017)**. Evaluating the aesthetic value of cultural ecosystem services by mapping geo-tagged photographs from social media data on Panoramio and Flickr. *Journal of Environmental Planning and Management*, 60(2), 266-281.
21. **Foltête, J. C., Ingensand, J., Blanc, N. (2020)**. Coupling crowd-sourced imagery and visibility modelling to identify landscape preferences at the panorama level. *Landscape and Urban Planning*, 197, 103756.
22. **Fox, N., August, T., Mancini, F. Parks, K. E., Eigenbrod, F., Bullock, J. M., Sutter, L., Graham, L. J. (2020)**. R photosearcher package. <https://github.com/ropensci/photosearcher>.
23. **Frank, S., Fürst, C., Koschke, L., Witt, A., Makeschin, F. (2013)**. Assessment of landscape aesthetics Validation of a landscape metrics-based assessment by visual estimation of the scenic beauty. *Ecological Indicators*, 32, 222-231.
24. **Gosal, A. S., Ziv, G. (2020)**. Landscape aesthetics: Spatial modelling and mapping using social media images and machine learning. *Ecological Indicators*, 117, 106638.
25. **Gül, M., Zorlu, K., Gül, M. (2019)**. Assessment of mining impacts on environment in Muğla-Aydın (SW Turkey) using Landsat and Google Earth imagery. *Environmental Monitoring and Assessment*, 191(11), 655.
26. **Ha, S., Yang, Z. (2019)**. Evaluation for landscape aesthetic value of the Natural World Heritage Site. *Environmental Monitoring and Assessment*, 191(8), 483.
27. **Hall, P., Sheather, S. J., Jones, M. C., Marron, J. S. (1991)**. On optimal data-based bandwidth selection in kernel density estimation. *Biometrika*, 78(2), 263-269.
28. **Herda, A., Brückner, H., Müllenhoff, M., Knipping, M. (2019)**. From the Gulf of Latmos to Lake Bafa: On the history, geoarchaeology, and palynology of the lower Maeander Valley at the foot of the Latmos Mountains. *Hesperia: The Journal of the American School of Classical Studies at Athens*, 88(1), 1-86.
29. **Hesselbarth, M. H., Sciaini, M., With, K. A., Wiegand, K., Nowosad, J. (2019)**. landscapemetrics: an open-source R tool to calculate landscape metrics. *Ecography*, 42(10), 1648-1657.

30. **Hetemoğlu, M. A. (2019).** Interpretation and presentation of the Byzantine heritage at Herakleia ad Latmos. Master Thesis, Middle East Technical University Natural and Applied Sciences, Conservation of Cultural Heritage in Architecture Department, Ankara, 272 p.
31. **Hu, Y., Gao, S., Janowicz, K., Yu, B., Li, W., Prasad, S. (2015).** Extracting and understanding urban areas of interest using geotagged photos. *Computers, Environment and Urban Systems*, 54, 240-254.
32. **Junge, X., Lindemann-Matthies, P., Hunziker, M., Schübach, B. (2011).** Aesthetic preferences of non-farmers and farmers for different land-use types and proportions of ecological compensation areas in the Swiss lowlands. *Biological Conservation*, 144(5), 1430-1440.
33. **Kadavi, P. R., Lee, C. W. (2018).** Land cover classification analysis of volcanic island in Aleutian Arc using an artificial neural network (ANN) and a support vector machine (SVM) from Landsat imagery. *Geosciences Journal*, 22(4), 653-665.
34. **Kaplan, R., Kaplan, S., Ryan, R. (1998).** *With people in mind: Design and management of everyday nature*. Island press.
35. **Knipping, M., Müllenhoff, M., Brückner, H. (2008).** Human induced landscape changes around Bafa Gölü (western Turkey). *Vegetation History and Archaeobotany*, 17(4), 365-380.
36. **Kocalar, A. C. (2020).** Latmos Geopark (Beşparmak Mountains) with Herakleia-Latmos Antique Harbour City and Bafa Lake Natural Park in Turkey. *Turkish Journal of Engineering*, 4(4), 176-182.
37. **Koçak, F., Aydın-Önen, S., Açıık, Ş., Küçüksezgin, F. (2017).** Seasonal and spatial changes in water and sediment quality variables in Bafa Lake. *Environmental Earth Sciences*, 76(17), 617.
