

# JOURNAL OF

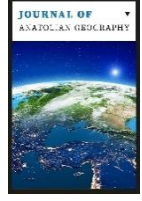
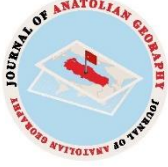


# ANATOLIAN GEOGRAPHY



Gümüşhane Üniversitesi  
Gümüşhane  
Türkiye

Haziran/June 2024  
Cilt/Volume: 1  
Sayı/Number: 1



<b>Baş Editör / Chief Editor</b>	Dr. Öğr. Üyesi Fatih İŞİK	Gümüşhane Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü 29000 Merkez-Gümüşhane/Türkiye e-posta: <a href="mailto:isikfatih@gumushane.edu.tr">isikfatih@gumushane.edu.tr</a>
<b>Yardımcı Editörler Associate Editors</b>	Dr. Fatih OCAK	Samsun Üniversitesi Mimarlık ve Şehir Planlama Bölümü Coğrafi Bilgi Sistemleri Programı 55850 Kavak-Samsun/Türkiye e-posta: <a href="mailto:fatih.ocak@samsun.edu.tr">fatih.ocak@samsun.edu.tr</a>
	Dr. Öğr. Üyesi Kemal ERSAYIN	Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü 60000 Merkez-Tokat/Türkiye e-posta: <a href="mailto:kemal.ersayin@gop.edu.tr">kemal.ersayin@gop.edu.tr</a>
	Dr. Öğr. Üyesi İlter Kutlu HATİPOĞLU	Samsun Üniversitesi İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi Coğrafya Bölümü 55000 Merkez-Samsun/Türkiye e-posta: <a href="mailto:ilter.hatipoglu@samsun.edu.tr">ilter.hatipoglu@samsun.edu.tr</a>
<b>Yazım Editörü Writing Editor</b>	Arş. Gör. Gökhan DEMİRAL	Gümüşhane Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü 29000 Merkez-Gümüşhane/Türkiye e-posta: <a href="mailto:gokhandemiral@gumushane.edu.tr">gokhandemiral@gumushane.edu.tr</a>
<b>Dil Editörleri Language Editors</b>	Arş. Gör. Ahmet URUK	Gümüşhane Üniversitesi Edebiyat Fakültesi İngiliz Dili ve Edebiyatı Bölümü 29000 Merkez-Gümüşhane/Türkiye e-posta: <a href="mailto:ahmet.uruk@gumushane.edu.tr">ahmet.uruk@gumushane.edu.tr</a>
	Arş. Gör. Ayşenur KÖR	e-posta: <a href="mailto:aysenurkor@gumushane.edu.tr">aysenurkor@gumushane.edu.tr</a>
<b>Mizanpaj Editörü Layout Editors</b>	Arş. Gör. Fadime Zülal ŞEN	Gümüşhane Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü 29000 Merkez-Gümüşhane/Türkiye e-posta: <a href="mailto:zulalsen@gumushane.edu.tr">zulalsen@gumushane.edu.tr</a>

**Dergi Adresi:**

Gümüşhane Üniversitesi  
Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü  
Merkez-Gümüşhane/TÜRKİYE  
Tel: 0(456) 233 10 00/6009  
e-posta: [isikfatih@gumushane.edu.tr](mailto:isikfatih@gumushane.edu.tr)

**Amaç ve Kapsam**

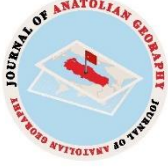
E "Journal of Anatolian Geography," coğrafyanın evrensel bir bilim dalı olarak kabul edilen disiplinler arası bir alan olduğuna inanmaktadır. Coğrafya, toplumların, kültürlerin, doğal süreçlerin ve yerleşimlerin karmaşıklığını anlamak ve bu unsurlar arasındaki etkileşimleri açıklamak amacıyla uzun bir tarihe dayanan bir bilimdir. Bu çerçevede dergimizin amaçları şu şekildedir:

Derginin Amaçları: "Journal of Anatolian Geography," coğrafyanın bu kapsamlı tanımından yola çıkarak, Anadolu coğrafyası başta olmak üzere dünya genelindeki çeşitli alanlarda gerçekleşen coğrafi süreçleri ve bu süreçlerin insanlar ve çevre üzerindeki etkilerini araştırmayı amaçlar. Dergi, multidisipliner bir yaklaşım benimseyerek, fiziki coğrafya, beşerî coğrafya, harita bilimi, çevre bilimleri ve diğer ilgili disiplinlerden gelen araştırmacıları bir araya getirir. Amacımız, coğrafya biliminin geniş yelpazesini kapsayan özgün araştırmaları ve çeşitli bakış açıları içeren makaleleri yayınlamak, böylece coğrafi bilgiye katkıda bulunarak bölgesel ve küresel düzeyde bilimsel bir diyalog oluşturmaktır.

**Aims and Scope**

"Journal of Anatolian Geography" believes that geography is an interdisciplinary field recognized as a universal science. Geography is a science with a long history of understanding the complexity of societies, cultures, natural processes, and settlements and explaining the interactions between these elements. In this context, the objectives of our journal are as follows:

Aims of the Journal: "Journal of Anatolian Geography," based on this comprehensive definition of geography, aims to investigate the geographical processes taking place in various areas around the world, especially in Anatolian geography, and the effects of these processes on people and the environment. Adopting a multidisciplinary approach, the journal brings together researchers from physical geography, human geography, cartography, environmental sciences, and other related disciplines. Our aim is to publish original research covering a wide range of geographical sciences and articles from various perspectives, thus contributing to geographical knowledge and creating a scientific dialog at the regional and global level.



Journal of Anatolian Geography

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



GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ  
Gümüşhane-Türkiye, 2024

GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ EDEBİYAT FAKÜLTESİ COĞRAFYA BÖLÜMÜ

# Journal of Anatolian Geography

(Anadolu Coğrafya Dergisi)





## Journal of Anatolian Geography

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



Haziran/June 2024

Cilt/Volume: 1

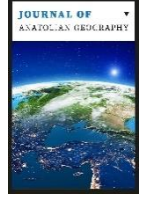
Sayı/Number: 1

### Danışma Kurulu / Advisory Board

<b>Prof. Dr. Ali UZUN</b>	Ondokuz Mayıs Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi Coğrafya Bölümü, Samsun, TÜRKİYE
<b>Prof. Dr. Cemalettin ŞAHİN</b>	Marmara Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, İstanbul, TÜRKİYE
<b>Prof. Dr. Cevdet YILMAZ</b>	Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Bölümü, Samsun, TÜRKİYE
<b>Prof. Dr. H. İbrahim ZEYBEK</b>	Ondokuz Mayıs Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi Coğrafya Bölümü, Samsun, TÜRKİYE
<b>Prof. Dr. M. Taner ŞENGÜL</b>	Fırat Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi Coğrafya Bölümü, Elazığ, TÜRKİYE

### Yayın Kurulu / Editorial Board

<b>Dr. Öğr. Üyesi Kürşat YURDİGÜL</b>	Gümüşhane Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, Gümüşhane, TÜRKİYE
<b>Dr. Öğr. Üyesi Mehmet ÜZÜLMEZ</b>	Gümüşhane Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, Gümüşhane, TÜRKİYE
<b>Dr. Öğr. Üyesi M. Akif ÖZÇELEBİ</b>	Gümüşhane Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, Gümüşhane, TÜRKİYE
<b>Dr. Öğr. Üyesi Şerif Can HATİPOĞLU</b>	Ordu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Türkçe ve Sosyal Bilimleri Eğitimi Bölümü Ordu, TÜRKİYE



İçindekiler / Contents

Araştırma Makaleleri / Research Articles

- 1 ENTROPİ EKSENİNDE ORMAN YANGINLARI FENOMENİ ÜZERİNE BİR İNCELEME**  
*A Study on the Forest Fire Phenomenon on the Axis of Organizational Entropy.....* 1-16  
**Muhammed ÇETİN**
- 2 ŞEHİR FONKSİYON ALANLARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA: BAŞİSKELE İLÇESİ ÖRNEĞİ**  
*A Research on City Functional Areas: Başiskele District Example.....* 17-27  
**Sinan DENİZ – Günay KAYA**
- 3 ERZURUM OVASI VE DAPHAN OVASI HAVZALARINDA YAŞAYAN KIRSAL NÜFUSUN SÜRDÜRÜLEBİLİR KIRSAL KALKINMAYA BAKIŞI**  
*The Views of the Rural Population Living in Erzurum Plain and Daphan Plain Basins on Sustainable Rural Development.....* 28-50  
**Şuayib GEVKER**
- 4 TOPOGRAFYANIN İNSAN MODİFİKASYONU ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: DOĞU VE ORTA KARADENİZ ÖRNEĞİ**  
*The Impact of Topography on Human Modification: The Case of Eastern and Central Black Sea..* 51-61
- 5 KURAKLIĞIN ALMUS (TOKAT-TÜRKİYE) BARAJ GÖLÜ ELEKTRİK ÜRETİM MİKTARINA ETKİSİ**  
*The Effect of Drought on the Electricity Production of Almus (Tokat-Türkiye) Dam Lake .....* 62-69  
**Yasemin BALKA ÇAĞLAK – Murat TÜRKEŞ – Tamer ÖZLÜ**



## Entropi Ekseninde Orman Yangınları Fenomeni Üzerine Bir İnceleme

Muhammed ÇETİN\*

Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Bölümü, Bursa, Türkiye.

### Anahtar Kelimeler

Örgütsel entropi  
Orman yangınları  
Yangın ekolojisi  
Çevresel davranış  
Bilgi entropisi

### Araştırma Makalesi

Geliş: 02.04.2024  
Kabul: 20.05.2024  
Yayınlanma: 29.06.2024



### Özet

Termodinamik yasaları doğa bilimlerinin en önemli ve en radikal yasalarıdır. Bu yasalar sosyal bilimler ve doğa bilimlerindeki birçok disiplinde epistemolojik ve ontolojik değişimlere yol açmıştır. Bu değişimin yaygın yansımalarından olan termodinamiğin ikinci yasası entropiye maruz kalma durumu her iki bilim sistemlerini de yakından etkilemiştir. Entropi, doğa bilimlerinde evrendeki belirsizliklerin belirlenmesini ifade etmektedir. Bu çerçevede termodinamik prensiplere dayalı olarak matematiksel ve fiziksel modüller bağlamında entropik bileşenlerle ilişki içerisinde olan orman yangınları fenomeni örgütsel entropi doğrultusunda amaç, yapı, ekolojik ilişki-etkileşim-bilgi entropisi üzerinden örgütsel düzeyde incelenmeye çalışılmıştır. Çalışma kavramsal ve kuramsal çerçevede karma yöntemler eşliğinde yürütülmüştür. Metodolojik bağlamda termodinamik yasaları ve entropi yasaları kullanılarak orman yangınları davranışları anlaşılmasına çalışılan bu araştırmada ekolojik ilişkileri göz önüne alındığında orman yangınlarının hem ısı üreten orman tabakasının yanmasının kimyasal-fiziksel yönünü hem de yerel meteorolojik tahminleri dikkate alan karmaşık ve büyük ölçekli bir konumda olduğu biyosistemsel bir tipoloji uygunluğu görülmektedir. Bu durumun yanı sıra felsefik ve teorik çerçevede ele alınan termodinamik ve entropi değişkenleri bir biyofiziksel unsur olan orman ekosistemi ve onun parçası olan orman yangınları ile tamamlayıcılık, genişletme, veri çeşitlenmesi ve geliştirme tipolojilere uygunluk göstermektedir. Bu uygunluk araştırmada üçgenleme (triangulation) bakış açısıyla gösterilerek anlamsal boyutta yangın-organizasyon kümeleri davranışları çerçevesinde zenginleştirilmiştir. Söz konusu zenginleştirilme sürecinde de tercih edilen entropi modülleri bilgi entropisi ekseninde derinleştirilmiştir. Böylece termodinamik yasalar ve entropi düzeylerindeki olay ve olasılıkların bilgi kazancı ortaya koyularak kök niteliği taşıyan ekolojik fenomenler aksiyonları açıklanmıştır. Elde edilen teorik ve ampirik bulgularda ise entropi ve termodinamik yasaları kullanılarak orman yangınları davranış boyutlarının örgütsel bütünlükte bilgi teorisi aracılığıyla incelenebileceği tespit edilmiştir.

## A Study on the Forest Fire Phenomenon on the Axis of Organizational Entropy

### Keywords

Organizational entropy  
Forest fire  
Fire ecology  
Environmental behavior  
Information entropy

### Research Article

Received: 02.04.2024  
Accepted: 20.05.2024  
Published: 29.06.2024

### Abstract

The laws of thermodynamics are the most important and radical laws in the natural sciences. These laws have led to epistemological and ontological changes in many disciplines of the social and natural sciences. The exposure to entropy, the second law of thermodynamics, which is one of the common reflections of this change, has closely affected both scientific systems. Entropy refers to the determination of uncertainties in the universe in the natural sciences. In this framework, the phenomenon of forest fires, which is related to entropic components in the context of mathematical and physical modules based on thermodynamic principles, has tried to be studied at the organizational level through purpose, structure, ecological relationship-interaction-information entropy in line with organizational entropy. The study was conducted with mixed methods in a conceptual and theoretical framework. In this research, which tries to understand the behavior of forest fires by using the laws of thermodynamics and entropy in the methodological context, it is seen that forest fires are in a complex and large-scale position that takes into account both the chemical-physical aspect of the combustion of the heat-producing forest layer and local meteorological forecasts, considering their ecological relationships and the suitability of a biosystemic typology. In addition to this situation, the thermodynamic and entropy variables discussed in the philosophical and theoretical framework show complementarity, extension, data diversification and development typologies with the forest ecosystem, which is a biophysical element, and forest fires, which are its part. This compatibility is shown in the research from a

triangulation perspective and enriched in the semantic dimension within the framework of fire-organization cluster behaviors. This compatibility has been tried to be shown in the research from a triangulation perspective and enriched in the semantic dimension within the framework of fire-organization clusters, fire-ecological relationship-interaction behaviors. In this enrichment process, the preferred entropy modules were deepened on the axis of information entropy. Thus, the information gain of events and probabilities at the level of thermodynamic laws and entropy was tried to be revealed and the axioms of ecological phenomena, which are the root, were explained. In the theoretical and empirical results obtained, it was determined that the behavioral dimensions of forest fires can be studied through information theory in organizational integrity by using entropy and thermodynamic laws.

## 1. Giriş

Eddington (1929) entropinin sürekli arttığını ifade eden termodinamiğin ikinci kanununu doğa kanunları arasında üstün bir konumda tanımlamaktadır. Bu konumda araştırmacı tarafından evren-denklemler arasında Maxwell denklemleri göz önüne bulundurulmak suretiyle şu şekilde bir subjektif görüş dile getirilmiştir: “Eğer birisi size evrene ilişkin favori teorisinin Maxwell denklemleriyle çelişki içerdiğini öne sürerse, o zaman Maxwell denklem sistemi için durum daha da kötüleşebilir. Eğer mevcut gözlemler ile çelişirse, bu deney incelemeleri yapanların bazen bazı şeyleri dikkatsizce yaptığını gösterir.

Ama eğer teorisinin termodinamiğin ikinci yasasına aykırı olduğu anlaşılırsa size hiçbir umut veremem; derin bir aşağılanma içinde yıkılmaktan başka bir çare yoktur” (Demirel, 2023). Diğer bir deyişle Maxwell denklemleri ve termodinamiğin ikinci yasası arasındaki ilişkisellik şu şekilde yorumlanabilir: Maxwell denklemleri elektromanyetizma alanında temel bir rol oynar, termodinamiğin ikinci yasası ise ısı ve enerjinin doğasını belirler. İkisi arasındaki ilişkiyi basitçe açıklamak gerekirse: Maxwell denklemleri, elektromanyetizmanın temel yasalarını ifade eder. Bu denklemler, elektrik alanı, manyetik alanı, elektrik yüklerin hareketini ve elektromanyetik dalgaların yayılmasını açıklar. Termodinamiğin ikinci yasası ise ısı transferi ve enerji dönüşümleri ile ilgilidir. Bu yasa, doğal olarak ısı enerjisinin tek yönlü olarak daha soğuk bir ortamdan daha sıcak bir ortama geçtiğini, ancak tersinin doğru olmadığını belirtir.

İkilinin bağlantısı ise şu şekilde açıklanabilir: Elektromanyetizma, ısı ve enerji transferi ile de ilişkilidir. Elektromanyetik dalgalar, enerjiyi taşıyan ışık ve diğer elektromanyetik radyasyon formlarını oluşturur. Termodinamiğin ikinci yasası, bu elektromanyetik enerjinin nasıl yayıldığını ve dönüştürüldüğünü belirler. Örneğin, bir ısı kaynağından yayılan elektromanyetik radyasyonun, sıcak bir ortamdan daha soğuk bir ortama doğru hareket etmesi termodinamiğin ikinci yasasına uygun bir şekilde enerji akışı sağlar. Bu ilişki, enerjinin farklı formlarının birbirine nasıl dönüştürüldüğünü ve taşındığını anlamamıza yardımcı olur.

Burada Eddington'un zamana şekil veren ve fiziksel dünya görüşünün tipik bir yansıması anlatılmaya çalışılmıştır. Diğer bir deyişle, doğa bilimlerinde, bir durumun entropisi, o durumdaki basit rassallığın ya da karmaşıklığın (*shuffledness*) derecesinin bir ölçüsüdür. Doğal sistemlerde düzenliliğin azalması ve karmaşıklığın artması eğilimi esastır (Shannon & Weaver, 1948). Ekolojik sistemde her şey bütünü oluşturan ve basit homojen ya da heterojen değişkenlere ayrılma eğilimindedir (Erbaş, 2010).

Bu eğilim termodinamiğin ikinci yasası olarak karşımıza çıkan entropinin artış yasasıdır ve tersinmez bir süreçtir. Bilgi için ileri sürülen doğal koşullar benzersiz bir formda niceliksel boyutta termodinamikteki entropiye karşılık gelmektedir. Bu nicelik, mesajları biçimlendirme sürecinde belirli aşamalara gelmesi olasılıkları ve bu aşamalarda bir sonraki aşamada belirli sembollerin seçilme olasılıkları ekseninde yorumlanmaktadır.

Bilim, tez ve anti-tezlerden meydana gelen sentezlerle birikimli olarak ilerleme gösteren ve ortaya koyduğu teorilere metodik bir şüphe ile yaklaşan bir disiplindir. Fakat Einstein (1879-1955) yanı sıra (Whittaker, 1955) yukarıda görüşlerine yer verilen Eddington (1929) gibi birden fazla bilim insanı belirli bir zaman diliminde genellikle doğa yasasının entropi ile çelişmeyeceğini dile getirmişlerdir (Demirel, 2023). Başka bir ifadeyle, determinizme açıklanabilecek günlük ve gözlemlenebilir olgular, nesnelere sebep olduğu farklı türde değil, olduğu gibi olduğu sorularını sormak, çağdaşlarına ve kendinden sonraki filozof ve bilim insanlarına bugün kullandığımız neredeyse tüm günlük teknolojilere olanak tanıyan doğa yasalarını keşfetme ve anlama konusunda ilham vermiştir (Jolley, 2019). Bunlardan birisi de termodinamiğin ikinci yasasını (entropi) ilk kez öne süren Nicholas Leonard Sadi Carnot (1824)'tur.

Entropi, pek çok kavram ve teoriler gibi çıkış noktası doğa bilimlerine dayalı bir kanunun derin köklerini temsil etmektedir. Zira entropi her şeyin düzenden düzensizliğe doğru bir akıda olduğunu konu alan bir temele sahip olmuştur. Bu kapsamda içinde bulunduğumuz yüzyılda da görüldüğü üzere yaşamın her alanında ekolojik bir değere sahip ormanlar, temel yaşam için gerekli olan temiz hava, içilebilir su kaynakları, barınma ve yiyecek gibi hayati yaşam kaynağı çekirdeğini oluşturmaktadır. Fakat doğal ve beşeri nedenlerle meydana gelen orman yangınları bir afet boyutuna dönerek düzenin olduğu ekosistemde bölgesel ve küresel düzeyde çevresel tahribatlara yol açarak belirsizlikler dolu bir modernite ortamında çevresel soruna neden olmaktadır (Kumar & Kumar, 2022; Gürpınar vd., 2023; Kala, 2023; Yıldırım vd., 2023; Vigna vd., 2024). Bu çevresel sorunlar da günümüzde iç içe geçen ekolojik, ekonomik ve sosyo-kültürel sorunların yarattığı sürdürülemezlik sorunsalına yol açmaktadır. Buradan hareketle çalışmada şu sorulara cevap aranmıştır:

1. Entropinin-termodinamik sistemler ile ilişkisi nasıldır? sorunsalında denge durumu ve entropi, enerji dönüşümleri ve entropi, sistemler arasındaki ilişkiler ve entropi, düzensizlik ve karmaşıklıkla ilişkili entropi ölçüleri düzeyinde davranışlar incelenerek fiziksel bir temel oluşturulmuştur.

2. Entropinin etimolojik çerçevesi ile termodinamik yasalar ile bağlantısı nasıldır? hipotezinde homojenlik ve heterojenlik kalıplarında tanımlayıcı, betimsel ve açıklayıcı

koroljilerden hareketle termodinamik davranışlar ortaya koyulmuştur.

3.Entropi doğa bilimlerinin teorik ve ampirik çerçevesini nasıl şekillendirmiştir? Sorusu ele alındığında evrendeki sistemsel işleyiş prensipleri doğrultusunda madde-enerji dönüşümünde meydana gelen enerji değişimleri, artış-azalış frekansları bilgi teorisi (Shannon vb.) bileşeninde işlenmiştir.

4.Entropinin yeryüzü ekolojisi ile bağlantısı nasıldır? bölümünde karmaşık sistemler teorisi temelinde ekosistem direnci-istikrarı, organizma yapısı-enerji akışı işlenmiştir.

5.Doğal peyzajın bir biyofiziksel parçası olan orman yangınlarının entropik davranış sınırları, yanma süreçleri ve ekosistem hassaslığı nasıldır? ilişkileri göz önüne alındığında entropik davranış sınırları kök niteliğinde yanma-enerji kimyasal reaksiyonları şeklinde incelenmiştir.

6.Örgütsel entropinin homojen ve heterojen sistemik yapısı ile orman yangınları davranışları arasında nasıl bir ilişki vardır? Sorunsalında ise yanma süreçleri-yayıma paternleri ele alınarak yangın davranışlarının statik ve dinamik organizasyonu ortaya koyulmuştur.

## 2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışma kavramsal ve kuramsal çerçevede, karma yöntemler kullanılarak yürütülmüştür. Çünkü epistemolojik ve ontolojik düzeyde termodinamik yasaları ve entropi mekanizmasının sistemik düşüncesi ile ekosistemsel bütünlükte özelde orman ekosistemi ve bu organizasyonun doğal bir parçası olan orman yangınlarının davranış biçimlerinin örgütsel ve bilgi entropisi karmaşık bir ilişkisel ağ görünümü sunmaktadır. Ayrıca ekosistemik yabancılaşma ve artan entropi düzeyleri, orman yangınlarının davranış biçimlerini paraekolojik bir perspektifle incelenmesini gerektirmektedir. Çalışmada paraekolojik-sistemik düşünce, ekolojik sistemlerin karmaşıklığını anlamak için kullanılan bir yaklaşımı ifade etmek amacıyla kullanılmıştır.

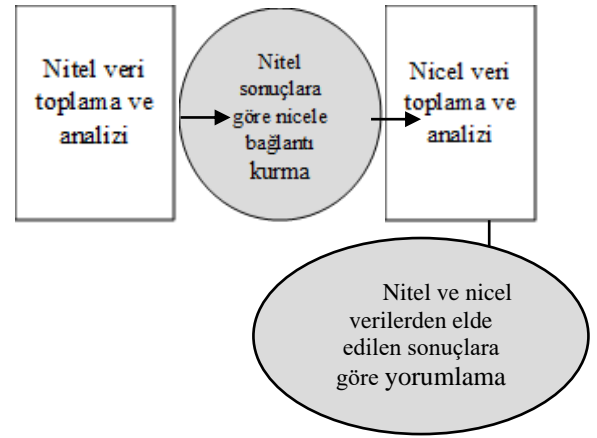
Bu düşünce tarzı, doğal sistemlerin parçaları arasındaki ilişkileri ve bu ilişkilerin nasıl karmaşık bir bütün oluşturduğunu vurgulamaktadır. Bu sayede paraekolojik-sistemik düşünce, orman yangınlarını sadece tek bir olay olarak değil, ekonomik bir bağlamda ele almamızı kolaylaştırmaktadır. Aynı zamanda paraekolojik-sistemik düşünce, ekosistemleri farklı ölçeklerde incelememizi teşvik eder ve orman yangınlarının nedenleri ve etkileri, yerel, bölgesel ve küresel ölçeklerde ele alınabilir.

Temel çerçevede bu yaklaşım, yangınların sadece bir bölgedeki bitki örtüsü üzerindeki etkilerini değil, aynı zamanda daha geniş ekosistemik etkilerini de göz önünde bulundurduğunu belirtir. Araştırma deseni ise süreç içerisinde gelişen bir keşfedici sıralı (nitel/nicel) karma yöntemler deseni olarak belirlenmiştir (Şekil 1). Bu karma yöntem desen tipolojisi nitel veri toplama analiziyle bir konuyu keşfetme amacıyla başlar ve nitel bulgular ikinci, nicel veri toplama ve analizleri aşamalarının geliştirilmesinde yardımcı olmaktadır (Creswell & Plano Clark, 2018; Toraman, 2021).

Bu desenden hareketle ilk olarak entropinin etimolojik çerçevesi çizilerek termodinamik dönüşüm içeriği sistematik bir şekilde sunulmuştur. İkinci aşamada termodinamik yasalar ve entropi ilişkiselliği göz önüne alınarak pozitivist paradigma eşdeğerinde termodinamik yasalar açıklanmıştır. Üçüncü aşamada ise doğa

bilimlerinde entropi etkileşimi orman yangınları kaynaklı ekolojik kriz ve sürdürülemezliği sistemik bir düşüncede aktarılmıştır.

Dördüncü aşamada ekolojik süreçleri referans alan bütüncül organizmalar olarak ormanlar ve orman ekosistemindeki sistemik düşüncüyü meydana getiren ekosistem anlayışı ele alınmıştır. Bu ekosistem anlayışı R makine öğrenmesinde mekânsal ekolojiye dayalı örnekler eşliğinde incelenmiştir. Beşinci aşamada ise örgütsel entropi ve orman yangınları arasındaki homojen ve heterojenlik yapısı tümevarımsal hipotezler eşliğinde bilişsel yakınlık bağlamında boyutlandırılarak çalışma sonuçlandırılmıştır.



Şekil 1. Çalışmanın keşfedici sıralı (nitel/nicel) karma yöntemler deseni (Plano Clark & Ivankov, 2016; Creswell & Plano Clark, 2018'den uyarlanmıştır).

### 2.1. Entropinin etimolojik dönüşüm içeriği

Eski Yunancada “trope” “dönüş” anlamına gelen entropinin etimolojik kökeni Yunanca’ya dayanan “dönüşüm” içeriğine bağlı olarak açıklanmaktadır (Nişanyan, 2023). “En” ise önüne geldiği kelime gruplarına de/-da anlamını veren bir ek özelliği taşımaktadır. Enerjinin Yunan köklerinden türediği ortaya koyulduğunda “iş içeriği” anlamı entropi “dönüşüm içeriği” kalıplarında kullanıldığı görülmektedir (Meisel, 2016). Diğer bir deyişle entropi ısı ya da iş transferi aracılığıyla değişebilir bir niceliğin göstergesidir. Bu gösterge kuantitatif bir yeryüzü görünümünde (bir bölgenin veya alanın sayısal verilere dayalı olarak analiz edilmesi ve karakterize edilmesi) mekânsal örüntüde heterojenlik eşdeğerinde dinamik bir yorumlama sunmaktadır (Vranken vd., 2015).

Modern anlamda entropinin mekanik ve fizik perspektifinde bilimsel bir kavram olarak yerleştiği yüzyıl ise 19.yy. ortalarıdır (Erbaş, 2010). Bu yüzyılda Alman fizikçi ve matematikçi Rudolf Emanuel Cluasius tarafından termodinamikte kullanılmış bir kavram olarak entropi açıklanmıştır. Termodinamik yasaları enerjinin fiziki sistemler ilişkiselliğinde, ısı veya iş transferi aracılığıyla değişebilir olduğunu sunan entropi adında bir niceliğin var olduğu kabul eder. Üçüncü bir sistemle aynı ısı morfolojisinde olan iki farklı öz niteliğe sahip sistemler aynı ısı sınıfındaki aksiyomları, termodinamiğin sıfırıncı yasası olarak adlandırılır.

Termodinamiğin birinci yasası ise enerjinin korunumu yasası olarak bilinmektedir. Buna göre evrendeki net enerji sabit olup enerji ne yoktan var edilebilir ne de yok edilebilir.



İstatistiksel bir yasa olan termodinamiğin ikinci yasası ile ilgili gerçekleştirilen bütün tanımlamalar akının (bir miktarın akış hızı) yüksek bir seviyeden alçak bir seviyeye doğru akacağı ile eş anlamlıdır (Davie, 2019).

Diğer bir deyişle evrendeki birçok şeyin olasılığı daha az olan bir olgudan, olasılığı yüksek olan bir duruma doğru sürekli bir artış içindedir. Bu durum bütün kapalı kutu sistemleri için geçerlidir (Kalender, 2021). İkinci yasadaki olasılık artışın ölçüsü ortaya çıkan entropiye dayalı bulunabilme ihtimali ile tanımlanabilir.

Entropi bu bağlamda doğa bilimleri içerisindeki yaygın denge konseptinde karşımıza çıkan doğrusal dinamikler ve karmaşıklıktan doğan jeomorfolojik dinamiklere dayalı kuantum fiziği için de bir sınır öneren, geçmişten geleceğe bir zaman pusulası özelliği taşımaktadır (Çetin & Özkaya, 2021; Çetin, 2023). Clausius (1879) fiziksel bir sistemin difüzyona uğrayan enerji miktarının onun entropisi ile olduğunu dile getirmektedir. Hidrolojik süreçlerin önemli bir parçası olan yağış oluşum süreçlerinde karşımıza çıkan faz geçişlerdeki (suyun donmaya bağlı olarak buza, buzun da yoğunlaşmaya bağlı olarak sıvıya dönüşmesi) entropi değeri soğurulan ve salınan enerjiye bağlı olarak normal atmosfer koşullarında değişiklik gösterebilmektedir. Özellikle de sıvı-katıya doğru faz geçişlerinde buz kararlı, su yarı kararlı, su buharı yarı kararlı bir ilişkide entropi değişimini 0'a yaklaştırmaktadır. Fakat örneğin yanan bir turbalık sahadaki karbonun yayılması tersinmez bir süreç bağlamında ısının yayılması ile birlikte artan ve pik potansiyel entropi enerji miktarını maksimum değere ulaştırabilir.

Bir fiziksel sistem maksimum entropi eşğine ulaştığında denge formuna bürünür. Denge halinde bir sistem örgüsü yapısal bütünlükte düzensiz hale gelebilir. Örneğin holosen drenaj havzalarında meydana gelen iklimsel zorlamalar, buzul morfolojisinde gözlemlenen hacimsel küçülmeler denge dışı farklılıklar oluşturabilir (Church & Ryder, 1972). Entropi işte burada negatifi olan bir düzen meydana getirir ve bunun sonucunda da negentropi (Swanson vd., 1997) düzeyinde devam edebilir.

Clausius (1879)'un entropi tanımlamasına göre, iş için enerji sarf edildiğinde, enerjinin bir kısmı entropiye dönüşerek kaybolabilmektedir. Enerjinin evrensel genel entropiyi geri dönülemez biçimde artma eğiliminde olduğu günümüz dünyasında ilgili bilim paydaşları tarafından ortak bir kabul olarak görülür. “Isı ölümü” şeklindeki bazı terimsel kullanımlar, molekül bağlarının maksimum tek yönlü dağılıma eriştiği ve bunun sonucunda faydaya dönük enerji içermediği ön görülen ilerlemenin nihai çıktısını tanımlamak da tercih edilmektedir (Triulzi, 2018). Clausius'a göre entropinin orijinal tanımı termodinamiğe bağlıdır. Clausius, entropinin bir fonksiyon olarak iki olağan durumu istediğimiz şekilde birbirlerine bağlayarak entropi ranji (fark) hesaplanabileceğini vurgulamıştır. Entropinin (dönüşüm) eksenli mevcut tanım sınıflarına “Clausius entropisi” adı verilmektedir. Bu istatistiksel-mekanik bağlamdan ziyade termodinamik bir konfigürasyondur. Entropinin bir sistem örgütün ısıtılma veya soğumaya bağlı olarak üretildiği daha sonra ortadan kaldırıldığı anlayışı ise Clausius ve paydaşları tarafından ifade edilmektedir.

Boltzmann'ın uygulamalarına göre ise sistemler bir düzensizliğe bağlı olarak azalma eğiliminde olan istatistiksel olarak net sonuçlara ulaşılması çok zor olan bir

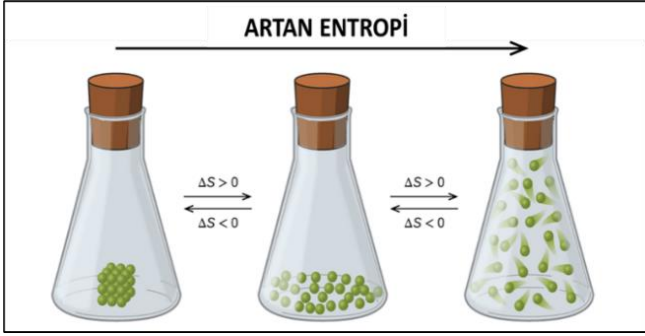
özellik taşımaktadır (Triulzi, 2018; Demirel, 2023). Temel bir fizik yasasına istatistiğe dayalı bir yorum kazandıran kişi de Boltzman'dır.

İkinci yasanın gerektirdiği bu değişimler istatistiksel olarak tanımlandığında, bir sistemin basit rassal bir dağılıma geçişi olasılıksal olarak nispeten daha yüksek olabilmektedir. Boltzmann (1866)'nın buraya kadar ifade ettiği termodinamik süreç, enerjinin dağılımının olasılık ile ilişkilendirilmesine dayanmaktadır. Daha açık bir örnekle sert ağaçlardan oluşan yangın kırıcılar ve bariyerlerin varlığında kanopi orman yangınlarını göz önüne aldığımızda radyasyon zayıflamasına bağlı olarak ormanın pirolizi (Marzaeva, 2019) yoğunlaşmış fazın hacim fraksiyonlarına bağlı olarak türbülanslı bir akış ortamı oluşturmaktadır. Söz konusu türbülanslı akışa bağlı olarak da gaz şekilleri ve piroliz ürünlerinin aynı fraksiyonda olması imkânsız değil fakat gerçekleştirilme olasılığı imkansızla yakın derecede düşüktür. Aynı zamanda gün boyunca genellikle yerel zeminin ısınmasını kolaylaştıran anabatik akışlar, vadi ve ova üzerlerinde alçalarak bir termodinamik sıcaklık farkı oluşturur.

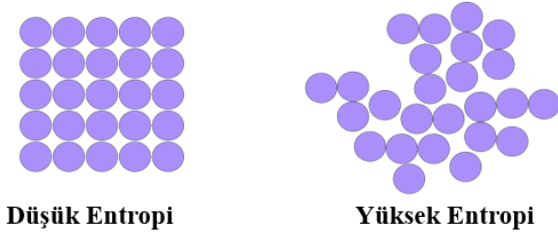
Bu durum, yamaç boyunca yükselen termal bir dolaşım yaratır ve özellikle toprak nemi eksikliği olan hidroklimatolojik türbülanslı ortamlarda orman yangınlarına neden olabilir. Ayrıca, havanın nemli olduğu durumlarda, anabatik akış yamacın tepesinde anabatik bulutlar bile oluşturabilir (Atkinson, 1981). Boltzmann sabitesine dair daha önceki örnekte verilen fraksiyonlar ısı-oksijen-radyasyon üçleminde incelendiğinde orman yangınlarını modellemenin fiziksel ve matematik formülizasyonu göstermesi bakımından da çözümleyici bir metot olduğu görülmektedir.

Görüldüğü üzere, orman yangınları gibi karmaşık sistemler, ekosistem bütünlüğünde kendi kendini organize eden kritiklik (SOC) yaklaşımları çerçevesinde incelenmektedir (Malamud & Turcotte, 1999). Bu çalışmalar, stokastik karmaşık olguların sunumlarıyla çalışmada da desteklenmiştir. Genel bir organizasyonda, bu yaklaşımların rehberliğinde entropi tanımını kavramsal ve kuramsal açıdan ele almak gerekirse, Clausius'un termodinamik metodolojisine göre bir sistemin birim sıcaklık başına nasıl faydalı eyleme dönüşebileceğini ifade eden ısı enerjisinin bir ölçüsüdür. Başka bir deyişle, entropi, bir sistemin ısı enerjisinin bir kısmının nasıl kullanılabilir bir forma dönüştürülebileceğini gösteren bir termodinamik kavramdır.

Enerji kaybının 0>olması durumunda ise fazla enerji verilmeden işlem geriye döndürülemezdir. Boltzmann'ın istatistiksel ve matematiksel yaklaşımına göre ise bir sistemin düzen göstermemesi sürekli (*constant*) halde bulunma olasılığından hemen hemen neredeyse karşılaştırma yapılmayacak boyutta daha yüksektir. Her iki yaklaşımın özü ana konseptte sistemin kendiliğinden eski forma dönmemesini ve düzensizliğe doğru bir ilerleme eğiliminde olduğunu göstermektedir. Bir başka deyişle entropi düzensizliğin ölçüsüdür (Şekil 2; Şekil 3).



Şekil 2. İzole (kapalı, madde ve enerji alışverişi olmayan) bir termodinamik sistemin entropisi zamanla artış eğilimindedir.

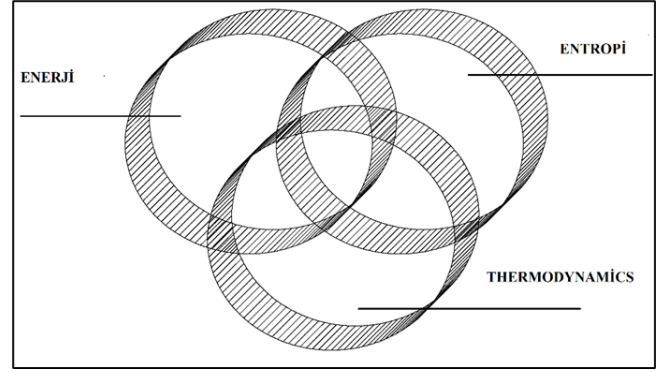


Şekil 3. Bir sistemde düzensizlik arttıkça entropi düzeyi artış gösterir.

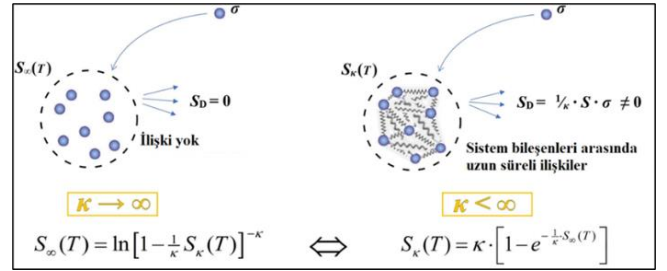
## 2.2. Termodinamik yasaları ve entropi

Swanson ve ark. (1997)'da belirttiği üzere fiziksel sistemler madde, enerji ve bilgi ünitelerinden meydana gelmektedir. Bu kapsamda doğa bilimleri fizik, madde, enerji ve entropiye dayalı ölçümlere bağlı olarak oldukça kesin ilişki ağları ortaya koyma gücüne sahiptir. Bu ilişki ağlarına tipik bir örnek Einstein'ın  $E=mc^2$  denklemi enerji ve kütle arasındaki ilişkiyi temsil etmesi bakımından yorumlanabilir. Termodinamik üzerine literatür incelendiğinde beş temel durum değişkeni dikkat çekmektedir: Basınç, sıcaklık, hacim, enerji, entropi (Boltzmann, 1866; Maxwell, 1878; Planck, 1901). Bu değişkenler arasındaki ilişki ağları herhangi üçünün değerinin bilinmesinin ardından diğer iki değişkenin de değerinin hesaplanabileceğini göstermektedir. Özetle madde, enerji ve entropi logaritmik ölçümleri arasında kesin korelasyon bulunmaktadır (Miller, 1978).

Termodinamik, Eski Yunanca 'da ısı ve güç anlamına gelen "therme" ve "dynamis" sözcüklerinden alır (Çengel vd., 2011). Burada ısı "hareket halindeki enerji", güç ise "döngüsel bir devinim" şeklinde tanımlanabilir. Bu sayede termodinamiğin esasen enerjinin döngüsel bir devinimi ele aldığı söylenebilir. Şekil 4'te ise termodinamik yasalarının enerji ve entropi arasındaki kavramsal davranış sınırları gösterilmeye çalışılmıştır. Termodinamik yasaları ve entropi ilişkisi oldukça değişken bir modülde de olabilmektedir. Bu değişimin yaygın yansımalarından birisi de entropi eksikleridir (Şekil 5). Diğer bir deyişle entropi kusuru, iki veya daha fazla alt sistem bir araya getirildiğinde, bileşenleri arasındaki ek korelasyonlar yoluyla bir sistemde indüklenen düzenin neden olduğu entropi değişimini ölçmekte olup bu kusur, nükleer parçacık sistemleri bir araya getirildiğinde ortaya çıkan kütle kusuruna yakından benzemektedir (Livadiotis & McComas, 2023).



Şekil 4. Termodinamik, enerji ve entropi arasındaki ilişkiler (Dinçer & Çengel, 2001, s.117'den yeniden düzenlenerek).



Şekil 5. Bağımsız bileşenlerden (her biri  $\sigma$  entropisine sahip) oluşan bir sistemin entropisi  $S_{\infty}$  ile bu bileşenler arasında korelasyonlar geliştiren sistemin entropisi  $S_{\kappa}$  arasındaki ilişkinin şeması. Ek korelasyon içermeyen bileşenlerin bir araya gelmesi BG entropisinin termal formülasyonuna,  $S_{\infty}(T)$ , yani  $\kappa \rightarrow \infty$  için, (solda) yol açarken, ek korelasyonların gelişmesi kappa entropisinin termal formülasyonuna,  $S_{\kappa}(T)$ , yani korelasyonların bir ölçüsünü sağlayan  $\kappa$ 'nın sonlu bir değeri için, yol açar. Bu ikisinden herhangi birinin formülasyonunun bilinmesi diğerine yol açar (Livadiotis & McComas, 2023, s.7'den yeniden düzenlenerek).

Termodinamiğin üçüncü yasası mutlak 0 derecesi ile ilgilidir. Bu yasa hiçbir maddenin mutlak sıfır (0 Kelvin) sıcaklığına kadar soğutulamayacağını göstermektedir. Mutlak sıfır noktası, maddenin moleküllerinde olabildiğince hareketin kısıtlı olduğu ve hatta hareketin görülmediği anlamına gelir. Tablo 1'de termodinamik ilkelerin matematiksel ve fiziksel başlıca dayanakları gösterilmeye çalışılmıştır.

Tablo 1. Bazı termodinamik ilkelerin matematiksel ve fiziksel ifadesi.

Termodinamik ilke	Matematiksel ve fiziksel formüller	Açıklama
Birinci Yasaya Göre Enerjinin Korunumu	$\Delta U = Q - W$	Bir sistemdeki iç enerjinin değişimi, sisteme giren veya sistemden çıkan ısı ve işle ilgilidir. $\Delta U$ iç enerjinin değişimi, $Q$ sisteme giren ısı ve $W$ sisteme yapılan işi temsil eder. Bu formül, enerjinin korunumunu ifade eder.
İkinci Yasaya Göre Entropi Artışı	$\Delta S \geq Q/T$	Bir sistemin entropisinin artması, sisteme verilen ısıya ve sistemdeki sıcaklık değişimine

		bağlıdır. $\Delta S$ entropi değişimi, Qrev sistemdeki tersinir işleme alınan ısı ve T sistemdeki sıcaklık temsil eder. Bu formül, entropinin artışı ifade eder.
Termodinamik Dengenin İlkesi	$dt dS=0$	Bir sistemdeki entropinin zamanla değişiminin sifra eşitlenmesi, sistemin termodinamik dengede olduğunu gösterir. $dt dS$ entropi değişiminin zaman türevidir. Bu formül, termodinamik denge ilkesini ifade eder.

### 3. Bulgular

Entropiye dayalı değişimlerin örnek bir uygulaması kapsamında Shannon entropisi hesaplaması seçilerek R makine öğrenmesinde (data\_iris) veri setinde library(tidyverse), library(ggplot), library(MASS), library(broom) paketleri kullanarak İris'in verilerinin yalnızca Setosa türlerini içeren bir alt kümesi incelenmiştir. Daha sonra Shannon entropi'nin formülü kullanılarak tür özelliğinin saflık derecesine bakılmıştır. H0 hipotezine göre sadece Setosa bulunduğu için için İris türleri hakkında %100 bilgiye sahip olunduğu göz önüne alındığında entropi alt sınırı düzeyine bakılmıştır. Sonuçta beklediği gibi entropinin gerçekten de 0 olduğu tespit edilmiştir. Bu da bu kümenin içeriği hakkında tam bilgiye sahip olduğumuzu göstermektedir.

Bu nedenle, tüm veriler dahil edildiğinde daha yüksek bir entropi beklenebilir. Farklı İris türlerini temsil eden farklı renkteki toplarla dolu bir kova kümesi oluşturulduğunda, kovadan rastgele hangi renkte top (hangi tür) çekileceği konusunda daha az bilgiye sahip bilgiler elde edilebilir. Bunu görmek için entropi fonksiyonu tekrar kullanılabilir. Entropi sonucuna bakıldığında, şimdi 0 olmayan bir entropi görülmektedir.  $> \text{entropy}(\text{iris}\$Species)$  için entropi sonucu [1] 1.584963'dir. Burada her birinin çekilme olasılığı eşit olan 3 tür sınıfı ile Shannon entropisinin tanımlandığına dikkat çekilmeye çalışılmıştır. Söz konusu İris veri seti incelendiğinde 3 İris türü içinde santimetre cinsinden ölçümler bulunmaktadır (Tablo 2). Şekil 6'da ise Shannon entropisi adımlarına yer verilmiştir. Şekil 7'de ise İris veri setinin  $> \text{plot}(\text{iris}\$Species)$  komutu ile run edilmiş olasılıksal saçılımları görülmektedir.

**Tablo 2.** İris veri setinde seçili 3 iris türü (Setosa, Versicolor, Virginica) için (sn) cinsinden çanak, taç yaprak ölçümleri.

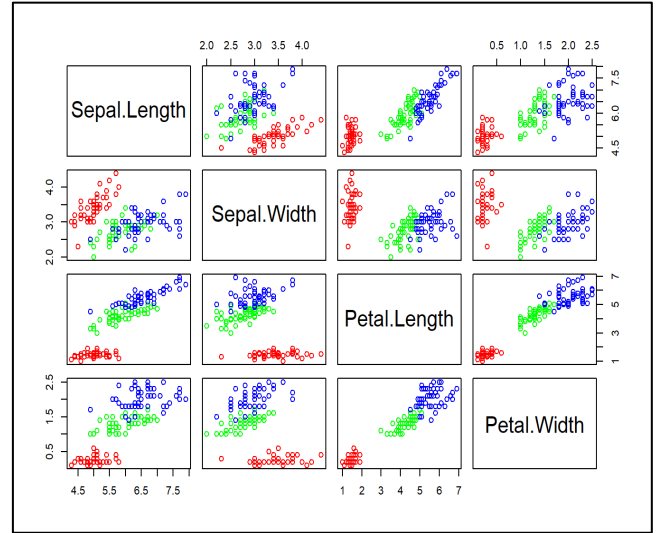
Çanak yaprak uzunluğu	Çanak yaprak genişliği	Taç yaprak uzunluğu	Taç yaprak genişliği	Türler
1	5.1	3.5	1.4	İris
2	4.9	3.0	1.4	İris
3	4.7	3.2	1.3	İris
4	4.6	3.1	1.5	İris
5	5.0	3.6	1.4	İris
6	5.4	3.9	1.7	İris

```

38 library(grid)
39 library(gridExtra)
40 # change the presentation of decimal numbers to 4 and avoid scientific notation
41 options(prompt="> ", digits=4, scipen=999)
42
43
44 library(tidyverse)
45 library(ggplot)
46 library(MASS)
47 library(broom)
48 setosa_subset <- iris[iris$Species=="setosa",]
49 #compute Shannon entropy
50 entropy <- function(target) {
51   freq <- table(target)/length(target)
52   # vectorize
53   vec <- as.data.frame(freq[,2])
54   #drop 0 to avoid sub resulting from log?
55   vec<-vec[vec>0]
56   #compute entropy
57   sum(vec * log(vec))
58 }
59 entropy(setosa_subset$Species)
60 plot(iris)
61 head(iris)
6111 [Tap Level]

```

**Şekil 6.** İris veri setinin R script arayüzündeki Shannon entropisi işlem adımları.



**Şekil 7.** Mevcut İris (süsen) türlerinin çanak yaprak uzunluğu ve genişliği, taç yaprak uzunluğu ve genişliğine göre olasılıksal saçılımları (Anderson, 1935 İris veri setlerinden oluşturulmuştur).

### 3.1. Doğa bilimleri destekli mekânsal ekoloji paralelinde entropi uygulamaları

Gelişen teknolojiyle beraber verinin işlenmiş formu olan bilgi veri setleri "büyük veri" adı altında küresel hacime sahip depolama alanları sayesinde kolaylıkla modellenebilmektedir (Çetin & Meydan, 2020). Büyük veri kavramı adı altında artan çeşitlilik (variety), daha büyük hacim (volum) ve daha fazla hız (velocity) içeren veri setleri kaydedilme ve yayılma sıklığı göz önüne alındığında bilgisayar teknolojisine dayalı hesaplama ortamlarında makine öğrenmesi (machine learning) ve veri bilimi kabiliyetleri paralelinde karar verme, sonuç çıkarma ve genelleme becerilerinde artışlar izlenmiştir (Jiang vd., 2021; Nandi & Pal, 2021).

Ekonomik, etkin, hız ve iş modelleri kullanımı incelendiğinde son yıllarda doğa bilimlerine dayalı modellerde hiper-parametre ve optimizasyonu özellikleri gösterim gücü nedeniyle makine öğrenme algoritmalarının son zamanlarda tercih edildiği görülmektedir (Aghalarova & Bozkurt Keser, 2022).

Bu algoritmaların yaygın kullanım sahalarından birisi de hiç şüphesiz orman yönetimi ve ekolojisine dayalı karmaşık sistemlerdir (Betinger vd., 2016). Orman ekosistemini oluşturan birçok ekolojik ve sosyolojik ilişkiler (topografik ve iklimik koşullardaki değişimler, yanma süreçleri ve yangın davranışı organizasyon bağları, yangın davranışı ve hidroklimatolojik ortam şartları, sediment taşınım süreçleri vb.) bu minvalde başlıca denetim mekanizmaları olarak karşımıza çıkmaktadır (Swanson, 1981; Scott vd., 1998; Neary vd., 2003; Bryant vd., 2005; Çelik, 2023; Türkes & Tolunay, 2023; Yıldız, 2023).

Bu kavramlar içerisinde yangın ekolojisi, yangın rejimi, yangın şiddeti, yangın sıklığı, yangın derinliği vb. davranış biçimleri hassas ekolojik restorasyon kurulumunda önem taşıyan başlıca terimlerden (Kavgacı vd., 2023). Değinen bu kavramlar içerisinde yangın davranış biçimleri orman ekosistemleri ve yangın ekolojisinin ayrılmaz parçalarından birisi olarak büyük veri teknolojisi kullanımına dayanmaktadır. CBS ve UA teknolojileri ile zamansal ve mekânsal ölçekte kullanılan verilerin çarpıcı şekilde artan hız ve verimlilikte toplanması sonucu çok büyük veriler ortaya çıkmakta ve yangın ekolojisi ve yangın davranış biçimlerinin günümüz veri teknolojisi teknikleriyle modernizasyonu söz konusu olmaktadır.

Makine öğrenmesi bu bağlamda bu teknoloji ve tekniklerinden en yaygın olarak kullanılanları arasında yer almaktadır. Bu çalışmada R, S programlama diline dayan R programlama dilinin veri analizi ve görselleştirilmesi yapılan paketlerinden yararlanılmıştır. Çünkü:

- ✓ R programı açık kaynak kodludur ve literatürle paralel olarak genişlemektedir.
- ✓ R programı çok kapsamlı bir istatistiksel veri analiz kaynağı sunmaktadır. Bu durum ise R programında yapılamayacak bir istatistiksel yöntemin muhtemelen henüz geliştirilmediği anlamına gelmektedir.
- ✓ R programlama dili çok güçlü veri görselleştirme sağlar.
- ✓ R programında CSV, SPSS, SAS, STATA gibi farklı kaynaklardan hızlı ve kolay veri aktarımı sağlanabilmektedir.
- ✓ R programlama diliyle dinamik bir raporlama oluşturulabilir.

Tablo 3'te ise R programlama dilinde yapılacak işlemlerin çoğunda tercih edilen aritmetik operatörlere yer verilmiştir. Böylece mod alma ve tam bölüm operatörlerinin daha detaylı bir şekilde açıklanması amaçlanmıştır.

**Tablo 3.** R programlama da kullanılan başlıca aritmetik operatörler.

Operatör	Açıklama
+	Toplama
-	Çıkarma
*	Çarpma
/	Bölme
%>%	Mod alma
%/%	Tam bölüm

Çalışmanın bu bölümünde R ekosistemini tanımlayan, çalışmada kullanılan başlıca R paketlerinin isimleri ve çalışmada nasıl kullanıldığı üzerine açıklayıcı bilgilendirmelere yer verilmiştir. R programlama dilinin daha önceki bölümlerde de dile getirildiği üzere açık

kaynak kodlu olması ve CRAN adı verilen kapsayıcı nitelikteki ağ sisteminden çok sayıdaki paket (packages) kısımlarını içermesi gelişmiş bir pencere görünümü oluşturmaktadır.

Bu kapsamda çalışmada tercih edilen, verilerin görselleştirilmesinde kullanılan başlıca paketlere Tablo 4'te yer verilmiştir.

**Tablo 4.** Çalışmada veri analiz ve görselleştirilmesinde kullanılan başlıca R paketleri ve kullanım özellikleri.

Paket adı	Kullanımı
library(tidyverse)	Veri bilimi tasarımı
library(ggplot)	Veri görselleştirilmesi
library(mass)	Veri görselleştirilmesi
library(tmap)	Veri haritalanması
library(DplyR)	Veri düzenleme
library(ReadR)	Veri dosya okuması
library(lubridate)	Veri aritmetik analiz ve yapılandırması
library(sp)	Mekansal veri sınıflama
library(tmaptools)	Haritalama
library(grid)	Koordinatlama

Maddesel bütünlükte doğal sistemin en küçük yapı taşı olan atomlar bir araya gelerek maddeleri oluşturur. Böylece doğa kurallarına göre işleyen bir sistem enerjisi gelişir. Örneğin sistemik organizasyonun veya düzensizliğin nitel veya nicel yönlerini ölçmek, sistem modellerinin oluşturulmasını gerekli kılmaktadır. Bu tarz modeller, Hegel'in doğa çözümlenmelerinden hareketle bir sistem içerisinde birbirleriyle ve çevreye doğrudan veya dolaylı olarak bağlantılı sistemlerin geliştirilebilmesine imkân tanımaktadır (Bilgin, 2022).

Sistemik düşüncenin bir dönüm noktası, Tobler (1970)'in evrendeki her şeyin kesintisiz bir şekilde ilişki içinde olduğunu ve etkileşim halinde olduğunu tanımlamasıyla belirginleşmiştir. Bu görüş, Newton'un mesafe-ilişki doktrine bir anti tez paradigmasında olarak yakın mesafede olan nesnelerin daha güçlü ilişkiler geliştirdiğini savunmaktadır. Tobler'in yapmış olduğu ve oluşturmuş olduğu sistem inşasının bugün somut örneklerini mekânsal analizde yaygınlıkla kullanılan küresel otokorelasyon (Geary C, Moran I) ve yerel otokorelasyon (Getis-Ord ve Anselin Yerel Moran I) istatistiklerinde doğrulamaktayız. Bilindiği üzere mekânda desen (pattern) arayışı coğrafya, şehir ve bölge planlama, kentsel tasarım başta olmak üzere pek çok mekânsal bilim dalında önemli bir çalışma alanı olarak karşımıza çıkmaktadır.

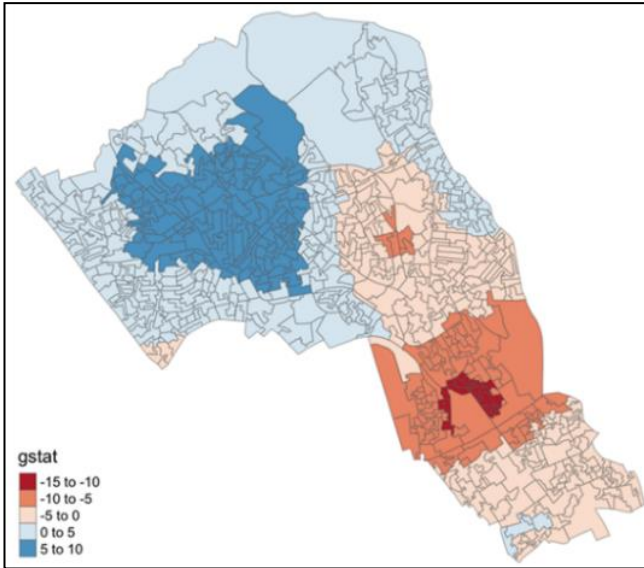
Özellikle de ekolojik bütünlükte var olan fenomenlerin (iklim, topografya ve yüzey şekilleri, jeolojik yapı, flora ve

fauna, hidrografik ortam şartları, antropojenik kaynaklı arazi değişimi ve kullanımları vb.) işleyişinde statik ve dinamik bir yapı görünümü arz eden desenlerin ölçülmesinde mekansal otokorelasyon çalışmaları mekansal istatistiğe dayalı çalışmalarda önemli bir konumda yer alır (Çubukçu, 2015).

1950’den günümüze değin gerek kuadrat analizinde gerekse en yakın komşuluk analizlerinde Ripley’in K fonksiyon testinde de görüldüğü üzere kümelenme çerçevesinde dağınık/tekdüze/rastlantısal dağılımlar incelenme konusu olmuştur. İlk defa 1950’de ortaya atılan “mekansal otokorelasyon” kavramı en basit haliyle mekâna dayalı her gözlemin ya da noktanın bir değişken değeri ile ifade edilebildiği ortamlarda gözlemler arası bir ilişkiyi ortaya koyar. Bu çalışmada mekansal otokorelasyon türlerinden Getis-Ord  $G^*$  istatistiğine dayalı R programlama dilinde mekansal kümelenme konumuna dayanan R CRAN paketlerinden birisi olan, sistemik düşüncenin mekânsal ilişki ağlarıyla olan sağlamlılığını test etmek adına R makine öğrenmesinde Mendez (2020)’nin mekânsal analiz çözümlerinden hareketle library (tidyverse)-library (ggplot2)- library (sp)-library (spdep)- library (tmap), library (tmtools), library (grid), library (gridextra) kütüphaneleri destekli Getis-Ord\* mekânsal analiz uygulaması gerçekleştirilmiştir (Şekil 8). Getis-Ord\* istatistiği için kullanılan eşitlik Formül 1’de verilmiştir. Aynı zamanda Tablo 5’te de Getis-Ord\*  $G_i$  istatistiği güven düzeyi, p- değerleri, z-puanlarına yer verilmiştir. Görüldüğü üzere güven aralığı %95 olup z-istatistiği sonuçları kümelenmenin olduğunu göstermektedir.

(1)

$$G_i^* = \frac{\sum_{j=1}^n w_{i,j} x_j - \bar{X} \sum_{j=1}^n w_{i,j}}{\sqrt{\frac{n \sum_{j=1}^n w_{i,j}^2 - (\sum_{j=1}^n w_{i,j})^2}{n-1}}}$$



Şekil 8. Getis-Ord\*istatistiğine dayalı seçili lokasyon.

Camden (Londra) kasabesindeki suç oranlarının konumlanma düzeyleri. Burada  $G_i$  istatistiği bir Z-skoru olarak temsil edilir. Daha yüksek değerler daha yoğun bir kümelenmeyi temsil eder ve hot spot (sıcak nokta) ile temsil

edilir ve negatif ilişkinin arttığı kümelenmeler de cold spot (soğuk nokta) olarak temsil edilir.

Tablo 5. Getis-Ord  $G_i$  istatistiği güven düzeyleri, p değerleri ve z puanı değerleri.

Güven düzeyi	p-değerleri	z-puanları
% 95	< 0.05	< -1.65 ya da > +1.65

Doğal sistemleri incelemek için çok sayıda ampirik, kavramsal ve fiziksel temelde modellemeler tasarlanmıştır. Bu modellemeler genel olarak yeryüzü ekolojisi (*landscape ecology*), mekânsal ekoloji (*spatial ecology*) somut temellerine dayalı bir dizi bilgi ölçümlerini de test etmektedir. Petrucci & Harwood (1993) termodinamiğin ikinci yasasında entropi de artışlara işaret etmektedir. Bu bağlamda entropinin doğasını konu alan çalışmalarda açık sistemler, kapalı sistemler ve izole sistemler kavramları adı altında enerji giriş koridorları oluşturulmuştur. İzole sistemlere dış kaynaktan herhangi bir madde ve enerji girişi olmamaktadır. Kapalı sistemlerde ise enerji giriş bağlantıları vardır ama madde girişi yoktur. Açık sistemlere bakılacak olduğunda hem enerji hem de madde alışverişine bir uygunluk göze çarpmaktadır (Smith & Smith, 1996). Bu sistemler içerisinde entropiye dayalı nicel ve nitel ölçümlerde nispeten kapalı olan sistem bileşeni basit rassallığa dayalı fiziksel seviyelerdir. Diğer bir yandan dengeden uzak sabit bir konumda tutulan etken ve süreçler biyolojik seviyede bilgi süreçlerinde farkındalık yaratmaktadır.

Örneğin doğal bir sürecin parçası olan orman yangınları, ekosistem tabanlı ekolojik tepkilerde bu kapsamda mikro ölçekli fenomenen geniş peyzaj desenleri ve süreçlerine kadar zamansal ve mekânsal ölçekte biyofiziksel bir görünüm sağlamaktadır (Güney vd., 2023). Bu nedenle doğal sistemler, kurallar çerçevesinde birçok çevresel değişkene (iklim, topografya ve yüzey ilişkileri, toprak örtüsü vb.) bir düzen meydana getirerek bir entropi kümesi oluştururlar. Norgard (1984)’ün kültürel ekolojik etkileşiminden hareketle doğal sistemdeki süksesyona (sıralı değişim) (Çakır vd., 2007) ile birlikte flora ve faunaya dayalı yetişme ortamı potansiyel dinamikleri ile doğal riskler ve tehlikelere bağlı olarak süregelen bildirim sürecinin evrimsel gelişimin yadsınamaz parçaları olduğu söylenebilir. Bu evrimsel gelişimin sonuçları zaman zaman maksimum entropiye ulaşırken zaman zaman da negentropik bir sürecin işaretleri olmuşlardır. Örneğin ekosistemik yabancılaşma, doğal ekosistemlerdeki fonksiyonel bozulmalar (Ör. Atmosferik kaynaklı orman yangını şiddetinde artışlar, katstrofik ekolojik yıkımlar vb.) paraekolojik dönüşümün habercileri olmuşlardır (Dindaroğlu, 2021). Bahse konu olan bu örneklemeler negentropiye giden yolda bir araç olan sosyal entropiye de kaynaklık etmiştir.

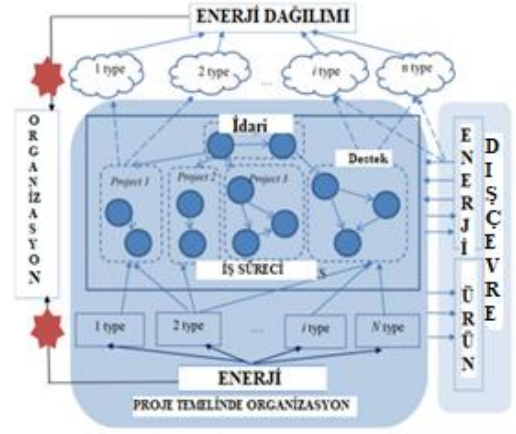
### 3.2. Örgütsel Entropi Sistemleri ile Orman Yangınları Davranışları Arasındaki İlişkiler

Organizasyonlar, içerdikleri anlamla birlikte, kolektif bir amacı takip eden sosyal yapılar olarak tanımlanabilir. Bu yapılar, içinde buldukları topluluğu koordine etme ve bu topluluğun uyumlu işleyişini yönlendirme amacıyla kontrol

eden bir otokontrol mekanizmasına sahiptir. Başka bir ifadeyle, organizasyonlar (örgütler), etkileşim halinde oldukları çevresel ortama gömülü, birbirleriyle ilişkili yakınlık ve benzerlik ilişkileri taşıyan yapılanmalardır. Bu birleşim özü, "sistem teorisi" olarak adlandırılan bir çerçevede incelenir. Bu teoriye göre, her bir değişkenin davranışı bütünün davranışını etkiler ve her bir unsur, bütünün davranışını etkileme sürecinde diğer değişkenlerden veya unsurlardan en az birine bağlıdır. Bu bağlamda, kurumsal bir bağlam oluşturulur. Karmaşık sistemler, sistemdeki karmaşıklığa ve kaosa bağlı olarak ortaya çıkan doğrusal olmayan, dinamik bir denge ve eşitsizliklerle etkileşim içinde olan bileşenlerdir.

Bu bileşenlerin doğa bilimlerindeki örneğini ekosistemlerde görmekteyiz. Çünkü ekosistemler, karmaşık sistemler olarak gelişen bileşenlerden oluşan, düzen ve kaos arasındaki geçişte uyarlanabilirlik ve istikrarı birleştiren, kendi kendini organize eden, düzenleyen ve sürdüren, açık termodinamik ağlardır. Söz konusu termodinamik ağ bağlantıları ekolojik süksesyona dayalı MaxEnt prensipleri (MEPP) ile tamamlayıcılık sergiler (Meysman & Bruers, 2007; Ludovisi, 2012; Aoki, 2018). MEPP'ler, ekosistem gelişiminde hiyerarşik, trofodinamik (besin zincirleri ve enerji transferi) ilişkilerini belirler. Bunun yanı sıra, hidrolojik ve mekânsal organizasyon ile ilgili olaylarda da önemli bir rol oynarlar (Skene, 2013). Burada örgütlenme, mikro ve makro sistemlerin farklı açılardan ele alınmasıyla çeşitli yorumlara neden olabilir. Ancak bu çalışmada hedeflenenler arasında termodinamiğin ikinci yasasının makro sistemlerdeki enerji akışı ve bilişsel ilişkiler olduğundan dolayı burada öncelikle örgütsel entropiye temel bir çerçeve çizilmeye çalışılmıştır. Bu doğrultuda örgütsel entropi için şu üç öge önem taşımaktadır: Mantıksal olarak bağlantılı bilgi, yapısallık ve enerjidir (Alla vd., 2020) (Şekil 9).

Şekil 9 incelendiğinde proje odaklı organizasyonda ana ve geliştirme iş süreçleri projelerle yapılandırıldığından her proje, her organizasyon entropisinin dinamiklerini etkiler. Böylece her proje bilgi entropisini, enerji entropisini ve yapısal entropiyi oluşturur. Projenin genel organizasyonun entropisine (her bir tür için) "entropi katkısının" projenin önemli bir özelliği olduğu sonucuna varılabilir. Ayrıca bir organizasyonu tam anlamıyla termodinamikte termodinamik kategorilerin mekanik aktarımı olan bir sistem olarak düşünmek imkansızdır. Çünkü bunlar doğası gereği tamamen farklı sistemlerdir diyebiliriz. Aynı zamanda eyleme dökülen bir iş süreci geri döndürülemez şekilde işlemektedir. Entropinin akışları düzensizliğe ya da homojenden heterojen bir yapıya doğru devinimdedir. Dolayısıyla örgütsel entropinin üretken unsurlarının düzensizliğini yorumlayabilmek için bu entropiyi meydana getiren ilişki ve etkileşime dayalı birleşimi her zaman göz önünde bulundurmak gerekmektedir.



Şekil 9. Örgütsel entropi işleyiş mekanizmaları (Alla vd., 2020, s.7'den yeniden düzenlenerek).

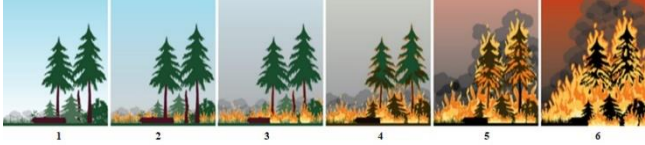
Örgütsel entropinin mikro ve makro sistemlerdeki enerji akışıyla olan ilişkilerini belirlemek için örgüt tanımlanmasında var olan amaç (örgütler bir amacı gerçekleştirmek için var olurlar) ölçeğini ele almakta fayda vardır.

Modern örgütlenmeyi kubaşık olarak karakterize eden şey, bir hedefin varlığı ve hedefe ulaşma ihtimalini pik düzeye çıkaracak gayretlerin bir şekilde düzenlenmesinden geçer. Organizasyonda merkezden çevreye doğru gerçekleşen büyümeler organizasyon ağının şekillenmesine katkıda bulunmaktadır. Böylece bir alt sistem diğer alt sistemler arasındaki ilişki matrisi yorumlanabilir. Bu ağ matrisi onun dahil olduğu daha büyük bir organizasyon kümesini içermektedir. Özetle organizasyonun merkezden çevreye, çevreden merkeze doğru etkileşiminde maksimum örtüşmeyi sağlayacak hedefler ortaya koyulabildiğinde entropiye karşı koyulabilir.

Örgütsel entropi ilişkileri ile orman yangınları davranış biçimleri arasındaki ilişkiye bakıldığında ise şu şekilde bir yorumlama yapılabilir: Ormanlar, bir ekosistemin termodinamik peyzaj ürünleridir. Dolayısıyla orman ekosistemi ilerleyişinde biyotik (canlı) ve abiyotik (cansız) faktörlerden meydana gelen ekosistem bozulmaları, enerji akışı kesintileri, eşitsizlik ve dengesizliklerin görülmesi ekosistemi oluşturan bu değişkenler arasındaki kişisel ve grupsal etkileşimi sekteye uğratmaktadır. Bu bozulmanın yaygın etkisi orman yangınları davranış biçimlerinde de görülebilmektedir. Yangın, organizasyon kümelerindeki her bir üyeyi örneğin bitkileri tekil veya çoğul etkide etkileyebildiği gibi geniş peyzaj desenlerini ve süreçlerini mikro ve makro ölçekte değişime uğratmaktadır (Cochrane vd., 2009). Özellikle doğal organizasyonda (ekosistemlerde) yangınlar flora/fauna dağılımını ve vejetasyon yapısını şekillendirici bir etki unsurudur (Bond & Keeley, 2005).

Bu tarz yeni yaklaşımlar organizasyon içinde organizasyonu kontrol eden klasik iklim ve toprak görüşlerinden farklılık göstermektedir. Bu görüşe göre, bitki fizyolojisi ve morfolojisindeki özelliklerin ortaya çıkışında yangın önemli bir değiştirici organizasyon üyesidir. Örneğin, yangın sonrası vejetatif eksende yeniden filizlenme, yangına duyarlı mevcut tüm organizasyonların alt kümelerinde (Ör. habitat) tüm çift çenek yapısındaki bitki soy gruplarında karşılaşılan bir özelliktir (Güney vd., 2023). Yanma süreçleri ve ekosistemin zarar görmesi

bağlamında değerlendirildiğinde söz konusu fenomen sonrasında organizasyonda görülen bozulmanın verdiği zararın derecesi (yanma derinliği) de yangın davranışının doğal sistem içerisindeki madde, atmosferik ortam koşulları, topografya – yüzey şekilleri değişkenlik göstermektedir. Bu davranışları tanımlayabilmek için Kanada'nın batı bölgesindeki eyaletlerden birisi olan B. Columbia eyaleti Orman Bakanlığı, bir dizi ölçekte 1-6 arasında bir sıralama ölçeği önermektedir (Government of British Columbia, 2024), (Şekil 10).



Şekil 10. Bir orman yangınının yangın davranış biçimleri (Government of British Columbia, 2024).

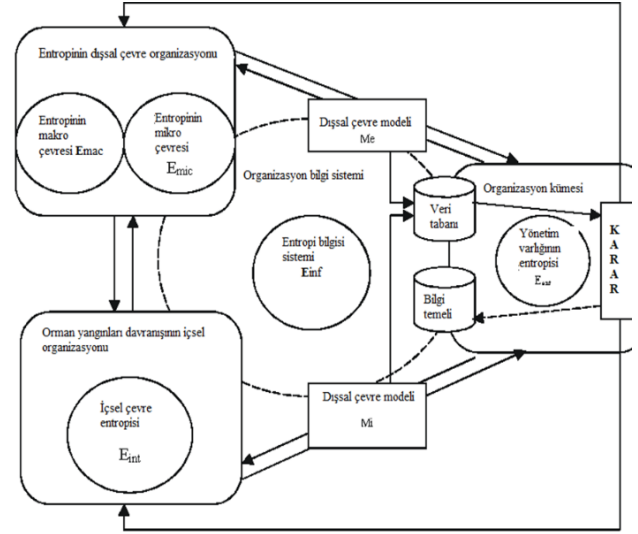
Şekil 10'daki ölçeğe göre;

1. Bu tarz yangın gelişimi toprak yangınları şeklinde gerçekleşip, yavaş ve çoğunlukla çok fazla duman gözlemlenmeyen yangınlardır.
2. Düşük şiddet oranında meydana gelen örtü yangınlarıdır. Genellikle sürünme şeklinde olup yavaş ilerler. Bu yüzden düzensiz ve süreksizdirler.
3. Orta şiddetli örtü yangınlarıdır. Düzenli ve orta derecede hızlı ilerleme gösterirler. İlerleme esnasında bazen dikey yönde alevlenme parlamaları gösterebilir.
4. Yüksek şiddetli örtü yangını ve pasif tepe yangını şeklindedir. Yayılma kanadı ve oranı yüksektir. Bazı ağaç tepe taçlarını yakan kısa dikey kaynaklı alev parlamaları ile kendini gösterir.
5. Son derece şiddetli örtü yangını ve aktif tepe yangınları örnekleridir. Organize bir formda ilerleyen tepe yangını cephelerini oluşturur. Yer yer tepe kaymalarını takiben tepe zorlamasına da neden olurlar. Yakın ya da orta mesafeli nokta yangınlarına zemin hazırlarlar.
6. Aşırı ya da agresif aktif tepe yangınlarını temsil eder. Ortamdaki yangın yakıtı toplu bir şekilde yanma eğilimindedir. Uzun mesafeli nokta yangınları oluştururlar. Konveksiyon sütunları ve türbülans kanalları görülür. Büyük bir cephede yoğun duman akışları meydana gelir.

Şekil 11'de örgütsel entropi ve orman yangınları davranışının bilgi entropisini temsil eden kavramsal ve kuramsal bir akış şeması oluşturulmuştur. Buna göre; entropinin makro çevresi (iklim değişikliği – entropi, biyoçeşitlilik- entropi, doğal afetler – entropi, urbasyon - entropi) bir sistemin entropi artışlarını temsil ederken, entropinin mikro çevresi ise daha küçük ölçekli sistemler ve bireysel organizmalar tarafından oluşturulur. Bunlar; habitat çeşitliliği, besin kaynakları, popülasyon yoğunluğu, habitat stresi şeklinde konumlandırılabilir. Bu mikro çevresel değişkenler, bir organizmanın veya küçük bir ekosistemin karmaşıklığını ve düzensizliğini etkileyebilir ve dolayısıyla entropi ile ilişkilendirilebilir. Organizmaların yaşam çevresindeki bu faktörlerle etkileşimi, entropi seviyelerini belirlerken önemli bir rol oynayabilir.

Entropinin dışsal çevre modeli orman yangınları davranışının dışsal çevre bağları, yangınların çevresel etkileri ve yangınların neden olduğu düzenlilik veya karmaşıklık seviyelerini etkileyen faktörleri (iklim değişikliği, bitki paterni ve yakıt unsurları, topografya ve

arazi deseni, antropojenik müdahale, yangın yönetimi ve müdahale stratejileri) ile karmaşık ilişki içindedir.



Şekil 11. Örgütsel entropi bağlamında orman yangınları davranışlarının bilgi entropisi ilişkileri (Markina & Dyachkov, 2014'ten uyarlanmıştır).

Bu kapsamda termodinamik etkilerin örgütsel entropi ve orman yangınları üzerindeki etkilerini konu alan örnekler için Tablo 7 incelendiğinde karmaşık sistemlerdeki doğal ve yapay süreçler arasındaki benzerlikleri ve etkileşimleri yorumlanabilir.

Orman yangınları davranış biçimleri ve entropi ilişkisini mekansal düzeyde somutlaştırma adına Cortez & Morais (2007) Portekiz örneğinde 2000-2003 yılları arasında meydana gelen meteorolojik değerlendirmelere dayalı orman yangınları riski tespitine dayalı veri setinden hareketle R programlama dilinde çoklu doğrusal regresyon analizleri gerçekleştirilmiştir. Çünkü söz konusu yangın organizasyon kümesi ile yanan alanlar arasındaki ilişkiyi "alan (area)" seviyesinde kolaylıkla tahmin edebilmek mümkündür. Tablo 6'da çalışmada kullanılan başlıca değişkenler ve özelliklerine yer verilmiştir.

Tablo 6. Veri seti değişkenleri ve özellikleri.

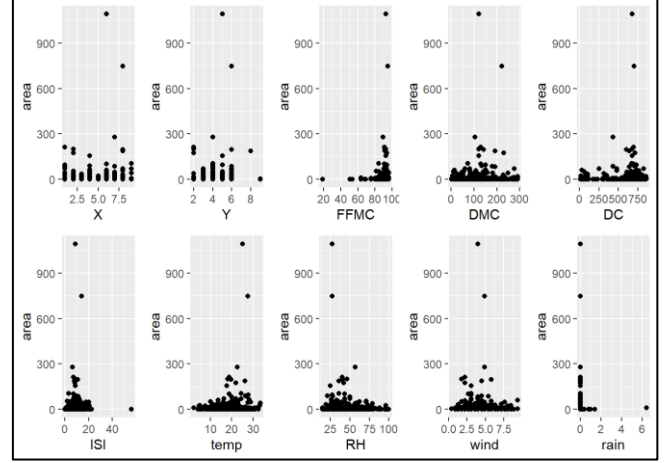
Değişken tanım	
X	Montesinho park haritası içinde x eksenli uzamsal koordinatı
Y	Montesinho park haritası içinde y eksenli uzamsal koordinatı
month	aylar
day	günler
FFMC	FWI sisteminden Toprak Nem Yakıt Nem Kodu (FFMC) derecelendirmesi
DMC	FWI sisteminden Duff Nem Kodu (DMC) derecelendirmesi
DC	FWI sisteminden alınan Kuraklık Kodu (DC)
ISI	FWI sisteminden İlk Yayılma Endeksi (ISI) derecelendirmesi
temp	Celsius derece cinsinden sıcaklık
RH	% cinsinden bağıl nem
wind	km/saat cinsinden rüzgar hızı
rain	mm/m2 cinsinden dış yağmur
area	ormanın yanmış alanı (hektar olarak)

Çoklu doğrusal regresyon için CSV. veri formatında R script ara yüzüne aktarılan data (forest fires) veri setinde library(tidyverse), library(ggplot), library(MASS), library(broom) paketleri yüklenerek veri manipülasyon işlemleri yapılmıştır. Bu aşamada veri ön işleme, eksik ve aykırı gözlem tespiti, doğrusal regresyon modelinin kurulumu gerçekleştirilmiş son aşamada da varsayımların kontrol edilmesi süreci takip edilmiştir.

**Tablo 7.** Termodinamik etkilerin örgütsel entropi ve orman yangınları üzerindeki etkileri.

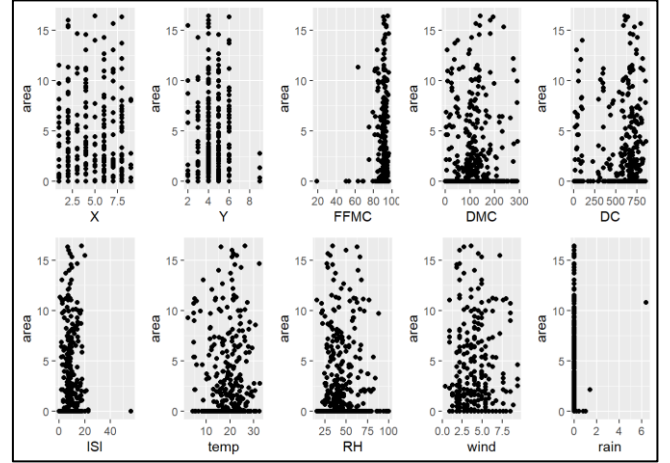
Termodinamik ilke	Örgütsel entropi etkisi	Orman yangınları üzerindeki etkisi
Birinci Yasaya Göre Enerjinin Korunumu	Organizasyonlar sürekli enerji girdileri alır ve çeşitli faaliyetlerde kullanır. Bu süreç, organizasyon düzenliliğini sağlar.	Orman yangınları, bitki materyali ve biyolojik malzemelerin yanmasıyla enerjiyi serbest bırakır. Bu enerji, çevreye ısı ve ışık olarak yayılır
Entropi Artışı	Organizasyonlar zamanla düzensizlik, karmaşıklık ve belirsizlik seviyelerini artırır. Bu durum, örgütsel entropinin artmasına neden olur.	Orman yangınları, çevredeki düzeni ve dengeyi bozar ve çevredeki entropiyi artırır.
Termodinamik Dengenin İlkesi	Organizasyonlar zamanla bir denge veya uyum seviyesine ulaşabilir. Bu noktada, örgütsel entropi sabitlenebilir veya azalabilir.	Bir organizasyon, belirli bir denge veya uyum seviyesine ulaştığında, entropi seviyesi sabitlenebilir veya azalabilir. Örneğin, bir şirket, belirli bir pazar payına veya operasyonel verimliliğe ulaştığında, iş süreçleri daha stabil hale gelir ve entropi seviyesi azalabilir. Orman yangınları, ekosistemdeki doğal süreçlerden biri olarak, zamanla bir dengeye ulaşabilir ve çevredeki entropi seviyesinde dalgalanmalara neden olabilir

Şekil 12’de çoklu doğrusal regresyona tabi tutulan veri setindeki aykırı değerler kontrol edilmiş ve bu aykırı değerler çıkarılmadan önce ve çıkarıldıktan sonra grafiğe geçirilmiştir. Değişkenler, aykırı değerler çıkarılmadan önce alan değişkenine karşı çizilmiştir.



Şekil 12. Uç değerlerin çıkarılmasından önceki dağılım düzenleri.

Şekil 13’te ise uç değer çıkarılmasındaki sonraki dağılım düzenleri saçılım grafikleri verilmiştir.



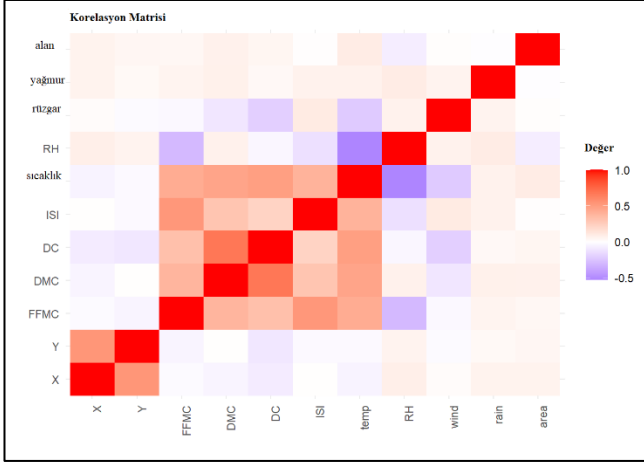
Şekil 13. Uç değer çıkarımı sonrasında değişken dağılımları.

Çizimlerde x eksen değişkenlerden birini (örneğin X, Y, FFMC vb.) y eksenine ise alan değişkenini temsil etmektedir. Her nokta veri kümesindeki bir gözlemi temsil etmektedir. Aykırı değerler çıkarılmadan önce, grafikler gözlemlerin geri kalanından uzakta olan ve aykırı değer olması muhtemel birkaç nokta olduğunu göstermektedir. Aykırı değerler çıkarıldıktan sonra, y ekseninin aralığı azalmıştır ve kalan gözlemler x ekseninde gösterilen değişkenlerle daha tutarlı bir ilişki yansıtmaktadır.

Daha sonra verileri eğitim ve test kümelerine ayırma işlemlerine geçilmiştir. Bu işlemin kodu, tekrarlanabilirlik için bir konum belirlenmesi ve ardından *sample()* işlevini kullanarak veri kümesini eğitim ve test kümelerine rastgele bölmeyi takip etmesiyle devam etmiştir. Eğitim kümesi verilerin %70’ini, test kümesi ise kalan %30’unu içermektedir. Nihai aşamada iki veya daha fazla değişkenin birbiriyle ilişkili olma veya birlikte değişme derecesini gösteren bir korelasyon matrisi oluşturulmuştur. Matris değeri -1 ile +1 arasında değişmektedir. -1 mükemmel negatif korelasyonu (yani, bir değişken arttığında diğer değişken azalır), +1 mükemmel pozitif korelasyonu (yani bir değişken arttığında diğer değişken artar) ve 0 değişkenler arasında korelasyon olmadığını gösterir. Korelasyon matris sonuçları incelendiğinde FFMC/DMC/DC ile sıcaklık koşulları arasında model doğruluğunun sabit kaldığı görülmektedir. Yani



korelasyonda %100 bir ilişkisel bağlantı bulmak güçtür. Bu sonuçtan hareketle yangın organizasyonunun kendi değişkenleri içerisindeki farklılıklardan kaynaklı olarak bir belirsizlik taşıdığını söyleyebilmek mümkündür.



Şekil 14. Değişkenler arasındaki korelasyon ilişkilerini temsil eden ısı haritası

Tablo 6'da verilen yangın riski mekanizmasını denetleyen bazı nümerik değişkenlerin gruplama, sınıflandırma yöntemlerine dayalı R programlama dilinde *boxplot ()* fonksiyonu kullanılarak oluşturulan Şekil 15'teki boxplot (kutu grafiği) incelendiğinde 6 değişkenin boxplot grafikleri gösterilmektedir. Bu değişkenler şunlardır:

**Sıcaklık:** Hava sıcaklığı, orman yangını riskini etkileyen önemli bir faktördür. Sıcaklık arttıkça, orman yangını riski de artar.

**RH:** Bağıl nem, havadaki nem miktarını ifade eder. Nem arttıkça, orman yangını riski azalır.

**Ws:** Rüzgâr hızı, orman yangınının yayılmasını etkileyen bir faktördür. Rüzgâr hızı arttıkça, orman yangını daha hızlı yayılır.

**Yağış:** Yağmur miktarı, orman yangını riski üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Yağış arttıkça, orman yangını riski azalır.

**FFMC:** Fine Fuel Moisture Code, ince yakıtların nemini ifade eder. İnce yakıtlar, orman yangını başladığında ilk alev alan yakıtlardır. FFMC değeri arttıkça, ince yakıtların nemi azalır ve orman yangını riski artar.

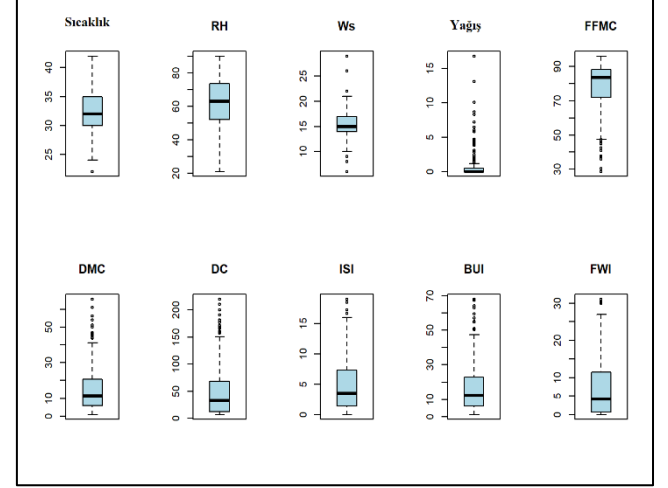
**DC:** Duffield's Code, ölü organik maddelerin nemini ifade eder. Ölü organik maddeler, orman yangını başladığında yanarak yangını besleyen yakıtlardır. DC değeri arttıkça, ölü organik maddelerin nemi azalır ve orman yangını riski artar.

Sıcaklık ve FFMC değişkenlerinin boxplot grafiklerindeki kutular yukarı doğru uzanmaktadır. Bu, bu değişkenlerin ortalama değerlerinin yüksek olduğunu ve orman yangını riskinin yüksek olduğunu gösterir. Yağış değişkeninin boxplot grafiğinde kutu aşağı doğru uzanmaktadır. Bu, yağış miktarının ortalama değerinin yüksek olduğunu ve orman yangını riskinin düşük olduğunu gösterir.

RH ve Ws değişkenlerinin boxplot grafiklerindeki kutular nispeten simetrik. Bu, bu değişkenlerin değerlerinin veri kümesinde eşit şekilde dağıldığını gösterir. DC değişkeninin boxplot grafiğinde kutu sağa doğru çarpıktır. Bu, DC değerlerinin veri kümesinde sağa doğru

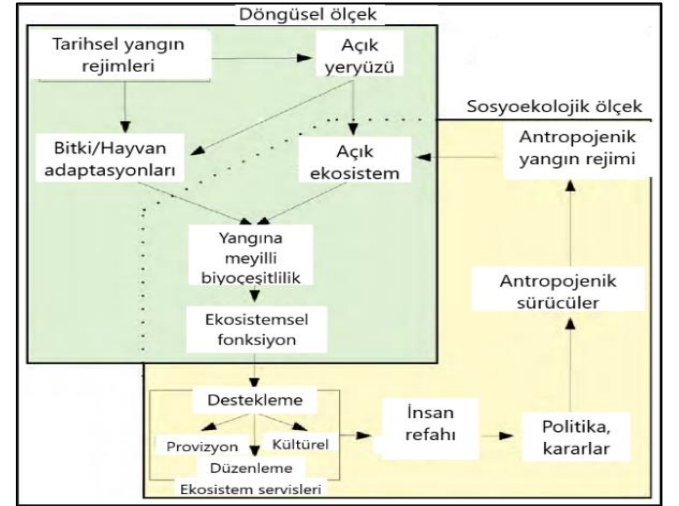
çarpık olduğunu ve yüksek DC değerlerinin daha yaygın olduğunu gösterir. Sonuç olarak görseldeki boxplot grafikleri, sıcaklık, FFMC ve DC değişkenlerinin orman yangını riskinin yüksek olduğunu göstermektedir. Yağış değişkeni ise orman yangını riskinin düşük olduğunu göstermektedir.

RH ve Ws değişkenleri ise orman yangını riskinin değerlendirilmesinde belirleyici bir rol oynamamaktadır.



Şekil 15. Gruplanmış boxplot grafikleri.

Orman yangınları davranışını denetleyen mekanizmalar döngüsel, sosyo-ekolojik ölçek olmak üzere bir SOC (*kendi kendini organize eden kritiklik*) yaklaşımı çerçevesinde kompleks bir dinamik entropi modeli olarak ele alınabilir (Şekil 16).



Şekil 16. Yangın rejimleri ve ekosistem hizmetleri ile ilişkili evrimsel (yeşil kare) ve sosyoekolojik (sarı kare) ölçekte meydana gelen faktörlerin şematik gösterimi. Doğal (tarihi) yangın rejimleri, yangına eğilimli ekosistemlerde belirli adaptasyonları, biyolojik çeşitliliği ve genel işleyişi teşvik edebilecek açık habitatlar yaratır; bunlar diğer tüm hizmetlerin üretimi için gerekli olan destekleyici hizmetlerdir. Kararlar ve politikalar yangın rejimlerini (antropojenik yangın rejimleri) değiştirerek ekosistem işleyişini ve hizmetlerini (sosyoekolojik geri bildirim) modüle edebilir; yani politika kararları ekosistem hizmetlerini korumak (geri bildirim dengelemek) veya sürdürülemez yangın rejimleri oluşturmak (geri bildirim bozulması) arasında geçiş yapabilir. Kararlar ve politikalar aynı zamanda (sağ alt köşe) yangın ve peyzaj yönetimi kararlarını içerir. Fakat yangın rejimleri üzerinde (Keely, 2009) etkileri olan sosyoekonomik değişiklikleri (örneğin

kırsal) terk etmeyi de kapsar (Pausas & Keely, 2019'dan yeniden düzenlenerek).