38. **Krause, C. L. (2001).** Our visual landscape: Managing the landscape under special consideration of visual aspects. *Landscape and Urban Planning*, 54(1-4), 239-254.
39. **Li, C., Wang, J., Wang, L., Hu, L., Gong, P. (2014).** Comparison of classification algorithms and training sample sizes in urban land classification with Landsat thematic mapper imagery. *Remote sensing*, 6(2), 964-983.
40. **Lindemann-Matthies, P., Briegel, R., Schübach, B., Junge, X. (2010).** Aesthetic preference for a Swiss alpine landscape: The impact of different agricultural land-use with different biodiversity. *Landscape and Urban Planning*, 98(2), 99-109.
41. **Lothian, A. (1999).** Landscape and the philosophy of aesthetics: is landscape quality inherent in the landscape or in the eye of the beholder?. *Landscape and Urban Planning*, 44(4), 177-198.
42. **Lowenthal, D. (1985).** *The Past is a Foreign Country*, Cambridge University Press, pp.489, Cambridge.
43. **Lyons, M. B., Keith, D. A., Phinn, S. R., Mason, T. J., Elith, J. (2018).** A comparison of resampling methods for remote sensing classification and accuracy assessment. *Remote Sensing of Environment*, 208, 145-153.
44. **Mahmon, N. A., Ya'acob, N. (2014).** A review on classification of satellite image using Artificial Neural Network (ANN). In: 2014 IEEE 5th Control and System Graduate Research Colloquium, 11-12 August 2014; Shah Alam, Malaysia. IEEE, pp. 153-157.
45. **Mandelbrot, B. B. (1982).** *The fractal geometry of nature*. New York, NY: Freeman and Co.
46. **Mayer, S., Landwehr, J. R. (2018).** Quantifying visual aesthetics based on processing fluency theory: Four algorithmic measures for antecedents of aesthetic preferences. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 12(4), 399.
47. **McGarigal, K., Cushman, S. A., Ene, E. (2012).** FRAGSTATS v4: spatial pattern analysis program for categorical and continuous maps. Computer software program produced by the authors at the University of Massachusetts, Amherst.
48. **Nadal, M., Munar, E., Marty, G., Cela-Conde, C. J. (2010).** Visual complexity and beauty appreciation: Explaining the divergence of results. *Empirical Studies of the Arts*, 28(2), 173-191.
49. **Nassauer, J. I. (1992).** The appearance of ecological systems as a matter of policy. *Landscape Ecology*, 6(4), 239-250.
50. **Nielsen, A. B., Heyman, E., Richnau, G. (2012).** Liked, disliked and unseen forest attributes: Relation to modes of viewing and cognitive constructs. *Journal of Environmental Management*, 113, 456-466.
51. **Ode, Å., Hagerhall, C. M., Sang, N. (2010).** Analysing visual landscape complexity: theory and application. *Landscape Research*, 35(1), 111-131.
52. **Oktay, H. E., Erdoğan, R., Bayram, Ş. (2019).** Peyzaj estetiği ve bu bağlamda üretilmiş olan teoriler. *Uluslararası Sanat ve Estetik Dergisi*, 2(2), 81-95.
53. **Olofsson, P., Foody, G. M., Herold, M., Stehman, S. V., Woodcock, C. E., Wulder, M. A. (2014).** Good practices for estimating area and assessing accuracy of land change. *Remote Sensing of Environment*, 148, 42-57.
54. **Özdemir, A., Fenkçi, M. S. (2016).** İşitsel ve görsel peyzaj algısının hasta psikolojisindeki rolü. *Journal of Human Sciences*, 13(2), 3022-3032.



55. Özel, N. (1996). Beşparmak Dağları ve Dilek Yarımadası Milli Parkı Bitki Örtüsü Üzerine Araştırmalar. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Ege Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Teknik Bülten, (1).
56. Palmer, S. E., Schloss, K. B., Sammartino, J. (2013). Visual aesthetics and human preference. *Annual Review of Psychology*, 64, 77-107.