#### 4. Sonuç ve Tartışma

Doğa bilimlerinde, makro sistemlerdeki karmaşıklık ve belirsizliklerin çözümlenmesinde entropiye dayalı algoritmalar, ekosistemlerin geleceği hakkında davranışsal öngörüler sunar. Bu çerçevede, entropi, Boltzmann'ın da ifade ettiği gibi, istatistiksel ve mekanik açıdan sistemlerin düzensiz yapılarının düzenli olma olasılıklarına dayalı bir ifadesini temsil eder. Her iki yaklaşım da sistemlerin dengeye ulaşana kadar düzenden düzensizliğe doğru hareket etme eğiliminde olduğunu gösterir. Sistemin dengeye ulaştığı noktada, enerji akışında zamanla sona eren statik gelişmeler meydana gelir (Aristo'ya göre bu süreç hareketle ilişkili olup zamanla) sonlanan bir süreci ifade eder.

Doğa bilimlerin özelde biyo-fiziksel bütünlükte sistem teorisi bakış açısıyla entropi merceğini orman yangınları fenomeni üzerinden anlamaya çalışan bu çalışmada örgütlerin “düzenlerini meydana getiren unsurlar” bağıyla düzensizliğe yol açan olay ve olgulardan hareketle ilgili literatür ile gerekçelendirilmiş hipotezler çıkarılmıştır. Daha sonra karma yöntemler bakış açıları doğrultusunda entropinin bağlı olduğu doğal organizasyon mekansal ölçekte çok değişkenli istatistiksel analiz yöntemleri ve modern metrik yöntemleri ile desteklenerek test edilmiştir. Elde edilen bulgularda teste tabi tutulan hipotezlerin makro ölçekte örgütsel ve bilgi entropisi ekseninde doğal sistemlerdeki değişimi yorumlama adına öngörü sağlayabileceği göz önüne alınmıştır. Fakat mikro ölçekte sistemi etkileyen değişkenlerin sayılarındaki artışlar ve bu değişkenlerin kendi öz dinamiklerindeki etkileşimin ürünü olan karmaşık ilişkiler doğacağından determinist kaos paradigmaları, kuramları bileşeninde incelenmeleri farklı sonuçlar ortaya koyabilir.

Örgütsel entropi ilişkileri ile orman yangınları davranış biçimleri arasındaki ilişki üzerine kurulu vaka çalışmaları (*case studies*) çalışmalarında ise orman yangınlarının dinamik desenleri ve entropi organizasyonu kümülatif dağılımları ön plana çıkarken (Lopes & Tenreiro Machado, 2014; Abedi Gheshlaghi, vd., 2021; Gong vd., 2023) türbülanslı çevre ortamlarında meydana gelen homostatik değişimlerin örgütsel entropiye bağlı olarak gerçekleştiği gözlemlenmiştir (Tejeida-Padilla vd., 2007). Bunun yanı sıra türbülanslı çevrede meydana gelen belirsizlik ve kesinlik arasındaki zonlarda meydana gelen orman yangınları süreçleri bir organizasyon kümesi çevresinde kimi zaman nötrosofik bir ortam oluşturmaktadır (Gafar vd., 2020). Burada nötrosofik ortamdan kastedilen orman yangınları ile bağlantılı yanma süreçleridir. Nötrosofik mantık, belirsizlik, kesinlik ve belirsizlik arasındaki gri bölgeyi ifade etmek için kullanılan bir hibrit modeldir (Abd El Aziz vd., 2017).

Özetle hiperspektral bilgi boyutundaki gelişmelere bağlı olarak teknolojiye bağlı bilgisayarların hesaplama gücünün artması ile makine öğrenmesi (Eker vd., 2023), veri bilimi penceresinde doğa bilimleri özelinde yangın ekolojisi disiplini modern bir bütünlük konuma ulaştırmıştır. Çalışma kapsamında orman yangınlarının oluşturduğu türbülanslı çevre koşulları düzenden düzensizliğe giden entropiye dayalı bir yapısal bütünlükte sınıf dengesizliklerini dikkate alan MaxEnt modeli ile birlikte

yüksek tahmin doğruluğu sağlamaktadır. Dolayısıyla orman yangınları davranışları sistemik bütünlükte heterojen parçalara entegre edilirken en doğru, en etkin çözümlerin ortaya koyulmasını konu alan modelleri tercih etmek gerekmektedir. Bu bağlamda, büyük mega yangınların ekosistem organizasyonu içindeki etkilerini gözlemlemek, yakıt yükü yönetimi ve topografik etkilerin tahmin edilmesi gibi konularda bilgi entropisi, örgütsel entropi ve MaxEnt modeli gibi modern stokastik, determinist metriklerin kullanımı, belirsizliklerin ölçülmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Bahsedilen model ve yaklaşımlar, özellikle kırsal alanlarda, orman köylerinin yangına karşı dirençliliği konusunda karar vericilere hibrit bir model kullanımı sunabilir. Bu şekilde, kırsal alanlarda yangın dirençliliği farkındalığının artırılmasıyla birlikte yangın yönetimi çalışmalarında daha sürdürülebilir bir ilerleme kaydedilebilir.

#### Bilgilendirme/Teşekkür

Bu çalışma Kantitatif ekoloji tarafından TÜBİTAK 2237-A Bilimsel Etkinleri Desteği kapsamında 64.üncüsü yapılan 2023/2 Çağrı dönemi “Arazi Çeşitliliğinin Entropi Temelli Algoritmalar ile Hesaplanması ve Haritalanması” projesinden elde edilen bilgi ve deneyimden hareketle hazırlanmıştır. Ayrıca çalışmanın ampirik ve metodolojik çerçevesine katkıda bulunan hakemlerimize, çalışmanın yazım kısmındaki önemli katkılarından dolayı yazım editörümüze teşekkür ederim.

#### Araştırmacıların katkı oranı

**Muhammed Çetin:** Literatür taraması, Makale yazımı, Düzenleme, Analiz.

#### Çatışma Beyanı

Herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

#### Kaynakça

- Abd El Aziz, MA., Hemdan, AM., Ewees, AA., Elhoseny, M., Shehab, A., Hassanien, AE. & Xiong, S. (2017, June 27-30). *Prediction of biochar yield using adaptive neuro-fuzzy inference system with particle swarm optimization* [Conference presentation]. Accra, Ghana. <https://ieeexplore.ieee.org/xpl/conhome/7983001/proceeding>
- Abedi Gheshlaghi, H., Feizizadeh, B., Blaschke, T., Lakes, T. & Tajbar, S. (2021). Forest fire susceptibility modeling using hybrid approaches. *Transactions in GIS*, 25(1), 311-333. <https://doi.org/10.1111/tgis.12688>
- Aghalarova, S. & Bozkurt Keser, S. (2022). Öğrencilerin akademik performanslarının tahmin edilmesi için otoml tekniğinin uygulanması. *El-Cezeri*, 9(2), 394-412. <https://doi.org/10.31202/ecjse.946505>
- Alla, B., Sergiy, B., Svitlana, O. & Tanaka, H. (2020, February 18-20). *Entropy paradigm of project-oriented organizations management* [Conference presentation]. IT Project Management, Slavsko, Lviv region, Ukraine. <https://ceur-ws.org/Vol-2565/paper20.pdf>
- Anderson, E. (1935). The irises of the Gaspé Peninsula. *Bulletin of American Iris Society*, (59), 2-5.
- Aoki, I. (2018). Entropy principle for the evolution of living systems and the universe from bacteria to the universe.

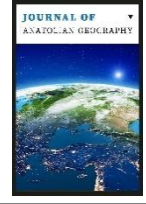
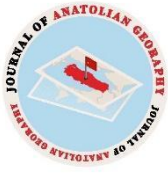
- Journal of the Physical Society of Japan*, 87(10), 104801. <https://doi.org/10.7566/JPSJ.87.104801>
- Atkinson, B.W. (1981). *Meso-scale atmospheric circulations*. Academic Press.
- Bettinger, P., Boston, K., Siry, J. & Grebner, D.L. (2016). *Forest management and planning*. Academic Press.
- Bilgin, H. (2022). Sistem teorisi ve yeni sistemin politika kurulları. *Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4(2), 53-70. <https://doi.org/10.46482/ebyuiibfdergi.1206591>
- Boltzmann, L. (1866). *Über die mechanische bedeutung des zweiten hauptsatzes der wärmetheorie*. Wiener Berichte.
- Bond, W.J. & Keeley, J.E. (2005). Fire as a global 'herbivore': The ecology and evolution of flammable ecosystems. *Trends in Ecology & Evolution*, 20(7), 387-394. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2005.04.025>
- Bryant, R., Doerr, S.H. & Helbig, M. (2005). Effect of oxygen deprivation on soil hydrophobicity during heating. *International Journal of Wildland Fire*, (14), 449-455. <http://dx.doi.org/10.1071/WF05035>
- Carnot, S. (1824). *Reflections on the motive power of fire, and on machines fitted to develop that power*. Bachelier.
- Church, M. & Ryder, J.M. (1972). Paraglacial sedimentation: A consideration of fluvial processes conditioned by glaciation. *Geological Society of America Bulletin*, 83(10), 3059-3072. [https://doi.org/10.1130/0016-7606\(1972\)83\[3059:PSACOF\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1130/0016-7606(1972)83[3059:PSACOF]2.0.CO;2)
- Clausius, R. (1879). *The mechanical theory of heat*. Macmillan.
- Cochrane, M.A., Baker, P.J. & Bunyavejchewin, S. (2009). Fire behavior and fire effects across the forest landscape of continental Southeast Asia. In Cochrane, M. A. (Ed.), *Tropical fire ecology: Climate change land use, and ecosystem Dynamics*, 311-334. [https://doi.org/10.1007/978-3-540-77381-8\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-540-77381-8_11)
- Cortez, P. & Morais, A. (2007). *Forest fires*. [Data set]. R. R Studio/RPubs. UCI Machine Learning Repository. <https://doi.org/10.24432/C5D88D>
- Creswell, J.W. & Plano Clark, V.L. (2018). *Core mixed methods designs. Designing and conducting mixed methods research*. SAGE Publications.
- Çakır, G., Sivrikaya, F., Terzioğlu, S., Başkent, E. Z., Turan, S. & Yolasiğmaz, H. A. (2007). Mapping secondary forest succession with geographic information systems: A case study from Bulanıkdere, Kırklareli, Turkey. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 31(11), 71-81. <https://journals.tubitak.gov.tr/agriculture/vol31/iss1/9/>
- Çelik, H.E. (2023). Orman yangınlarının erozyon sel-üzerindeki etkileri. İçinde A. Kavgacı & M. Başaran (Eds.), *Orman yangınları*, 288-300. Türkiye Ormanlılar Derneği Yayını.
- Çengel, Y.A., Boles, M.A. & Kanoğlu, M. (2011). *Thermodynamics: An engineering approach*. McGraw-Hill.
- Çetin, M. & Meydan, A. (2020). Büyük coğrafi veri setlerinin kümelenmesinde map reduce modelleri yoluyla bitki coğrafyası veri tabanlarının oluşturulması. *Çukurova Araştırmaları Dergisi*, 5(9), 213-240. <https://doi.org/10.18560/cukurova.1142>
- Çetin, M. & Özkaya, A. (2021). Postmodernizm ve jeomorfoloji ilişkisi kuantum mekaniği açısından bir bakış. *Akademi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(24), 492-509. <https://doi.org/10.34189/asbd.8.24.007>
- Çetin, M. (2023). Jeomorfolojik süreçlerdeki kaotik ve dinamik süreçler ile kuantum mekaniği ilişkisi üzerine bir inceleme. *Çukurova Araştırmaları Dergisi*, 9(18), 86-102. <https://doi.org/10.29228/cukar.68042>
- Çubukçu, K. M. (2015). *Planlamada ve coğrafyada temel istatistik ve mekansal istatistik*. Nobel.
- Davie, T. (2019). *Fundamentals of hydrology*. Routledge.
- Demirel, H.G. (2023). Doğa bilimlerinden sosyal bilimlere: Örgütsel entropi. *R&S-Research Studies Anatolia Journal*, 6(4), 556-583. <https://doi.org/10.33723/rs.1358922>
- Dinçer, I. & Çengel, Y.A. (2001). Energy, entropy and exergy concepts and their roles in thermal engineering. *Entropy*, 3(3), 116-149. <https://doi.org/10.3390/e3030116>
- Dindaroğlu, T. (2021). Ekolojik yıkımın ve salgınların ardındaki gerçek; Ekosistemik yabancılaşma mı? *Turkish Journal of Forest Science*, 5(1), 266-287. <https://doi.org/10.32328/turkjforsci.866874>
- Eddington, A.S. (1929). The formation of absorption lines. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 89(7), 620-636. <https://doi.org/10.1093/mnras/89.7.620>
- Eker, R., Alkiş, K.C., Uçar, Z. & Aydın, A. (2023). Ormanlıkta makine öğrenmesi kullanımı. *Turkish Journal of Forestry*, 24(2), 150-177. <https://doi.org/10.18182/tjf.1282768>
- Erbaş, Ü. (2010). *Entropi ilkelerinin boyut indirgeme uygulamaları* (Tez No. 258457) [Doktora tezi, Marmara Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Gafar, M.G., Elhoseny, M. & Gunasekaran, M. (2020). Modeling neutrosophic variables based on particle swarm optimization and information theory measures for forest fires. *The Journal of Supercomputing*, 76(4), 2339-2356. <https://doi.org/10.1007/s11227-018-2512-5>
- Gong, A., Huang, Z., Liu, L., Yang, Y., Ba, W. & Wang, H. (2023). Development of an index for forest fire risk assessment considering hazard factors and the hazard-formative environment. *Remote Sensing*, 15(21), 5077. <https://doi.org/10.3390/rs15215077>
- Government of British Columbia. (2024, March). *Wildfire rank*. BC Wildfire Service. <https://www2.gov.bc.ca/gov/content/safety/wildfire-status/wildfire-response/about-wildfire/wildfire-rank>
- Güney, C.O., Mert, A. & Gülsoy, S. (2023). Orman yangınları sonrası ekosistem tabanlı planlamaya doğru: Yanma derinliğinin sınıflandırılması. *Afet ve Risk Dergisi*, 6(1), 205-224. <https://doi.org/10.35341/afet.1197031>
- Gürpınar, Ö., Demir, A. & Harmancı, A. (2023). Entropi ekseninde çevre sorunları ve doğa-sanat-sanatçı ilişkisi. *Jia Journal, Uluslararası Sanat ve Sanat Eğitimi Dergisi*, 6(12), 1-19. <https://doi.org/10.29228/jiajournal.68711>
- Jiang, H., Shen, Y., Xie, J., Li, J., Qian, J. & Yang, J. (2021, October 11-17). *Sampling network guided cross-entropy method for unsupervised point cloud registration* [Conference presentation]. IEEE/CVF

- International Computer Vision (ICCV), Montreal, Canada.
- Jolley, N. (2019). *Leibniz* (14rd ed.). Routledge.
- Kala, C.P. (2023). Environmental and socioeconomic impacts of forest fires: A call for multilateral cooperation and management interventions. *Natural Hazards Research*, 3(2), 286-294. <https://doi.org/10.1016/j.nhres.2023.04.003>
- Kalender, T. (2021). *Farklı rankine çevrimlerinin termodinamik açıdan incelenmesi* (Tez No.258457) [Yüksek lisans tezi, Hitit Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Kavgacı, A., Tolunay, D., Sevgi, O. & Tutmaz, V. (2023). Orman yangınları terminolojisi. İçinde A. Kavgacı & M. Başaran (Eds.), *Orman yangınları*, 3-17. Türkiye Ormancılar Derneği Yayını.
- Keeley, J. E. (2009). Fire intensity, fire severity and burn severity: A brief review and suggested usage. *International Journal of Wildland Fire*, 18(1), 116-126. <https://doi.org/10.1071/WF07049>
- Kumar, S. & Kumar, A. (2022). Hotspot and trend analysis of forest fires and its relation to climatic factors in the western Himalayas. *Natural Hazards*, 114(3), 3529-3544. <https://doi.org/10.1007/s11069-022-05530-5>
- Livadiotis, G. & McComas, D.J. (2023). Entropy defect in thermodynamics. *Scientific Reports*, 13(1), 9033. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-36080-w>
- Lopes, A.M. & Tenreiro Machado, J.A. (2014). Dynamic analysis and pattern visualization of forest fires. *PloS one*, 9(8), e105465. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0105465>
- Ludovisi, A. (2012). Energy degradation and ecosystem development: Theoretical framing, indicators definition and application to a test case study. *Ecological Indicators*, (20), 204-212. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2012.02.019>
- Malamud, B.D. & Turcotte, D.L. (1999). Self-organized criticality applied to natural hazards. *Natural Hazards*, (20), 93-116. <https://doi.org/10.1023/A:1008014000515>
- Markina, I. & Dyachkov, D. (2014). *Entropy model management of organization*. *World Applied Sciences Journal*, (30), 159-164. <https://doi.org/10.5829/idosi.wasj.2014.30.mett.66>
- Marzaeva, V.I.I. (2019). Mathematical modeling of canopy forest fire spread in the presence of fire breaks and barriers. *Technical Physics*, (64), 1073-1081. <https://doi.org/10.1134/S1063784219080139>
- Maxwell, J.C. (1878). Tait's "Thermodynamics". *Nature*, (17), 278–280. <https://doi.org/10.1038/017278a0>
- Meisel, M. (2016). *Chaos imagined: Literature, art, science*. Columbia University Press.
- Mendez, C. (2020). *Spatial regression analysis* [Data set]. R. R Studio/RPubs. <https://rpubs.com/quarcs-lab/tutorial-spatial-regression>
- Meysman, F.J. & Bruers, S. (2007). A thermodynamic perspective on food webs: Quantifying entropy production within detrital-based ecosystems. *Journal of Theoretical Biology*, 249(1), 124-139. <https://doi.org/10.1016/j.jtbi.2007.07.015>
- Miller, J.G. (1978). Living systems: Basic concepts. *Behavioral Science*, 10(3), 193-237. <https://doi.org/10.1002/bs.3830100302>
- Nandi, A. & Pal, A.K. (2021). *Interpreting machine learning models: Learn model interpretability and explainability methods*. Apress LP Press.
- Neary, D.G., Gottfried, G.J. & Ffolliott, P.F. (2003, November 16-20). *Post wildfire watershed flood responses* [Conference presentation]. Boston, ABD. <https://www.frames.gov/catalog/9>
- Nişanyan, S. (2023). *Çağdaş Türkçe etimolojisi*. Liberus Yayıncılık.
- Norgard, R.B. (1984). Coevolutionary development potential. *Land Economics*, 60(2), 160–173. <https://doi.org/10.2307/3145970>
- Pausas, J.G. & Keeley, J.E. (2019). Wildfires as an ecosystem service. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 17(5), 289-295. <https://doi.org/10.1002/fee.2044>
- Petrucci, R.H. & Harwood, W.S. (1993). *General chemistry: principles and modern applications*. Pearson Prentice Hall.
- Planck, M. (1901). *On the law of distribution of energy in the normal spectrum*. *Ann. Phys*, (4), 553-563. <https://doi.org/10.1002/andp.19013090310>
- Plano Clark, V.L. & Ivankova, N.V. (2016). *Mixed methods research: A guide to the field* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Scott, D.F., Versfeld, D.B. & Lesch, W. (1998). Erosion and sediment yield in relation to afforestation and fire in the mountains of the western cape province, South Africa. *South African Geographical Journal*, 80(1), 52-59. <https://doi.org/10.1080/03736245.1998.9713644>
- Shannon, C.E. & Weaver, W. (1948). The mathematical theory of communication. *The Bell System Technical Journal*, 27(3), 379-423. <https://www.jstor.org/stable/24530875>
- Skene, K.R. (2013). The energetics of ecological succession: A logistic model of entropic output. *Ecological Modelling*, (250), 287-293. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2012.11.020>
- Smith, C.E. & Smith, J.W. (1996). Economics, ecology and entropy: The second law of thermodynamics and the limits to growth. *Population and Environment*, 17(4), 309-321.
- Swanson, F.J. (1981, October 8-11). *Fire and geomorphic processes* [Conference presentation]. Fire Regimes and Ecosystem Properties, Forest Service. <https://wpg.forestry.oregonstate.edu/>
- Swanson, G.A., Bailey, K.D. & Miller, J.G. (1997). Entropy, social entropy and money: A living systems theory perspective. *Systems Research and Behavioral Science*, 14(1), 45-65. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1743](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1743)
- Tejeida-Padilla, R., Peon-Escalante, I. & Badillo-Piña, I. (2007, July 5-10). *Entropy and emergence in organizational systems under a turbulent environment* [Conference presentation]. 51st Annual Meeting of the ISSS-2007, Tokyo, Japan. <https://journals.issss.org/index.php/proceedings51st/article/view/469>
- Tobler, W.R. (1970). A computer movie simulating urban growth in the Detroit region. *Economic geography*, (46), 234-240. <https://doi.org/10.2307/143141>

- Toraman, S. (2021). Karma yöntemler araştırması: Kısa tarihi, tanımı, bakış açıları ve temel kavramlar. *Nitel Sosyal Bilimler*, 3(1), 1-29.  
<https://doi.org/10.47105/nsb.847688>
- Triulzi, P.E. (2018). *The entropy effect: An exploration into systems and entropy*. Universe.
- Türkeş, M. & Tolunay, D. (2023). İklim değişikliği ve orman yangınları. İçinde A. Kavgacı & M. Başaran (Eds.), *Orman yangınları* (46-68). Türkiye Ormancılar Derneği Yayını.
- Vigna, I., Battisti, L., Ascoli, D., Besana, A., Pezzoli, A. & Comino, E. (2024). Integrating cultural ecosystem services in wildfire risk assessment. *Landscape and Urban Planning*, (243), 104977.  
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2023.104977>
- Vranken, I., Baudry, J., Aubinet, M., Visser, M. & Bogaert, J. (2015). A review on the use of entropy in landscape ecology: Heterogeneity, unpredictability, scale dependence and their links with thermodynamics. *Landscape Ecology*, (30), 51-65.  
<https://doi.org/10.1007/s10980-014-0105-0>
- Whittaker, E. T. (1955). *Albert Einstein*. The Royal Society Publishing.
- Yıldırım, S., Bostancı, S. H. & Yıldırım, D.Ç. (2023). Parameters for the study of climate refugees. In P. Singh, B. Ao & A. Yadav (Eds.), *Global climate change and environmental refugees* (pp. 199-214). Springer.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-031-24833-7\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-031-24833-7_11)
- Yıldız, O. (2023). Orman yangınlarının toprağa etkisi. İçinde A. Kavgacı & M. Başaran (Eds.), *Orman yangınları* (302-319). Türkiye Ormancılar Derneği Yayını.



© Author(s) 2023. This work is distributed under <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>



## Şehir Fonksiyon Alanları Üzerine Bir Araştırma: Başiskele İlçesi Örneği

Sinan DENİZ<sup>\*1</sup>, Günay KAYA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Bölümü, Erzurum, Türkiye.

<sup>2</sup>Giresun Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Giresun, Türkiye.

### Anahtar Kelimeler

Şehir Coğrafyası  
Şehir Fonksiyonları  
Şehirsel Gelişim  
Başiskele

### Araştırma Makalesi

Geliş: 26.04.2024  
Kabul: 11.06.2024  
Yayınlanma: 29.06.2024

Bu çalışma, Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Ana Bilim Dalında "Başiskele İlçe Merkezinin Coğrafyası" adlı tez çalışmasından üretilmiştir.



### Özet

Güney Marmara bölümünde yer alan ve idari bakımdan Kocaeli'ne bağlı olan Başiskele, geçmişten günümüze önemli bir yerleşim yeri olmuştur. İzmit körfezi kıyısında yer alması ve Başiskele limanının aktifliği sebebiyle geçmişte oldukça önemli bir ticaret kenti konumundayken Zamanla bu konumunu kaybeden Başiskele, İzmit şehrinin gölgesinde kalmış ve şehirsel gelişimi aksamıştır. Cumhuriyetin ikinci yarısından sonra Başiskele'de yapılan sanayi tesisleriyle tekrardan canlanan şehir, 1999 Gölcük depremi ile büyük bir yıkım yaşamış ve akabinde yapılan deprem konutları, şehrin zemini yumuşak alüvyon düzlükler üzerine doğru gelişmesine sebep olmuştur. Başiskele'nin asıl şehirsel gelişimi 2008 yılında ilçe statüsü kazanmasıyla gerçekleşmiştir. Bu tarihten itibaren hızla gelişen ve nüfusu artan Başiskele'nin şehirsel fonksiyon alanları da gelişme göstermiştir. Başiskele'nin hızlı gelişmesinde bulunduğu coğrafi konumun etkisi büyüktür. İlçenin büyük şehirlere yakınlığı, sanayi bölgesinde kalması ve ulaşım olanaklarının iyi olması şehir fonksiyonlarının gelişmesinde oldukça etkili olmuştur. Özellikle kara, deniz ve demir yolu ulaşımı olması hem hammadde teminini hem de üretilen malların büyük pazarlara ulaşımını kolaylaştırmıştır. Eğitim fonksiyonunun iyi olduğu Başiskele'de, sağlık fonksiyonunun çok geliştiğini söylemek mümkün değildir. Doğa turizmi bakımından oldukça yüksek bir potansiyeli bulunan Başiskele'de, oturma alanlarının ve sanayi kuruluşlarının körfezdeki alüvyal düzlükler de yoğunlaşması, olası bir depremde büyük kayıplara yol açabilir.

## A Research on City Functional Areas: Başiskele District Example

### Keywords

Urban Geography  
Urban Functions  
Urban Development  
Başiskele

### Research Article

Received: 26.04.2024  
Accepted: 11.06.2024  
Published: 29.06.2024

### Abstract

Located in the Southern Marmara region and administratively affiliated with Kocaeli, Başiskele has been an important settlement from past to present. While it was a very important trade city in the past due to its location on the coast of the İzmit Gulf and the activity of the Başiskele port, Başiskele lost this position over time and remained in the shadow of the city of İzmit, and its urban development was disrupted. The city, which was revitalized with the industrial facilities built in Başiskele after the second half of the Republic, suffered great destruction with the 1999 Gölcük earthquake, and the earthquake houses built subsequently caused the city to develop on soft alluvial plains. The actual urban development of Başiskele took place when it gained its district status in 2008. The urban function areas of Başiskele, which has developed rapidly and whose population increased since this date, have also developed. Its geographical location has a great impact on the rapid development of Başiskele. The district's proximity to big cities, its location in an industrial zone and its good transportation facilities have been very effective in the development of city functions. In particular, the land, sea and railway transportation has facilitated both the supply of raw materials and the transportation of manufactured goods to major markets. It is not possible to say that the health function is very developed in Başiskele, where the education function is good. In Başiskele, which has a very high potential in terms of nature tourism, the concentration of living areas and industrial establishments on the alluvial plains in the bay may lead to great losses in a possible earthquake.

## 1. Giriş

Şehirlerin yapısı ve dağılışı özellikleri incelendiğinde bütün şehirlerin kendilerine özgü bir model meydana getirdiği ve yaşam biçimlerinin kendilerine özgü bir ortam olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu ortamda şehirlerin yerleşim düzenlerini ve yayılışlarını direkt olarak etkileyen unsurlardan biri de yeryüzü şekilleridir. Ayrıca toplumun karakteristik özellikleri ve daha birçok unsurun etkisiyle de yerleşmeler şekillenmektedir. Bu süreci ise zaman-mekân-insan senteziyle açıklanmak yerinde olacaktır (Bayartan, 2014). İnsanlığın en karmaşık oluşumlarından olan şehirler, içlerinde hem düzen hem de kaos barındırırlar. Şehirsel alanlar tarihin ve kültürün fiziksel tezahürü ile inovasyon, endüstri, teknoloji, girişimcilik ve yaratıcılığın adeta kuluçka merkezleri gibidirler. (United Nations Human Settlements Programme, 2009). Bu merkezler sosyal, kültürel, iş ve eğlence aktivitelerinin yoğun olarak yapıldığı, insanlar arasındaki maddi ve manevi alışverişin gerçekleştiği yerlerdir (Mitković & Dinić, 2004). Bu durum neticesinde şehirsel alanların sürekli olarak değişim, gelişim ve yenilenme içinde olduğunu gösterir.

Yerleşim yerlerinin şehir olarak kabul görmeleri çeşitli faktörlere bağlı olup, bu faktörler ise ülkelerin idari bakımdan yönetim şekline, nüfus özelliklerine ve fonksiyonel faaliyetlerine göre değişiklik göstermektedir. Örneğin Güney ve Doğu Asya ülkelerinde nüfus yoğunluğu çok fazla olduğundan buradaki yerleşmelerin şehir olabilmeleri için daha fazla nüfusa sahip olmaları gerekmektedir. Türkiye de ise yerleşim yerlerinin nüfus miktarı göz önüne alınarak verilen şehir statüsü, cumhuriyetin ilanından günümüze kadar büyüyen nüfus miktarına göre değişiklik göstermiştir. Gerçekten de cumhuriyetin ilk yıllarında nüfus miktarının az olması Türkiye de küçük yerleşim yerlerine şehir statüsü verilmesinin önünü açmıştır. Nitekim 1929-1950 devresinde şehir statüsü için gerekli nüfus miktarı 3.000-5.000 kişi olarak belirlenmiştir. Şehir statüsü için gerekli olan bu nüfus miktarı 1950-1970 devresinde 10.000 kişi, 1970-2000 devresinde 20.000 ile 30.000 kişi, 2000 yılından sonra ise 30000 ile 50000 kişi olarak değiştirilmiştir (Özçağlar, 2011). Öte yandan şehirler arasında da nüfus miktarına göre bir ayırım bulunmakta ve buna göre nüfusu miktarı 50.000 ile 500.000 olan yerleşmeler orta büyüklüğe sahip şehirler olarak kabul görmektedirler (Timor, 1997). Başiskele ilçesinin nüfusu 2023 yılı itibariyle 121278 kişi olup, bu nüfusun 1983 kişisini kırsal nüfus, 119295 kişisini ise şehirsel nüfus oluşturmaktadır (URL-1).

Yerleşmelere şehir konumu kazandıran özelliklerden bir tanesi de şehrin sahip olduğu fonksiyonlardır (Avcı, 2012). Bir şehrin sahip olduğu fonksiyonları o şehre bir kimlik kazandırmaktadır. Günümüzde şehirleşme üzerinde sosyal ve ekonomik özelliklerin çok önemli roller üstlendiği bilenen bir gerçektir (Yücesahin & Özgür, 2008). Nitekim bir yerleşim yerindeki faal nüfus temel geçim kaynağını tarımsal faaliyetlerle karşılıyorsa o yerleşim yeri kırsal yerleşme, sanayi, ticaret, ulaşım ve hizmet sektörü gibi tarım dışı sektörlerden karşılıyor ise orası şehir yerleşmesi olarak kabul

edilmektedir (Darkot, 1967). Bu kriterler göz önüne alındığında Başiskele'nin 119295 kişilik şehir nüfusunun yanı sıra, etki alanları oldukça geniş ulaşım, sanayi, ticaret ve eğitim fonksiyon alanlarına sahip olduğu görülmektedir. Bu özellikler dikkate alınarak bir değerlendirme yapıldığında Başiskele, Türkiye'de orta büyüklükte şehirler arasında gösterilebilir (Yıldız, 2016).

Yerleşmelerin büyüüp gelişmesi ise her şeyden önce nüfus artışına bağlıdır. Herhangi bir alandaki nüfus miktarı ya doğal olarak ya da dışardan göç alarak artış gösterir. Bir yerleşmenin dışardan göç alması için başta ekonomik etkinlikler (sanayi, turizm, ticaret, tarım vb.) olmak üzere sağlık ve eğitim olanaklarının gelişmiş olması gerekir. Ayrıca sosyo-kültürel özellikler ile politik sebepler göç olayı üzerinde etkilidir. Son kırk elli yıl içerisinde dünyanın dört bir yanında olduğu gibi Türkiye'de de şehirler, hızlı nüfus artışı ile sosyal ve mekansal değişiklikler gibi bir takım ekonomik, sosyal ve çevresel zorluklarla karşılaşmaktadır. Bahsi geçen bu faktörler özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki şehirsel alanlar üzerinde daha büyük bir etkiye sahiptir (United Nations Human Settlements Programme, 2009; Watson, 2009). Benzer şekilde Başiskele şehri de son otuz kırk yıl içerisinde hem nüfusunun ciddi bir biçimde artmış hem de şehirsel fonksiyonları bakımından oldukça büyük gelişme göstermiştir.

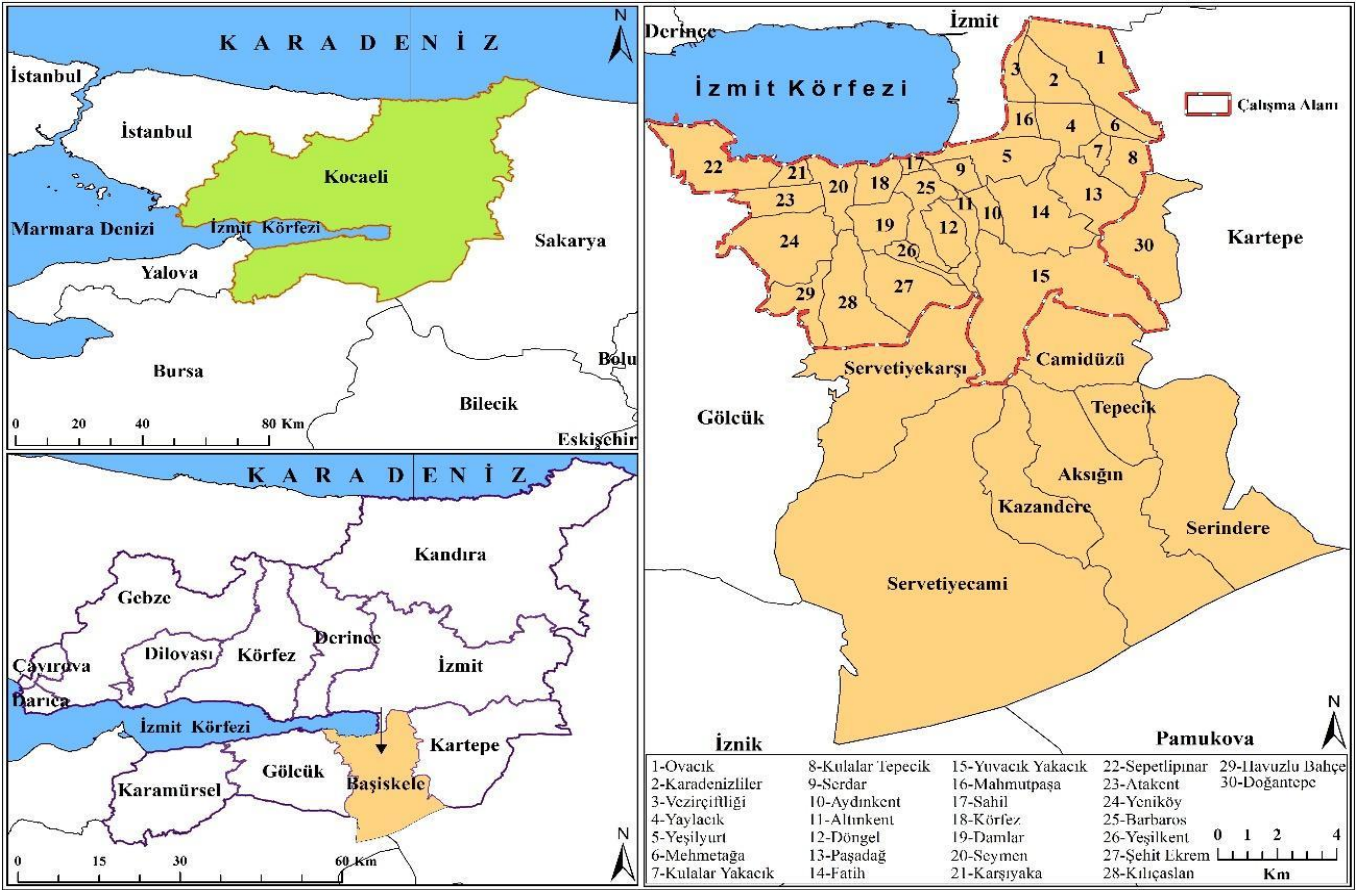
## 2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmanın amacı Başiskele şehrinin gelişimi ve fonksiyonlarını inceleyerek fonksiyon alanlarını belirlemek ve karşılaşılan sorunlara çözüm önerileri sunmaktır. Bu doğrultuda Başiskele şehrinin tarihi gelişimi ve son zamanlarda hızla gelişen şehir fonksiyonları incelenmiştir. Başiskele'nin 2008 de ilçe statüsü kazandıktan sonra günümüze kadar 100 bini aşkın nüfuslu bir şehir haline gelmesindeki faktörler mercek altına alınmış ve böylesine hızlı bir gelişimin ortaya çıkaracağı sorunlar araştırılmıştır.

Bu çalışma için nicel ve nitel yöntemler bir arada kullanılmıştır. Sahada yapılan gezi ve gözlemler sonucu elde edilen verilerle, kamu kurum ve kuruluşlarından elde edilen veriler derlenerek çalışmada tablo, harita ve sayısal veri olarak kullanılmıştır. Araştırmanın sonuç kısmında ise SWOT analizi yöntemi kullanılarak sahanın güçlü ve zayıf yönleri ile sahaya yönelik fırsat ve tehditler ortaya konulmuştur.

### 2.1. Araştırma sahasının konumu, sınırları ve başlıca coğrafi özellikler

Marmara Bölgesi'nin doğusunda, Güney Marmara bölümünde yer alan Başiskele ilçesi, İdari açıdan Kocaeli ili sınırları içerisinde kalmaktadır. İl merkezine 23 km uzaklıkta bulunan Başiskele, 215 km<sup>2</sup>'lik yüz ölçüme sahiptir. 40° 41' kuzey enlemleri ve 40° 03' doğu boylamları arasında yer alan ilçenin Kuzeyinde İzmit ilçesi ve İzmit Körfezi, güneyinde İznik (Bursa) ve Pamukova (Sakarya) İlçesi, doğusunda Kartepe ilçesi, batısında ise Gölcük ve İznik ilçesi yer almaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Başiskele ilçesinin lokasyon haritası.

Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) verilerine göre Başiskele'nin 2023 yılı nüfusu 121278 kişi olarak kayıtlara geçmiştir. Bu nüfusun %50,4'ünü erkek, %49,6'sını kadın nüfus oluşturmaktadır. Bu bakımdan ilçenin dengeli bir nüfusa sahip olduğu söylenebilir. İlçede nüfus yoğunluğu 564 kişi/km<sup>2</sup> ile Türkiye ortalamasının (109 kişi/km<sup>2</sup>) çok üzerinde bir değer göstermektedir. İlçe nüfusunun 119295'i şehirde yaşarken, 1983'üde kırsal alanda yaşamaktadır (URL-1).

Başiskele ilçesi çoğunlukla Kuzey Anadolu Fay Zonu üzerinde yer almaktadır. Muhtemelen Miyosenden sonra, Pliyosen-Kuvaterner sırasında harekete geçen bu fay zonu, günümüze ulaşana kadar onlarca kilometrelik atım gerçekleştirmiştir (Ketin, 1969). Ayrıca inceleme sahası ve yakın çevresinde Ayazma fayı, Oluklu fayı, Hisar dere fayı ve Çukurköy fayı bulunmaktadır (Bargu & Sakıncı, 1990). Başiskele'nin bulunduğu sahada bu denli genç ve hareketli fayın yer alması, sahada deprem riskinin yüksek olduğunu gösterir.

Başiskele ilçesinde Akdeniz iklim tipinden Karadeniz iklim tipine geçişin olduğu Marmara geçiş tipi iklimi görülmektedir. Başiskele'nin yıllık ortalama sıcaklığın 15,2 °C, ve yıllık ortalama yağış miktarı 982,6 mm'dir. Yıllık ortalama bağıl nem oranı %75 olarak ölçüldüğü ilçede, en fazla yağış %30,9 ile kış mevsiminde düşmektedir. Çalışma alanı bitki örtüsü açısından çok zengin bir floraya sahip olup, farklı fitocoğrafik bölgelere özgü bitkilerin bir arada yetişme olanağı bulduğu bir sahadır. Başiskele' de en fazla yayılış gösteren toprak türü kahve rengi orman topraklarıdır. Ayrıca sahada kireçsiz kahverengi topraklar, podzolik topraklar, alüvyal, kolüvyal, ranker ve redzina toprakları da görülmektedir (Zengin vd., 2005; Uzun, 2013).

## 2.2. Başiskele şehrinin gelişimi

Başiskele'nin tarihi M.Ö. 712 yılına kadar uzanmaktadır (Yıldız, 2016). Yunanistan'dan göç ederek sahaya gelen Megaralılar burada Astakoz kent devletini kurmuştur. Bu kent devleti zamanla Bithynia Krallığı hakimiyetine girmiştir (Öztüre, 1981; Bostan, 2001; Üzmez, 2008; Strabon, 2012). M.Ö. 75 tarihinde Roma İmparatorluğuna bağlı imtiyazlı bir eyalet haline gelen kent, Roma İmparatorluğunun ikiye ayrılmasıyla Bizans İmparatorluğunun hakimiyetine girmiştir. 1078 tarihinde çalış ma sahası Selçukluların egemenliğine geçse de Selçukluların dağılmasıyla tekrardan Bizans egemenliği altına geçmiştir (Öztüre, 1981). Sahada Osmanlı hakimiyeti ise 1337 yılında başlamıştır (Bostan, 2001). İngilizlere karşı kurtuluş savaşının kazanılmasıyla yörede düşmanlara yardım ve yataklık ederek huzursuzluk çıkmasına neden olan Rum ve Ermeniler de İngilizlerle birlikte yöreden gönderilmiştir. Boşaltılan bu bölgelere balkanlardan göç eden Türk aileleri ve Karadeniz bölgesinden göç eden aileler yerleşmişlerdir (Üzmez, 2008).

Araştırma sahasının günümüzdeki nüfus miktarına ulaşmasında doğal nüfus artışının yanı sıra Anadolu'nun çeşitli yerlerinden aldığı göçler de çok önemli rol oynamıştır. İnsanlar kırsal kesimlerden başta ekonomik yetersizlikler olmak üzere sağlık, eğitim, sanayi ve gelişmiş teknolojilere ulaşmak amacıyla şehir merkezlerine göç etmektedirler (Sertkaya Doğan, 2009). Türkiye'de 1950'lerde büyük şehirlerde ve yakın çevrelerinde başlatılan sanayileşme faaliyetleri kırsal kentte göç hareketlerinin temel sebebi haline gelmiştir (Tümertekin, 1973). Bu dönemde ilçe olmayan ve İzmit'e bağlı beldelerden oluşan Başiskele'nin bulunduğu sahada, bu dönemden başlayarak günümüze kadar devam eden fabrikaların kurulması ve hızla devam eden sanayileşme faaliyetleri sahanın göç almasına yol açmıştır. Göçlerle birlikte yaşanan hızlı nüfus artışı sahada

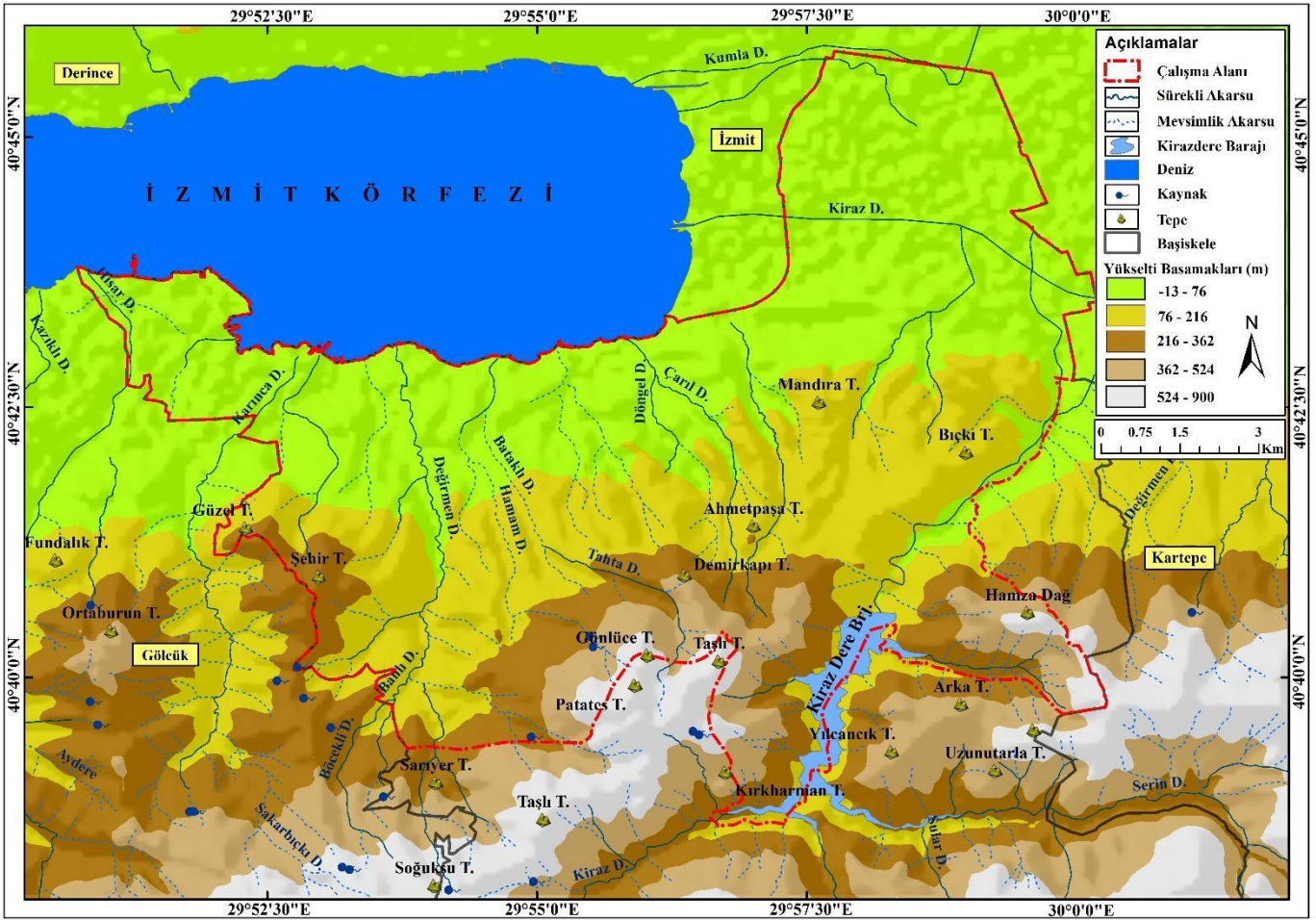


zamanında çarpık kentleşme, plansız yapılaşma gibi sorunlara neden olmuş, verimli tarım arazileri yapılaşmaya açılmış, tarım ile uğraşan nüfus sanayi sektöründe istihdam edilmeye başlanmıştır.

Gölcük depremi (1999) ile büyük zarar gören Başiskele, depremden sonra hızlı bir yapılaşma süreci başlamış ve yapılan yeni konutlar şehri daha modern bir şehir görünümüne kavuşturmuştur. Depremden sonra Başiskele'nin farklı yerlerine yeni yerleşim yerleri kurulmuştur. Bahçecik mahallesinde yapılan kalıcı deprem konutları, modern villalar ve dairelerden meydana gelen siteler bunlara örnek olarak gösterilebilir. Buna benzer şekilde 2003 yılında Yeniköy mahallesi merası üzerinde 1120 deprem konutundan oluşan bir site inşa edilmiş ve

burası Atakent mahallesi olarak isimlendirilmiştir. Depremden sonra genel olarak Başiskele'nin çoğu yerinde yerleşme alanları genişlemiş ve nüfus miktarı hızlı bir şekilde yükselmiştir (Başiskele Turizm Rehberi, 2012).

Şehirlerin büyüüp gelişmesinde sahip oldukları ulaşım imkanları tarih boyunca çok önemli bir etken olmuştur. Başiskele şehri bulunduğu coğrafi konumundan dolayı ulaşım yollarının kesiştiği bir noktada bulunmaktadır. Öyle ki gelişmiş bir demir, deniz ve karayolu ağına sahip olan Başiskele, bu özelliğiyle geçmişten günümüze önemli bir yerleşim yeri olmuştur. Başiskele'nin bölgesel gelişiminde sanayi sektörünün de payı oldukça fazladır. İlçede hem Türkiye genelindeki pazarlara hem de uluslararası pazarlara hitap eden fabrikalar ve sanayi tesisleri bulunur.



Şekil 2. Başiskele ilçesinin fiziki haritası.

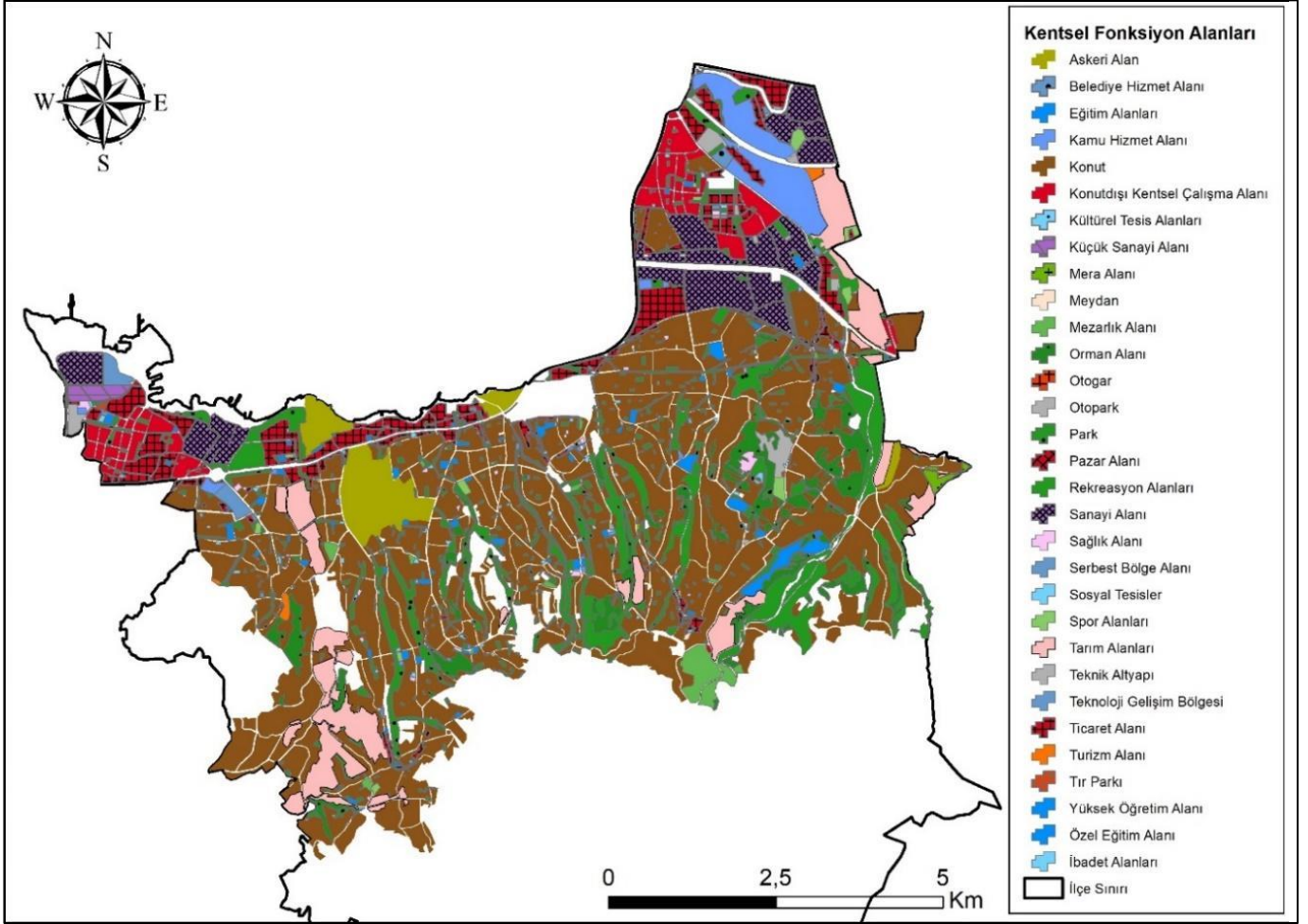
### 3. Başiskele Şehrinin Fonksiyonel Alanları

#### 3.2. Oturma alanları

Başiskele'de oturma alanları genel olarak ilçenin kuzeyinde kıyıya yakın yerlerde yoğunlaşmış ve buradan güneye doğru yayılmıştır. Samanlı Dağları'nın eteklerinde yer alan küçük yerleşim yerleri şeklindeki köylerden oluşan Başiskele, Osmanlı devletinin son döneminde aldığı göçlerle genişlemiştir. Cumhuriyetin ilanından sonra bölgede başlatılan sanayileşme çalışmaları neticesinde Başiskele'ye fabrikalar kurulmaya başlanmıştır. Sanayi faaliyetlerinin kendini göstermesiyle ilçenin dışardan aldığı göç artmıştır. Bu durum oturma alanı ihtiyacının artmasına ve yerleşim yerlerinin genişlemesine sebep olmuştur. Sanayi kuruluşları, fabrikalar ve iş yerlerinin ilçenin kuzeyinde denize yakın yerlerde inşa edilmesi oturma alanlarının İzmit Körfezi kıyısına doğru genişlemesine ve burada yoğunlaşmasına

neden olmuştur. Körfeze yakın bu düz araziler Samanlı Dağları'ndan gelen alüvyon malzemelerden oluşan yumuşak dolgu bir yapıya sahiptir. Bu yörenin birinci derece deprem bölgesinde kaldığı düşünüldüğünde bu arazilerin yerleşmeye açılmasının yanlış olduğu aşıkardır. Bunun yerine tarım arazisi olarak kullanılması daha doğru olacaktır.

Gölcük depremi (1999) bütün bölge de olduğu gibi Başiskele İlçesinde de büyük yıkımlara neden olmuştur. Depremden sonra Başiskele ilçesinin farklı yerlerinde 1000'lerce kalıcı deprem konutu inşa edilmiştir. Bu dönemde yapılan bu konutların bir bölümü biraz da zorunluluktan verimli tarım alanları üzerinde yapılmıştır. Oturma alanları genel olarak körfez kıyısı boyunca doğu-batı istikametinde gelişme göstermiş, buradan ilçenin güneyine Samanlı Dağları'na doğru gidildikçe seyrekleşerek ortadan kalkmıştır. Bu durum dağlık ve fazla engebeli arazilerin yerleşmeyi kısıtladığını göstermektedir (Şekil 2; Şekil 3).



Şekil 3. Başiskele ilçesinin fonksiyon alanları.

### 3.2. Sanayi fonksiyon alanları

Osmanlı'nın son döneminden beri sanayi faaliyetlerinin gerçekleştirildiği Kocaeli ili, cumhuriyetten sonra da sanayi alanında ciddi gelişme göstermiş ve birinci derece gelişmiş iller arasında yer almıştır. Başiskele ilçesi de bu gelişmelerden etkilenmiş ve zaman içerisinde sanayi alanında gelişmeler yaşamıştır. Başiskele'nin sanayisinin gelişmesinde bulunduğu coğrafi konumu sayesinde deniz, demir ve karayolu ağına sahip olması, büyük pazarların yakınında bulunması ve Türkiye'de sanayinin en çok geliştiği bölgede yer alması oldukça önemli rol oynamıştır.

Başiskele'de Türkiye'nin ilk kuşeli karton üretme tesisi olan Kartonsan'ın açılması sahaya yeni iş olanağı getirmiş ve insanların çalışmak amacıyla yöreye gelip yerleşmesiyle de sanayi faaliyetleri hız kazanmıştır. Faaliyetlerine 1970 yılında başlayan kartonsan günümüze kadar kesintisiz olarak faaliyetlerini devam ettirmiştir. Bu yönüyle Ülke ekonomisine sürdürülebilir bir katkı sağlamaya da başarmıştır.

Başiskele ilçesi sınırlarında İzmit Körfezi kıyısında yer alan ve 798,000 m<sup>2</sup> alan üzerinde kurulu Kocaeli Serbest Bölgesi bünyesinde çok önemli sanayi kuruluşlarını bulundurmaktadır (URL-2). Bu bölge 2000 yılında kurulmuş ve günümüze kadar ülke ekonomisine katkı sağlamaya devam etmiştir (URL-3).

Yeniköy'de yer alan KOÜ Teknopark A.Ş. Türkiye'de sanayinin gelişmişlik düzeyi açısından önde gelen şehirlerinden biri olan Kocaeli'nde yeni teknolojilerin

geliştirilmesi gayesiyle kurulmuştur (Şekil 4). Bünyesinde sayıları sürekli artmakla birlikte 65 firma sanayideki üretimi yükseltmek amacıyla inceleme, araştırma ve geliştirme çalışmalarını devamlı olarak devam ettirmektedir (Başiskele Turizm Rehberi, 2012).



Şekil 4. Kocaeli Serbest Bölgesinin havadan görünümü (URL-2).

Başiskele'de bulunan sanayi tesisleri, fabrikalar ve gemi tersaneleri genellikle Körfeze yakın bölümde deniz kıyısında yer almaktadır. Bu durum bu alanda engebenin az olması ve kara, deniz ve demir yolu gibi ulaşım imkanlarının bulunmasıyla açıklanabilir (Deniz & Kaya, 2022). Ayrıca

kurulan bu sanayi tesislerinin ihtiyaç duyduğu su kaynağını denizden karşılaması da diğer önemli bir faktördür.

### 3.3. Eğitim fonksiyon alanları

Başiskele ilçesinde 2024 yılı itibarıyla Milli Eğitim Bakanlığına bağlı 65 tanesi resmi 47 tanesi özel olmak üzere 112 adet ilk okul, orta okul ve orta öğretim (lise) bulunmaktadır (Şekil 5). Bu okulların 17'si ana okul, 31'i ilk okul, 36'sı orta okul ve 29'u da lisedir (Tablo 1). Bu okullarda görev yapan 1872 öğretmen, 7899 derslikte 21613 öğrenciyi eğitim ve öğretim vermektedir (Tablo 2). Bunların yanı sıra Başiskele'de Kocaeli Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi ve 15 bölüme sahip Kocaeli Meslek Yüksekokulu bulunmaktadır (Başiskele Strateji Planı, 2015-2019).

**Tablo 1.** Başiskele'de eğitim kurumları sayısı (resmi ve özel).

Eğitim kademesi	Resmi kurum	Özel kurum	Toplam
Okul öncesi eğitim kurumları (bağımsız)	6	11	17
İlkokul eğitim kurumları	22	9	31
Ortaokul eğitim kurumları	23	10	33
Ortaokul imam hatip	3	-	3
<b>Ortaöğretim eğitim kurumları</b>			
Genel ortaöğretim	5	15	20
Mesleki ve teknik eğitim	3	2	6
Ortaöğretim imam hatip	3	0	3
Okullar toplamı	65	47	112

**Kaynak:** URL-4.

**Tablo 2.** Başiskele'de okul, derslik, öğrenci ve öğretmen sayıları.

Okul/kurum sayısı	Öğrenci sayısı	Derslik	Öğretmen sayısı
112	21.618	789	1.872
<b>Derslik başına düşen öğrenci sayısı</b>			
İlkokul + Ortaokul	Ortaöğretim	Mesleki ve Teknik	
64	14	6	

**Kaynak:** URL-4.



**Şekil 5.** Başiskele İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü.

### 3.4. Sağlık fonksiyon alanları

Başiskele İlçesi ağılık fonksiyonu açısından incelendiğinde ilk dikkati çeken nokta ilçe de devlet hastanesinin olmamasıdır. İzmit'te yakın bir konumda yer almasından ve yakın zamana kadar İzmit'e bağlı olmasından ötürü sağlık hizmetini büyük oranda İzmit'ten almaya devam etmektedir. Ancak 120 bin nüfusu aşkın bir şehir konumunda olan Başiskele için bir devlet hastanesi gerekli bir ihtiyaçtır. Sahada yapılan görüşme ve gözlemler neticesinde yöre halkının bu konuda hoşnut olmadığı ve mağdur olduğu gözlemlenmiştir. Bunun dışında 10 tane Aile Sağlığı Merkezi (Tablo 3) bulunan Başiskele'de, Kocaeli Devlet Hastanesi Başiskele Semt Polikliniği, Kocaeli Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi ve 2 adet Özel Ağız ve Diş Sağlığı Polikliniği de yöre halkına hizmet sunmaktadır (Şekil 6).

**Tablo 3.** Başiskele'de bulunan aile sağlığı merkezleri tarafından verilen hizmetler.

Aile sağlığı merkezi (ASM)	Verilen hizmetler
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Bahçecik ASM</li> <li>▶ Karşıyaka Kamil Nalbant ASM</li> <li>▶ Kullar 2 Nolu ASM</li> <li>▶ Seymen ASM</li> <li>▶ Yeniköy ASM</li> <li>▶ Yeşilkent ASM</li> <li>▶ Yuvaçık Başiskele ASM</li> <li>▶ Yuvaçık Merkez ASM</li> <li>▶ Yuvaçık Serdar ASM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ana çocuk sağlığı ve aile planlaması hizmetleri</li> <li>▶ Çevre sağlığı hizmetleri</li> <li>▶ Okul sağlığı hizmetleri</li> <li>▶ Bulaşıcı hastalıklar hizmetleri</li> <li>▶ Laboratuvar hizmetleri</li> <li>▶ Poliklinik hizmetleri</li> </ul>

**Kaynak:** Başiskele Briefing Raporu, 2019.



Şekil 6. Üstte Başiskele Karşıyaka (Döngel) Aile Sağlığı Merkezi, altta Kocaeli Devlet Hastanesi Başiskele Semt Polikliniği.

### 3.5. İş ve ticaret fonksiyon alanları

Başiskele'nin beldelerden oluşması hala daha tam bir şehir merkezi kurmasına olanak vermemiştir. Bu durum iş ve ticaret yerlerinin dağılımına da etki etmiştir. Nitekim ilçe de kapsamlı ve donanım açısından yeterli bir çarşı merkezi henüz oluşturulamamıştır. Bunun yanı sıra ilçedeki iş ve ticaret yerleri genel olarak ilçenin kuzeyinde deniz kıyısı boyunca dağılım göstermiştir. Ayrıca mahalle aralarında bulunan caddeler üzerinde de küçük iş yerleri ve dükkanlar mevcuttur. Başiskele'de iş ve ticari hayat sanayi tesislerinin de etkisiyle kıyı bölümünde yoğunlaşmıştır (Şekil 7).



Şekil 7. Yuvacık mahallesindeki küçük işyerlerinden bir görünüm

Başiskele sahilinin çevre düzenlemesi gayet başarılı bir şekilde yapılmış olup, kafe, restoran, gezme ve dinlenmek için oldukça iyi bir rekreasyon yeri haline getirilmiştir. Böylece güzel doğasıyla yakın çevresindeki büyük şehirlerden günü birlik ziyaretçiler çekmeye başlamıştır. Özellikle Yuvacık'ta bulunan Yuvacık Barajı ve çevresinin doğal güzellikleriyle burada yapılan restoran ve piknik alanları günü birlik ziyaretçiler tarafından çok tercih edilmektedir. Bu durum şehrin iş ve ticari hayatını zenginleştirmektedir. Başiskele ilçe olmadan önce aralarında mesafe bulunan 5 farklı beldeden oluşmaktaydı. Bu sebeple belde merkezlerinde küçük çarşı ve pazarlar da

mevcuttur. Başiskele'de haftada 10 mahallede Pazar yeri kurulmaktadır (Tablo 4).

Tablo 4. Başiskele'de Pazar yerleri, kurulduğu alan (m<sup>2</sup>) ve pazarcı sayısı.

No	Mahalle	Gün	Alan (m <sup>2</sup> )	Pazarcı Sayısı
1	Fatih	Pazartesi	288	32
2	Yeşilkent	Pazartesi	295	38
3	Yeniköy Merkez	Salı	433	57
4	Körfez	Salı	122	12
5	Vezirçiftliği	Çarşamba	313	37
6	Barbaros	Perşembe	719	92
7	Yeşilyurt	Cuma	323	37
8	Şehitekrem	Cuma	300	33
9	Yeniköy Merkez	Cuma	17	2
10	Serdar	Cumartesi	325	43
11	Mehmetağa	Pazar	323	46
TOPLAM			3458	429

Kaynak: Başiskele Strateji Planı, 2015-2019.

### 3.6. İdari fonksiyon alanları

2008 yılında yürürlüğe giren 5747 sayılı kanun ile Bahçecik, Yeniköy, Kullar, Yuvacık ve Karşıyaka (Döngel) beldelerinin tüzel kişilikleri kaldırılmış ve bu beldeler birleştirilerek Başiskele İlçesi kurulmuştur (Tablo 5). İlçenin idari yapıları Serdar mahallesinde modern tarzda inşa edilen belediye ve kaymakamlık binalarına taşınmıştır. Yerel halkın rahat ulaşabilmesi ve halka daha iyi hizmet vermesi amacıyla bu binalar Başiskele kent meydan projesi kapsamında yan yana yapılmıştır (Şekil 8).

Tablo 5. Başiskele ilçesinde idari yapı.

Hükümet Konağında	Hükümet Konağı dışında
Kaymakamlık Makamı	İlçe Emniyet Müdürlüğü
İlçe Yazı İşleri Müdürlüğü	İlçe Jandarma Komutanlığı
İlçe Mal Müdürlüğü	İlçe Müftülüğü
İlçe Sağlık Müdürlüğü	İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü
İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü	İlçe Seçim Kurulu Başkanlığı
İlçe Nüfus Müdürlüğü	P.T.T. İlçe Müdürlüğü
İlçe Tapu Müdürlüğü	İSU Şube Müdürlüğü
İlçe S.Y.D. Vakfı	İlçe Yuvacık Orman Şefliği

Kaynak: Başiskele Brifing Raporu 2019.



Şekil 8. Üste Başiskele Kaymakamlığı binası, altta Başiskele Belediye binası.

### 3.7. Ulaşım fonksiyonu

Küreselleşme ve kalkınmanın gerçekleşmesinde hiç kuşkusuz en önemli rollerden biri ulaşım ve iletişimde ortaya çıkan teknolojik ilerleme ve gelişmelere aittir. Nitekim ulaşım olanaklarının gelişmesi beraberinde mekânsal etkilenmeyi artırdığı gibi kültürel etkileşimi de hızlandırmaktadır. Genel olarak insan veya eşyanın bir yerden başka bir yere hareket etmesi şeklinde tanımlanan ulaşım, günümüzde küreselleşmenin artmasıyla bilginin, paranın ve hizmetlerinde bir yerden başka bir yere erişimini ifade etmektedir. Ulaşım yeryüzündeki farklı bölgeler ve yerler arasında ilişki kurulmasında, ölçülmesinde ve coğrafi görünümün şekillenmesinde önemli bir role sahip olması nedeniyle coğrafyanın çalışma alanları içerisinde (Tümertekin & Özgüç, 2015). Bu bakımdan Ulaşım coğrafyası bütün ulaşım çeşitlerinin ve ulaşım sektörünün coğrafi esaslarını inceleyen coğrafya bilim alanıdır (Doğanay & Çavuş, 2013).

Araştırma sahasında şehirler arası yol bağlantısının tam anlamıyla sağlanması 1970'li yıllarda olmuştur. Köy yollarının kısmen tamamlanması 1980'li yılları bulmuştur. Bu yollar standart yollar olmayıp, iyi kötü ulaşım imkanı sağlayan tesviye yollardan oluşmaktaydı. Sahada köy yollarının asfaltlanmasına 1990'lı yıllarda sathı kaplama şeklinde gerçekleşmiştir (Üzmez, 2008). Günümüzde ise Başiskele'nin ulaşım olanaklarının oldukça geliştiğini söylemek yanlış bir çıkarım olmaz (Şekil 9). Nitekim bulunduğu konum sayesinde Başiskele karayolu ve demiryolu ulaşımı bakımından oldukça önemli ve güçlü bir alanda bulunmasının yanı sıra denizyolu ulaşımı açısından da iyi potansiyele sahip bir noktada yer almaktadır. İlçenin kuzeyde Körfeze yakın düzlüklerde karayolu ulaşımı iyi gelişme göstermiştir. Başiskele' de gölcük tarafından gelen D-130 (Gölcük-Yalova karayolu) ile ilçenin kuzeyinden geçen D-100 (Ankara-İstanbul E-5 karayolu) karayolları ilçe sınırları içerisinde birleşmektedir. Ayrıca Anadolu, İstanbul ve Avrupa demiryolu güzergâhı üzerinde yer alan Başiskele'nin kuzeyinden Devlet Demiryolları hattının geçmesi de demiryolu ulaşımı açısından önemlidir. Başiskele'nin mevcut ulaşım sistemi incelendiğinde şehir içi ve şehir dışı yolcu taşımacılığı için genellikle karayolunun

kullanıldığı, yük ve lojistik taşımacılık için ise daha çok demiryolu ve denizyolunun kullanıldığı görülmektedir. Başiskele'ye en yakın havaalanları ise Kocaeli Cengiz Topel Havalimanı ve Sabiha Gökçen Havalimanı'dır (Başiskele stratejik planı, 2015-2019).



Şekil 9. Üstte Yeniköy kavşağı ve gerisindeki deprem konutları, altta Başiskele kavşağı ve çevre sahil düzenlemesi (Kaynak: Başiskele Turizm Rehberi, 2012).

### 3.8. Turizm fonksiyonu

Başiskele bulunduğu konumda çevresine göre doğasını daha iyi korumayı başarmıştır. Doğal çevre güzellikleri ve temiz havası ile ön plana çıkan Başiskele dağ tırmanışı, trekking, kamping, doğa yürüyüşü, bisiklet turları, gezme, dinlenme doğa sporları ve doğa turizmi açısından önemli potansiyele sahiptir. İstanbul başta olmak üzere Kocaeli, Sakarya, Bursa gibi büyük şehirlere yakın olması, Başiskele'yi insanlar tarafından rekreasyonel amaçlı ziyaret edilen bir yer haline getirmektedir. Başiskele'nin doğasını ve turizm potansiyelinin artırılması ve sürdürülebilir bir hal alması amacıyla Kocaeli Büyük Şehir Belediyesi, Başiskele Belediyesi ve Başiskele Kaymakamlığı çalışmalarını sürekli ve koordineli olarak devam ettirmektedirler. Bu çalışmalar neticesinde Başiskele yakınındaki büyükşehirlerden gelenlerin piknik yapıp doğa ile iç içe zaman geçirdikleri, doğa sporları yapabildikleri (yürüyüş, tırmanış, kamp ve bisiklet turu gibi) güzel vakit geçirdikleri bir cazibe merkezi haline getirmiştir.

Sanayileşmenin genişlemesiyle birlikte şehirlerin sıkıcı ve bunalıcı atmosferinden biraz olsun uzaklaşmak ve doğada vakit geçirmek isteyen insanlar (Karadeniz, 2013) için Başiskele yeşil doğası, temiz havası ve sahip olduğu olanaklarıyla iyi bir seçenektir. Ayrıca Başiskele sahip olduğu iyi konaklama tesisleriyle de dikkat çekmektedir. Bu tesislerin bazıları turistik belgeli (Tablo 6) bazıları ise belediye belgelidir (Tablo 7).

#### 4. Sonuç ve Tartışma

**Tablo 6.** Başiskele ilçesindeki turistik belgeli konaklama tesisleri.

Tesis adı	Oda kapasitesi	Yatak kapasitesi
The Ness Thermal Spa Convention Center	164	330
Wellborn Luxury Hotel	142	184
Hampton By Hilton	207	324
<b>Toplam kapasite</b>	<b>513</b>	<b>838</b>

**Kaynak:** Başiskele Brifing Raporu, 2019.

**Tablo 7.** Başiskele ilçesindeki belediye belgeli konaklama tesisleri.

Tesis adı	Yatak kapasitesi	Bulunduğu yer
Karaaslan Camping ve Restaurant	100	Servetiye Cami Mahallesi
Ogzala Çiftliği	32	Servetiye Cami Mahallesi
Parpalia Otel ve Konaklama	40	Servetiye Cami Mahallesi
Gazinin Yeri Lokanta ve Çay Bahçesi	20	Servetiye Cami Mahallesi
Zirve Dağ Evleri Tesisleri	28	Aksığın Mahallesi
Karacadağ Evleri Tesisleri	40	Servetiye Cami Mahallesi
Aytepe Park Tesis, Kamp ve Çadır Kurma Alanı	100	Servetiye Cami Mahallesi
Eraslan Tesisleri	125	Yuvacık Yakacık Mahallesi
<b>Toplam yatak kapasitesi</b>	<b>485</b>	

**Kaynak:** Başiskele Brifing Raporu, 2019.

Başiskele’de turizm faaliyetleri adına ağırlıklı olarak doğal güzellikler ön plana çıkmış olsa da insanların ziyaret ettikleri taşınmaz kültür varlıkları da bulunmaktadır (Tablo 8). Ancak araştırma sahasının milattan öncesine kadar uzanan bir tarihi geçmişi olmasına rağmen tarih boyunca meydana gelen deprem ve heyelan gibi doğal afetlerin yanı sıra insanlar tarafından ortaya çıkarılan savaşlar ve yangınlar yüzünden Başiskele’nin tarihi dokuların, yapıların ve alanların çok azı günümüze ulaşabilmiştir. Sahada tarihi dokuya sahip yapıların ve alanların azlığı turizm açısından bir dezavantaj olarak gösterilebilir.

**Tablo 8.** Başiskele ilçesindeki taşınmaz kültür varlıkları.

Sıra	Adı veya yeri
1	Astakoz Antik Kenti Arkeolojik Kazı Alanı
2	Bahçecik Amerikan Koleji
3	Beşkayalar Tabiat Parkı
4	Çuhane Caddesi Çınar Ağaçları
5	Doğantepe Su Bendi
6	Kullar Feshane Çiftliği
7	Liman Caddesi 3. Derece Arkeolojik Sit Alanı
8	Paşadağı Paşakale Arkeolojik Kazı Alanı
9	Servetiye Karşı Taş Camii
10	Servetiye Karşı Taş Köprü
11	Tepecik Taş Camii
12	Yeniköy Mimari Evleri

**Kaynak:** Başiskele Stratejik Planı, 2015-2019

Araştırma sahasında fiziki coğrafya koşulları, beşeri ve ekonomik özelliklerinin gelişmesinde önemli bir role sahiptir (Şekil 2). Nitekim sahada nüfusun ve ekonomik faaliyetlerin en yoğunlaştığı alan ilçenin kuzeyinde İzmit körfezi kıyısına yakın düzlükler üzerinde olmuştur. İlçenin güneyinde yer alan Samanlı Dağları’nın yüksek ve engebeli yapısı güneye doğru gidildikçe bu fonksiyonların azalmasına yol açmıştır. Yerleşmenin yoğun olduğu körfez kıyısındaki düzlük alanlar akarsuların ve sel sularının Samanlı Dağları’ndan taşıdığı alüvyon malzemelerin birikmesiyle oluşmuştur. Başiskele Şehrinin Türkiye’de birinci derece deprem bölgesinde yer alması, birçok aktif fay hattının üzerinde ve yakınında bulunması göz önüne alındığında, meydana gelebilecek bir deprem, sağlam bir temele sahip olmayan bu alandaki yapılar için büyük bir risk oluşturmaktadır. Bu nedenle yeni yerleşme yerlerinin temeli daha sağlam olan güneydeki Samanlı Dağları eteklerine yapılması önemlidir.

Başiskele’nin sanayi fonksiyonu açısından oldukça geliştiğini söylemek mümkündür. Sahada ulusal ve uluslararası pazarlara hitap eden sanayi tesisleri bulunmaktadır. Ayrıca sahada sanayi geliştirme adına çalışmalar sürekli olarak devam etmektedir. Ancak sanayi tesislerinin fazlalığı sahada hava kirliliği açısından büyük bir risk taşımaktadır. Bu konuda tesislerin denetiminin dikkatle yapılması ve sanayi planlanmasının çok doğru yapılması gerekmektedir. Başiskele’de meydana gelen yoğun sanayileşme beraberinde hem sahaya göç getirmiş hem de tarımsal faaliyetlerle uğraşan nüfusun azalmasını yol açmıştır.

Başiskele ilçesinde sağlık fonksiyonu göz önüne alındığında ilçede donanımlı bir devlet hastanesinin olmaması dikkat çekmektedir. Sağlık fonksiyonu açısından zayıf olan Başiskele büyük ve tam donanımlı bir devlet hastanesi ile sağlık alanında hizmet veren personel sayısının artırılmasına ihtiyaç duymaktadır. Bu şekilde ilçenin sağlık fonksiyonu gelişeceği gibi halkın da alacağı hizmet kalitesi artacaktır. Başiskele şehrinin eğitim durumu incelendiğinde okuma yazma oranının oldukça fazla olduğu görülmektedir. Eğitim fonksiyonu oldukça iyi olan Başiskele, son yıllarda yaptığı eğitim atılımları neticesinde eğitim konusunda Kocaeli ilinin önde gelen ilçelerinden olmayı başarmıştır. Eğitim konusunda başarılı bir grafik çizen Başiskele, bu konuda süreklilik gösteren bir başarı ortaya koymaktadır.

Başiskele’nin ulaşım fonksiyonu incelendiğinde özellikle ilçe merkezinin bulunduğu kıyı kesiminde kara ve demir yolu ulaşımının oldukça geliştiği söylenebilir. Deniz kıyısında yer almasına ve Başiskele limanı gibi geçmişte oldukça işlevsel bir limana sahip olmasına rağmen Başiskele deniz ulaşımında yeterli gelişmeyi göstermemiştir. Başiskele’nin denizyolu potansiyelini açığa çıkartacak, Başiskele limanına işlerlik kazandıracak plan ve projeler geliştirilerek bir an önce uygulamaya konulmalıdır.

Başiskele’de iş ve ticaret faaliyetleri genel olarak ilçe merkezinde yoğunluk kazanmıştır. İş yeri sayısının hızla arttığı Başiskele’de tam anlamıyla bir şehir merkezi olmamasından ötürü dağınık bir hal almıştır. Kaymakamlık ve belediyenin Başiskele’ye şehir merkezi oluşturma projeleri var ve uygulamaya geçirilmeye çalışılıyor. Sonuç olarak Başiskele şehrinin büyük alışveriş merkezlerine, kuyumculara, giyim mağazalarına, kitapçı, kırtasiyeciler ve gazete bayilerine ihtiyacı bulunmaktadır.

Başiskele doğa turizmi ve dağ sporları bakımından yüksek bir potansiyel vadedmektedir. Başiskele kamp alanları, güzel manzaraları, yürüyüş parkurları, yaylaları ve temiz havasıyla doğa severleri kendine çekmeyi başarmaktadır. Ancak yaylaların çoğunda konaklama hizmetinin olmaması bu alanların yeteri kadar

değerlendirilmemesine neden olmaktadır. Başiskele'nin doğa turizmi potansiyelini daha iyi kullanması için bu alanlara ulaşımın kolaylaştırılması, alt yapı ve üst yapının iyileştirilmesi, konaklama tesislerinin artırılması, tanıtımının yapılması ve rehberlik hizmetlerinin verilmesi gerekmektedir.

### Başiskele Şehrinin Güçlü-Zayıf Yanları, Fırsatlar ve Tehditler (Swot Analizi)

<b>Güçlü Yönleri</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▶ Bitki örtüsü bakımından zengin olması</li><li>▶ Yaşam standartları için oldukça uygun bir iklimin hüküm sürmesi</li><li>▶ Sanayi tesisleri ve fabrikaların bulunması ve saha için istihdam oluşturmaları</li><li>▶ Denizyolu, demiryolu ve karayolu ulaşım ağına sahip olması</li><li>▶ Doğa turizmi bakımından mavi ve yeşilin bir arada bulunması</li><li>▶ Turizm açısından potansiyele sahip yaylaların olması</li><li>▶ Çeşitli rekreasyon alanları olması</li><li>▶ Doğa yürüyüşü güzergahları ve kamp alanlarının olması</li><li>▶ Kümes hayvancılığı için büyük pazarlara yakın olması</li><li>▶ Genç ve dinamik bir nüfusa sahip olması</li><li>▶ Sahil düzenlenmesi yapılmış olması</li><li>▶ Doğal güzelliklerinin korunmuş ve havasının temiz olması</li><li>▶ Tarımsal faaliyetler için uygun iklim koşullarının olması</li><li>▶ Çeşitli kültürlerle ev sahipliği yapması ve insanın hoşgörülü olması</li></ul>	<b>Zayıf Yönleri</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▶ Tam olarak bir şehir ve çarşı merkezinin olmaması</li><li>▶ İlçede donanımlı bir devlet hastanesinin olmaması</li><li>▶ Halk kütüphanesi, kitap ve kırtasiyeciler giyim alanındaki mağazalar, banka, kuyumcu, avukatlık bürosu ve gazete bayilerinin yetersiz olması</li><li>▶ İlçede odalar, meslek kuruluşları, kamu meslek kuruluşları ve finansal kuruluşları oluşmamıştır.</li><li>▶ İlçede mahalleler arası mesafenin fazla olması nedeniyle birkaç mahalle hariç diğer mahallelere en az iki otobüs ile ulaşım sağlanması</li><li>▶ Yapılan yatırımların eşitsiz dağılması</li><li>▶ Bazı mahallelerde plansız kentleşme nedeniyle ortaya çıkan sorunlar</li><li>▶ Altyapı yetersizliği</li><li>▶ Yerleşmenin temeli zayıf alüvyal arazilerde yer alması</li><li>▶ Turizm değerlerinin yeterince tanıtım ve reklamının yapılmaması</li><li>▶ Tarım ve hayvancılık faaliyetlerinin yeterince yapılmaması</li><li>▶ Yayla turizmi için yaylalarda konut yetersizliğinin olması ve yeterince tanıtımın olmaması</li></ul>
<b>Fırsatlar</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▶ Deniz kıyısına (İzmit Körfezi) yerleşmiş olması</li><li>▶ Ana ulaşım güzergahları üzerinde yer alması ve ulaşımın kolay olması</li><li>▶ Çeşitli kültürlerin uyum içerisinde hayatını devam ettirmesi</li><li>▶ Mavi ve yeşilin bir arada bulunduğu bir alanda olması</li><li>▶ Doğa ve turizm potansiyelinin yüksek olması</li><li>▶ Alternatif turizm çeşitlerinin uygun olması</li><li>▶ Bulduğu konum itibarı ile büyük şehirlere yakın olması</li><li>▶ Yeni yapılan çevre yolu sayesinde hızlı ulaşım imkanı</li><li>▶ Sahip olduğu imkanları sayesinde Yeni yatırımcılar için cazibe alanı olması</li><li>▶ Büyük pazarlara yakın olması</li><li>▶ Sanayi tesisleri ve fabrikaları ile hem ulusal hem de uluslararası pazara hitap etme potansiyelinin olması</li></ul>	<b>Tehditler</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▶ İlçenin deprem riski yüksek bölgede yer alması</li><li>▶ Büyükşehir yasası ile köylerin mahalleye çevrilmesiyle hizmet alanının genişlemesi</li><li>▶ Ticaret alanlarının yetersiz olması</li><li>▶ İşsizlik ve nitelikli iş gücünün az yetersiz olması</li><li>▶ İlçenin hızlı göç alması</li><li>▶ Yerleşmenin tarım alanlarına doğru ilerlemesi</li><li>▶ Sanayi tesislerinin fazla olması nedeniyle hava kirliliğinin yaşanması</li><li>▶ Turizm değerlerinden yeterince faydalanılmaması ve boşa harcanması</li><li>▶ Yapılacak yeni çevre yolunun ortaya çıkaracağı çevresel sorunlar</li><li>▶ Halkın yeşil alanları kullanması sonucu ortaya çıkan sorunlar</li></ul>

### Araştırmacıların katkı oranı

**Sinan Deniz:** Literatür taraması, Arazi çalışması, Modelleme, Makale yazımı; **Günay Kaya:** Düzenleme, Analiz, Makale yazımı.

### Çatışma Beyanı

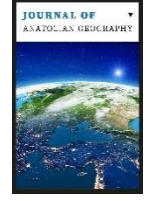
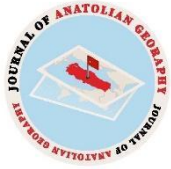
Herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

## Kaynakça

- Avcı, S. (2012). Şehirsel yerleşmelerin belirlenmesinde kullanılan kriterler ve Türkiye örneği. *Sosyoloji Dergisi*, 3(9), 9-28.
- Başiskele Strateji Planı (2015-2019). Başiskele Belediyesi. <https://www.basiskele.bel.tr/dokuman/0/1/stratejik-plan>
- Başiskele Brifing Raporu (2019). Başiskele Kaymakamlığı.
- Başiskele Turizm Rehberi (2012). Başiskele Belediyesi.
- Bayartan, M. (2014). *Osmanlı şehir araştırmaları coğrafi araştırmalar*. Akademi Titiz Yayınları.
- Bargu, S. & Sakınç M. (1990). İzmit Körfezi ile İznik Gölü arasında kalan bölgenin jeolojisi ve yapısal özellikleri. *İstanbul Üniversitesi Yer Bilimleri Dergisi*, 6(1), 45-76.
- Bostan, İ. (2001). İzmit. İçinde *İslâm Ansiklopedisi* (Cilt 23), 536-541. Türkiye Diyanet Vakfı Yayınları.
- Darkot, B. (1967). Şehir ayırımında nüfus sayısı ve fonksiyon kriterleri. *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi*, 16, 3-8.
- Deniz, S., & Kaya, G. (2022). Başiskele ilçesinde sanayi faaliyetleri. *Dünya Coğrafyası ve Kalkınma Perspektifi Dergisi*, 1(2), 55-66.
- Doğanay, H. & Çavuş, A. (2013). *Türkiye ekonomik coğrafyası* (Güncellenmiş ve geliştirilmiş 6. baskı). Pegem Akademi Yayınları.
- Karadeniz, V. (2013). Sürdürülebilirlik kapsamında Sızır Şelalesi ve çevresinin rekreasyonel potansiyeli. *International Journal of Human Sciences*, 10(1), 1098-1115.
- Ketin, İ. (1969). Kuzey Anadolu Fayı hakkında, *Maden Teknik Arama Dergisi*, 72(72), 1-27.
- Mutlu, Y. E. (2014). *Kirazdere Havzası (Kocaeli) ve çevresinin jeomorfolojisi*. (Tez No: 366926) [Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Mitković, P., & Dinić, M. (2004). City center organization and its influence on the city structure. *Facta universitatis-series: Architecture and Civil Engineering*, 3(1), 41-56.
- Özçağlar, A. (2011). *İdari coğrafya*. Ümit Ofset Matbaacılık.
- Öztüre, A. (1981). *Nicomedeia yöresindeki yeni bulgularla İzmit tarihi*. Çeltüt matbaacılık.
- Sertkaya Doğan, Ö. (2009). Nüfus coğrafyası açısından bir inceleme: Silivri. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 20, 1-19.
- Strabon (2012). *Geographika; Antik Anadolu Coğrafyası XII-XIII-XIV* (Çev. A. Pekman). Arkeoloji ve Sanat Yayınları.
- Timor, A. (1997). Orta büyüklükteki şehirler ve taşıdıkları önem. *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Bölümü Dergisi*, (5), 83-103.
- Tümertekin, E. (1973). *Türkiye’de şehirleşme ve şehirsel fonksiyonlar*. İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü.
- Tümertekin, E. & Özgüç, N. (2015). *Ekonomik Coğrafya: Küreselleşme ve kalkınma*. (14. Baskı), Çantay Kitabevi.
- United Nations Human Settlements Programme. (2009). *Planning sustainable cities: policy directions: global report on human settlements 2009*. UN-HABITAT. <https://unhabitat.org/planning-sustainable-cities-global-report-on-human-settlements-2009> Erişim Tarihi: 07 Haziran 2024.
- URL-1 Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK], <https://biruni.tuik.gov.tr/> Erişim Tarihi 07 Haziran 2024).
- URL-2 <https://www.kosbas.com.tr/kosbas> Erişim Tarihi: 19 Mayıs 2024.
- URL-3 <https://ticaret.gov.tr/gumruk-islemleri/gumruk-idareleri/serbest-bolgeleer> Erişim Tarihi: 19 Mayıs 2024.
- URL-4 <https://basiskele.meb.gov.tr/> Erişim Tarihi: 17 Mart 2024.
- Uzun, S. M. (2013). *İzmit Körfezi kıyılarının Jeomorfolojisi ve Kıyı Alanı Kullanımı*. (Tez No: 336224) [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Üzmez, A. (2008). *Her yönüyle Başiskele ilçesi (Tarih, kültür, doğa, ekonomi, turizm)*. Kocaeli İl Özel İdaresi, Kocaeli: Misbah Ltd. Şti.
- Yüceşahin, M. M. & Özgür, E. M. (2008). Türkiye kentlerinin kentleşme düzeylerinin demografik, ekonomik ve sosyal değişkenlerle belirlenmesi. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 6(2), 115-139.
- Yıldız, S. (2016). *İzmit Şehrinin mekansal gelişim süreci*. (Tez No: 445968) [Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Zengin, M., Hızal, A., Karakaş, A., Serengil, Y., Tuğrul, D., & Ercan, M. (2005). İzmit Yuvacık Barajı su toplama havzasının yenilenebilir doğal kaynaklarının su üretimi (kalite, miktar ve rejim) amacıyla planlanması. *Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Teknik Bülten*, (197), 1-95.
- Watson, V. (2009). 'Planlı şehir yoksulları süpürür...': Kentsel planlama ve 21. yüzyıl kentleşmesi. *Planlamada ilerleme*, 72(3), 151-193.







## Erzurum Ovası ve Daphan Ovası Havzalarında Yaşayan Kırsal Nüfusun Sürdürülebilir Kırsal Kalkınmaya Bakışı

Şuayib GEVKER\*

\*Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Bölümü, Erzurum, Türkiye.

### Anahtar Kelimeler

Anket  
Havza  
Sürdürülebilirlik  
Kırsal kalkınma

### Araştırma Makalesi

Geliş: 28.04.2024  
Kabul: 23.05.2024  
Yayınlanma: 29.06.2024

Bu araştırma makalesi, doktora öğrencisi Şuayib GEVKER tarafından Prof. Dr. Zeki KODAY'ın danışmanlığında hazırlanan "Erzurum Ovası ve Daphan Ovası Havzalarında Sürdürülebilir Kırsal Kalkınma Açısından Mekânsal Analiz" isimli doktora tez çalışmasının ilgili bölümünden yararlanılarak hazırlanmıştır.



### Özet

Kırsal kalkınmanın, planlanma ve uygulama boyutuyla gerçekleştirilmesine, en çok ihtiyaç duyan coğrafi üniteleri havza alanlarıdır. Çalışmaya konu olan Erzurum Ovası ve Daphan Ovası Havzaları, dağlık arazileri, ova alanları ve plato düzlükleri ile kompleks bir yapıdadır. Havza alanlarının, deniz seviyesinden yatay ve dikey mesafede uzak kalması ile sertleşen karasal koşulları, kalkınma ihtiyacını tercihten ziyade zorunlu hale getirmiştir. Kırsal alanların kalkındırılması adına gerçekleştirilecek uygulamalarda çevresel, toplumsal ve ekonomik göstergelerin ele alınması gerekmektedir. Çalışmada sürdürülebilir kırsal kalkınma bağlamında Erzurum Ovası ve Daphan Ovası Havzalarında yaşayan kırsal nüfusun, kırsal alan faaliyetlerinin analizi ve geleceğe dönük algılarının tespiti amaçlanmıştır. Analiz çalışması, kırsal kalkınmanın sürdürülebilir kılınmasına yönelik gerçekleştirilen 265 anket formundan ibarettir. Anketler, havza arazilerinde yer alan 78 kırsal yerleşme biriminden, arazi bütünlüğü içerisinde dengeli bir dağılımla seçilen 265 hanede gerçekleştirilmiştir. Anketlerden elde edilen sonuçlardan görüleceği üzere, havza kırsal nüfusu kırsal alan faaliyetlerini doğal çevre özellikleri ile uyumlu olarak sürdürmektedir. Ancak havza kırsal yaşamı ve faaliyetlerinde görülen en önemli olumsuzluk, kırsal alan faaliyetlerinin verimlilikten uzak yapısıdır. Sahanın ihtiyaçları yerinde ve tam olarak tespit edilmeden uygulamaya konulan projelerin, başarısız kalan yanları kırsal kalkınmanın önündeki bir diğer engeldir. Coğrafya biliminin uygulamalı yanı, kırsal alanların sürdürülebilir kalkınmasına yönelik uygulanacak projelerde, bahsi geçen olumsuzlukların tespiti ve giderilmesine yönelik verilerin sağlanmasında önemli bir role sahip olacaktır.