57. Peschlow, U. (2017). Mount Latmos. In: Niewohner, P. (Ed.): *The Archaeology of Byzantine Anatolia: From the End of Late Antiquity until the Coming of the Turks*, Oxford University Press, Newyork, pp. 264-268.
58. Reid, W. V., Mooney, H. A., Cropper, A., Capistrano, D., Carpenter, S. R., Chopra, K., Dasgupta, P., Dietz, T., Duraiappah, A. K., Hassan, R. (2005). *Ecosystems and human well-being-Synthesis: A Report of the Millennium Ecosystem Assessment*. Island Press.
59. Roth, M., Gruehn, D. (2012). Visual Landscape Assessment for Large Areas-Using GIS, Internet Surveys and Statistical Methodologies. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences, Section A: Humanities and Social Sciences*, 66, 129-142.
60. Saunders, F. P. (2013). Seeing and doing conservation differently: a discussion of landscape aesthetics, wilderness, and biodiversity conservation. *The Journal of Environment & Development*, 22(1), 3-24.
61. Scholkopf, B., Smola, A. J., Bach, F. (2002). *Learning with kernels: support vector machines, regularization, optimization, and beyond*. The MIT Press.
62. Schulz, C. N. (1980). *Genius loci: Towards a phenomenology of architecture*. Academy Editions, London. Rizoli Press, pp. 213, New York, USA.
63. Shannon, C. E. (1948). A mathematical theory of communication. *The Bell System Technical Journal*, 27(3), 379-423.
64. Simoncelli, E. P., Olshausen, B. A. (2001). Natural image statistics and neural representation. *Annual Review of Neuroscience*, 24(1), 1193-1216.
65. Skrivanova, Z., Kalivoda, O. (2010). Perception and assessment of landscape aesthetic values in the Czech Republic—a literature review. *Journal of Landscape Studies*, 3, 211-220.
66. Stokstad, G., Krøgli, S. O., Dramstad, W. E. (2020). The look of agricultural landscapes—How do non-crop landscape elements contribute to visual preferences in a large-scale agricultural landscape?. *Norsk Geografisk Tidsskrift-Norwegian Journal of Geography*, 1-12.
67. Thanh Noi, P., Kappas, M. (2018). Comparison of random forest, k-nearest neighbor, and support vector machine classifiers for land cover classification using Sentinel-2 imagery. *Sensors*, 18(1), 18.
68. Tribot, A. S., Deter, J., Mouquet, N. (2018). Integrating the aesthetic value of landscapes and biological diversity. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 285(1886), 20180971.
69. Tuan, Y. F. (1974). *Topophilia, A Study of Environmental Perception, Attitudes, and Values*, Columbia University Press, pp. 260, USA.
70. Turgut, H., Duman, G. (2020). Akarsu Kıyılarının Kent Kimliğine Katkısı: Çoruh Nehri Örneği. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 22(2), 1-1.
71. Tveit, M. S. (2009). Indicators of visual scale as predictors of landscape preference; a comparison between groups. *Journal of Environmental Management*, 90(9), 2882-2888.
72. Ulrich, R. S. (1986). Human responses to vegetation and landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 13, 29-44.
73. Ulrich, R. S. (1993). Biophilia, biophobia, and natural landscapes. *The Biophilia Hypothesis*, 7, 73-137.
74. Von Haaren, C., Albert, C. (2011). Integrating ecosystem services and environmental planning: limitations and synergies. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*, 7(3), 150-167.
75. Wagemans, J. (1997). Characteristics and models of human symmetry detection. *Trends in Cognitive Sciences*, 1(9), 346-352.
76. Wilson, E. O. (1984). *Biophilia*, Harvard University Press, pp. 157, USA.
77. Xu, M., Luo, T., Wang, Z. (2020). Urbanization diverges residents' landscape preferences but towards a more natural landscape: case to complement landsenses ecology from the lens of landscape perception. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 27(3), 250-260.
78. Yoshimura, N., Hiura, T. (2017). Demand and supply of cultural ecosystem services: Use of geotagged photos to map the aesthetic value of landscapes in Hokkaido. *Ecosystem Services*, 24, 68-78.
79. Yuan, H., Van Der Wiele, C. F., Khorram, S. (2009). An automated artificial neural network system for land use/land cover classification from Landsat TM imagery. *Remote Sensing*, 1(3), 243-265.