## The Views of the Rural Population Living in Erzurum Plain and Daphan Plain Basins on Sustainable Rural Development

### Keywords

Survey  
Basin  
Sustainable  
Rural development

### Research Article

Received: 28.04.2024  
Accepted: 23.05.2024  
Published: 29.06.2024

### Abstract

Basin areas are the geographical units most in need of realization of rural development in terms of planning and implementation. The Erzurum Plain and Daphan Plain Basins, which are the subject of the study, have a complex structure with mountainous lands, plain areas, and plateau plains. The harsher terrestrial conditions of the basin areas, with their horizontal and vertical distance from sea level, have made the need for development a necessity rather than a choice. Environmental, social, and economic indicators need to be handled in the practices to be carried out for the development of rural areas. The study aims to analyze the rural activities of the rural population living in the Erzurum Plain and Daphan Plain Basins in the context of sustainable rural development and to determine their perceptions towards the future. The analysis study consists of 265 questionnaire forms for sustainable rural development. The surveys were conducted in 265 households selected from 78 rural settlement units located in the basin lands with a balanced distribution within the land integrity. The unsuccessful aspects of the projects, which are put into practice without fully determining the needs of the field, are an obstacle to rural development. The applied side of geography will have an important role in providing data for the identification and elimination of the negativities in the projects to be implemented for the sustainable development of rural areas.

## 1. Giriş

Yeryüzü, geçmişten günümüze sahip olduğu coğrafi zenginliğini, insanlığa “kısıtluluklar ya da zorunluluklar” şeklinde “kader” olarak dayatmak yerine, “kapasiteleri ve yetenekleri” ölçütünde değerlendirilmeyi bekleyen “imkanlar” olarak bahsetmiştir. Bu potansiyeli, sürdürülebilir kullanım eşliğinde geçmişin tecrübesi, bugünün teknolojisi ve yarının gerçekçi hedefleri ile bütünleştirip değerlendirebilen toplumlar, kalkınma olgusunu kırsal alanlarından başlamak üzere ülke geneli ve toplum yapıları içerisine eşitlikçi ve adil bir formatta yayabilmişlerdir.

Çalışmada konu edindiğimiz Erzurum Ovası ve Daphan Ovası Havzalarında, sert karasal iklim koşullarının kısıtlayıcı ve zorlayıcı gibi görünen doğal çevre özellikleriyle gelişmiş kaynak potansiyeli mevcuttur. Ancak bu potansiyel, yukarıda bahsi geçen gelişmiş toplumların geliştirdiği kullanım özellikleri minvalinde ele alındığında, değerlendirilmeyi bekleyen imkanlar bütünlüğüne dönüşebilecektir.

Erzurum Ovası ve Daphan Ovası Havzaları, Türkiye'nin en yüksek coğrafi ortamı olan Erzurum-Kars Bölümü'nde yer almaktadır. Araştırma alanı, bölümün sahip olduğu coğrafi ortamın, baskın özelliklerini sergilemektedir. Havza bütünlüğü; dağlık arazileri, ova alanları ve plato düzlükleri ile sert karasal iklim özelliklerinin harmanlandığı bir çerçevede çeşitlenen, kırsal alan yapısına ve yerleşme birimi dağılışına sahiptir (Sözer, 1972).

Ova tabanları başta olmak üzere, havza kırsal alan faaliyetlerinin dayanak noktasını hayvancılık faaliyeti oluşturmaktadır. Tarımsal üretimde, tahıl tarımına yem bitkileri tarımı eşlik etmektedir. Faaliyet, kurumsal organizasyonlar ya da bu organizasyonların danışmanlığında yürütülenler hariç, büyük oranda modern tarım teknikleri ve uygulamalarından uzak bir formatta sürdürülmektedir. Bunun en önemli yansıması ise verimin düşüklüğünde yani kırsal faaliyetin karlı olmayan yanında kendisini göstermektedir.

Kırsal faaliyetlerin, büyükbaş hayvancılık ve onu destekleyici mahiyette tarımsal üretime sıkışmış olan geleneksel yapısı söz konusudur. Bu durum, havza arazilerinde kamu, özel sektör ve sivil toplum kuruluşları tarafından gerçekleştirilmek istenen ve büyük çabalar sarf edilen kalkınmanın kırsal boyutunun gecikmesine neden olmaktadır.

Havza kırsal alanlarının sahip olduğu potansiyelin, sadece bahsi geçen faaliyetlerden ibaretmiş gibi görülen karakteri ise kırsal alanların ekonomik yapısını, alternatif faaliyetlerden bihaber olarak, kısır bir döngü içine sokmuş ve her geçen yıl kırsal alanların daralmasına neden olmuştur. Çalışma, Erzurum Ovası ve Daphan Ovası Havzalarını kapsayan coğrafi ortamın, kırsal kalkınma boyutunda aksayan yanlarının tespitine yönelik yürütülmüştür. Saha çalışmasında, kırsal nüfus ile anket çalışması gerçekleştirilmiştir.

Anket çalışmasının temelinde, kırsal nüfusun fiziki coğrafya özelliklerine yönelik farkındalığı; bu farkındalığın havzanın beşeri coğrafyası üzerindeki etkisi; havzanın sahip olduğu fiziki ve beşeri coğrafya özellikleri ile kırsal kalkınmanın gerçekleştirilebilmesi ve sürdürülebilir kılınmasına yönelik hipotezler yer almaktadır.

Coğrafya biliminin uygulamalı yanının en önemli özelliği, arazi kullanım kalıbının analizini yaparak işe başlamasıdır. Devamında mevcut arazi kullanım kalıbını ortaya koyarak, geleceğe yönelik çevresel, toplumsal ve ekonomik bileşenler üçgeninde, en önemlisi de “kazan kazan” paradigması temelinde sürdürülebilir kullanım ilkeleri geliştirmesidir.

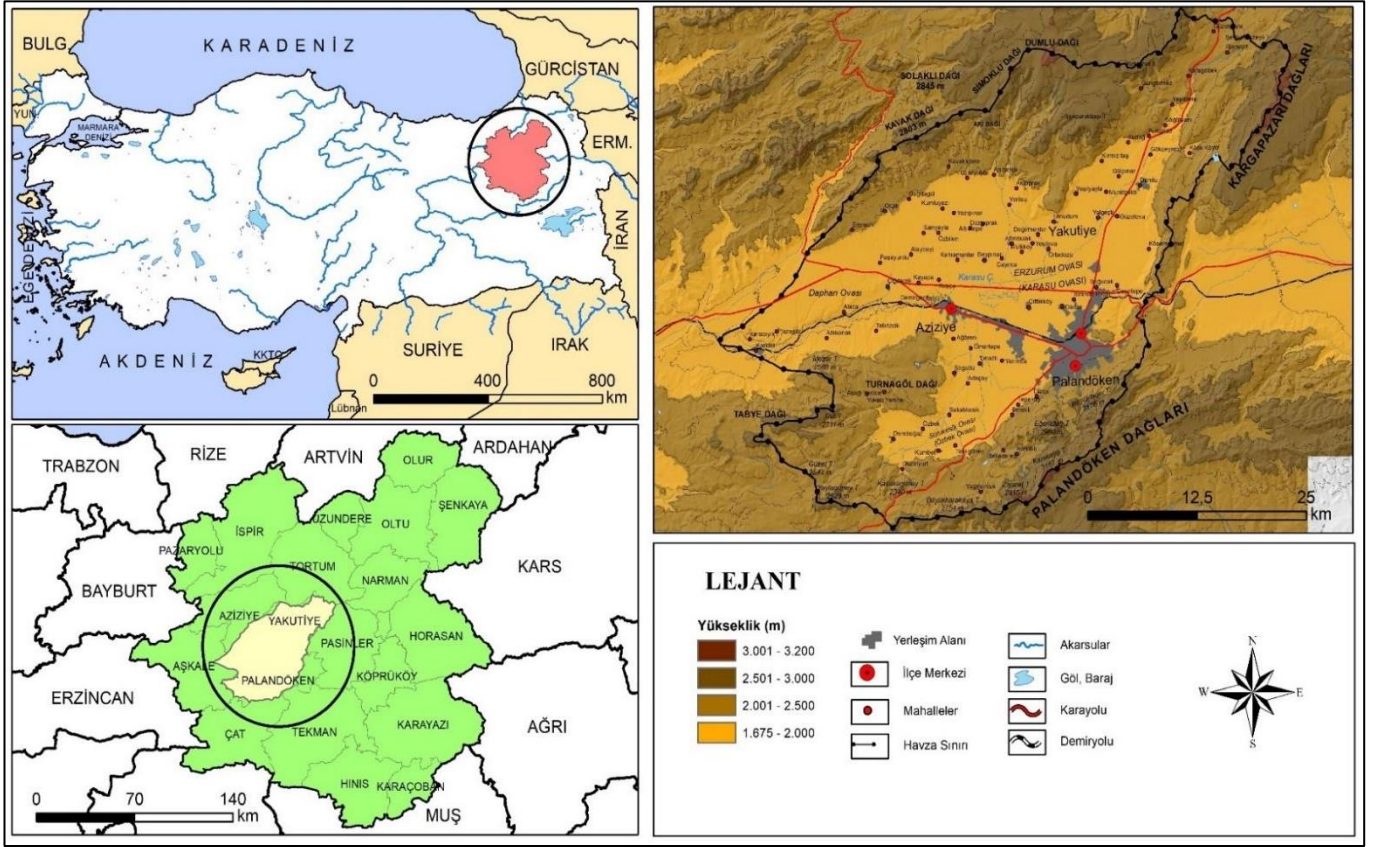
## 2. Materyal ve Yöntem

Çalışma, Erzurum Ovası ve Daphan Ovası Havzalarında yer alan kırsal alanları kapsamaktadır. Çalışmada, havzadaki kırsal faaliyetlerin sürdürülebilir kullanım ilkelerine bağlı olarak kalkındırılması-geliştirilmesi, anketler yoluyla ortaya konulmaya çalışılmıştır. Doğu Anadolu Bölgesi'nin Erzurum-Kars Bölümü'nde yer alan Erzurum Ovası ve Daphan Ovası Havzaları, idari olarak Erzurum ili sınırları içerisinde yer almaktadır (Koday & Erhan, 2008). Havza arazileri, yerel yönetim organizasyonları açısından Aşkale, Aziziye, Palandöken ve Yakutiye ilçeleri idari sınırlarına dahildir. Bahsi geçen sınırlar içerisinde 78 kırsal yerleşmeye ev sahipliği yapan havza arazileri, kırsal alan faaliyetleri bağlamında bulunduğu bölgenin karakteristik özelliklerini yansıtmaktadır (Koday, 2022), (Şekil 1).

Erzurum Ovası ve Daphan Ovası Havzalarının, çalışmaya konu olan yüzölçümü değeri 1853,39 km<sup>2</sup>'dir. Bahsi geçen bu yüzölçümü değerinin 755,94 km<sup>2</sup>'lik kısmı ovalar, 210,04 km<sup>2</sup>'si dağlık araziler, 150,12 km<sup>2</sup>'si plato alanları, 71,80 km<sup>2</sup>'si birikinti konileri, 76,26 km<sup>2</sup>'si vadiler ve son olarak 589,13 km<sup>2</sup>'lik bölümü ise dağ eteği ve yamaçlardan oluşmaktadır. Havzanın uzanış doğrultusu KD-GB yönünde gelişme göstermiş olup, bu yöndeki yaklaşık uzunluğu 63 km civarındadır.

Havza morfolojik bütünlüğünü oluşturan coğrafi ünitelerden dağlık alanlar, volkanik formasyonların; ovalar ve ova alanları çevresindeki az eğimli araziler ise tortul formasyonların eseridir (Atalay, 1978). Bahsi geçen coğrafi ünitelerden dağlık arazileri, Dumlu Dağları, Palandöken Dağları, Kargapazarı Dağları ve Turnagöl Dağı meydana getirmektedir. Ova alanlarını ise Erzurum Ovası, Daphan Ovası ve Sakalikesik Ovası oluşturmaktadır (Polat, 2003). Havza arazilerinde yıllık ortalama sıcaklık değeri 5,7°C, yıllık yağış miktarı ise 470 mm'dir. Yağışın yıl içerisindeki dağılışında, en yüksek yağış miktarı ilkbahar sonu-yaz başı döneminde, en düşük yağış miktarı ise yaz sonu-sonbahar başı döneminde düşmektedir (Onur, 1962).

Araştırma sahası hidrografik bölge olarak, Fırat Nehri'nin yukarı havzasında, bu nehrin kaynağını oluşturan Karasu Çayı yukarı havzasında yer almaktadır. Havza arazilerindeki yüzey sularını Karasu Çayı ve kolları dışında, bataklık sahalar teşkil ederken; ova tabanlarında ise zengin bir yer altı suyu rezervi söz konusudur. Depresyon alanının zeminindeki yer altı taban suyu potansiyeli dışında, dağlık araziler ile ova alanlarının kavuşma noktalarında fay kaynakları şeklinde acı su kaynakları ile yamaç kesimlerinde tatlı su kaynakları söz konusudur (Özdemir & Dilek, 2022).



Şekil 1. Erzurum Ovası ve Daphan Ovası Havzaları lokasyon haritası.

Havza arazilerinin depresyon alanı ve çevresindeki bölümünde, bozkır bitki örtüsü yayılış göstermektedir. Depresyon alanından dağlık sahaya geçildiğinde, yükselti artışı paralelinde bozkır bitki formasyonu arasına çayır bitki türleri karışmaktadır. Çalışma sahasında düzlük alanların maksimum yükselti seviyesine vardığı plato alanlarında ise yüksek dağ çayır bitkileri dağılış göstermektedir (Sözer, 1963).

Havzada yer alan 78 kırsal yerleşme biriminde, çalışmanın yapıldığı 2022 yılı itibariyle 28332 kişi yaşamaktadır (Şekil 2). Havza arazilerinde yaşayan kırsal nüfus, büyük oranda hayvancılık faaliyeti olmak üzere, destekleyici mahiyette tarımsal üretim ile uğraşmaktadır. Havza bütünlüğünde yürütülen ekonomik faaliyetlerin çerçevesi, verimlilik ve kırsal nüfusun beklentilerini karşılamaktan uzaktır. Beklentileri karşılanmayan kırsal nüfusun, gençleri başta olmak üzere büyük bir bölümü göç etmektedir.

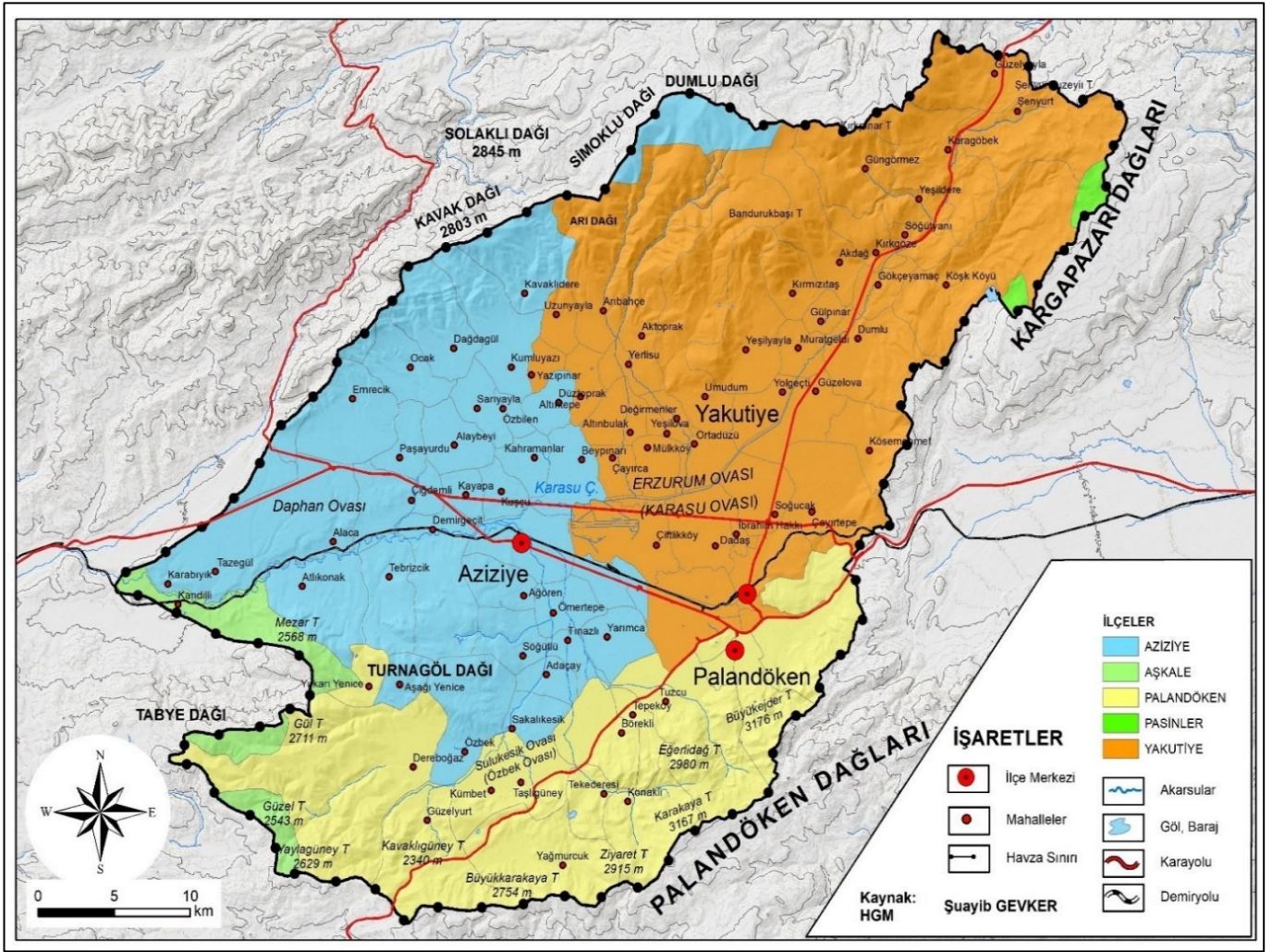
Havza kırsal alanlarında yaşanan göç hareketi, yakın çevredeki Aşkale, Aziziye, Palandöken ve Yakutiye ilçe merkezleri ile uzak çevrede İstanbul, Kocaeli, Bursa ve Yalova gibi şehirlere gerçekleşmektedir. Yakın ve uzak çevreye yapılan bu göç hareketlerinin temelinde, daha çok sosyoekonomik faktörler yatmaktadır. Kırsal faaliyetlerdeki kar oranlarının yetersiz, verimliliğin düşük ve maliyetlerin yüksek olması göçleri ekonomik olarak teşvik etmektedir.

Ayrıca sosyal güvenlik ihtiyacı, gelecek kaygısı ve aile kavramının şehirselleşme yaşama indirgenmesi, sosyal olarak göçlere neden olmaktadır. Bahsi geçen durumlar, doğal çevre unsurlarının bakımsız ve atıl kalması şeklinde kaynak kayıplarını beraberinde getirmektedir (Gürbüz & Karabulut, 2014).

Tarama yöntemi ile desenlemeye çalıştığımız araştırma, havza arazilerinde yaşayan kırsal nüfusun bulunduğu coğrafi ortam içerisindeki yaşam koşullarını var olduğu şekliyle betimlemek üzere hazırlanmıştır. Bu bağlamda, havza bütünlüğü dikkate alınarak uygun örneklem türü tespit edilmiştir.

Araştırma sahası sınırları içerisinde yaşayan kırsal nüfus, araştırma evrenini oluşturmaktadır. Bu sınırlar dahilindeki 78 kırsal mahalle özelindeki 265 hane ise araştırma örneklemini meydana getirmektedir.

Havza arazilerinde yaşayan kırsal nüfusun, sürdürülebilir kırsal kalkınma konusundaki yaklaşımını tespit etmeye çalıştığımız anket çalışması, 5 ana bölüme ayrılmıştır. “Kişisel bilgiler, aile demografik durumu, aile ekonomik durumu, çevre algısı ve sürdürülebilir kırsal kalkınmaya yaklaşım” şeklindeki ana başlıklar ve ilişkili alt başlıklara ait sorulardan oluşan anket çalışmasıyla, havza kırsal nüfusunun, arazi kullanım kalıbı ve yaşam formuna dair veriler elde edilmiştir.



Şekil 2. Erzurum Ovası ve Daphan Ovası Havzaları yerleşme haritası.

Anket çalışması, alan yazının araştırılması ile yakın ve uzak örnekler üzerinden kurgulanmıştır. Coğrafya biliminin araştırma yöntem ve tekniklerine uygun olarak sahada uygulanacak bir formata dönüştürülmüştür. Resmi yazışmalar sonucu elde edilen izinler mukabilinde, kırsal nüfus ile gönüllülük esasına dayalı olarak, muhtarlar gözetiminde çalışmalar yürütülmüştür.

Araştırma, coğrafya bilimi akademik disiplinine uygun olarak sahada katılımcılar ile yüz yüze gerçekleştirilmiştir. Anket çalışmasının analiz sonuçlarının gösterdiği üzere, uygulamalı coğrafya bilimi ilkelerinin bilimsel bakış açısı ile tarafımızdan yordanan havza kırsal yaşamı, kırsal nüfusun anketlere verdiği cevaplar nispetinde güncel durumuyla tutarlılık arz etmektedir.

### 3. Bulgular

Havza arazilerinde kullandığımız anket formu, kişisel bilgiler, aile demografik durumu, aile ekonomik durumu, çevre algısı ve sürdürülebilir kırsal kalkınma yaklaşımı şeklinde 5 ana başlık ve ilişkili sorulardan oluşmuştur. Erzurum Ovası ve Daphan Ovası Havzalarında yer alan 75'i idari merkez, 78 kırsal yerleşme biriminde anket çalışması uygulanmıştır.

Çalışmada, araştırma yöntemlerinden tarama modeli uygulanmış ve elde edilen veriler ölçütünde araştırma desenlenmiştir (Baltacı, 2018; Bekman, 2022). Erzurum Ovası ve Daphan Ovası Havzalarında, araştırma evreni olarak belirlenen 265 hanede çalışma yürütülmüştür.

Seçilen örneklem, havza arazilerinin tamamını kapsayan arazi bütünlüğü içerisindeki kırsal yerleşmelerden, dengeli bir dağılımla seçilmiştir.

Anket ve mülakatlar sonucu elde edilen verilerin analizinde, betimsel içerik analiz yönteminden yararlanılmıştır (Ültay vd., 2021). SPSS paket program aracılığıyla yürütülen anket çalışmalarının analiz süreçleri, belirlenen takvim ve hedefler doğrultusunda tamamlanmıştır.

#### 3.1. Demografik bulgular

Araştırmada katılımcıların demografik özelliklerine ait bulgular aşağıda belirtilmiştir.

Araştırma kapsamında toplam 265 katılımcıya ulaşılmıştır. Katılımcıların %3,77'si kadın, %96,23'ünün erkek olduğu görülmektedir. Eğitim düzeylerine göre dağılımlarının %47,17'sinin ilkökul, %21,51'inin ortaokul, %23,77'si lise, %3,77'sinin ön lisans ve %3,77'sinin lisans düzeyinde olduğu görülmektedir. Katılımcıların %83,02'sinin çiftçi ve %16,98'inin diğer meslek gruplarında çalıştığı belirlenmiştir. Katılımcılarda ortalama yaşın  $48,49 \pm 10,91$  olduğu görülmektedir (Tablo 1).

**Tablo 1.** Katılımcıların demografik özelliklerine göre dağılımı.

Demografik	Grup	n	%
Cinsiyeti	Kadın	10	3,77
	Erkek	255	96,23
Eğitim düzeyi	İlkokul	125	47,17
	Ortaokul	57	21,51
	Lise	63	23,77
	Ön lisans	10	3,77
	Lisans	10	3,77
Mesleği	Çiftçi	220	83,02
	Diğer	45	16,98
Yaşadığı yerleşim yerinde bugüne kadar geçirilen süre	5 Yıl	4	1,50
	10 Yıl	3	1,10
	15 Yıl	5	1,90
	20 Yıl	9	3,40
	25 Yıl	3	1,10
	30 Yıl	7	2,60
	35 Yıl	9	3,40
	40 Yıl	48	18,10
	Doğduğumdan beri	177	66,80
<b>Toplam</b>		<b>265</b>	<b>100</b>
<b>Yaş: 48,49+10,91</b>			

### 3.1.1. Aileye ait demografik bulgular

Araştırmada katılımcıların ailesine ait demografik özelliklerine ait bulgular aşağıda belirtilmiştir.

Katılımcıların ailelerindeki bireylerin yaşlarına göre dağılımları incelendiğinde, geniş aralıklı yaş grupları bağlamında 0-14 yaş çocuk grubunda bulunanların oranının %27,54 olduğu görülmektedir. Yetişkin yaş grubunu ifade eden 15-64 yaş arası grubun oranı %64,67'dir. Yaşlı nüfus olarak ifade edilen 65 yaş ve üstü nüfus oranının ise %4,39 olduğu belirlenmiştir (Tablo 2).

**Tablo 2.** Katılımcıların hanelerindeki bireylerin yaş dağılımı.

Yaş	Sayı	%
0-4 yaş	112	11,18
5-9 yaş	83	8,28
10-14 yaş	81	8,08
15-19 yaş	99	9,88
20-24 yaş	128	12,77
25-29 yaş	54	5,39
30-34 yaş	59	5,89
35-39 yaş	92	9,18
40-44 yaş	65	6,49
45-49 yaş	63	6,29
50-54 yaş	48	4,79
55-59 yaş	40	3,99
60-64 yaş	34	3,39
65 yaş üstü	44	4,39
<b>Toplam</b>	<b>1002</b>	<b>100</b>

Katılımcıların ailelerindeki bireylerin eğitim durumlarına göre dağılımları incelendiğinde, %26,58'inin ilkökul mezunu, %16,26'sının ortaokul mezunu ve %24,00'ünün lise mezunu olduğu görülmektedir. Üniversite seviyesinde %7,48'inin ön lisans mezunu, %8,77'sinin lisans mezunu ve %1,55'inin ise lisansüstü eğitim mezunu olduğu tespit edilmiştir. Herhangi bir eğitim seviyesinde mezuniyeti bulunmayanların oransal dağılımında ise okuryazar olanların oranının %10,06,

okuryazar olmayanların oranının ise %5,29 olduğu görülmektedir (Tablo 3).

**Tablo 3.** Katılımcıların hanelerindeki bireylerin eğitim durumu dağılımı.

Eğitim durumu	Sayı	%
İlkokul mezunu kişi sayısı	206	26,58
Lisans mezunu kişi sayısı	68	8,77
Lisansüstü eğitim kişi sayısı	12	1,55
Lise mezunu kişi sayısı	186	24,00
Okuma yazma bilmeyen kişi sayısı	41	5,29
Okur yazar kişi sayısı	78	10,06
Ortaokul mezunu kişi sayısı	126	16,26
Ön lisans mezunu kişi sayısı	58	7,48
<b>Toplam</b>	<b>775</b>	<b>100</b>

Katılımcıların hane nüfuslarının medeni durumlarına ait dağılımları incelendiğinde, hane nüfusunun %29,31'inin 18 yaşından küçük olduğu, %35,15'inin bekâr, %0,19'unun boşanmış, %3,83'ünün dul ve %31,51'inin evli olduğu belirlenmiştir (Tablo 4).

**Tablo 4.** Katılımcıların hanelerindeki nüfusun medeni durum dağılımı.

Hane nüfusun medeni durumu	Sayı	%
18 yaşından küçük kişi sayısı	306	29,31
Bekar kişi sayısı	367	35,15
Boşanmış kişi sayısı	2	0,19
Dul kişi sayısı	40	3,83
Evli kişi sayısı	329	31,51
<b>Toplam</b>	<b>1044</b>	<b>100</b>

Katılımcıların hane nüfuslarının çalışma durumlarına ait dağılımları incelendiğinde, hane nüfusunun %22,66'sının çalıştığı görülmektedir. Çalışmayan grubun oransal dağılımı ise %9,89'unun çalışma çağında olmadığı, %6,46'sının emekli olduğu, %19,70'inin ev hanımı olduğu, %6,31'inin iş bulamadığı için çalışmadığı, %29,60'ının öğrenci olduğu ve %5,37'sinin yaşlı olduğu için çalışmadığı şeklindedir (Tablo 5).

**Tablo 5.** Katılımcıların hanelerindeki nüfusun çalışma durumu dağılımı.

Hanedeki nüfusun çalışma durumu	Sayı	%
Çalışan kişi sayısı	291	22,66
Çalışma çağında olmayan	127	9,89
Emekli kişi sayısı	83	6,46
Ev hanımı kişi sayısı	253	19,70
İş bulamadığı için çalışmayan kişi sayısı	81	6,31
Öğrenci kişi sayısı	380	29,60
Yaşlı olduğu için çalışmayan	69	5,37
<b>Toplam</b>	<b>1284</b>	<b>100</b>

Katılımcıların hanelerindeki çalışan bireylerin mesleklerine ait dağılımları incelendiğinde, çalışan bireylerin %67,41'inin kırsal alan faaliyetleri ile ilişkili olarak çiftçi olduğu görülmektedir. Kırsal alan faaliyetleri dışındaki dağılımın %2,88'inin işçi, %3,77'sinin esnaf, %15,74'ünün kamu çalışanı ve %10,20'sinin özel sektör çalışanı olduğu belirlenmiştir (Tablo 6).

**Tablo 6.** Katılımcıların hanelerindeki nüfusun meslek durumu dağılımı.

Hanede çalışanların meslek durumları	Sayı	%
Çiftçi kişi sayısı	304	67,41
İşçi kişi sayısı	13	2,88
Esnaf kişi sayısı	17	3,77
Kamuda çalışan kişi sayısı	71	15,74
Özel sektörde çalışan kişi sayısı	46	10,20
<b>Toplam</b>	<b>451</b>	<b>100</b>

Katılımcıların ailelerindeki bireylerin çalışmak için geçici göç etme durumlarına ait dağılımları incelendiğinde, katılımcıların %30,94'ünün ailelerindeki bireylerin geçici göç ettiği, %69,06'sının göç etmediği görülmektedir. Geçici göç gerçekleştiren ailelerin, %59,76'sının hanesinden 1 kişi, %23,17'sinin hanesinden 2 kişi, %4,88'inin hanesinden 3 kişi, %7,32'sinin hanesinden 4 kişi ve %4,88'inin hanesinden 6 kişinin geçici göç hareketine katıldığı tespit edilmiştir. Geçici göç eden 82 kişinin, %16,44'ünün Aziziye ilçe merkezine, %13,70'inin Palandöken ilçe merkezine, %23,29'unun Yakutiye ilçe merkezine ve %1,37'sinin Aşkale ilçe merkezine göç ettiği belirtilmiştir. Havza dışına gerçekleştirilen geçici göç hareketine katılanların, %24,66'sının İstanbul-Ankara-İzmir-Bursa-Kocaeli gibi büyükşehirlerle, %20,55'inin diğer bölgelere göç ettiği belirlenmiştir (Tablo 7).

**Tablo 7.** Katılımcıların ailelerindeki bireylerin çalışmak için geçici göç etme durumlarına ait bulgular.

Değişken	Grup	n	%
Ailenizdeki bireylerden çalışmak amacıyla geçici olarak göç eden var mı?	Evet	82	30,94
	Hayır	183	69,06
	<b>Toplam</b>	<b>265</b>	<b>100</b>
Haneden geçici olarak çalışmaya giden kaç kişidir?	1 kişi	49	59,76
	2 kişi	19	23,17
	3 kişi	4	4,88
	4 kişi	6	7,32
	5 kişi	0	0,00
	6 kişi	4	4,88
Geçici olarak göç edenlerin genellikle gittiği yerler nelerdir?	<b>Toplam</b>	<b>82</b>	<b>100</b>
	Aziziye ilçe merkezi	12	16,44
	Palandöken ilçe merkezi	10	13,70
	Yakutiye ilçe merkezi	17	23,29
	Aşkale ilçe merkezi	1	1,37
	İstanbul-İzmir-Ankara gibi büyükşehirlerle	18	24,66
	Diğer	15	20,55
<b>Toplam</b>	<b>73</b>	<b>100</b>	

Katılımcıların aile bireylerinin geçici olarak göç etmelerinde etkili olan faktörlerin önem düzeylerine göre dağılımları incelendiğinde, yeterli tarım arazisi olmamasının katılımcıların çoğunluğuna göre hiç önemli olmadığı (%55,00) görülmektedir. Geçici göç hareketinde hane gelirine katkıda bulunmanın katılımcıların çoğuna göre çok fazla önemli olduğu (%28,95) belirtilmiştir. Bir

diğer başlık olan tasarruf ve yatırım yapmak amacıyla gelirlerini artırma, katılımcıların çoğuna göre geçici göç hareketinde çok önemlidir (%33,33). Çiftçilik dışında alternatif iş imkânlarının bulunmamasının, katılımcıların çoğuna göre geçici göç hareketinde hiç önemli olmadığı (%41,94) belirtilmiştir (Tablo 8).

**Tablo 8.** Katılımcıların aile bireylerinin geçici olarak göç etmesinde etkili olan faktörlerin önem düzeylerine göre dağılımı.

Aile bireylerinizin geçici olarak göç etmesinde etkili olan faktörlerin önem düzeyi	Hiç önemli değil	Biraz önemli	Orta düzeyde	Çok önemli	Çok fazla önemli
Yeterli tarım arazisinin olmayışı	n 22	4	3	5	6
Hane gelirine katkıda bulunmak	% 55,00	10,00	7,50	12,50	15,00
Tasarruf ve yatırım yapmak amacıyla gelirlerini arttırmak	n 8	7	5	7	11
Çiftçilik dışı alternatif iş imkânları bulunmaması	% 21,05	18,42	13,16	18,42	28,95
	n 2	3	4	8	7
	% 8,33	12,50	16,67	33,33	29,17
	n 13	1	5	5	7
	% 41,94	3,23	16,13	16,13	22,58

Katılımcıların ailelerinde daimi göç eden olup olmama durumuna ait dağılımları incelendiğinde, %18,11'inin ailesinde daimi olarak göç edenin olduğu, %81,89'unun ailesinde ise daimi göç edenin olmadığı görülmektedir. Daimi göç edenlerin %28,26'sının ailesinden 1 kişi, %32,61'inin ailesinden 2 kişi, %19,57'sinin ailesinden 3 kişi, %6,52'sinin ailesinden 4 kişi, %2,17'sinin ailesinden 5 kişi ve son olarak %10,87'sinin ailesinden 5 kişiden fazla bireyin göç ettiği tespit edilmiştir. Daimi göç eden 48 kişinin %12,50'sinin Aziziye ilçe merkezi, %6,25'inin Palandöken ilçe merkezi ve %10,42'sinin Yakutiye ilçe merkezi şeklinde, havza arazileri içinde hareket ettikleri görülmektedir. Havza dışına gerçekleştirilen daimi göç hareketinin %39,58'inin İstanbul-Ankara-İzmir-Bursa-Kocaeli gibi büyükşehirlerle, %31,25'inin ise diğer bölgelere gerçekleştiği belirlenmiştir (Tablo 9).

**Tablo 9.** Katılımcıların ailelerindeki bireylerin daimi göç etme durumlarına ait bulgular.

Değişkenler	Grup	n	%
Ailenizden başka bir yere daimi olarak göç eden var mı?	Evet	48	18,11
	Hayır	217	81,89
	<b>Toplam</b>	<b>265</b>	<b>100</b>
Daimi olarak göç eden kişi sayısı nedir?	1 kişi	13	28,26
	2 kişi	15	32,61
	3 kişi	9	19,57
	4 kişi	3	6,52
	5 kişi	1	2,17
	5 +	5	10,87
<b>Toplam</b>	<b>46</b>	<b>100</b>	
	Aziziye ilçe merkezi	6	12,50

Daimi göç edenler genelde nereye gittiler?	Palandöken ilçe merkezi	3	6,25
	Yakutiye ilçe merkezi	5	10,42
	Aşkale ilçe merkezi	0	0,00
	İstanbul-İzmir-Ankara gibi büyükşehirler	19	39,58
	Diğer	15	31,25
<b>Toplam</b>	<b>48</b>	<b>100</b>	

Katılımcıların aile bireylerinin daimi olarak göç etmelerinde etkili olan faktörlerin önem düzeylerine göre dağılımları incelendiğinde, yeterli tarım arazisi olmamasının (%47,83) ve köydeki ekonomik kaynakların yetersizliğinin katılımcıların çoğuna göre hiç önemli olmadığı (%36,00) cevaplarının oranı, kırsal alan faaliyetleri ve kırsal alan kaynaklarının, daimi göç üzerindeki etkisinin belirleyici olmadığı izlenimini vermektedir. Demografik ihtiyaçlardan, sağlık (%33,33) ve eğitim imkânlarının kısıtlı olmasının katılımcıların çoğuna göre çok fazla önemli olduğu (%35,29) cevaplarının oranı ise havza arazilerinde daimi göçün hareket noktasına dair veriler sağlamaktadır. Sosyal yapıya ilişkin dinamiklerden, anlaşmazlıkların (komşu, akraba vb.) katılımcıların çoğuna göre çok fazla önemli olduğu (%57,14) cevabı ile sosyoekonomik bileşenlerden şehir hayatının çekiciliğinin katılımcıların çoğuna göre çok önemli olduğu (%33,33) cevapları, havza kırsal alanlarından gerçekleştirilen daimi göçlerin toplumsal çerçevesini çizmektedir (Tablo 10).

**Tablo 10.** Katılımcıların aile bireylerinin daimi olarak göç etmesinde etkili olan faktörlerin önem düzeylerine göre dağılımı.

Hanenizden göç eden kişilerin, daimi olarak göç etmesinde etkili olan faktörlerin önem düzeyi	Hiç önemli değil	Biraz önemli	Orta düzeyde	Çok önemli	Çok fazla önemli
Yeterli tarım arazisinin olmayışı	n 11 % 47,83	2 8,70	1 4,35	4 17,39	5 21,74
Köydeki ekonomik kaynakların yetersizliği	n 9 % 36,00	0 0,00	3 12,00	5 20,00	8 32,00
Sağlık imkânlarının kısıtlı olması	n 1 % 11,11	1 11,11	2 22,22	2 22,22	3 33,33
Eğitim imkânlarının kısıtlı olması	n 4 % 23,53	3 17,65	1 5,88	3 17,65	6 35,29
Anlaşmazlıklar (komşu, akraba vb.)	n 1 % 14,29	0 0,00	1 14,29	1 14,29	4 57,14
Şehir hayatının çekiciliği	n 2 % 16,67	1 8,33	2 16,67	4 33,33	3 25,00

Katılımcıların mahallelerinden/köylerinden göç etmeme nedenlerine ait dağılımlar incelendiğinde, %28,19'unun mahallelerindeki/köylerindeki yaşamlarından memnun oldukları için göç etmedikleri görülmektedir. Kültürel yapıya ilişkin olarak, %23,49'u atalarının topraklarından ve geleneklerinden ayrılamayacakları cevabı ile havza aile yapısına ilişkin fikir vermektedir. Şehirsel olgunun iticiliğine dair, %5,03'ü şehrin havasının suyunun kendilerine göre olmadığı cevabıyla araştırmada önemli bir orana sahip olmuştur. Bireysel faktörlerden, %12,42'si cesaret edemediği, %10,74'ü yaşlandığı ve onun için çok geç olduğunu düşündüğü için daimi göç hareketine katılmamıştır. Havza arazilerinde daimi göç hareketine katılmayanlardan, %13,09'unun fırsat bulamadığı ve ilk

fırsatta göçeceği, %7,05'inin ise diğer sebeplerden göç etmediği belirlenmiştir (Tablo 11).

Havza kırsal faaliyetlerinin, kurumsal çerçeveye kavuşup kavuşmadığına dair en önemli verilerden biri olan, katılımcıların ailelerindeki bireylerden kooperatife üye olup olmadığına ait dağılımlar incelendiğinde %29,8'inin ailesinde kooperatife üye olan bireyler olduğu, %70,2'sinin ailesinde ise üye bulunmadığı belirlenmiştir.

Kooperatife üye olan aile bireylerinin hangi kooperatife üye olduklarına ait dağılımlar incelendiğinde, %13,32'sinin şekerpancari kooperatifine, %68,60'ının kırsal mahallelere ait tarım kooperatiflerine, %11,40'mın Tarım Kredi Kooperatifi'ne ve %10,0'mın ise diğer kooperatiflere üye oldukları belirlenmiştir (Tablo 11).

**Tablo 11.** Katılımcıların mahallelerinden/köylerinden göç etmeme nedenleri ve kooperatife üye olma durumlarına ait bulguları.

*Sizin mahallenizden/köyünüzden göç etmemenizin en önemli nedeni nedir?	n	%
Mahalledeki/köyümdeki yaşantımdan memnunum	84	28,19
Atamın topraklarından, geleneklerinden ayrılamam	70	23,49
Şehrin havası suyu bana göre değil	15	5,03
Cesaret edemiyorum	37	12,42
Yaşlandım, benim için çok geç	32	10,74
Fırsat bulamadım, ilk fırsatta bende göç edeceğim	39	13,09
Diğer	21	7,05
<b>Toplam</b>	<b>298</b>	<b>100</b>
*Ailenizdeki bireylerden herhangi bir kooperatife üye olan var mı?	n	%
Evet	79	29,8
Hayır	186	70,2
<b>Toplam</b>	<b>265</b>	<b>100</b>
Kooperatif	n	%
Şekerpancari kooperatifi	9	13,43
Tarım kooperatif	44	65,67
Tarım kredi kooperatifi	8	11,94
Diğer	6	8,96
<b>Toplam</b>	<b>67</b>	<b>100</b>

\*Çoklu yanıt olduğundan n sayısı örneklem sayısını geçebilir.

Katılımcıların mahallelerinde/köylerinde eksikliğini hissettikleri hizmetlerin önem düzeylerine göre dağılımları incelendiğinde, sağlık hizmetlerinin yetersiz olması katılımcıların çoğunluğuna göre orta düzeyde önemlidir (%34,13). Alt yapı ve üst yapı hizmetlerinin yetersiz olması da katılımcıların çoğunluğuna göre orta düzeyde önemli (%28,19) olarak değerlendirilmiştir. Eğitim olanaklarının yetersiz olması, katılımcıların çoğunluğuna göre orta düzeyde önemli (%28,95) iken, iletişim imkânlarının yetersiz olması katılımcıların çoğunluğuna göre çok önemlidir (%31,25). Çalışmada bir diğer başlık olan ulaşım imkânlarının yetersiz olması, katılımcıların çoğunluğuna göre çok fazla önemli (%43,61) olarak cevaplandırılmıştır. Eksikliği hissedilen hizmetler önem derecesine göre sıralandığında, 1. sırada ulaşım, 2. sırada eğitim olanakları ve 3. sırada sağlık hizmetleri şeklinde değerlendirme söz konusudur (Tablo 12).

**Tablo 12.** Katılımcıların mahallelerinde/köylerinde eksikliğini hissettikleri hizmetlerin önem düzeylerine göre dağılımı.

Mahallenizde/Köyünüzde eksikliğini hissettiğiniz hizmetler nelerdir?	n	Hiç önemli değil	Biraz önemli	Orta düzeyde	Çok önemli	Çok fazla önemli	Ort+s.s
Sağlık hizmetleri	n	9	15	57	52	34	
	%	5,39	8,98	34,13	31,14	20,36	<b>3,52+1,08</b>
Alt Yapı ve üst yapı	n	15	14	42	41	37	
	%	10,07	9,40	28,19	27,52	24,83	<b>3,48+1,24</b>
Eğitim olanakları	n	9	8	33	32	32	
	%	7,89	7,02	28,95	28,07	28,07	<b>3,61+1,19</b>
İletişim imkanları	n	5	9	19	20	11	
	%	7,81	14,06	29,69	31,25	17,19	<b>3,36+1,16</b>
Ulaşım	n	9	14	32	20	58	
	%	6,77	10,53	24,06	15,04	43,61	<b>3,78+1,29</b>

### 3.2. Aile ekonomik durumuna ait bulgular

Araştırmada katılımcıların ailelerinin, ekonomik durumuna ait bulgular aşağıda belirtilmiştir.

Katılımcıların ailelerinin geçim kaynaklarının önem seviyesine göre dağılımları incelendiğinde, tarımsal üretim (%41,30) ve hayvancılığın (%39,47) çok fazla önemli olduğu görülmektedir. Alternatif kırsal faaliyetlerden, arıcılığın göre hiç önemli olmadığı (%50,00), ticaretin göre orta düzeyde önemli olduğu (%40,00), el sanatları ile uğraşan biraz, orta düzeyde ve çok önemli önem düzeylerine eşit olarak dağıldığı (%33,33) dikkat çekmektedir. Kırsal faaliyetler dışında işçiliğin orta düzeyde önemli olduğu (%55,56), kamu görevlisi olmanın orta düzeyde önemli olduğu (%33,33), özel sektör görevlisi olmanın biraz önemli olduğu (%41,67), emekli maaşının yine orta düzeyde önemli olduğu (%38,46) belirlenmiştir. Geçim kaynakları önem derecesine göre sıralandığında 1. sırada tarımsal üretim ve hayvancılık, 2. sırada işçilik ve 3.sırada ticaret şeklinde sıralanma söz konusudur (Tablo 13).

**Tablo 13.** Katılımcıların ailelerinin geçim kaynaklarına ait dağılımlar.

Ailenizin ekonomik manada esas geçim kaynağı nedir?	n	Hiç önemli değil	Biraz önemli	Orta düzeyde	Çok önemli	Çok fazla önemli	Ort+S.S
Tarımsal üretim	n	14	23	10	34	57	
	%	10,14	16,67	7,25	24,64	41,30	<b>3,70+1,41</b>
Hayvancılık	n	23	12	11	23	45	
	%	20,18	10,53	9,65	20,18	39,47	<b>3,48+1,58</b>
Arıcılık	n	6	5	1	0	0	
	%	50,00	41,67	8,33	0,00	0,00	<b>1,58+0,67</b>
Ticaret	n	1	1	6	2	5	
	%	6,67	6,67	40,00	13,33	33,33	<b>3,60+1,24</b>
El sanatları	n	0	1	1	1	0	
	%	0,00	33,33	33,33	33,33	0,00	<b>3,00+1,00</b>
İşçi	n	0	0	5	2	2	
	%	0,00	0,00	55,56	22,22	22,22	<b>3,67+0,87</b>
Kamu görevlisi	n	4	2	5	3	1	
	%	26,67	13,33	33,33	20,00	6,67	<b>2,67+1,29</b>
Özel sektör	n	1	5	3	2	1	
	%	8,33	41,67	25,00	16,67	8,33	<b>2,75+1,14</b>
Emekli maaşı	n	3	3	10	5	5	
	%	11,54	11,54	38,46	19,23	19,23	<b>3,23+1,24</b>

Katılımcıların ailelerinin yıllık gelir durumuna göre dağılımları incelendiğinde, %10,85'inin yıllık gelirinin çalışmadaki en düşük basamak olan 10.000 TL ve altında olduğu görülmektedir. Katılımcıların %13,18'inin yıllık

gelirinin 10.000-20.000 TL, %14,73'ünün 20.000-40.000 TL ve %18,99'unun 40.000-60.000 TL aralığında gelire sahip olduğu belirlenmiştir. Üst basamağı ifade eden iki gelir diliminin oransal dağılımında, katılımcılardan %17,83'ünün 60.000-80.000 TL, %24,42'sinin 80.000 TL ve üzerinde yıllık toplam gelire sahip olduğu tespit edilmiştir (Tablo 14).

Katılımcıların yıllık gelirlerini, ihtiyaçlarını ve ekonomik giderlerini karşılamada ne derece yeterli gördüklerine ait dağılımları incelendiğinde, %31,06'sının hiç yeterli görmedikleri, %42,80'inin biraz yeterli gördükleri, %20,45'inin yeterli gördükleri, %3,03'ünün oldukça yeterli gördükleri ve %2,65'inin çok yeterli gördükleri belirlenmiştir.

Katılımcıların hane gelirlerinin ne yönde değiştiğine ait dağılımları incelendiğinde, %28,79'unun hane gelirinin kesinlikle azaldığı, %63,64'ünün ne arttığı ne azaldığı ve %7,58'inin kesinlikle arttığı belirlenmiştir (Tablo 14).

**Tablo 14.** Katılımcıların ailelerinin yıllık gelirine ait bulgular.

Aile gelir düzeyi	Gruplar	n	%
Ailenizin toplam yıllık geliri	10.000 TL altı	28	10,85
	10.000-20.000 TL	34	13,18
	20.000-40.000 TL	38	14,73
	40.000-60.000 TL	49	18,99
	60.000-80.000 TL	46	17,83
	80.000 TL üstü	63	24,42
	<b>Toplam</b>	<b>258</b>	<b>100</b>
Yıllık gelirlerinizi, ihtiyaçlarınızı ve ekonomik giderlerinizi karşılamada ne derecede yeterli görüyorsunuz?	Hiç yeterli değil	82	31,06
	Biraz yeterli	113	42,80
	Yeterli	54	20,45
	Oldukça yeterli	8	3,03
	Çok yeterli	7	2,65
	<b>Toplam</b>	<b>264</b>	<b>100</b>
Hanenizin geliri ne yönde değişmektedir?	Kesinlikle azalıyor	76	28,79
	Ne artıyor ne azalıyor	168	63,64
	Kesinlikle artıyor	20	7,58
	<b>Toplam</b>	<b>264</b>	<b>100</b>

Katılımcıların hane gelir seviyesinin olumlu yönde değişmesine etki eden faktörlerin önem düzeylerinde göre dağılımı incelendiğinde, hükümet politikalarının (%43,42) ve tarım dışı gelirin (%29,41) katılımcıların çoğunluğuna göre hiç önemli olmadığı görülmektedir. Çalışmanın bu bölümünde dikkat çeken cevaplar, çiftçilikte alınan doğru kararların katılımcıların çoğunluğuna göre çok fazla önemli olduğu (%35,37), verim artışının katılımcıların çoğunluğuna göre çok fazla önemli olduğu (%39,66), pazarlama yönteminin katılımcıların çoğunluğuna göre çok önemli olduğu (%30,23) ve diğer faktörlerin katılımcıların çoğunluğuna göre çok önemli olduğu (%41,67) şeklinde belirlenmiştir (Tablo 15).

Katılımcıların hane gelir seviyesinin olumsuz yönde değişmesine etki eden faktörlerin önem düzeylerinde göre dağılımı incelendiğinde, hükümet politikalarının katılımcıların çoğunluğuna göre hiç önemli olmadığı (%38,46) görülmektedir. Tarım dışı alternatif iş imkânlarının bulunmamasının, katılımcıların çoğunluğuna göre çok fazla önemli olduğu (%36,25), verilen cevaplar arasında dikkat çekmektedir. Yerel etkenlerden, çiftçi olarak aldıkları yanlış kararların, katılımcıların



çoğunluğuna göre hiç önemli olmadığı (%35,19) cevabı da önemli oransal büyüklüğe sahiptir. Ekonomik nedenlerden, girdi fiyatlarındaki artışların, katılımcıların çoğunluğuna göre çok fazla önemli olduğu (%49,15), ürün fiyatlarındaki yetersiz artışların, katılımcıların çoğunluğuna göre çok fazla önemli olduğu (%51,72), tarımsal verimin azalmasının, katılımcıların çoğunluğuna göre çok fazla önemli olduğu (%35,06) şeklindeki yanıtlar, çalışmada ön plana çıkan diğer cevaplar olarak belirlenmiştir (Tablo 15).

**Tablo 15.** Katılımcıların hane gelir seviyesinin olumlu ve olumsuz yönde değişmesine etki eden faktörlerin önem düzeylerine göre dağılımı.

Gelirin olumlu yönde değişime neden olan faktörler	Hiç önemli değil	Biraz önemli	Orta düzeyde	Çok önemli	Çok fazla önemli	Ort+S.S
Hükümet politikaları	n 33 % 43,42	6 7,89	10 13,16	8 10,53	19 25,00	2,66+1,69
Tarım dışı gelir	n 15 % 29,41	8 15,69	8 15,69	13 25,49	7 13,73	2,78+1,46
Çiftçilikte alınan doğru kararlar	n 17 % 20,73	4 4,88	12 14,63	20 4,39	29 35,37	3,49+1,53
Verim artışı	n 10 % 17,24	7 12,07	8 13,79	10 17,24	23 39,66	3,5+1,54
Pazarlama yöntemi	n 12 % 27,91	3 6,98	4 9,30	13 30,23	11 25,58	3,19+1,59
Diğer	n 3 % 25,00	0 0,00	1 8,33	5 41,67	3 25,00	3,42+1,56
Gelirin olumsuz yönde değişime neden olan faktörler	Hiç önemli değil	Biraz önemli	Orta düzeyde	Çok önemli	Çok fazla önemli	Ort+S.S
Hükümet politikaları	n 30 % 38,46	5 6,41	7 8,97	9 11,54	27 34,62	2,97+1,77
Tarım dışı alternatif iş imkanlarının bulunmaması	n 22 % 27,50	8 10,00	9 11,25	12 15,00	29 36,25	3,23+1,67
Çiftçi olarak bizlerin yanlış kararları	n 19 % 35,19	5 9,26	12 22,22	7 12,96	11 20,37	2,74+1,56
Girdi fiyatlarındaki artışlar	n 35 % 29,66	4 3,39	6 5,08	15 12,71	58 49,15	3,48+1,76
Ürün fiyatlarındaki yetersiz artışlar	n 25 % 28,7	2 2,30	5 5,75	10 11,49	45 51,72	3,55+1,76
Tarımsal verimin azalması	n 22 % 28,57	5 6,49	11 14,29	12 15,58	27 35,06	3,22+1,66

Katılımcıların sahip oldukları arazilerini nasıl elde ettiklerine dair dağılımlar incelendiğinde, katılımcıların %73,90'nun arazilerinin miras kaldığı, %16,70'inin arazilerini kendilerinin satın aldığı ve %9,40'ının arazilerini diğer yollarla elde ettiği belirlenmiştir (Tablo 16).

**Tablo 16.** Katılımcıların sahip oldukları arazileri nasıl elde ettiklerine dair bulgular.

Arazinizin varlığını nasıl elde ettiniz?	n	%
Miras kaldı	173	73,90
Kendim satın aldım	39	16,70
Diğer	22	9,40
<b>Toplam</b>	<b>234</b>	<b>100</b>

Ailenizin toplam arazi dönümü: ort:83,39+103,42  
Arazi parça sayısı:7,30+7,84  
Kuru tarım yapılan arazi miktarı:47,15+79,01  
Sulu tarım yapılan arazi miktarı:60,95+83,45

Katılımcıların kullanılmayan arazilerinin olup olmadığına ait dağılımları incelendiğinde, %32,83'ünün kullanılmayan arazisinin olduğu, %67,17'sinin kullanılmayan arazisinin olmadığı görülmektedir. Kullanılmayan arazisi olan katılımcıların, %51,16'sı tarımsal faaliyetlere uygun olmadığı için, %6,98'i yeterli iş gücü olmadığından, %23,26'sı istediği gibi verim alamadığı için arazilerini kullanmamaktadır. Katılımcıların %18,60'mın ise diğer sebeplerden dolayı arazilerini kullanmadığı belirlenmiştir (Tablo 17).

Katılımcıların kullandıkları tarım metotlarına dair dağılımları incelendiğinde, %68,83'ünün sulu tarım, %19,84'ünün kuru tarım, %3,64'ünün nadas, %4,45'inin münavebeli tarım ve %3,24'ünün diğer metotları kullandıkları görülmektedir (Tablo 17).

Tarım arazilerinin sulama yöntemlerine dair dağılımda, katılımcıların %83,98'inin salma sulama, %0,39'unun damla sulama, %5,86'sının yağmurlama ve %9,77'sinin ise diğer sulama yöntemlerini kullandıkları belirlenmiştir (Tablo 17).

**Tablo 17.** Katılımcıların arazilerinden yararlanma biçimlerine dair bulgular.

Arazi Kullanımı	Yanıt	n	%
Hiç kullanılmayan araziniz var mı?	Evet	87	32,83
	Hayır	178	67,17
	<b>Toplam</b>	<b>265</b>	<b>100</b>
Boşta kalan arazilerinizi neden kullanmıyorsunuz/ işletmiyorsunuz?	Tarımsal faaliyet için uygun değil	44	51,16
	Yeterli iş gücü olmadığından dolayı araziyi işleyemiyorum	6	6,98
	İstedğim gibi verim alamıyorum	20	23,26
	Diğer	16	18,60
	<b>Toplam</b>	<b>86</b>	<b>100</b>
Yandaki tarım metotlarından hangisini kullanıyorsunuz?	Sulu tarım	170	68,83
	Kuru tarım	49	19,84
	Nadas (bir yıl bekleme)	9	3,64
	Münavebe (dönüşümlü ürün)	11	4,45
	Diğer	8	3,24
<b>Toplam</b>	<b>247</b>	<b>100</b>	
Yandaki sulama yöntemlerinden hangisini kullanıyorsunuz?	Salma sulama	215	83,98
	Damlama	1	0,39
	Yağmurlama	15	5,86
	Diğer	25	9,77
	<b>Toplam</b>	<b>256</b>	<b>100</b>

Çiftçilerin başlıca ürettikleri ilk ürünün yonca olduğu (n:70, %31,53) görülmektedir. Yonca ortalama 34,5 hektarlık arazide üretilip, ortalama 27,13 kg verimle hasat yapılmaktadır. Çiftçilerin başlıca ürettikleri ikinci ürünün, diğer ürün gruplarındaki ürünler olduğu (n:80, %52,98) tespit edilmiştir. Diğer ürün grupları ortalama 29,01 hektarlık arazide üretilip, 17,33 kg verimle hasat yapılmaktadır (Tablo 18).

**Tablo 18.** Katılımcıların arazilerinde ürettikleri başlıca tarım ürünlerine dair bulgular.

Ürünler	Betimsel		Arazi miktarı		Hasat miktarı		
	n	%	Ort.	S.s	Ort.	S.s	
Ürün1	Yonca	70	31,53	34,50	32,69	27,13	46,53
	Çayır	55	24,77	39,04	43,88	21,96	27,11
	Otu	53	23,87	40,19	36,55	10,71	10,82
	Buğday	44	19,82	24,86	18,81	43,22	127,09
Ürün2	Yonca	35	23,18	31,5	27,8	26,35	53,77
	Çayır	11	7,28	38,55	30,7	57,89	95,39
	Otu	25	16,56	25,71	19,98	9,89	9,52
	Buğday	80	52,98	29,01	29,72	17,33	22,98
Ürün3	Yonca	13	15,66	23,82	17,83	12,22	15,96
	Çayır	15	18,07	25,6	24,27	15,21	21,17
	Otu	10	12,05	21,6	15,25	7,22	3,07
	Buğday	45	54,22	31,29	24,18	11,14	9,25

Katılımcıların bitkisel ürünlerini nasıl pazarladıklarına dair bulgular incelendiğinde, katılımcıların %5,20'sinin ürünlerini kooperatiflerle, %35,60'ının kendilerinin pazarda, %7,20'sinin TMO'ya, %21,60'ının özel firmalar aracılığıyla ve %30,40'ının diğer yöntemlerle pazarladıkları belirlenmiştir (Tablo 19).

Katılımcılara göre tarımsal üretim veriminde eskiye göre bir değişiklik olup olmadığına ait bulgular incelendiğinde, katılımcıların %49,43'üne göre verimde azalma olduğu, %18,39'una göre verimde artış olduğu ve %22,99'una göre ise bir değişiklik olmadığı belirlenmiştir. Katılımcılardan %9,20'sinin ise konuyla ilgili bir şey bilmediği görülmektedir (Tablo 19).

Katılımcıların, tarımsal üretim verimindeki artışın sebeplerine dair dağılımları incelendiğinde, artış sebebinin katılımcıların %21,88'ine göre yeni tarımsal metotların kullanılması olduğu, %15,10'una göre yeni tohum çeşitlerinin sağlanması olduğu, %20,31'ine göre tarımsal gübre ve ilaçların kullanılması olduğu, %34,90'ına göre sulama imkânlarının sağlanması olduğu ve son olarak %7,81'ine göre ise diğer sebeplerden kaynaklandığı belirlenmiştir (Tablo 19).

Katılımcıların, tarımsal üretim verimindeki azalmanın sebeplerine dair dağılımları incelendiğinde, azalmanın sebebinin, katılımcıların %26,67'sine göre genç nüfusun göçünden dolayı işgücünün azalması kaynaklı olduğu, %33,33'üne göre sulama eksikliğinden, %14,20'sine göre tarımsal alet ve makinelerin eksikliğinden, %12,75'ine göre modern tarım metotlarının kullanılmamasından, %6,09'una göre erozyondan ve %6,96'sına göre ise diğer sebeplerden kaynaklandığı belirlenmiştir (Tablo 19).

**Tablo 19.** Katılımcıların tarım ürünlerini pazarlama şekli ve tarımsal üretimde verim durumuna ilişkin bulgular.

Değişkenler	Seçenekler	n	%
Bitkisel ürünlerinizi nasıl pazarlıyorsunuz?	Kooperatif	13	5,20
	Kendim pazarda	89	35,60
	Tmo'ya	18	7,20
	Özel firmalar gelip alıyor	54	21,60
	Diğer	76	30,40
	<b>Toplam</b>	<b>250</b>	<b>100</b>
Sizce tarımsal verimde eskiye oranla bir değişiklik var mı	Verimde azalma var	129	49,43
	Verimde artış var	48	18,39
	Bir değişiklik yok	60	22,99
	Bilmiyorum	24	9,20
	<b>Toplam</b>	<b>261</b>	<b>100</b>
*Tarımsal verimde artış varsa en önemli sebepleri nelerdir	Yeni tarımsal metotların kullanılması	42	21,88
	Yeni tohum çeşitlerinin sağlanması	29	15,10
	Tarımsal gübre ve ilacın kullanılması	39	20,31
	Sulama imkânlarının sağlanması	67	34,90
	Diğer	15	7,81
	<b>Toplam</b>	<b>192</b>	<b>100</b>
*Tarımsal verimde azalma varsa en önemli nedenleri nelerdir	Genç nüfusun göçünden dolayı işgücünün azalması	92	26,67
	Sulama eksikliği	115	33,33
	Tarımsal alet ve makinelerin eksikliği	49	14,20
	Modern tarım metotlarının kullanılmaması	44	12,75
	Erozyon	21	6,09
	Diğer	24	6,96
	<b>Toplam</b>	<b>345</b>	<b>100</b>

\*Çoklu yanıt olduğundan n sayısı örneklem sayısını geçebilir.

Katılımcıların tarımsal gübre kullanma durumlarına ait bulgular incelendiğinde, katılımcıların %30,94'ünün hiçbir zaman kullanmadığı, %23,02'sinin nadiren, %22,64'ünün bazen, %3,40'ının sıklıkla, %18,49'unun her zaman kullandığı belirlenirken, %1,51'inin soruyu cevapsız bıraktığı belirlenmiştir (Tablo 20).

Tarımsal gübre kullanan katılımcıların gübre miktarını nasıl belirlediklerine dair bulgular incelendiğinde, katılımcıların %63,37'sinin arazinin büyüklüğüne göre kendilerinin belirlediği, %5,23'ünün uzmanlardan yardım aldığı, %25,58'inin ürüne göre belirlediği, %1,74'ünün toprak tahlili yaptırdığı ve %4,07'sinin diğer yöntemlerle gübre miktarını ayarladıkları belirlenmiştir (Tablo 20). Katılımcıların, gübre dışında kullandıkları herhangi bir bitki destekleyicisi olup olmadığı durumuna dair bulgular incelendiğinde, katılımcıların %38,04'ünün kullandıkları bir bitki destekleyicisinin bulunduğu, %61,66'sının herhangi bir bitki destekleyicisinin bulunmadığı belirlenmiştir (Tablo 20).

**Tablo 20.** Katılımcıların tarımsal gübre kullanım durumuna dair bulgular.

Tarımsal gübre kullanma	Seçenekler	n	%
Tarımsal gübre kullanıyor musunuz?	Hayır, hiçbir zaman	82	31,42
	Nadiren	61	23,37
	Bazen	60	22,99
	Sıklıkla	9	3,45
	Evet, her zaman	49	18,77
<b>Toplam</b>		<b>261</b>	<b>100</b>
Cevabınız evet ise gübre miktarını nasıl belirliyorsunuz?	Arazinin büyüklüğüne göre kendim ayarlıyorum	109	63,37
	Uzmanlardan yardım alıyorum	9	5,23
	Ürüne göre belirliyorum	44	25,58
	Toprak tahlili yaptırıyorum	3	1,74
	Diğer	7	4,07
<b>Toplam</b>		<b>172</b>	<b>100</b>
Gübre dışında kullandığınız herhangi bir bitki destekleyicisi var mı?	Evet	97	38,04
	Hayır	158	61,96
<b>Toplam</b>		<b>255</b>	<b>100</b>

Katılımcıların sahip oldukları tarımsal makine sayılarına ilişkin bulgular incelendiğinde, katılımcıların ortalama  $1,36\pm 1,69$  adet traktörü olduğu görülmektedir. Tarım araç-gereçlerinden, ortalama  $1,29\pm 1,20$  adet pulluğu olduğu, ortalama  $1,37\pm 1,62$  adet patozu olduğu, ortalama  $1,13\pm 0,45$  adet pompası olduğu, ortalama  $1,00\pm 0,00$  adet çapa makinesi olduğu, ortalama  $1,24\pm 0,97$  adet karasabanı olduğu, ortalama  $1,00\pm 0,00$  adet su tankeri olduğu ve son olarak katılımcıların ortalama  $5,50\pm 6,36$  adet diğer tarımsal makinelerinin olduğu belirlenmiştir (Tablo 21).

Katılımcıların sahip olduğu hayvan sayılarına dair bulgular incelendiğinde, büyükbaş hayvan bağlamında katılımcıların ortalama  $20,04\pm 54,73$  baş dişi sığırı, ortalama  $7,53\pm 12,05$  baş erkek sığırı olduğu görülmektedir. Bir diğer büyükbaş hayvan mandada, katılımcıların ortalama  $11,29\pm 17,72$  baş mandası olduğu belirlenmiştir. Küçükbaş hayvan bağlamında, katılımcıların ortalama  $91,83\pm 144,87$  baş koyunu, ortalama  $30,60\pm 61,51$  baş keçisinin olduğu tespit edilmiştir. Yük ve binek hayvanı bağlamında, katılımcıların ortalama  $1,75\pm 2,60$  adet atı, ortalama  $4,00\pm 5,20$  adet eşiği ve ortalama  $1,00$  adet katırının olduğu görülmektedir. Kanatlı hayvanlardan, katılımcıların ortalama  $17,70\pm 48,10$  adet tavuğu, ortalama  $7,89\pm 6,19$  adet kazı, ortalama  $7,50\pm 8,74$  adet ördeği ve ortalama  $1,00$  adet hindisinin olduğu tespit edilmiştir. Son olarak katılımcıların ortalama  $13,67\pm 11,83$  adet diğer hayvanlarının bulunduğu belirlenmiştir (Tablo 21).

**Tablo 21.** Katılımcıların sahip olduğu tarımsal alet-makine sayısı ve hayvan sayısına dair betimsel bulgular.

Sahip olduğunuz tarımsal alet-makine sayısı ne kadardır?	n	Min.	Max.	Ort.	S.s
Traktör	150	1	15	1,36	1,69
Pulluk adeti	126	1	10	1,29	1,20
Patoz	82	1	14	1,37	1,62
Pompa	24	1	3	1,13	0,45
Çapa makinesi adeti	19	1	1	1,00	0,00
Karasaban adeti	17	1	5	1,24	0,97
Su tankeri adeti	11	1	1	1,00	0,00
Diğer	2	1	10	5,50	6,36

**Hanenizin sahip olduğunuz toplam hayvan sayısı ne kadardır?**

	n	Min.	Max.	Ort.	S.s
Sığır (inek) adeti	235	1	800	20,04	54,73
Tavuk adeti	143	2	500	17,70	48,10
Sığır (tosun) adeti	129	1	90	7,53	12,05
Koyun adeti	12	2	500	91,83	144,87
At adeti	12	1	10	1,75	2,60
Keçi adeti	10	1	200	30,60	61,51
Kaz adeti	9	2	20	7,89	6,19
Manda adeti	7	1	50	11,29	17,72
Diğer	6	3	35	13,67	11,83
Ördek adeti	4	1	20	7,50	8,74
Eşek adeti	3	1	10	4,00	5,20
Katır adeti	1	1	1	1,00	
Hindi adeti	1	3	3	3,00	

Katılımcıların, hayvancılıktan elde ettikleri süt ve süt ürünlerini nasıl değerlendirdiklerine dair bulgular incelendiğinde, %23,20'sinin yalnızca evlerinde tükettikleri, %14,10'unun ticari olarak satışını yaptıkları, %62,70'inin hem evlerinde tükettikleri hem de satışını yaptıkları belirlenmiştir (Tablo 22).

**Tablo 22.** Katılımcıların hayvancılıktan elde ettikleri süt ve süt ürünlerini nasıl değerlendirdiklerine ilişkin bulgular.

Hayvancılıktan elde ettiğiniz süt ve süt ürünlerini nasıl değerlendiriyorsunuz?	n	%
Yalnızca evimizde tüketiyoruz	56	23,20
Ticari olarak satışını yapıyoruz	34	14,10
Hem evimizde tüketiyoruz hem de ticari olarak satışını yapıyoruz	151	62,70
<b>Toplam</b>	<b>241</b>	<b>100</b>

Katılımcıların, hayvanları ve hayvansal ürünlerini ne şekilde pazarladıklarına dair bulgular incelendiğinde, katılımcıların %72,62'sinin canlı hayvanlarını ortalama  $20.834\pm 10.723$  TL birim fiyata hayvan pazarlarında sattıkları, %27,38'inin ortalama  $15.010\pm 8.536$  TL birim fiyata diğer yerlere pazarladıkları belirlenmiştir (Tablo 23).

Katılımcıların %66,67'sinin et ve et ürünlerini ortalama  $1.566\pm 4.720$  TL birim fiyata kasap vb. yerlere pazarladıkları, %33,33'ünün ortalama  $3.362\pm 9.989$  TL birim fiyata mandıralara pazarladıkları belirlenmiştir (Tablo 23).

Katılımcıların %83,33'ünün süt ve süt ürünlerini ortalama  $7,74\pm 10,92$  birim fiyata mandıralara pazarladıkları, %16,67'sinin ortalama  $7,01\pm 1,20$  birim fiyata diğer yerlere pazarladıkları belirlenmiştir (Tablo 23).

**Tablo 23.** Katılımcıların hayvanları ve hayvansal ürünlerini nasıl pazarladıklarına ilişkin bulgular.

Ürün adı	Pazarlanan yer	N	%	Ortalama birim fiyatı	
				ort.	s.s.
Canlı hayvan	Hayvan pazarı	61	72,62	20.834	10.723
	Diğer	23	27,38	15.010	8.536
Et	Kasap vb.	20	66,67	1.566	4.720
	Mandıra	10	33,33	3.362	9.989
Süt	Mandıra	80	83,33	7,74	10,92
	Diğer	16	16,67	7,01	1,20

Katılımcıların ailelerinin ne tür hayvancılık faaliyeti yaptığını dair bulgular incelendiğinde, ailelerin %41,15'inin besi ve ahır hayvancılığı yaptığı, %58,85'inin

ise mera hayvancılığı yaptığı belirlenmiştir (Tablo 24). Katılımcıların mera hayvancılığında hayvanları otlatma şekline ait bulgular incelendiğinde, katılımcıların %19,01'inin arazinin taşıma kapasitesine uygun ve planlı otlatma yaptığı, %78,17'sinin gelişigüzel otlatma yaptığı görülmektedir. Katılımcıların %2,82'sinin ise diğer şekillerde otlatma yaptığı belirlenmiştir (Tablo 24).

Otlak alanlarına ait dağılım incelendiğinde, katılımcıların %0,73'ünün otlaklardaki azalmayı otlakların ağaçlandırılmasına bağladığı, %23,36'sının otlakların tarlaya dönüştürülmesine bağladığı ve %32,12'sinin ise aşırı otlatmaya bağladığı görülmektedir. Katılımcıların %26,28'i otlakların azalmadığını düşünürken, %17,52'si ise otlakların azalmasını diğer sebeplere bağlamaktadır (Tablo 24). Ailede yaylacılık yapma durumuna ait bulgular incelendiğinde %4,96'sının yaylacılık yaptığı, %95,04'ünün yapmadığı belirlenmiştir (Tablo 24). Yaylaya çıkanların amaçlarının %100 ile hayvanların otlatılması olduğu belirlenmiştir (Tablo 24).

**Tablo 24.** Katılımcıların hayvancılık faaliyetini gerçekleştirme yöntemine ilişkin bulgular.

Mera/Otlatma ve yaylacılık	Seçenekler	n	%
Aileniz besi ve ahır hayvancılığı mı yoksa mera hayvancılığı mı yapıyor?	Besi ve ahır hayvancılığı yapıyoruz	100	41,15
	Mera hayvancılığı yapıyoruz	143	58,85
	<b>Toplam</b>	<b>243</b>	<b>100</b>
Mera hayvancılığında hayvanları otlatma şekliniz nasıldır?	Arazinin taşıma uygun ve planlı	27	19,01
	Gelişigüzel	111	78,17
	Diğer	4	2,82
	<b>Toplam</b>	<b>142</b>	<b>100</b>
Otlak alanlarımızda azalma oluyor mu? Oluyorsa otlaklarınızın azalmasını neye bağlıyorsunuz?	Otlak ağaçlandırılmasına	1	0,73
	Otlakların tarlaya dönüştürülmesine	32	23,36
	Aşırı otlatmaya	44	32,12
	Otlaklarımız azalmıyor	36	26,28
	Diğer	24	17,52
	<b>Toplam</b>	<b>137</b>	<b>100</b>
Aileniz yaylacılık yapıyor mu?	Evet	13	4,96
	Hayır	249	95,04
	<b>Toplam</b>	<b>262</b>	<b>100</b>
Yaylaya çıkmanın asıl amacı	Hayvanların otlatılması	11	100
	<b>Toplam</b>	<b>11</b>	<b>100</b>

Havza arazilerinde hayvancılık faaliyetinin azalmasına ait bulgular incelendiğinde, katılımcıların %29,03'ünün hayvancılık faaliyetinin azalmasını genç nüfusun göç etmesine, %22,58'inin hayvancılık gelirlerinin düşmesine, %19,35'inin otlak ve mera alanlarının yetersizliğine ve %25,81'inin hayvancılık giderlerinin fazla oluşuna bağladığı belirlenirken, %3,23'ü ise azalma olmadığını görüşünde olduğu belirlenmiştir (Tablo 25).

**Tablo 25.** Hayvancılık faaliyetinin azalma nedenlerine dair bulgular.

Hayvancılık Faaliyetinin Azalma Nedeni	n	%
Genç nüfusun göç etmesi	9	29,03
Hayvancılık gelirlerinin düşmesi	7	22,58
Otlak ve mera alanlarının yetersizliği	6	19,35
Hayvancılık giderlerinin fazla oluşu	8	25,81
Azalma yok	1	3,23
<b>Toplam</b>	<b>31</b>	<b>100</b>

Arıcılığa ait bulgular incelendiğinde, katılımcıların %6,42'sinin ailelerinde arıcılık yapan bulunduğu, %93,58'inde ise arıcılık yapan bulunmadığı belirlenmiştir (Tablo 26).

Arıcılık yapanların ortalama 22,50±37,10 adet kovana olduğu ve bu kovanlardan ortalama 428,13±1.041,14 kg bal ürettiği belirlenmiştir. Üretilen balların kilosunun ortalama 133,33±57,74 TL'ye satıldığı belirlenmiştir (Tablo 26).

**Tablo 26.** Arıcılık faaliyetine dair bulgular.

Ailede arıcılık yapmanın olması	N		Kovan sayısı		Üretilen bal miktarı		Fiyat	
	N	%	Ort	S.s	Ort	S.s	Ort	S.s
Evet	17	6,42	22,50	37,10	428,13	1.041,14	133,33	57,74
Hayır	248	93,58						
<b>Toplam</b>	<b>265</b>	<b>100</b>						

Katılımcıların ailelerinde ekonomik kararların nasıl alındığına ait bulgular incelendiğinde, katılımcıların %40,46'sının ailesinde babanın, %1,91'inin ailesinde annenin ve %2,29'unun ailesinde ise evin yaşısının dediğinin olduğu görülmektedir. Katılımcıların %52,67'sinin ailesinde ailenin hep birlikte karar aldığı, son olarak %2,67'sinin ailesinde ise diğer şekillerde karar alındığı belirlenmiştir (Tablo 27).

Katılımcıların ailelerinde kadınların yaptığı işlere ait bulgular incelendiğinde, kadınların %53,88'inin ev işleri yaptığı, %19,29'unun çocuklara baktığı ve %4,21'inin tarla, bağ ve bahçede çalıştığı tespit edilmiştir. Ayrıca %7,76'sının tarla, bağ ve bahçede erkeğe yardım ettiği, %13,30'unun hayvancılık işleri ile uğraştığı ve %1,55'inin ise diğer işlerle uğraştığı belirlenmiştir (Tablo 27).

**Tablo 27.** Katılımcıların ailelerinde ekonomik kararların alınma şekli ve aile içinde kadınların yeri.

Ailenizdeki ekonomik kararlar nasıl oluyor?	n	%
Babanın dediği olur	106	40,46
Annenin dediği olur	5	1,91
Evin yaşısının dediği olur	6	2,29
Aile hep birlikte karar alır	138	52,67
Diğer	7	2,67
<b>Toplam</b>	<b>262</b>	<b>100</b>
*Ailede kadınların yaptığı iş	n	%
Ev işlerini yapar	243	53,88
Çocuklara bakar	87	19,29
Tarla, bağ ve bahçede çalışır	19	4,21
Tarla, bağ ve bahçede erkeğe yardım eder	35	7,76
Hayvancılık işleri ile uğraşır	60	13,30
Diğer	7	1,55
<b>Toplam</b>	<b>451</b>	<b>100</b>

\*Çoklu yanıt olduğundan n sayısı örneklem sayısını geçebilir.

### 3.3. Çevre algısına ait bulgular

Araştırmada katılımcıların çevre algısına ait bulgular aşağıda belirtilmiştir.

Katılımcıların çevre deyince ne anladıklarına dair bulgular incelendiğinde, %33,59'unun oturduğu köyü, %1,53'ünün dağları, %0,76'sının gölet ve akarsuları, %6,87'sinin tarla, bahçe ve bağları, %1,53'ünün doğal kaynakları, %41,98'inin yaşadıkları dünyanın tamamını, %11,07'sinin eş, dost ve akrabalarını ve %2,67'sinin ise diğer şeyleri anladığı belirlenmiştir (Tablo 28).

Katılımcıların %1,13'ünün doğal kaynakların yaşam için hiç önemli olmadığını, %1,89'unun biraz önemli, %2,26'sının orta düzeyde, %33,96'sının çok önemli ve son olarak %60,75'inin ise çok fazla önemli olduğunu belirttiği görülmektedir (Tablo 28).

Katılımcıların çevrelerindeki doğal kaynaklardan önemli olanlara ait bulgular incelendiğinde, katılımcıların %35,15'ine göre çevredeki en önemli doğal kaynağın topraklar, %27,47'sine göre su kaynakları, %17,58'ine göre bitki örtüsü, %16,16'sına göre akarsular, %1,62'sine göre kayaçlar ve %2,02'sine göre ise diğer doğal kaynaklar olduğu belirlenmiştir (Tablo 28).

Katılımcıların yakın çevrelerindeki doğal kaynaklardan nasıl yararlandıklarına dair bulgular incelendiğinde, %91,09'unun hayvancılıkta yararlandığı, %4,46'sının arıcılıkta yararlandığı, %0,99'unun toplayıcılıkta yararlandığı ve %3,47'sinin ise diğer alternatif faaliyet alanlarında yararlandığı belirlenmiştir (Tablo 28).

Çevre sorunlarına ait bulgular incelendiğinde, çevre sorunları denilince katılımcıların %17,94'ünün aklına ilk gelen çevre sorununun küresel ısınma, %15,82'sinin hava kirliliği, %14,55'inin otlakların azalması, %14,27'sinin su kirliliği, %11,58'inin katı atıklar, %10,88'inin toprak kirliliği, %6,78'inin bitki örtüsü tahribi, %6,71'inin erozyon olduğu ve son olarak katılımcıların %1,98'inin fikrinin olmadığı belirlenmiştir. Bu sonuca göre havza kırsal alanlarında akla gelen ilk 3 çevre sorunu, küresel ısınma, hava kirliliği ve otlakların azalmasıdır (Tablo 28).

**Tablo 28.** Katılımcıların çevre tutumlarına dair bulgular.

Çevre tutumları	Seçenekler	n	%
Çevre deyince ne anlıyorsunuz?	Oturduğum köy	88	33,59
	Dağlar	4	1,53
	Deniz, göl ve akarsular	2	0,76
	Tarla, bahçe ve bağlar	18	6,87
	Doğal kaynaklar	4	1,53
	Yaşadığımız dünyanın tamamı	110	41,98
	Eş, akraba, dostlarım	29	11,07
	Diğer	7	2,67
	<b>Toplam</b>	<b>262</b>	<b>100</b>
Size göre doğal kaynaklar yaşam için ne kadar önemlidir?	Hiç önemli değil	3	1,13
	Biraz önemli	5	1,89
	Orta düzeyde	6	2,26
	Çok önemli	90	33,96
	Çok fazla önemli	161	60,75
	<b>Toplam</b>	<b>265</b>	<b>100</b>
*Mahallenizde ki/köyünüzdeki ve/veya yakın çevrenizdeki doğal kaynaklardan	Topraklar	174	35,15
	Su kaynakları	136	27,47
	Bitki örtüsü	87	17,58
	Akarsu	80	16,16
	Diğer	10	2,02
	Kayaçlar	8	1,62

önemli olanları hangileridir?	Toplam	495	100
*Yakın çevrenizdeki doğal kaynak alanlarından nasıl yaralanıyorsunuz?	Hayvancılık	184	91,09
	Arıcılık	9	4,46
	El sanatları	0	0,00
	Toplayıcılık	2	0,99
	Diğer	7	3,47
	<b>Toplam</b>	<b>202</b>	<b>100</b>
*Çevre sorunları denilince aklınıza ilk gelen 3 sorun hangileridir?	Küresel ısınma	127	17,94
	Hava kirliliği	112	15,82
	Otlakların azalması	103	14,55
	Su kirliliği	101	14,27
	Katı atıklar	82	11,58
	Toprak kirliliği	77	10,88
	Bitki örtüsü tahribi	48	6,78
	Erozyon	44	6,21
	Fikrim yok	14	1,98
		<b>Toplam</b>	<b>708</b>
	<b>Toplam</b>	<b>708</b>	<b>100</b>

Katılımcıların mahallelerindeki/köylerindeki önemli sorunların önem düzeylerine göre dağılımları incelendiğinde, ekonomik sorunların katılımcıların çoğunluğuna göre hiç önemli olmadığı (%30,56) görülmektedir. Çalışmada, tarımsal üretimde verim sorunlarının, katılımcıların çoğunluğuna göre biraz önemli olduğu (%25,20) vurgulanmıştır. İşsizliğin katılımcıların çoğunluğuna göre çok fazla önemli olduğu (%36,00) oransal olarak ön plana çıkmaktadır. Arazi yetersizliğinin katılımcıların çoğunluğuna göre orta düzeyde önemli olduğu (%29,23), toprak verimi üzerindeki en önemli faktörlerden erozyonun, katılımcıların çoğunluğuna göre orta düzeyde önemli olduğu (%42,86) belirlenmiştir (Tablo 29).

Yerel yönetimler bağlamında hizmetlerdeki yetersizliğin katılımcıların çoğunluğuna göre orta düzeyde önemli olduğu (%40,48), ekonomik başlıklardan tarımsal ve hayvansal ürünlerin pazarlama sorunlarının ise katılımcıların çoğunluğuna göre orta düzeyde önemli olduğu (%47,27) vurgulanmıştır (Tablo 29). Coğrafi özellikler bağlamında çevre kirliliğinin katılımcıların çoğunluğuna göre orta düzeyde önemli olduğu (%50,00) görülmektedir. Sosyal-kültürel sorunların katılımcıların çoğunluğuna göre orta düzeyde önemli olduğu (%53,85) dikkate değer bir orana sahiptir (Tablo 29).

Arazi kullanım kalıplarının çıktısı olarak, tarım alanlarının amaç dışı kullanılması, katılımcıların çoğunluğuna göre orta düzeyde önemli olduğu (%45,83), mera ve otlak alanlarının tahribinin katılımcıların çoğunluğuna göre orta düzeyde önemli olduğu (%56,10) ve son olarak diğer sorunların katılımcıların çoğunluğuna göre orta düzeyde önemli olduğu (%50,00) belirlenmiştir. Çalışmaya göre havza kırsal alanlarında, en önemli sorunlar önem derecesine göre sıralandığında 1. işsizlik, 2. arazi yetersizliği ve 3. erozyon olarak sıralanma söz konusudur (Tablo 29).

**Tablo 29.** Katılımcıların mahallelerindeki/köylerindeki sorunların önem düzeylerine göre dağılımı.

Sizce mahallenizdeki/köyünüzdeki önemli sorunlar nelerdir?	Hiç önemli değil	Biraz önemli	Orta düzeyde	Çok önemli	Çok fazla önemli	Önem sırası
Ekonomik sorunlar	N 55 % 30,56	16 8,89	44 24,44	33 18,33	32 17,78	2,84
Tarımsal üretimde verim sorunu	N 27 % 21,26	32 25,20	24 18,90	23 18,11	21 16,54	2,83
İşsizlik	N 5 % 5,00	17 17,00	21 21,00	21 21,00	36 36,00	3,66
Arazi yetersizliği	N 7 % 10,77	14 21,54	19 29,23	8 12,31	17 26,15	3,22
Erozyon	N 1 % 7,14	2 14,29	6 42,86	3 21,43	2 14,29	3,21
Hizmetlerdeki yetersizlik	N 8 % 19,05	11 26,19	17 40,48	3 7,14	3 7,14	2,57
Tarımsal ve hayvansal pazarlama sorunu	N 9 % 16,36	11 20,00	26 47,27	6 10,91	3 5,45	2,69
Çevre kirliliği	N 4 % 14,29	6 21,43	14 50,00	1 3,57	3 10,71	2,75
Sosyal-kültürel sorunlar	N 2 % 15,38	1 7,69	7 53,85	3 23,08	0 0,00	2,85
Tarım alanlarının amaç dışı kullanımı	N 3 % 12,50	5 20,83	11 45,83	2 8,33	3 12,50	2,88
Mera ve otlak alanlarının tahribi	N 7 % 17,07	8 19,51	23 56,10	2 4,88	1 2,44	2,56
Diğer	N 1 % 25,00	0 0,00	2 50,00	0 0,00	1 25,00	3,00

Katılımcıların mahalleleri/köyleri ve çevresinde çevre sorunu bulunma durumuna ait bulgular incelendiğinde, katılımcıların %27,78'inin görüşüne göre otlakların azalması, %21,06'sının görüşüne göre evsel atıklar, %14,58'inin görüşüne göre su kirliliği, %11,81'inin görüşüne göre toprak kirliliği, %5,32'sinin görüşüne göre erozyon, %4,86'sının görüşüne göre hava kirliliği, %3,94'ünün görüşüne göre ormanların azalması ve %8,80'inin görüşüne göre ise diğer çevre sorunlarının olduğu belirlenmiştir. Ayrıca katılımcıların %1,85'inin görüşüne göre ise herhangi bir çevre sorunu bulunmamaktadır (Tablo 30).

Katılımcıların mahallelerindeki/köylerindeki çevre sorunlarının nedenlerine ait bulgular incelendiğinde, nedenlerin %22,27'sinin çöplerin yere atılması, %20,62'sinin çevre kirliliğine duyarlılık, %12,16'sının bitki örtüsü tahribi, %8,45'inin yakacak türü, %7,84'ünün tarım ilaçları, %7,84'ünün kanalizasyon yetersizliği, %7,42'sinin hayvancılığın neden olduğu çevre sorunları, %6,60'ının çöp toplama faaliyetinin olmayışı, %3,30'unun tarım araçları ve son olarak %3,51'inin ise diğer nedenler kaynaklı olduğu belirlenmiştir (Tablo 30).

Katılımcıların tarım topraklarının verimini etkileyen unsurlara ait bulguları incelendiğinde, katılımcıların %34,60'ının görüşüne göre suyun yetersizliği, %18,01'inin görüşüne göre hatalı sulama teknikleri, %16,82'sinin görüşüne göre hatalı arazi kullanımı, %12,09'unun görüşüne göre yanlış gübreleme, %10,90'ının görüşüne göre tarım ilaçları, %2,84'ünün görüşüne göre tarım

araçlarının verdiği zararlar ve %3,55'inin görüşüne göre diğer unsurların etkilediği belirlenmiştir. Katılımcıların %1,18'inin görüşüne göre ise tarım topraklarının verimini etkileyen herhangi bir unsur bulunmamaktadır.

Katılımcıların %66,90'mın, ekonomik faaliyetlerini gerçekleştirirken çevre sorunlarını dikkate aldığı, %6,80'inin dikkate almadığı, %26,20'sinin faaliyetlerinin çevreye zararı olmadığını belirttiği belirlenmiştir (Tablo 30).

**Tablo 30.** Katılımcıların mahallelerinde/köylerinde ve çevresinde çevre sorunu bulunma durumuna dair bulgular.

Köy çevresi sorunları	Yanıtlar	N	%
*Sizce köyünüz ve çevresinde herhangi bir çevre sorunu var mı	Otlakların azalması	120	27,78
	Evsel atıklar	91	21,06
	Su kirliliği	63	14,58
	Toprak kirliliği	51	11,81
	Diğer	38	8,80
	Erozyon	23	5,32
	Hava kirliliği	21	4,86
	Ormanların azalması	17	3,94
	Herhangi bir çevre sorunu yok	8	1,85
	<b>Toplam</b>	<b>432</b>	<b>100</b>
*Sizce köyünüz ve çevresinde herhangi bir çevre sorunu var mı	Çöplerin yere atılması	108	22,27
	Çevre kirliliğine duyarlılık	100	20,62
	Bitki örtüsü tahribi	59	12,16
	Yakacak türü	41	8,45
	Tarım ilaçları	38	7,84
	Kanalizasyon yetersizliği	38	7,84
	Hayvancılığın neden olduğu çevre sorunları	36	7,42
	Çöp toplama faaliyetinin olmayışı	32	6,60
	Diğer	17	3,51
	Tarım araçları	16	3,30
<b>Toplam</b>	<b>485</b>	<b>100</b>	
*Tarım topraklarının verimini etkileyen unsurlar var mı Varsa önem derecesine göre sıralayınız	Suyun yetersizliği	146	34,60
	Hatalı sulama teknikleri	76	18,01
	Hatalı arazi kullanımı	71	16,82
	Yanlış gübreleme	51	12,09
	Tarım ilaçları	46	10,90
	Diğer	15	3,55
	Tarım araçlarının verdiği zararlar	12	2,84
	Topraklarımızı etkileyen herhangi bir sorun yok	5	1,18
	<b>Toplam</b>	<b>422</b>	<b>100</b>
	Ekonomik faaliyetlerinizi gerçekleştirirken çevre sorunlarını dikkate alırsınız	Evet	176
Hayır	18	6,80	
Faaliyetlerimizin çevreye zararı yoktur	69	26,20	
<b>Toplam</b>	<b>263</b>	<b>100</b>	

\*Çoklu yanıt olduğundan n sayısı örneklem sayısını geçebilir.

### 3.4. Sürdürülebilir kırsal kalkınma yaklaşımına dair bulgular

Araştırmada katılımcıların sürdürülebilir kırsal kalkınma yaklaşımına dair bulgular aşağıda belirtilmiştir.

Katılımcıların maddi destek sağlandığında hangi sektörde yatırımı/çalışmayı tercih edeceğine dair bulgular incelendiğinde, katılımcıların %40,00'mın tarım sektöründe, %48,16'sının hayvancılık sektöründe, %0,82'sinin bitki toplayıcılığı sektöründe, %10,20'sinin ticaret sektöründe ve %0,82'sinin ise diğer sektörlerde yatırımı/çalışmayı tercih edeceği belirlenmiştir (Tablo 31).

Katılımcıların geleceğe yönelik tarımsal üretimleri hakkında planlarına ait bulgular incelendiğinde,

katılımcıların %19,12'sinin herhangi bir değişiklik yapmadan devam etmek istediği, %45,82'sinin daha fazla arazide üretim yapmayı istediği, %11,55'inin tarımsal faaliyeti bırakmayı düşündüğü, %21,12'sinin herhangi bir fikrinin olmadığı ve %2,39'unun ise mevcudun dışında diğer tarımsal üretim yöntemlerini yapmayı planladığı belirlenmiştir (Tablo 31).

Katılımcıların tarımsal arazilerinin organik tarıma uygunluğuna dair bulgular incelendiğinde, katılımcıların %62,64'ünün arazisinin uygun olduğu, %12,83'ünün arazisinin uygun olmadığı ve son olarak %24,53'ünün uygun olup olmadığını bilmediği belirlenmiştir (Tablo 31).

Katılımcıların geleceğe yönelik hayvancılık faaliyetleri hakkında planlarına dair bulgular incelendiğinde, katılımcıların %21,15'inin herhangi bir değişiklik yapmadan mevcut hayvan sayısını muhafaza etmek istediği, %44,23'ünün yeni hayvanlar satın almak istediği, %13,08'inin hayvancılık faaliyetini bırakmayı düşündüğü, %18,85'inin herhangi bir fikrinin olmadığı ve son olarak %2,69'unun ise mevcut dışında diğer hayvancılık faaliyetlerini yapmayı planladığı belirlenmiştir (Tablo 31).

Katılımcıların %16,41'inin mahallesinin/köyünün içinde veya yakınında doğal bir çekicilik ya da tarihi bir kalıntı olduğu, %83,59'unun mahallesinin/köyünün içinde ya da yakınında doğal bir çekicilik ya da tarihi bir kalıntı olmadığı belirlenmiştir (Tablo 31).

Katılımcıların gelecekte köylerinde turizmin geliştirilmesini isteyip istememe durumlarına dair bulgular incelendiğinde, katılımcıların %48,48'inin turizmin gelişmesini istediği, %23,48'inin turizmin gelişmesini istemediği belirlenirken, %28,03'ünün isteyip istemediğini bilmediği belirlenmiştir (Tablo 31).

Turizmin geliştirilmesini isteyen katılımcıların, turizmden nasıl yararlanabileceklerine dair bulgular incelendiğinde, katılımcıların %4,32'sinin otelcilik ve pansiyonculuk yaparak, %30,94'ünün tarımsal ürünler veya el sanatları ürünlerini satarak, %53,96'sının organik tarım ve çiftlik yaparak ve son olarak %10,79'unun ise diğer yollardan yararlanabileceği belirlenmiştir (Tablo 31).

Katılımcıların mahallelerinde/köylerinde ekoturizm kapsamında yapılacak bir faaliyete bakışlarına dair bulgular incelendiğinde, katılımcıların %79,23'ünün ekoturizm kapsamında yapılacak bir faaliyeti istediği, %20,77'sinin istemediği belirlenmiştir (Tablo 31).

Dağlık alanların kalkındırılması için yapılması gerekenlere ait bulgular incelendiğinde, katılımcıların %8,04'üne göre sanayi tesisleri kurulması, %78,57'sine göre tarım ve hayvancılığın daha çok desteklenmesi, %6,70'ine göre altyapının geliştirilmesi, %1,79'una göre eğitim tesislerinin artırılması, %4,02'sine göre havzada doğal güzellikler olduğundan turizmin geliştirilmesi ve son olarak %0,89'una göre ise diğer şeylerin yapılması gerektiği belirlenmiştir (Tablo 31).

Katılımcıların hane gelir düzeylerini yükseltmek için tercih edebilecekleri seçeneklere dair bulgular incelendiğinde, katılımcıların %44,20'sinin devlet desteğinin artırılmasını, %29,65'inin sahip oldukları kaynakların geliştirilmesini, %19,41'inin yenilikleri deneyerek daha fazla gelirin elde edilmesini tercih etmek istediği belirlenmiştir. Katılımcıların %2,70'inin hane gelir düzeylerini yükseltmeye ihtiyaçlarının olmadığı ve %0,54'ünün ise diğer istekleri tercih etmek istediği görülmektedir (Tablo 31).

Katılımcıların mahallelerinde/köylerinde sürdürülebilir kalkınma kapsamında potansiyeli olan bir ürün veya faaliyet olma durumuna ait bulgular incelendiğinde, katılımcıların %34,10'una göre damızlık hayvan yetiştiriciliği, %31,04'üne göre organik tarım faaliyeti, %29,01'ine göre organik süt ve et ürünleri, %2,80'ine göre diğer ürün ve faaliyetler, %2,29'una göre ekoturizm faaliyeti ve son olarak %0,76'sına göre el sanatları faaliyetlerinin olabileceği belirtilmiştir (Tablo 31).

**Tablo 31.** Sürdürülebilir kırsal kalkınma yaklaşımlarına dair dağılımlar.

Sürdürülebilir kırsal kalkınmaya yaklaşım	N	%
Maddi destek	98	40,00
sağlanabilmesi	118	48,16
durumunda	2	0,82
hangi sektörde	25	10,20
yatırımı/çalışım	2	0,82
ay tercih edersiniz?	<b>Toplam</b>	<b>245 100</b>
Geleceğe yönelik tarımsal üretimimiz hakkında ne planlıyorsunuz ?	Herhangi bir değişiklik yapmadan mevcut üretimi devam ettirmek istiyorum	48 19,12
	Daha fazla arazide üretim yapmayı istiyorum	115 45,82
	Tarımsal faaliyeti bırakmayı düşünüyorum	29 11,55
	Bir fikrim yok	53 21,12
	Diğer	6 2,39
	<b>Toplam</b>	<b>251 100</b>
Tarımsal araziniz organik tarım için uygun mu?	Uygun	166 62,64
	Uygun değil	34 12,83
	Bilmiyorum	65 24,53
	<b>Toplam</b>	<b>265 100</b>
Geleceğe yönelik hayvancılık hakkında ne planlıyorsunuz ?	Herhangi bir değişiklik yapmadan mevcut hayvan sayısını muhafaza etmek istiyorum	55 21,15
	Yeni hayvanlar satın almak istiyorum	115 44,23
	Hayvancılık faaliyetini bırakmayı düşünüyorum	34 13,08
	Bir fikrim yok	49 18,85
	Diğer	7 2,69
	<b>Toplam</b>	<b>260 100</b>
Mahalleniz/köyünüz içinde veya yakınında herhangi bir doğal çekicilik veya tarihi kalıntı var mı?	Evet	43 16,41
	Hayır	219 83,59
	<b>Toplam</b>	<b>262 100</b>
Gelecekte köyünüzde turizmin geliştirilmesini ister misiniz?	Evet	128 48,48
	Hayır	62 23,48
	Bilmiyorum	74 28,03
	<b>Toplam</b>	<b>264 100</b>
Cevabımız evet ise turizmden nasıl yararlanabilirsiniz?	Otelcilik veya pansiyonculuk yaparak	6 4,32
	Tarımsal veya el sanatları ürünlerimi satarak	43 30,94
	Organik tarım ve çiftlik sayesinde	75 53,96
	Diğer	15 10,79
	<b>Toplam</b>	<b>139 100</b>
Buna göre mahallenizde/k	Evet isterim	206 79,23
	Hayır istemem	54 20,77

öyünüzde ekoturizm kapsamında yapılacak bir faaliyete bakışınız nasıl olur?	<b>Toplam</b>	<b>260</b>	<b>100</b>
	Sanayi tesisleri kurulmalı	18	8,04
	Tarım ve hayvancılık daha çok desteklenmeli	176	78,57
Sizce dağlık alanların kalkındırılması için ne yapılmalı?	Altyapı geliştirilmeli	15	6,70
	Eğitim öğretim tesisleri artırılmalı	4	1,79
	Doğal güzelliklerimiz var, turizm geliştirilmeli	9	4,02
	Diğer	2	0,89
	<b>Toplam</b>	<b>224</b>	<b>100</b>
Hanenizin gelir düzeyini yükseltmek için edebileceğiniz istekler nelerdir?	Devlet desteğinin artırılması	164	44,20
	Sahip olduğum kaynakların geliştirilmesi	110	29,65
	Yenilikleri deneyerek daha fazla gelirin elde edilmesi	72	19,41
	Özel sektör yatırımları	13	3,50
	İhtiyacım yok	10	2,70
	Diğer	2	0,54
	<b>Toplam</b>	<b>371</b>	<b>100</b>
Mahallenizde/köyünüzde sürdürülebilir kalkınma kapsamında potansiyeli olan bir ürün veya faaliyet var mıdır?	Damızlık hayvan yetiştiriciliği	134	34,10
	Organik tarım	122	31,04
	Organik süt ve et	114	29,01
	Diğer	11	2,80
	Ekoturizm	9	2,29
	El sanatları	3	0,76
	<b>Toplam</b>	<b>393</b>	<b>100</b>

### 3.5. Seçilen başlıklarda çaprazlama analiz sonuçlarına dair bulgular

Araştırmada, seçilen başlıklarda uygulanan çaprazlama analiz sonuçlarına dair bulgular aşağıda verilmiştir.

Bulgular incelendiğinde mahallelerdeki/köylerdeki yaşantılarından memnun olan katılımcıların çoğunluğunun 36-55 yaşlarında olduğu (%65,50) görülmektedir. Katılımcılardan yaşlandığı için göç edemeyen katılımcıların çoğunluğunun 56-75 yaşlarında olduğu (%50,00) tespit edilmiştir. Fırsat bulamamış katılımcıların çoğunluğunun 36-55 yaşlarında olduğu, belirlenmiştir (Tablo 32).

**Tablo 32.** Katılımcıların mahallelerinden/köylerinden göç etmeme nedenlerinin yaşlara gruplarına göre dağılımı.

*Sizin mahallenizden/köyünüzden göç etmemenizin en önemli nedeni nedir?		18-35 yaş	36-55 yaş	56-75 yaş	76 yaş ve üzeri
Mahallemden/köyümden yaşantımdan memnunum	N	9	55	20	0
	%	10,70	65,50	23,80	0,00
Atamın topraklarından, geleneklerinden ayrılamam	N	9	43	18	0
	%	12,90	61,40	25,70	0,00
Şehrin havası suyu bana göre değil	N	2	7	6	0
	%	13,30	46,70	40,00	0,00
Cesaret edemiyorum	N	4	24	9	0
	%	10,80	64,90	24,30	0,00

Yaşlandım, benim için çok geç	N	0	15	16	1
	%	0,00	46,90	50,00	3,10
Fırsat bulamadım, ilk fırsatta bende göç edeceğim	N	6	24	9	0
	%	15,40	61,50	23,10	0,00
Diğer	N	3	16	2	0
	%	14,30	76,20	9,50	0,00

\*Çoklu yanıt olduğundan n sayısı örneklem sayısını geçebilir.

Bulgular incelendiğinde ailesi besi ve ahır hayvancılığı yapan katılımcıların çoğunluğunun 36-55 yaşlarında olduğu (%60,00) görülmektedir. Ailesi mera hayvancılığı yapan katılımcıların en azının 76 yaş ve üzerinde olduğu (%0,70) belirlenmiştir (Tablo 33).

**Tablo 33.** Katılımcıların yaş gruplarına göre ailelerinin ne tür hayvancılık yaptığının dağılımı.

Aileniz besi ve ahır hayvancılığı mı yoksa mera hayvancılığı mı yapıyor?	18-35 yaş	36-55 yaş	56-75 yaş	76 yaş ve üzeri	
Besi ve ahır hayvancılığı yapıyoruz	N	12	60	28	0
	%	12,00	60,00	28,00	0,00
Mera hayvancılığı yapıyoruz	N	21	92	29	1
	%	14,70	64,30	20,30	0,70

Dağılımlar incelendiğinde, hayvancılık faaliyetlerinin azalmasının genç nüfusun göç etmesinden kaynaklandığını düşünen katılımcıların çoğunluğunun 36-55 yaşlarında olduğu (%44,40) görülmektedir. Hayvancılık faaliyetlerinin azalmasının hayvancılık gelirinin düşmesinden kaynaklandığını düşünen katılımcıların %28,60'nın 18-35 yaş aralığında olduğu tespit edilmiştir. Hayvancılık faaliyetlerinin azalmasının otlak ve mera alanlarının yetersizliğinden kaynaklandığını düşünen katılımcılardan 56-75 yaş aralığının %33,30 orana sahip olduğu belirlenmiştir (Tablo 34).

**Tablo 34.** Katılımcıların yaş gruplarına göre hayvancılık faaliyetlerinin azalma nedenlerinin dağılımı.

*Hayvancılık faaliyeti azalıyor mu, eğer azalıyor azalmanın nedenleri nelerdir?	18-35 yaş	36-55 yaş	56-75 yaş	
Genç nüfusun göç etmesi	N	3	4	2
	%	33,30	44,40	22,20
Hayvancılık gelirlerinin düşmesi	N	2	4	1
	%	28,60	57,10	14,30
Otlak ve mera alanlarının yetersizliği	N	1	3	2
	%	16,70	50,00	33,30
Hayvancılık giderlerinin fazla oluşu	N	2	5	1
	%	25,00	62,50	12,50
Azalma yok	N	0	1	0
	%	0,00	100,00	0,00

\*Çoklu yanıt olduğundan n sayısı örneklem sayısını geçebilir.



Bulgular incelendiğinde, çevrelerindeki doğal kaynak alanlarından tarımsal üretim ile yararlanan katılımcıların çoğunluğunun 36-55 yaşlarında olduğu (%61,30) görülmektedir. Hayvancılık ile yararlanan katılımcılarda, 18-35 yaş aralığı oranının %13,60 olduğu tespit edilmiştir. Arıcılık ile yararlanan katılımcıların çoğunluğunun 36-55 yaşlarında olduğu (%55,60), toplayıcılık ile yararlanan katılımcıların yarısının 36-55 yaş aralığı, kalan yarısının 56-75 yaş aralığında olduğu (%50,00) belirlenmiştir (Tablo 35).

**Tablo 35.** Katılımcıların yaş gruplarına göre yakın çevrelerindeki doğal kaynak alanlarından nasıl yararlandıklarının dağılımı.

*Yakın çevrenizdeki doğal kaynak alanlarından nasıl yararlanıyorsunuz?		18-35 yaş	36-55 yaş	56-75 yaş	76 yaş ve üzeri
Tarımsal üretim	n	23	114	49	0
	%	12,40	61,30	26,30	0,00
Hayvancılık	n	25	116	42	1
	%	13,60	63,00	22,80	0,50
Arıcılık	n	3	5	1	0
	%	33,30	55,60	11,10	0,00
Toplayıcılık	n	0	1	1	0
	%	0,00	50,00	50,00	0,00
Diğer	n	0	7	0	0
	%	0,00	100,00	0,00	0,00

\*Çoklu yanıt olduğundan n sayısı örneklem sayısını geçebilir.

Bulgular incelendiğinde çevre sorunlarının evsel atıklardan kaynaklandığını düşünen katılımcıların çoğunun 36-55 yaşlarında (%64,80) olduğu görülmektedir. Toprak kirliliğinden kaynaklandığını düşünen katılımcılarda, 56-75 yaş aralığının oranı %27,50'dir. Hava kirliliğinden kaynaklandığını düşünen katılımcılarda 18-35 yaş aralığının oranı %19'dur. Erozyondan kaynaklandığını düşünen katılımcıların çoğunun 36-55 yaş aralığı ile 56-75 yaş aralığında (%43,50) olduğu belirlenmiştir (Tablo 36).

**Tablo 36.** Katılımcıların yaş gruplarına göre mahalleleri/köyleri ve çevresindeki çevre sorunlarının dağılımı.

*Sizce köyünüz ve çevresinde herhangi bir çevre sorunu var mı?		18-35 yaş	36-55 yaş	56-75 yaş	76 yaş ve üzeri
Evsel atıklar	n	7	59	25	0
	%	7,70	64,80	27,50	0,00
Toprak kirliliği	n	6	31	14	0
	%	11,80	60,80	27,50	0,00
Hava kirliliği	n	4	10	7	0
	%	19,00	47,60	33,30	0,00
Su kirliliği	n	8	40	15	0
	%	12,70	63,50	23,80	0,00
Otlakların azalması	n	15	75	30	0
	%	12,50	62,50	25,00	0,00
Ormanların azalması	n	2	10	5	0
	%	11,80	58,80	29,40	0,00
Erozyon	n	3	10	10	0

	%	13,00	43,50	43,50	0,00
Diğer	n	6	22	9	1
	%	15,80	57,90	23,70	2,60
Herhangi bir çevre sorunu yok	n	0	5	2	1
	%	0,00	62,50	25,00	12,50

\*Çoklu yanıt olduğundan n sayısı örneklem sayısını geçebilir.

Dağılımlar incelendiğinde tarım topraklarının verimini etkileyen unsurlara tarım ilaçları diyen katılımcıların çoğunluğunun 36-55 yaşlarında (%58,70) olduğu görülmektedir. Yanlış gübreleme diyen katılımcılarda, 56-75 yaş aralığının %31,40 oranında olduğu tespit edilmiştir. Hatalı sulama teknikleri diyen katılımcıların çoğunluğunun 36-55 yaşlarında (%61,80) olduğu belirlenmiştir. Suyun yetersizliği diyen katılımcılarda, 18-35 yaş aralığının %10,30 orana sahip olduğu görülmektedir. Toprakları etkileyen herhangi bir sorun yok diyen katılımcıların, 18-35 yaş aralığı ile 36-55 yaş aralığında (%40,00) eşit dağılım gösterdiği belirlenmiştir (Tablo 37).

**Tablo 37.** Katılımcıların yaş gruplarına göre tarım topraklarının verimini etkileyen faktörlerin dağılımı.

*Tarım topraklarımızın verimini etkileyen unsurlar var mı?		18-35 yaş	36-55 yaş	56-75 yaş	76 yaş ve üzeri
Tarım ilaçları	n	8	27	11	0
	%	17,40	58,70	23,90	0,00
Yanlış gübreleme	n	7	28	16	0
	%	13,70	54,90	31,40	0,00
Hatalı sulama teknikleri	n	10	47	19	0
	%	13,20	61,80	25,00	0,00
Suyun yetersizliği	n	15	96	35	0
	%	10,30	65,80	24,00	0,00
Hatalı arazi kullanımı	n	11	42	17	1
	%	15,50	59,20	23,90	1,40
Tarım araçlarının verdiği zararlar	n	2	9	1	0
	%	16,70	75,00	8,30	0,00
Diğer	n	4	7	4	0
	%	26,70	46,70	26,70	0,00
Topraklarımızı etkileyen herhangi bir sorun yok	n	2	2	1	0
	%	40,00	40,00	20,00	0,00

\*Çoklu yanıt olduğundan n sayısı örneklem sayısını geçebilir.

Bulgular incelendiğinde hane gelir düzeyini yükseltmek için sahip oldukları kaynakların geliştirilmesini isteyebilecek katılımcıların çoğunluğunun 36-55 yaş aralığında (%67,30) olduğu görülmektedir. Yenilikleri deneyerek daha fazla gelirin elde edilmesini isteyebilecek katılımcılarda, 18-35 yaş aralığı %8,30 orana sahiptir. Devlet desteğinin artırılmasını isteyebilecek katılımcılarda, 56-75 yaş aralığının %22,60 orana sahip olduğu belirlenmiştir. Özel sektör yatırımları isteyebilecek katılımcıların çoğunluğunun 36-55 yaş aralığı ile 56-75 yaş aralığında (%46,20) eşit dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Bir şeye ihtiyacı olmayan katılımcıların çoğunluğunun 36-55 yaş aralığında (%60,00), diğer tercihlerden isteyebilecek katılımcıların yarısının 18-35 yaş aralığı, diğer yarısının 56-

75 yaş aralığında (%50,00) olduğu belirlenmiştir (Tablo 38).

**Tablo 38.** Katılımcıların yaş gruplarına göre hane gelir düzeyini yükseltmek için tercih edebilecekleri isteklerin dağılımı.

Hanenin gelir düzeyini yükseltmek için tercih edebileceğiniz istekler nelerdir?		18-35 yaş	36-55 yaş	56-75 yaş	76 yaş ve üzeri
Sahip olduğum kaynakların geliştirilmesi	n	9	74	27	0
	%	8,20	67,30	24,50	0,00
Yenilikleri deneyerek daha fazla gelirin elde edilmesi	n	6	51	15	0
	%	8,30	70,80	20,80	0,00
Devlet desteğinin artırılması	n	21	105	37	1
	%	12,80	64,00	22,60	0,60
Özel sektör yatırımları	n	1	6	6	0
	%	7,70	46,20	46,20	0,00
İhtiyacım yok	n	0	6	4	0
	%	0,00	60,00	40,00	0,00
Diğer	n	1	0	1	0
	%	50,00	0,00	50,00	0,00

\*Çoklu yanıt olduğundan n sayısı örneklem sayısını geçebilir.

Dağılımlar incelendiğinde tarım sektöründe yatırımı/çalışmayı tercih edecek katılımcıların çoğunluğunun 36-55 yaş aralığında (%65,30) olduğu görülmektedir. Hayvancılık sektöründe yatırımı/çalışmayı tercih edecek katılımcılarda, 18-35 yaş aralığı %15,30 orana sahiptir. Bitki toplayıcılığı sektöründe yatırımı/çalışmayı tercih edecek katılımcıların yarısının 36-55 yaş aralığında, kalan yarısının 56-75 yaş aralığında (%50) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 39).

**Tablo 39.** Katılımcıların yaş gruplarına göre maddi destek sağlanması durumunda hangi sektörde yatırımı/çalışmayı tercih edebileceklerinin dağılımı.

Maddi destek sağlanabilmesi durumunda hangi sektörde yatırımı/çalışmayı tercih edersiniz?		18-35 yaş	36-55 yaş	56-75 yaş	76 yaş ve üzeri
Tarım	n	8	64	25	1
	%	8,20	65,30	25,50	1,00
Hayvancılık	n	18	75	25	0
	%	15,30	63,60	21,20	0,00
Bitki toplayıcılığı	n	0	1	1	0
	%	0,00	50,00	50,00	0,00
Ticaret	n	3	14	8	0
	%	12,00	56,00	32,00	0,00
Diğer	n	0	2	0	0
	%	0,00	100,00	0,00	0,00

Bulgular incelendiğinde, geleceğe yönelik tarımsal üretim planında, değişiklik yapmadan mevcut üretimi devam ettirmek olan katılımcıların çoğunluğunun 36-55 yaşlarında (%54,20) olduğu görülmektedir. Daha fazla arazide üretim yapmak olan katılımcılarda, 56-75 yaş aralığının oranının %17,40 olduğu tespit edilmiştir.

Tarımsal faaliyeti bırakmayı düşünen katılımcılarda, 18-35 yaş aralığı %10,30 orana sahiptir (Tablo 40).

**Tablo 40.** Katılımcıların yaş gruplarına göre geleceğe yönelik tarımsal üretim planlarının dağılımları.

Geleceğe yönelik tarımsal üretimimiz hakkında ne planlıyorsunuz?		18-35 yaş	36-55 yaş	56-75 yaş	76 yaş ve üzeri
Herhangi bir değişiklik yapmadan mevcut üretimimi devam ettirmek istiyorum	n	6	26	16	0
	%	12,50	54,20	33,30	0,00
Daha fazla arazide üretim yapmayı istiyorum	n	13	81	20	1
	%	11,30	70,40	17,40	0,90
Tarımsal faaliyeti bırakmayı düşünüyorum	n	3	21	5	0
	%	10,30	72,40	17,20	0,00
Bir fikrim yok	n	10	24	19	0
	%	18,90	45,30	35,80	0,00
Diğer	n	0	5	1	0
	%	0,00	83,30	16,70	0,00

Bulgular incelendiğinde, geleceğe yönelik hayvancılık faaliyeti planında, değişiklik yapmadan mevcut hayvan sayısını muhafaza etmek olan katılımcıların çoğunluğunun 36-55 yaş aralığında (%65,50) olduğu belirlenmiştir. Yeni hayvanlar almak olan katılımcılarda, 18-35 yaş aralığının oranı %20 olarak tespit edilmiştir. Hayvancılık faaliyetini bırakmayı düşünen katılımcılarda, 56-75 yaş aralığının %26,50 orana sahip olduğu görülmektedir (Tablo 41).

**Tablo 41.** Katılımcıların yaş gruplarına göre geleceğe yönelik hayvancılık faaliyeti planlarının dağılımı.

Geleceğe yönelik hayvancılık hakkında ne planlıyorsunuz?		18-35 yaş	36-55 yaş	56-75 yaş	76 yaş ve üzeri
Herhangi bir değişiklik yapmadan mevcut hayvan sayısını muhafaza etmek istiyorum	n	1	36	18	0
	%	1,80	65,50	32,70	0,00
Yeni hayvanlar satın almak istiyorum	n	23	76	15	1
	%	20,00	66,10	13,00	0,90
Hayvancılık faaliyetini bırakmayı düşünüyorum	n	3	22	9	0
	%	8,80	64,70	26,50	0,00
Bir fikrim yok	n	6	24	19	0
	%	12,20	49,00	38,80	0,00
Diğer	n	0	4	3	0
	%	0,00	57,10	42,90	0,00

Dağılımlar incelendiğinde, dağlık alanların kalkınması için sanayi tesislerinin kurulması gerektiğini düşünen katılımcıların çoğunluğunun 36-55 yaş aralığında (%66,70) olduğu görülmektedir. Tarım ve hayvancılığın daha çok desteklenmesi gerektiğini düşünen katılımcılarda, 56-75 yaş aralığının oranı %22,70'tir. Alt yapı tesislerinin artırılması gerektiğini düşünen katılımcıların çoğunluğunun 36-55 yaş aralığında (%46,70) olduğu tespit edilmiştir. Eğitim öğretim tesislerinin artırılması gerektiğini düşünen katılımcılarda, 18-35 yaş aralığı ile 56-75 yaş aralığı aynı orana sahiptir

(%25). Turizmin geliştirilmesi gerektiğini düşünen katılımcıların çoğunluğunun, 56-75 yaş aralığında (%44,40) olduğu görülmektedir. Diğer şeylerin yapılması gerektiğini düşünen katılımcıların yarısının 36-55 yaş aralığı (%50), diğer yarısının 56-75 yaş aralığında (%50) olduğu belirlenmiştir (Tablo 42).

**Tablo 42.** Katılımcıların yaş gruplarına göre dağlık alanların kalkındırılması için yapılması gerekenlerin dağılımı.

Size dağlık alanların kalkındırılması için ne yapılmalı?		18-35 yaş	36-55 yaş	56-75 yaş	76 yaş ve üzeri
Sanayi tesisleri kurulmalı	n	0	12	6	0
	%	0,00	66,70	33,30	0,00
Tarım ve hayvancılık daha çok desteklenmeli	n	15	120	40	1
	%	8,50	68,20	22,70	0,60
Altyapı geliştirilmeli	n	5	7	3	0
	%	33,30	46,70	20,00	0,00
Eğitim öğretim tesisleri artırılmalı	n	1	2	1	0
	%	25,00	50,00	25,00	0,00
Doğal güzelliklerimiz var, turizm geliştirilmeli	n	3	2	4	0
	%	33,30	22,20	44,40	0,00
Diğer	n	0	1	1	0
	%	0,00	50,00	50,00	0,00

Dağılımlar incelendiğinde, sürdürülebilir kırsal kalkınma kapsamında potansiyeli olan ürün veya faaliyete organik tarım diyen katılımcıların çoğunluğunun 36-55 yaş aralığında (%70,50) olduğu görülmektedir. Ekoturizm diyen katılımcılarda, 56-75 yaş aralığı %22,20 orana sahiptir. El sanatları diyen katılımcıların çoğunluğunun 56-75 yaşlarında (%66,70) olduğu tespit edilmiştir. Damızlık hayvan yetiştiriciliği diyen katılımcıların çoğunluğunun 36-55 yaşlarında (%64,20) olduğu görülmektedir. Organik süt ve et diyen katılımcılarda, 18-35 yaş aralığının %17,50 oranı bulunmaktadır (Tablo 43).

**Tablo 43.** Katılımcıların yaş gruplarına göre sürdürülebilir kırsal kalkınma kapsamında potansiyeli olan ürünler ve faaliyetlerin dağılımı.

*Mahallenizde/köyünüzde sürdürülebilir kırsal kalkınma kapsamında potansiyeli olan bir ürün veya faaliyet var mıdır?		18-35 yaş	36-55 yaş	56-75 yaş	76 yaş ve üzeri
Organik tarım	n	9	86	26	1
	%	7,40	70,50	21,30	0,80
Eko turizm	n	0	7	2	0
	%	0,00	77,80	22,20	0,00
El sanatları	n	0	1	2	0
	%	0,00	33,30	66,70	0,00
Damızlık hayvan yetiştiriciliği	n	14	86	34	0
	%	10,40	64,20	25,40	0,00
Organik süt ve et	n	20	63	31	0
	%	17,50	55,30	27,20	0,00
Diğer	n	0	8	3	0
	%	0,00	72,70	27,30	0,00

\*Çoklu yanıt olduğundan n sayısı örneklem sayısını geçebilir.

Bulgular incelendiğinde, tarımsal verimde artış sebeplerine yeni tarım metotlarının kullanılması diyen katılımcıların çoğunluğunun sulu tarım metodunu kullandığı (%65,00) görülmektedir. Yeni tohum çeşitlerinin sağlanması diyen katılımcıların çoğunluğunun sulu tarım metodunu kullandığı (%71,40) tespit edilmiştir. Tarımsal gübre ve ilacın kullanılması diyen katılımcıların çoğunluğunun yine sulu tarım metodunu kullandığı (%80,60) belirlenmiştir. Sulama imkânlarının sağlanması diyen katılımcılarda, kuru tarım yöntemini kullananların oranı %16,90'dır (Tablo 44).

**Tablo 44.** Tarımsal verimdeki artış sebeplerinin kullanılan tarım metotlarına göre dağılımı.

*Tarımsal verimde artış varsa en önemli sebepleri nelerdir?		Sulu tarım	Kuru tarım	Nadas (bir yıl ekleme)	Münavebe (dönüşümlü ürün)	Diğer
Yeni tarımsal metotların kullanılması	n	26	9	1	2	2
	%	65,00	22,50	2,50	5,00	5,00
Yeni tohum çeşitlerinin sağlanması	n	20	5	0	3	0
	%	71,40	17,90	0,00	10,70	0,00
Tarımsal gübre ve ilacın kullanılması	n	29	5	0	1	1
	%	80,60	13,90	0,00	2,80	2,80
Sulama imkânlarının sağlanması	n	50	11	1	2	1
	%	76,90	16,90	1,50	3,10	1,50
Diğer	n	9	4	0	0	2
	%	60,00	26,70	0,00	0,00	13,30

\*Çoklu yanıt olduğundan n sayısı örneklem sayısını geçebilir.

Bulgular incelendiğinde, tarımsal verimde azalma sebeplerine genç nüfusun göçünden dolayı işgücünün azalması diyen katılımcıların çoğunluğunun sulu tarım metodunu kullandığı (%72,70) görülmektedir. Sulama eksikliği diyen katılımcılarda, münavebe metodunu kullananların oranı %4,50 olarak tespit edilmiştir. Tarımsal alet ve makinelerin eksikliği diyen katılımcılarda, nadas yöntemini kullananlar %4,40 orana sahiptir. Modern tarım metotlarının kullanılmaması diyen katılımcıların çoğunluğunun sulu tarım metodunu kullandığı (%61,90) belirlenmiştir. Erozyon diyen katılımcıların çoğunluğunun yine sulu tarım metodunu kullandığı (%65,00) görülmektedir (Tablo 45).

**Tablo 45.** Tarımsal verimdeki azalmanın nedenlerinin kullanılan tarım metotlarına göre dağılımı.

*Tarımsal verimde azalma varsa en önemli nedenleri nelerdir?		Sulu tarım	Kuru tarım	Nadas (bir yıl bekleme)	Münavebe (dönüşümlü ürün)	Diğer
Genç nüfusun göçünden dolayı işgücünün azalması	n	64	17	0	4	3
	%	72,70	19,30	0,00	4,50	3,40
Sulama eksikliği	n	68	31	2	5	4
	%	61,80	28,20	1,80	4,50	3,60

Tarımsal alet ve makinelerin eksikliği	n	33	8	2	0	2
	%	73,30	17,80	4,40	0,00	4,40
Modern tarım metotlarının kullanılmaması	n	26	10	2	1	3
	%	61,90	23,80	4,80	2,40	7,10
Erozyon	n	13	5	2	0	0
	%	65,00	25,00	10,00	0,00	0,00
Diğer	n	17	3	0	1	0
	%	81,00	14,30	0,00	4,80	0,00

\*Çoklu yanıt olduğundan n sayısı örneklem sayısını geçebilir.

Dağılımlar incelendiğinde, hayvancılık faaliyetinin azalma nedenine genç nüfusun göç etmesi diyen katılımcıların çoğunun besi ve ahır hayvancılığı yaptıkları (%57,10) belirlenmiştir. Hayvancılık gelirlerinin düşmesi diyen katılımcılarda, mera hayvancılığı yapanların oranı %40'tır. Otlak ve mera alanlarının yetersizliği diyen katılımcıların çoğunun besi ve ahır hayvancılığı yaptıkları (%75,00) görülmektedir. Hayvancılık giderlerinin fazla oluşu diyen katılımcıların yarısının besi ve ahır hayvancılığı, diğer yarısının mera hayvancılığı yaptıkları (%50,00) belirlenmiştir. Hayvancılık faaliyetinde azalma yok diyen katılımcıların tamamının, besi ve ahır hayvancılığı yaptıkları (%100) tespit edilmiştir (Tablo 46).

**Tablo 46.** Hayvancılık faaliyetlerinin azalma nedenlerinin yapılan hayvancılık türüne göre dağılımı.

Hayvancılık faaliyeti azalıyor mu, eğer azalıyorsa nedenleri nelerdir?	azalmanın azalmanın	Besi ve ahır hayvancılığı yapıyoruz	Mera hayvancılığı yapıyoruz
Genç nüfusun göç etmesi	n	4	3
	%	57,10	42,90
Hayvancılık gelirlerinin düşmesi	n	3	2
	%	60,00	40,00
Otlak ve mera alanlarının yetersizliği	n	3	1
	%	75,00	25,00
Hayvancılık giderlerinin fazla oluşu	n	3	3
	%	50,00	50,00
Azalma yok	n	1	0
	%	100,00	0,00

\*Çoklu yanıt olduğundan n sayısı örneklem sayısını geçebilir.

Dağılımlar incelendiğinde, geleceğe yönelik tarımsal üretim planlamalarında değişiklik yapmadan mevcut üretimi devam ettirmek olan katılımcıların çoğunluğunun, mera hayvancılığı yaptığı (%63,60) tespit edilmiştir. Daha fazla arazide üretim yapmak olan katılımcılarda, ahır ve besi hayvancılığı yapanların oranı %36,80'dir. Tarımsal faaliyeti bırakmayı düşünen katılımcıların çoğunluğunun mera hayvancılığı yaptığı (%55,60) belirlenmiştir. Bir fikri olmayan katılımcıların yarısının besi ve ahır hayvancılığı, diğer yarısının mera hayvancılığı yaptığı (%50,00) görülmektedir (Tablo 47).

**Tablo 47.** Geleceğe yönelik tarımsal üretim planlamalarının yapılan hayvancılık faaliyetine göre dağılımı.

Geleceğe yönelik tarımsal üretimimiz hakkında ne planlıyorsunuz?	Besi ve ahır hayvancılığı yapıyoruz	Mera hayvancılığı yapıyoruz	
Herhangi bir değişiklik yapmadan mevcut üretimi devam ettirmek istiyorum	n	16	28
	%	36,40	63,60
Daha fazla arazide üretim yapmayı istiyorum	n	39	67
	%	36,80	63,20
Tarımsal faaliyeti bırakmayı düşünüyorum	n	12	15
	%	44,40	55,60
Bir fikrim yok	n	24	24
	%	50,00	50,00
Diğer	n	2	4
	%	33,30	66,70

Dağılımlar incelendiğinde, geleceğe yönelik tarımsal üretim planlamalarının, değişiklik yapmadan mevcut üretimi devam ettirmek olan katılımcıların çoğunluğunun sulu tarım metodunu kullandığı (%66,00) görülmektedir. Daha fazla arazide üretim yapmak olan katılımcılarda, kuru tarım metodunu kullananların oranı %20,40 olarak tespit edilmiştir. Tarımsal üretim faaliyetini bırakmayı düşünen katılımcılarda, münavebe metodunu kullananların oranı %6,90 olarak belirlenmiştir (Tablo 48).

**Tablo 48.** Geleceğe yönelik tarımsal üretim planlamalarının kullanılan tarım metotlarına göre dağılımı.

Geleceğe yönelik tarımsal üretimimiz hakkında ne planlıyorsunuz?	Sulu tarım	Kuru tarım	Nadas (bir yıl ekleme)	Münavebe (dönüşümlü ürün)	Diğer
Herhangi bir değişiklik yapmadan mevcut üretimi devam ettirmek istiyorum	n	31	8	2	3
	%	66,0	17,0	4,30	6,40
Daha fazla arazide üretim yapmayı istiyorum	n	75	22	4	5
	%	69,4	20,4	3,70	4,60
Tarımsal faaliyeti bırakmayı düşünüyorum	n	22	3	1	2
	%	75,9	10,3	3,40	6,90
Bir fikrim yok	n	32	12	1	1
	%	68,1	25,5	2,10	2,10
Diğer	n	2	1	1	0
	%	40,0	20,0	20,00	0,00

Bulgular incelendiğinde, yıllık gelirini hiç yeterli bulmayan katılımcıların çoğunluğunun yıllık gelirinin 60.000-80.000 TL arasında olduğu (%20,70) belirlenmiştir. Biraz yeterli bulan katılımcıların çoğunluğunun yıllık gelirinin 40.000-60.000 TL aralığında olduğu (%23,40) görülmektedir. Yeterli bulan katılımcıların çoğunluğunun

yıllık gelirinin 80.000 TL üstü olduğu (%41,50) çalışmaya yansayan bir diğer sonuçtur (Tablo 49).

**Tablo 49.** Yıllık gelirin yeterlilik derecesinin ailenin yıllık gelirine göre dağılımı.

Yıllık gelirlerinizi, ihtiyaçlarınızı ve ekonomik giderlerinizi karşılamada ne derecede yeterli görüyorsunuz?		10.000	10.000-	20.000-	40.000-	60.000-	80.000
		TL altı	20.000 TL	40.000 TL	60.000 TL	80.000 TL	TL üstü
Hiç yeterli değil	n	10	13	16	16	17	10
	%	12,20	15,90	19,50	19,50	20,70	12,20
Biraz yeterli	n	12	17	11	25	19	23
	%	11,20	15,90	10,30	23,40	17,80	21,50
Yeterli	n	6	4	8	5	8	22
	%	11,30	7,50	15,10	9,40	15,10	41,50
Oldukça yeterli	n	0	0	0	3	1	4
	%	0,00	0,00	0,00	37,50	12,50	50,00
Çok yeterli	n	0	0	2	0	1	4
	%	0,00	0,00	28,60	0,00	14,30	57,10

#### 4. Sonuç ve Tartışma

Kırsal kalkınma kavramı, doğal kaynak varlığı ve beşeri unsur arasındaki arz talep dengesinin, doğal kaynak varlığı aleyhine bozulmadığı döneme kadar, dikkate alınmamış ve arazi kullanım kalıbı bu doğrultuda şekillendirilmiştir (Atsan, 1993).

Doğal kaynakların kullanımında, taşıma kapasitesi sınırlarına ulaşılması, arz talep dengesini bozmakla kalmayıp, doğal kaynaklara yönelik geri dönüşü olmayan tehditleri ortaya çıkarmıştır (Kaya, 1990).

Durumun farkındalığıyla çözüme yönelik adımlara, daha çok gelişmiş ülkeler öncülük etmiştir. Bunun sonucu olarak, doğal kaynak varlığı ve beşeri unsurlarıyla kırsal alanlara yönelik bütüncül bir yaklaşım benimsenmiştir. Bu yaklaşım kırsal alanlara yönelik kullanım kalıplarını baştan aşağı değiştirmeye başlamıştır (Tozar, 2006).

Taşıma kapasitesi sınırlarına ulaşana kadar, ekonomik büyüme ve ticari kaygılar ekseninde ilerleyen kırsal alan arazi kullanım kalıpları, kalkınma kavramı eşliğinde toplumsal refahı, yaşam standartlarındaki gelişmeyi ve arazi kullanım yeteneklerinde doğal çevrenin lehine olmak üzere ilerlemeyi ifade edecek bir çerçeveye sokulmuştur (Duman, 2017).

Kırsal alanları meydana getiren doğal çevre unsurları ve yerel beşeri kaynağın, kazan kazan paradigması ekseninde şekillendirilen kırsal kalkınma süreçleri, devamlılıklarının sağlanmasına ihtiyaç duymaktadır. Bu noktada, sürdürülebilir kullanım ilkelerinin bahsi geçen olguya dahil edilmesi ile sürdürülebilir kırsal kalkınma yaklaşımı doğmuştur (İnan, 2007).

Araştırma sahasını meydana getiren Erzurum Ovası ve Daphan Ovası Havzaları, sahip olduğu kırsal alan varlığıyla geleneksel yaşam tarzının Anadolu'daki kilometre taşlarından birini meydana getirmektedir (Tezcan, 1987). Ancak bölgenin, karasallığını şiddetlendiren morfolojik

yapısı, kırsal yaşamı zorlu ve kısıtlı bir forma sokmuştur (Karakuzulu, 2006). Bu olumsuzlukların eşlik ettiği, doğal çevrenin potansiyeli ve taşıma kapasitesi dışında kullanım kalıplarına maruz kalması ise havza arazilerinde yürütülen kırsal alan faaliyetlerini, sürdürülebilir kırsal kalkınma yaklaşımından uzaklaştırmıştır (Özbe, 2022).

Uygulamalı coğrafya ilkeleri olmadan kurgulanan uygulamaların, sürdürülebilirlikten uzakta, kısa vadeli planlama yaklaşımlarına heba edileceği aşıkardır. Dolayısıyla kırsal alanların geleceğini tehdit eden bu ve benzeri problemlerin kronik hale gelmeden, bütüncül bir yaklaşım eşliğinde Coğrafya bilimi alt dalları, çalışma prensipleri ve uygulama ilkeleri ile ele alınarak çalışmalara konu edilmesi gerekmektedir (Özçağlar, 2009).

Kırsal alanlar tüm paydaşları ile yerel kültür ve geleneksel yaşam tarzının merkezleridir. Önemsenebilir ve koruma güdüsüyle gerçekleştirilecek uygulamalara ihtiyaç duymaktadır (Kamiloğlu, 2009). Kırsal alanlar, bilimsel araştırmalar bağlamında Coğrafya biliminin laboratuvarları mahiyetindedir. Dolayısıyla Coğrafya, bu alanlarda yaşanan/yaşanabilecek problemlerin tespiti, çözümünü ve uygulama çalışmalarının hiç şüphesiz referans noktasıdır (Ceylan & Somuncu, 2018).

Kırsal alanlardaki doğal çevre unsurlarının çevre bilinci ile korunması, yerel beşeri kaynak varlığının kalkınma uygulamaları ile yaşam standartlarının yükseltilmesi önem arz etmektedir. Bu alanların bütüncül bir yaklaşım ile değerlendirilerek, sürdürülebilir kırsal kalkınma yaklaşımına sahip olması, Coğrafya bilimi araştırma ve uygulama ilkeleri ile mümkün olabilecektir (Karagel, 2022).

Coğrafya bilimi, kırsal alanları sahada yani yerinde, doğal ve beşeri kaynak potansiyelini değerlendirerek işe başlamaktadır. Dolayısıyla bu konudaki hipotezlerini, bilimsel ilkeleri ışığında yaptığı çalışmalara, gözlemlere ve değerlendirmelere dayandırmaktadır (Emekli, 2006).

Coğrafya bilimi, süreci problemin kaynağında ele almaktadır. Arazi kullanımına yönelik, bahsi geçen perspektiften uzakta, belirli güç merkezlerinin tahakkümündeki organizasyonların, masa başında dizayn ettiği uygulamaları, belirlenen hedeflere ulaşmaktan uzaktır. Dünya genelinden ülkemiz özeline, bahsi geçen formatta hayata geçirilmeye çalışılan birçok proje, kaynak israfından ibaret bir şekilde başarısızlıkla sonuçlanmaktadır (Sinemillioğlu, 2009).

Anket çalışmasıyla, Erzurum Ovası ve Daphan Ovası Havzalarında yaşayan kırsal nüfusun demografik özellikleri, ekonomik faaliyetlerinin çerçevesi, çevre algısı ve sürdürülebilir kırsal kalkınmaya yönelik yaklaşımı belirlenmeye çalışılmıştır.

Havzada 78 kırsal yerleşme biriminde, dengeli bir dağılımla tespit edilen 265 katılımcı ile anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların 255'inin erkek, 10'unun ise kadın olduğu görülmektedir. Havzada kırsal faaliyetlerin temelinde, hayvancılık ve hayvancılığı destekleyici mahiyette yem bitkileri tarımı yer almaktadır. Tarımsal faaliyette sulamalı tarımın, hayvancılık faaliyetinde ise mera hayvancılığının oranı fazladır. Kırsal faaliyetler, daha çok geleneksel yapıda ve verimlilikten uzak bir çerçevede yürütülmektedir.

Kırsal nüfusun, faaliyetlerinde görülen yukarıdaki olumsuzlukları, doğal çevrenin kısıtlayıcı ve zorlayıcı özellikleri daha da artırmaktadır. Kırsal nüfus bahsi geçen durumun farkındalığıyla kendi yetenekleri ve kaynakların

potansiyeli ölçütünde kırsal alanlardan yararlanmaya çalışmaktadır. Geleneksel arazi kullanım özellikleri ve kırsal faaliyetlerden elde edilen gelirin beklentilerin altında kalması, kırsal nüfusun bu alanlara yönelik aidiyetini sorgulamasına neden olmuştur. Bu duruma, kamu ve özel sektör kuruluşlarının başarısız olan plan/proje çalışmaları da eklenince kırsal alanlardan göç kaçınılmaz hale gelmiştir.

Çalışma alanında, sürdürülebilir kırsal kalkınmanın gerçekleştirilebilmesine yönelik yapılan çalışmaların sonuçları ile anketler aracılığıyla elde ettiğimiz veriler, çalışmaların neden başarısızlıkla sonuçlandığını büyük oranda gözler önüne sermektedir.

Havzada yürütülen çalışmalarda, coğrafi ortamı meydana getiren doğal çevre unsurları ve beşeri kaynağın yerinde gözlem ve tespitinin göz ardı edilmesi, yaşanan problemlerin temelini oluşturmaktadır. Coğrafi mekanın ilksel kullanıcısı olan yerel paydaşların bilgisi, yaklaşımı ve beklentisinin ihmali ise çalışmalarda süreci sığlaştırıp yüzeysel kılan bir diğer unsurdur.

Erzurum Ovası ve Daphan Ovası Havzalarının kırsal alanları özelinde, kalkınmanın önündeki en büyük sorun doğal çevrenin potansiyeli, arazilerinin yetenek sınıflandırmasındaki yeri ve kaynaklarının taşıma kapasitesi dışında kullanıma sahne olmasıdır. Yanı sıra sulama, gübreleme, destekleme ve hibeler için, yerel kaynakların beklentilerine uygun projeler geliştirilememesi etkilidir. Sanayi ve yerleşim alanlarının baskısı, imar planlarının ortaya çıkardığı arazi istilaları, drenaj kanallarındaki tıkanmalar kaynaklı sel ve taşkınlar ile çöp alanının neden olduğu kirlenmeye yönelik çözüm üretilememesi de kırsal kalkınmayı engelleyen diğer faktörlerdir.

Coğrafya biliminin çalışmalarından elde edilecek gerçekçi, objektif ve rasyonel veriler, diğer bilim dallarının sahayı kapsayan çalışmalarına da ışık olacaktır. Bu noktada Coğrafya biliminin alt dalı olan Uygulamalı Coğrafya bilimi, coğrafi mekanın doğal ve beşeri kaynak potansiyelini sahada tespit ederek çalışmalarına başlamaktadır. Yerinde gözlem ve tespit, doğal çevrenin potansiyelinin, arazi yetenek sınıflandırmasındaki yerinin ve taşıma kapasitesinin dikkate alındığı bir arazi kullanım kalıbı ortaya çıkaracaktır. Bu kalıbın, sürdürülebilir kullanım ilkelerine sahip olarak diğer bilim dallarına aktarılması, sürdürülebilir kalkınmayı, kırsal, şehrsel, bölgesel ve küresel bir çerçeveye kavuşturabilecektir. Bu olgu, bütüncül bir yaklaşımın eseri olarak, mikro ölçekte havza ve çevresinin sürdürülebilir kırsal kalkınmasına katkı sağlayabilecektir.

#### Araştırmacıların katkı oranı

**Şuayib Gevker:** Literatür taraması, Makale yazımı, Düzenleme, Analiz.

#### Çatışma Beyanı

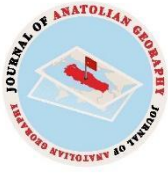
Herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

#### Kaynakça

- Atalay, İ. (1978). *Erzurum Ovası ve çevresinin jeolojisi ve jeomorfolojisi*. Sevinç Matbaası.
- Atalay, İ. (1983). Erzurum Ovası ve çevresinin toprakları. *Ege Coğrafya Dergisi*, 1(1), 73-87.
- Atsan, T. (1993). Erzurum kırsal kalkınma projesinin tarımsal yayımda program planlama ilkeleri açısından değerlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 29(1), 32-42.
- Baltacı, A. (2018). Nitel araştırmalarda örnekleme yöntemleri ve örnek hacmi sorunsalı üzerine kavramsal bir inceleme. *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(1), 231-274.
- Bekman, M. (2022). Halkla ilişkiler uygulamalarında nicel araştırma yöntemi: İlişkisel tarama modeli. *Meriç Uluslararası Sosyal ve Stratejik Araştırmalar Dergisi*, 6(1), 238-258. <https://doi.org/10.54707/meric.1143322>
- Ceylan, S., & Somuncu, M. (2018, 3-6 Ekim). *Kırsal alanların dönüşümünü kavramsal bakımdan yeniden düşünmek* [Bildiri sunumu]. TÜCAUM 30. Yıl Uluslararası Coğrafya Sempozyumu, Ankara, Türkiye.
- Duman, E. (2017). *Çatalca ilçesi'nin coğrafi potansiyeli ve sürdürülebilir arazi kullanımı* (Tez No. 476894) [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi]. Yök Ulusal Tez Merkezi.
- Emekli, G. (2006). Coğrafya, kültür ve turizm: Kültürel turizm. *Ege Coğrafya Dergisi*, 15(1-2), 51-59.
- Gürbüz, M., & Karabulut, M. (2014). Kırsal göçler ile sosyo-ekonomik özellikler arasındaki ilişkilerin analizi. *Türk Coğrafya Dergisi*, (50), 37-60. <https://doi.org/10.17211/tcd.40740>
- İnan, Ç. (2007). *Yıldız (Istranca) Dağları ve çevresindeki floradan sürdürülebilir kırsal kalkınma ve ekoturizm amacıyla yararlanma olanakları* (Tez No. 179513) [Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi]. Yök Ulusal Tez Merkezi.
- Kamiloğlu, S. (2009). *Kırsal alanda kamu hizmeti (eğitim ve sağlık) yer seçimi ölçütleri* (Tez No. 244523) [Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi]. Yök Ulusal Tez Merkezi.
- Karagel, H. (2022). İdari coğrafya kuramsal çerçevesi kapsamında “şehrsel /kentsel idari alan” kavramının analizi. *Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(3), 1562-1586. <https://doi.org/10.33437/ksusb.1216427>
- Karakuzulu, Z. (2006, 25-26 Mayıs). *Doğu Anadolu Bölgesinde nüfus dağılımındaki farklılıklar* [Bildiri sunumu]. TÜCAUM IV. Ulusal Coğrafya Sempozyumu, Ankara, Türkiye.
- Kaya, İ. (1990). *Kentleşme süreci ve doğal kaynakların tüketilmesi: çevre sorunları üzerine inceleme ve çevreselci planlama önerisi* (Tez No. 569190) [Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi]. Yök Ulusal Tez Merkezi.

- Koday, Z. (2022). *6360 sayılı yasaya göre erzurum ili idari analizi*. İçinde S. Birinci, Ç. Kaymaz, & Y. Kızıllkan, Erzurum İlinde Coğrafya Araştırmaları, 253-268. Kriter Yayınları.
- Koday, Z., & Erhan, K. (2008). Erzurum ilinin idari coğrafya analizi. *Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8, 231-248.
- Onur, A. (1962). Erzurum Ovası ve çevresinin iklimi. *Ankara Üniversitesi DTCF Dergisi*, 125-129.
- Özbey, M. (2022). *Sürdürülebilir kırsal kalkınmada mikro kredinin kadın girişimciliğine etkisi: İzmir Örneği* (Tez No. 720879) [Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi]. Yök Ulusal Tez Merkezi.
- Özçağlar, A. (2009 19-20 Ekim). *Türkiye'deki Yerel yönetim alanlarının idari coğrafya ulusal kalkınma yerel ve bölgesel kalkınma bakımından önemi* [Bildiri sunumu]. Ulusal Kalkınma ve Yerel Yönetimler Sempozyumu, Türkiye ve Ortadoğu Amme İdaresi Enstitüsü, Ankara, Türkiye
- Özdemir, M., & Dilek, H. (2022). *Erzurum ilinin hidrografik özellikleri*. İçinde S. Birinci, Ç. Kaymaz, & Y. Kızıllkan, Erzurum İlinde Coğrafya Araştırmaları, 75-106. Kriter Yayınları.
- Polat, S. (2003). *Karasu Havzası'nın hidrojeomorfolojik etüdü* (Tez No. 133522) [Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi]. Yök Ulusal Tez Merkezi.
- Sinemillioğlu, M. O. (2009). Sürdürülebilir bölgesel kalkınma ve türkiye süreci. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(27), 245-268.
- Sözer, A. N. (1963). *Erzurum Ovasının beşeri ve iktisadi coğrafyası*. Atatürk Üniversitesi İşletme Fakültesi Yayınları.
- Sözer, A. N. (1972). *Kuzeydoğu Anadolu'da yaylacılık*. İş Matbaacılık ve Ticaret.
- Tezcan, M. (1987). Erzurum kültürü ve kişiliği. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 20(1), 275-287.
- Tozar, T. (2006). *Doğal kaynakların sürdürülebilirliği için geliştirilen ekolojik planlama yöntemleri* (Tez No. 180555) [Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi]. Yök Ulusal Tez Merkezi.
- Ültay, E., Akyurt, H., & Ültay, N. (2021). Sosyal bilimlerde betimsel içerik analizi. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, (10), 188-201. <https://doi.org/10.21733/ibad.871703>





## Topografyanın İnsan Modifikasyonu Üzerindeki Etkisi: Doğu ve Orta Karadeniz Örneği

Büşra ERASLAN\*<sup>ID</sup>

*İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Bölümü, İstanbul, Türkiye.*

### Anahtar Kelimeler

İnsan Modifikasyonu  
Topoğrafya  
Yükselti  
Eğim  
Bakı

### Araştırma Makalesi

Geliş: 29.04.2024  
Kabul: 24.06.2024  
Yayınlanma: 29.06.2024



### Özet

Bu çalışma, Doğu ve Orta Karadeniz Bölgelerinde topoğrafyanın insan faaliyetleri üzerindeki etkilerini detaylı olarak inceler. Araştırmanın temel amacı, bölgedeki eğim, bakı ve yükselti gibi topoğrafik faktörlerin insan etkinlikleri üzerindeki etkilerini belirlemektir. Bu analizler, CSP gHM: Global Human Modification veri seti kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu veri seti, Google Earth Engine platformu üzerinden erişilebilir olup, küresel insan etkilerinin yoğunluğunu göstermek amacıyla tasarlanmıştır. Ayrıca, Copernicus'un 30 metre çözünürlüklü DEM (Dijital Yükseklik Modeli) görüntüleri kullanılmış ve bu görüntüler, araştırma sahasının yükselti, eğim ve bakı haritalarının üretilmesi için QGIS raster calculator ile işlenmiştir. Raster calculator, bu topoğrafik verilerin insan modifikasyonu değerleri ile nasıl etkileşime girdiğini analiz etmek için kullanılan bir araçtır. Çalışma sahası, Karadeniz'in Gürcistan'a sınırı olan kuzey sınırından, doğuda Çoruh Nehri ile batıda Yeşilirmak Nehri'ne kadar uzanmaktadır. Bu coğrafi çerçevede, araştırma, farklı yükseklik ve eğim seviyeleri ile insan faaliyetlerinin yoğunluğunun bölgesel planlama ve kaynak yönetimi uygulamalarında nasıl dikkate alınması gerektiğini vurgular. Sonuçlar, topoğrafya ile insan faaliyetleri arasındaki etkileşimin çevresel dinamikler üzerindeki kapsamlı etkilerini göstermekte ve bölge için sürdürülebilir yönetim stratejileri geliştirilmesine yönelik değerli bilgiler sunmaktadır. Bu bilgiler, bölgesel ekosistemlerin korunması ve sürdürülebilir kullanımı için stratejik planlamalar yapılmasında temel teşkil etmektedir.

## The Impact of Topography on Human Modification: The Case of Eastern and Central Black Sea

### Keywords

Human modification  
Topography  
Elevation  
Slope  
Aspect

### Research Article

Received: 29.04.2024  
Accepted: 24.06.2024  
Published: 29.06.2024

### Abstract

This study thoroughly investigates the impacts of topography on human activities in the Eastern and Central Black Sea Regions. The primary objective of this research is to determine the effects of topographic factors such as slope, aspect, and elevation on human activities in the area. These analyses were conducted using the CSP gHM: Global Human Modification data set, which is accessible through the Google Earth Engine platform and is designed to display the intensity of global human impacts. Additionally, 30-meter resolution DEM images from Copernicus were utilized, and these images were processed using the QGIS raster calculator to produce elevation, slope, and aspect maps of the research area. The raster calculator is a tool used to analyze how these topographic data interact with human modification values. The study area extends from the northern borders of the Black Sea to the Çoruh River in the east and the Yeşilirmak River in the west. Within this geographic framework, the research emphasizes the necessity of considering different elevation and slope levels along with the intensity of human activities in regional planning and resource management applications. The results demonstrate the extensive effects of the interaction between topography and human activities on environmental dynamics and provide valuable information for developing sustainable management strategies for the region. This information is fundamental for strategic planning aimed at the conservation and sustainable use of regional ecosystems.





Bu araştırma, çalışma sahasının doğal ve beşeri özelliklerini şekillendiren dinamikler üzerine odaklanmaktadır. Coğrafi olarak, çalışma sahasımız; doğal sınırlarını kuzeyde Karadeniz'in oluşturduğu, doğuda Çoruh Nehri havzası ve batıda Yeşilirmak havzası arasında kalan geniş bir alana yayılmaktadır. Araştırma sahasımızın doğu sınırını, Gürcistan'ın Acara Özerk Cumhuriyeti'nden (Batum) Karadeniz'e dökülen Çoruh Nehri oluşturmaktadır. Batı sınırı ise Türkiye'nin Samsun şehrinde Karadeniz'e akış sağlayan Yeşilirmak Nehri ana kolu ile sınırlanmıştır. Sahanın Güney sınırını, bu iki nehrin havza sınırları oluşturmaktadır. Bölge hem biyoçeşitlilik açısından zengin habitatları hem de yoğun insan etkinliklerini barındıran karmaşık bir topoğrafyaya sahiptir. Araştırmamız, bu coğrafi alanın, bölgedeki insan faaliyetleri üzerindeki etkileşimleri ve çevresel sonuçları üzerine derinlemesine bir bakış sunmayı hedeflemektedir. Bu çerçevede, bölgenin doğal yapısının insan yaşamı ve faaliyetleri üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerini analiz edilmektedir (Şekil 1).

İnsan faaliyetlerinin ekolojik ve sosyoekonomik sistemler üzerindeki etkileri, küresel ve bölgesel ölçekte geniş çapta incelenmiştir. Belote (2018) çalışmasında, biyoçeşitlilik açısından zengin ormanların, insan modifikasyonlarından yoğun bir şekilde etkilendiğini belirtmiş ve bu durumun nedenlerini araştırmıştır. Ekosistem işlevleri üzerinde biyoçeşitliliğin rolünün, yaban hayatı ve tarım ekosistemlerinin yönetimi politikalarını nasıl etkileyebileceğini tartışmıştır. Kennedy ve ark. (2019) yaptığı çalışma, küresel insan modifikasyon gradyanını ve bu modifikasyonların biyoçeşitlilik koruma stratejileri üzerindeki etkilerini değerlendirmiş, insan faaliyetlerinin doğal habitatlar üzerindeki baskılarını ve bu baskıların yönetilmesi gerekliliğini vurgulamıştır. Elsen ve ark. (2020), iklim değişikliğinin, türlerin beklentilerini nasıl değiştirdiğini ve insan baskısının dağlık alanlardaki türler üzerindeki etkilerini incelerken, bu tür değişikliklerin karmaşık topoğrafya ve artan insan etkileriyle nasıl şekillendiğini araştırmışlardır. Aik ve ark. (2021b) çalışması ise, Cameron Highlands bölgesindeki topoğrafyanın, arazi kullanımı ve arazi örtüsü değişikliklerinin bölgesel iklim üzerindeki etkilerini incelerken, bu değişimlerin ekosistemler üzerindeki uzun vadeli etkilerini detaylandırmıştır. Bu çalışmalar, özellikle biyoçeşitlilik açısından zengin bölgelerde, insan faaliyetlerinin yol açtığı değişikliklerin detaylı bir şekilde incelenmesi gerektiğini göstermektedir. Araştırma sahasının Doğu ve Orta Karadeniz bölümlerinin kompleks ve dinamik topografik yapısının, insan yerleşimi ve ekonomik faaliyetler üzerindeki etkilerini anlamak için kritik öneme sahiptir. Bu etkileşimler, topoğrafyanın korunması ve sürdürülebilir kullanımı konusunda yeni stratejilerin geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır.

Bu çalışmanın temelinde, Doğu ve Orta Karadeniz bölümlerinde topoğrafyanın insan faaliyetlerine olan etkilerini anlamak yatmaktadır. Araştırmamızda yanıt aranmış temel sorular şunlardır: İlk olarak, bu topografik parametrelerle (eğim, baki ve yükselti) insan modifikasyonunun etkileri parametrelere göre alansal hesaplamalarla incelenmiştir. Sonrasında, bu etkileşimler çerçevesinde topoğrafyanın insan faaliyetleri üzerinde sınırlayıcı bir etkisi bulunup bulunmadığı değerlendirilmiştir.

## 2. Materyal ve Yöntem

Bu bölümde, çalışmanın uygulanış metodolojisi ve kullanılan materyaller hakkında detaylı bilgiler sunulmuştur. Araştırmanın yürütüldüğü alanın özellikleri, kullanılan veri setleri, yazılımlar ve analiz yöntemleri ele alınarak, çalışmanın nasıl gerçekleştirildiği açıklanmıştır. Bu bilgiler, araştırmanın şeffaflığına katkı sağlamak ve bulguların tekrarlanabilirliğini kolaylaştırmak amacıyla detaylandırılmıştır.

### 2.1. Materyal

Bu çalışmada kullanılan başlıca veri setleri şunlardır:

**CSP gHM: Global Human Modification Veri Seti:** Bu veri seti, küresel insan etkilerinin yoğunluğunu göstermek amacıyla geliştirilmiştir. Kennedy ve arkadaşları tarafından 2019 yılında Google Earth Engine platformu üzerinden erişime sunulmuştur. Veri seti, 1 km<sup>2</sup> çözünürlükte raster veriler içermekte olup, yerleşim, tarım, ulaşım, enerji üretimi ve madencilik gibi çeşitli insan faaliyetlerinin çevre üzerindeki etkilerini kapsamlı bir biçimde analiz etmek için kullanılmıştır.

**Copernicus DEM Görüntüleri:** Avrupa Uzay Ajansı tarafından sunulan ve 30 metre çözünürlüklü olan bu dijital yükseklik modeli (DEM), araştırma sahasının yükselti, eğim ve baki haritalarının üretilmesi için kullanılmıştır. Bu haritalar, raster veri tipinde olup her bir pixel, 30x30 metrelik bir alanı temsil etmektedir.

**Hidrolojik Veriler:** Araştırma sahasını sınırlarını oluşturan Yeşilirmak ve Çoruh nehirlerine ait havza sınırları ve akarsu verileri, mghydro.com adresinden shapefile formatında temin edilmiştir.

Bu veriler, araştırmanın çeşitli safhalarında farklı analizler için temel teşkil etmiş ve çalışmanın doğruluğunu artırmıştır. Raster veri analizleri, QGIS ve Google Earth Engine gibi coğrafi bilgi sistemleri (GIS) platformlarında gerçekleştirilmiştir. Bu analizler, insan etkilerinin ve doğal topografik özelliklerin detaylı bir şekilde incelenmesine olanak sağlamıştır.

### 2.2. Yöntem

Bu çalışma, Theobald (2013) tarafından geliştirilen ve insan kaynaklı stresörlerin etkilerini niceliksel olarak değerlendirmeyi mümkün kılan İnsan Modifikasyonu (HM) modelini temel alarak gerçekleştirilmiştir. Model, mekansal genişlik ve etki şiddeti gibi kriterleri dikkate alarak, insan etkinliklerinin doğal alanlar üzerinde yarattığı değişiklikleri 0,00 (etkisiz) ile 1,00 (yüksek derecede modifiye olmuş) arasında bir ölçek üzerinden kategorize eder. Bu çalışmada kullanılan modifikasyon sınıfları, Kennedy ve ark. (2019) tarafından detaylandırılan ve doğal alanların insan faaliyetleri nedeniyle ne derecede değişime uğradığını anlamamıza olanak tanıyan bir kategorizasyon şemasına dayanmaktadır:

0,00 – 0,20: Düşük Modifikasyon

0,20 – 0,40: Orta Modifikasyon

0,40 – 0,70: Yüksek Modifikasyon

> 0,70: Çok Yüksek Modifikasyon

Bu sınıflandırmalar hem mekansal yoğunluk hem de insan etkinliklerinin çevresel etkileri bağlamında, bölgedeki potansiyel kısıtlayıcı faktörleri anlamamıza yardımcı olmaktadır. Analiz sonuçları, insan faaliyetlerinin yoğunluğunu ve bu etkinliklerin doğal alanlar üzerindeki

etkilerini yansıtarak, bölge için sürdürülebilir yönetim stratejileri geliştirme sürecine önemli katkılarda bulunmaktadır.

Bu analiz yöntemi, uydu verileri ve yer bazlı envanterlerden elde edilen, çeşitli insani stresörlerin kapsamlı bir haritalamasını içermektedir. Toplanan veri setleri, arazi kullanımının şiddeti ve çevresel üzerindeki etkilerini yansıtan farklı parametrelerle ölçeklendirilmiş ve insan modifikasyonunun çeşitli düzeylerini temsil eden kategoriler içinde sınıflandırılmıştır.

Araştırma sahamız için eğim, bakı ve yükselti haritalarının hazırlanması süreci, Copernicus'un 30 metre çözünürlüklü DEM (Dijital Yükseklik Modeli) görüntülerinin kullanılmasıyla QGIS (Quantum GIS) platformunda gerçekleştirilmiştir. Eğim haritası, DEM verisinden doğrudan Slope Analiz aracını kullanarak elde edilmiştir. Bu işlem, her bir piksel için yüzeyin eğimini derece cinsinden hesaplar. Bakı haritası, yine DEM'den Aspect Analiz aracılığıyla, güneşin yönünü gösteren açı olarak üretilmiştir. Yükselti basamakları ise, DEM verisinin doğrudan kullanılmasıyla sağlanmıştır, burada her bir piksel yüksekliği metre cinsinden temsil eder. Bu haritalar, insan modifikasyonunun topografik özelliklerle olan ilişkisini anlamada temel teşkil etmiştir.

Araştırmamızda kullanılan eğim, bakı, yükselti ve insan modifikasyonu verilerinin analizi, veri setlerinin piksel boyutlarının ve koordinat sistemlerinin birbirleriyle uyumlu hale getirilmesini gerektirmiştir. Bu süreç, QGIS platformunda gerçekleştirilmiş olup, öncelikle tüm raster veri setleri aynı piksel boyutuna sahip olacak şekilde standardize edilmiştir. Bu işlem için Raster menüsündeki Align Rasters aracı kullanılarak, veriler 30x30 metrelik piksel boyutlarına sahip şekilde hizalanmıştır. Bu piksel boyutu, çalışmamızın detaylı analizi için yeterli çözünürlüğü sağlarken, geniş alanları kapsayacak şekilde genel bir bakış sunmaktadır.

Koordinat sistemlerinin uyumlaştırılması için, tüm veri setleri QGIS'te Coğrafi Koordinat Referans Sistemi (CRS) olan EPSG:4326- WGS 84 kullanılarak projelendirilmiştir. Bu CRS, enlem ve boylam kullanarak koordinatların tanımlandığı, jeodezik tabanlı bir sistemdir. Properties menüsü altında yer alan CRS seçeneği aracılığıyla veri katmanlarının koordinat sistemi uyumlu hale getirilmiştir.

Çalışmada kullanılan QGIS'in Raster Hesaplayıcı aracı, modifikasyon verisi ile eğim, bakı ve yükselti basamaklarının etkileşiminin mekânsal olarak hesaplanması için esas alınmıştır. Bu sayısal araç, çeşitli raster veri katmanlarının kombinasyonunu ve analizini matematiksel ve mantıksal işlemler aracılığıyla yapabilmektedir.

Bu veri katmanları, belirlenen sınıflandırmalara göre QGIS Raster Hesaplayıcı kullanılarak mekânsal olarak işlenmiştir. Örneğin, bir pikselin yükselti ve modifikasyon değerlerini eş zamanlı olarak hesaplayarak, bu pikselin hangi yükselti sınıfına ve modifikasyon düzeyine ait olduğunu tespit etmek mümkündür. Örnek teşkil etmesi

amacıyla yükselti basamakları ve modifikasyon işlemleri sırasında kullanılan formül aşağıdadır:

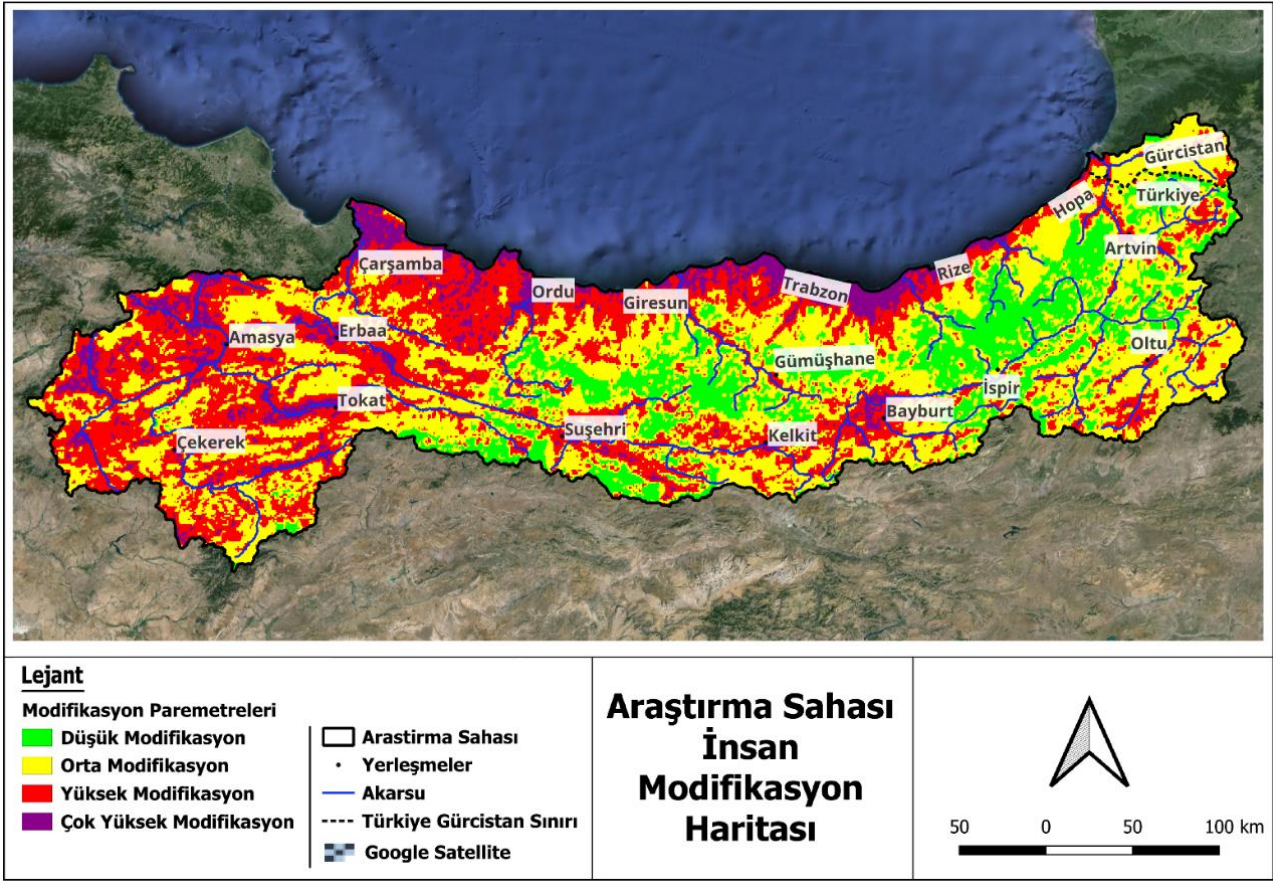
Formül:  $(\text{"Elevation@1"} \leq 500) * 1 + (\text{"Elevation@1"} > 500 \text{ AND } \text{"Elevation@1"} \leq 1000) * 2 + (\text{"Elevation@1"} > 1000 \text{ AND } \text{"Elevation@1"} \leq 1500) * 3 + (\text{"Elevation@1"} > 1500 \text{ AND } \text{"Elevation@1"} \leq 2000) * 4 + (\text{"Elevation@1"} > 2000) * 5 + (\text{"gHM@1"} \leq 0,2) * 1 + (\text{"gHM@1"} > 0,2 \text{ AND } \text{"gHM@1"} \leq 0,4) * 2 + (\text{"gHM@1"} > 0,4 \text{ AND } \text{"gHM@1"} \leq 0,7) * 3 + (\text{"gHM@1"} > 0,7) * 4$

Bu formül, her bir yükselti ve modifikasyon kategorisine bir değer atayarak, alanın hangi kategoriye ait olduğunu belirler. Hesaplanan bu veriler, daha sonra yükselti ve modifikasyonun çakıştığı alanları tanımlamak için kullanılır. Bu yöntem, çevresel değişimlerin ve insan etkinliklerinin topografik özelliklerle nasıl etkileşime girdiğini anlamak için kritik bir araçtır ve bize, arazi kullanım kararlarımızı bilinçli bir şekilde yönlendirme fırsatı sunar.

### 3. Bulgular

Araştırma sahamızda gerçekleştirilen kapsamlı mekânsal analizlerin ve çeşitli veri setlerinden elde edilen bulguların detaylı bir değerlendirmesi, bu bölümde sunulmaktadır. Araştırmada kullanılan yükselti basamakları, eğim, bakı ve insan modifikasyonu haritaları, araştırma sahasının mevcut durumunu ve çeşitli insan etkinliklerinin bu alana olan etkilerini görsel ve kantitatif olarak göstermektedir. Elde edilen veriler, bu coğrafi özelliklerin insan modifikasyonu üzerindeki etkisinin anlaşılmasında ve bölgede sürdürülebilir yönetim stratejilerinin geliştirilmesinde temel oluşturur. Bu veriler aynı zamanda, çalışmanın daha önce belirlenen hedefleri ve soruları ile uyum içinde değerlendirilerek, Araştırma sahasındaki topografik yapıların insan faaliyetleri üzerindeki etkilerini ortaya koymak için kullanılmıştır.

İnsan modifikasyonu haritası üzerindeki renk kodlaması, Doğu ve Orta Karadeniz bölümlerinde insan etkinliklerinin yoğunluğunun coğrafi dağılımını göstermektedir. Kırmızı ve mor renkler, yüksek ve çok yüksek insan modifikasyonunu temsil ederken, bu alanlar genellikle yoğun yerleşim bölgelerini, tarım alanlarını ve diğer insan yapımı yapı stoklarını işaret etmektedir. Bu bölgelerin çoğunun kıyı şeridi boyunca ve şehirlerin bulunduğu alanlarda çok yüksek modifikasyon ve yakın çevrelerinde yüksek modifikasyonun yoğunlaştığı görülmektedir. İç kesimlerde bulunan yerleşim yerlerinin çevresinde ise yüksek modifikasyonun etkileri harita üzerinde görülebilmektedir. Orta modifikasyonu belirten sarı alanlar şehir yerleşim alanlarından uzak kırsal bölgelere karşılık gelmektedir. Yeşil alanlar, düşük insan modifikasyonunun olduğu, daha çok doğal habitatların ve düşük yoğunluklu insan faaliyetlerinin bulunduğu alanlardır. Dağlık bölgelerde ve daha az erişilebilir yerlerde yeşil alanların hâkim olması, bu alanların insan etkisinden nispeten daha az etkilendiğini gösterir (Şekil 2).



Şekil 2. Araştırma sahası insan modifikasyon haritası.

Yükselti basamakları haritasında farklı renkler, bölgenin çeşitli yükseklik seviyelerini temsil etmektedir ve bu seviyelerin insan etkinlikleriyle nasıl ilişkilendirildiği hakkında derinlemesine bir anlayış sunmaktadır. Yeşil tonları, deniz seviyesinden 500 metreye kadar olan düşük yükseklik alanlarını gösterirken, kırmızı tonları 2500 metre ve üzeri yükseklikleri işaret eder. Bu renk kodlaması, yükseltinin değiştiği her basamakta insan etkinliklerinin alansal etkisinin nasıl değiştiğini görselleştirmemizi sağlar (Şekil 3).

Tablodaki verilere göre, 0-500 metre aralığındaki yükselti basamaklarında, insan modifikasyonunun yoğunluk derecelerine bakıldığında, düşük modifikasyon (0,0-0,2) kategorisinde sadece 0,20 km<sup>2</sup>'lik alan ile yok denecek kadar azdır. Yüksek modifikasyon (0,4-0,7) ve çok yüksek modifikasyon (>0,7) sırasıyla 2559,7 km<sup>2</sup> ve 2554,3 km<sup>2</sup> alanlarla baskındır. Bu veriler, bu yükselti aralığında yoğun yerleşim ve tarım alanlarının varlığını ve geniş çaplı insan etkinliklerinin olduğunu işaret ediyor (Tablo 1).

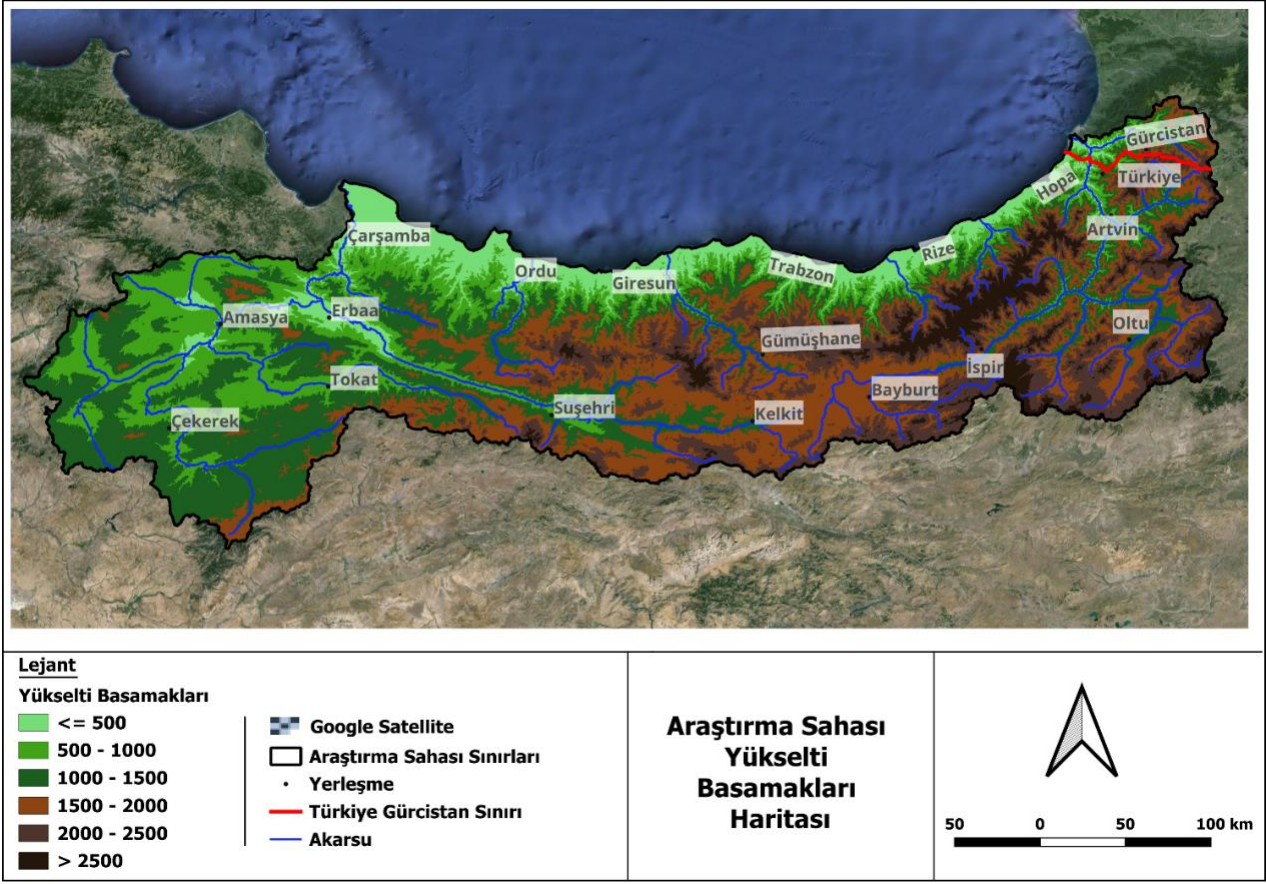
500-1000 metre aralığında ise, yüksek modifikasyon kategorisi 5054 km<sup>2</sup> ile belirginleşmekte, bu da bölgede tarım faaliyetlerinin ve yerleşim yerlerinin yoğun olduğunu göstermektedir. Orta modifikasyon (0,2- 0,4) değerlerine sahip alanların büyüklüğü 1311,4 km<sup>2</sup> olarak göze çarpmakta, bu da yine insan etkinliklerinin oldukça yaygın olduğunu belirtmektedir (Tablo 1).

Daha yüksek yükselti basamaklarında, 1000-1500 metre aralığındaki yüksek modifikasyon alanı 5249,1 km<sup>2</sup>'ye ulaşmaktadır. Bu, bu rakım seviyesindeki insan faaliyetlerinin hala önemli bir yaygınlık gösterdiğine işaret ederken, düşük modifikasyon sadece 205,3 km<sup>2</sup> alanla gözlemleniyor (Tablo 1).

Özellikle, 1500-2000 metre arasındaki yükselti basamaklarında düşük modifikasyon kategorisi, 620,7 km<sup>2</sup> ile belirgin bir genişliğe sahiptir, bu da yükseltinin arttığı yerlerde insan etkinliklerinin görece daha az olduğunu gösterir. Yüksek ve çok yüksek modifikasyon sırasıyla 2362,3 km<sup>2</sup> ve 264,7 km<sup>2</sup> alanları kaplamaktadır (Tablo 1).

En yüksek yükselti basamağı olan > 2500 metreden yüksek alanlar ise insan modifikasyonu neredeyse sıfıra inmektedir; düşük modifikasyon alanı 398,3 km<sup>2</sup> iken, orta modifikasyon 334,1 km<sup>2</sup>'dir ve çok yüksek modifikasyon hiç bulunmamaktadır (Tablo 1).

Bu bulgular, insan etkinliklerinin ve modifikasyonun bölge içinde nasıl değiştiğine ve topoğrafyanın insan yerleşim ve faaliyetlerini nasıl etkilediğine dair önemli içgörüler sunar. Düşük rakımların daha yüksek modifikasyona uğraması, bu alanların tarım, yerleşim ve diğer insan kaynaklı yapılar için tercih edilen bölgeler olabileceğini düşündürürken, yüksek rakımların daha az modifiye edilmesi, doğal habitatların korunması ve biyoçeşitliliğin sürdürülebilirliği için potansiyel fırsatlar sunabilir.



Şekil 3. Araştırma sahası yükselti basamakları haritası.

Tablo 1. Topografik yüksekliklere göre insan modifikasyonunun alansal dağılımı.

Yükselti	Modifikasyon	Alan (km <sup>2</sup> )	Yükselti	Modifikasyon	Alan (km <sup>2</sup> )
0-500	0-0,2	0,2	1500-2000	0-0,2	620,7
	0,2-0,4	160,0		0,2-0,4	3114,8
	0,4-0,7	2559,7		0,4-0,7	2362,3
	> 0,7	2554,3		> 0,7	264,7
500-1000	0-0,2	28,7	2000-2500	0-0,2	720,4
	0,2-0,4	1311,4		0,2-0,4	1677,5
	0,4-0,7	5054,0		0,4-0,7	476,4
	> 0,7	1786,3		> 0,7	3,8
1000-1500	0-0,2	205,3	> 2500	0-0,2	398,3
	0,2-0,4	3478,4		0,2-0,4	334,1
	0,4-0,7	5249,1		0,4-0,7	25,6
	> 0,7	487,4		> 0,7	0,0

Eğim haritasının renk kodlaması, Doğu ve Orta Karadeniz bölgesinin çeşitli eğim seviyelerini ve bu eğimlerin insan modifikasyonu ile ilişkisini göstermektedir. Yeşil tonları, neredeyse düz olan 0-3 derece arasındaki eğimli alanları işaret ederken, koyu turuncu ve sarı tonlar 45 dereceden daha fazla eğime sahip dik yamaçları temsil etmektedir. Bu, arazi eğimlerinin arttıkça insan etkinliklerinin azaldığını ve daha düz alanların yoğun bir şekilde kullanıldığını gösterir (Şekil 4).

Tablo 2’de sunulan verilere göre, 0-3 derece eğimli alanlarda, düşük modifikasyon (0,0-0,2) kategorisindeki

alan sadece 19,9 km<sup>2</sup> iken, yüksek modifikasyon (0,4-0,7) 1958,4 km<sup>2</sup> ve çok yüksek modifikasyon (> 0,7) 1617,5 km<sup>2</sup>’lik alanlarla baskın durumdadır. Bu, düz arazilerin tarım ve yerleşim için tercih edilen alanlar olduğunu ve yüksek insan etkisine maruz kaldığını gösterir (Tablo 2).

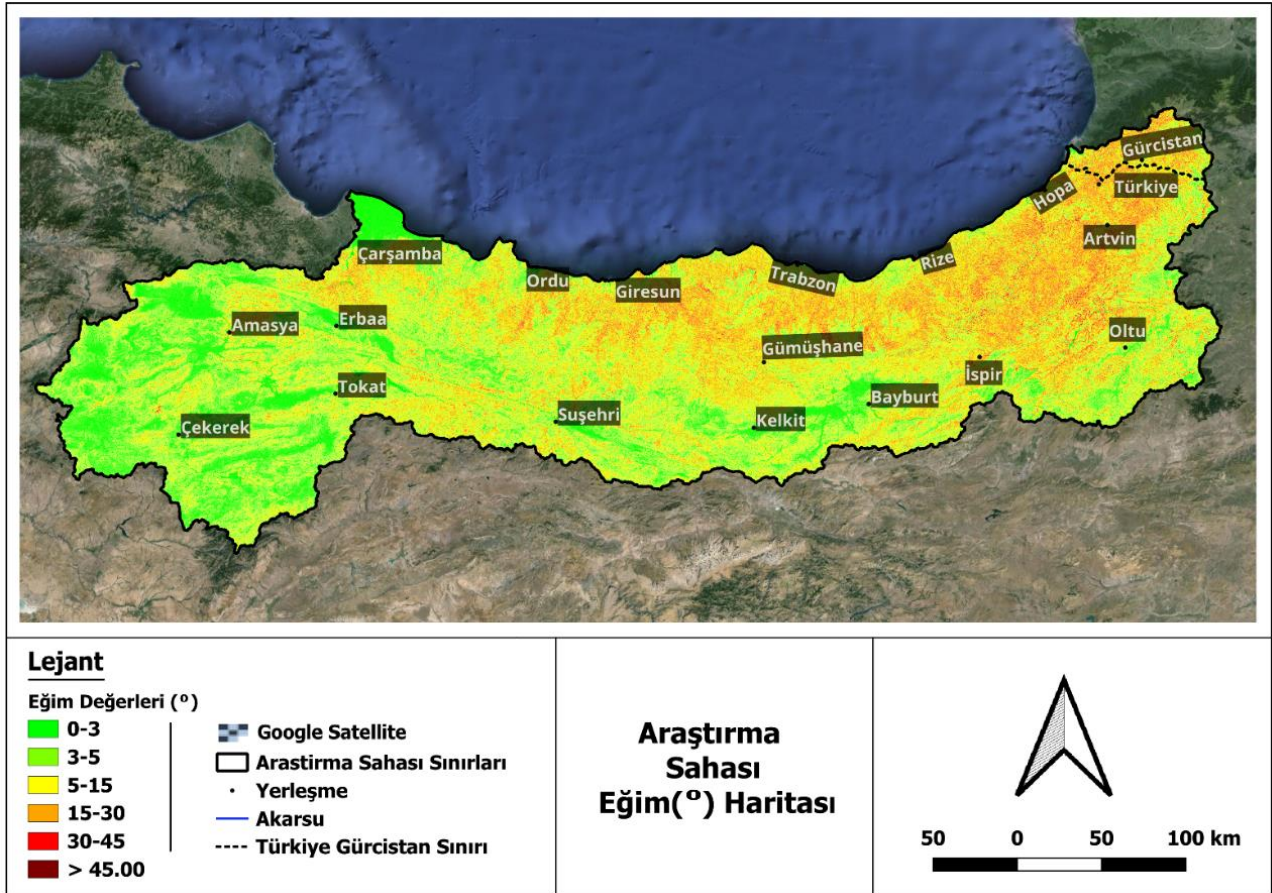
Tablo 2’de sunulan verilere göre, 3-5 derece arasında hafif eğimli alanlarda, düşük modifikasyon düzeyi (0,0 – 0,2) 36,3 km<sup>2</sup>’lik bir alanı kapsar. Orta modifikasyon (0,2 – 0,4) ise 374,6 km<sup>2</sup> ile daha yaygındır ve yüksek modifikasyon (0,4 – 0,7) 1677,8 km<sup>2</sup>’lik büyük bir alanı işgal ederken, çok yüksek modifikasyon (>0,7) 569,9

km<sup>2</sup>'lik bir alana yayılmıştır. Bu değerlendirmeler, hafif eğimli arazilerin de yoğun insan faaliyetlerine ev sahipliği yaptığını gösterir (Tablo 2).

5-15 derece arasındaki orta eğimli alanlarda, düşük modifikasyon (0,0 – 0,2) düzeyi 441,1 km<sup>2</sup>'lik bir alanı kapsarken, yüksek modifikasyon (0,4 – 0,7) düzeyi, 6267,1 km<sup>2</sup> ile belirgin bir yayılım göstermektedir. Bu eğim aralığında düşük modifikasyon düzeyinin nispeten küçük bir alanı kaplaması, daha eğimli bölgelerin belli ölçüde insan etkisinden kaçındığını göstermekle birlikte, yüksek modifikasyon düzeyinin geniş bir alana yayılması, bu arazilerin de yoğun insan kullanımına açık olduğunu belirtir (Tablo 2).

Araştırma sahasında, özellikle 15-30 derece eğim aralığındaki bölgelerde insan etkinliklerinin yoğun olduğu gözlenmektedir. Bu eğimli arazilerde orta ve yüksek

modifikasyon sınıfları, geniş alanlara yayılarak sırasıyla 4711,6 km<sup>2</sup> ve 4484,8 km<sup>2</sup>'yi kapsamaktadır. Düşük modifikasyon düzeyindeki araziler ise 1049,4 km<sup>2</sup> ile daha az bir yer kaplamakta, bu da insan etkinliklerinin yoğunlaştığı yerlerin daha düz araziler olduğuna işaret etmektedir. Diğer yandan, eğim oranı arttıkça insan etkinliklerinin azaldığı; özellikle 45 dereceden daha dik eğimli alanlarda, insan modifikasyonunun önemli ölçüde düştüğü; düşük modifikasyonun sadece 12,2 km<sup>2</sup> alanı kapladığı ve çok yüksek modifikasyonun neredeyse hiç görülmediği (0,7 km<sup>2</sup>) tespit edilmiştir. Bu veriler, insan etkinliklerinin ve arazi kullanımının eğimle ters orantılı bir dağılım gösterdiğini ve yüksek eğimli alanların, doğal habitatların korunması açısından potansiyel olarak daha az risk altında olduğunu göstermektedir (Tablo 2).



Şekil 4. Araştırma sahası eğim haritası.

**Tablo 2.** Eğim derecelerine göre insan modifikasyonunun alansal dağılımı.

Eğim (°)	Modifikasyon	Alan (km <sup>2</sup> )	Eğim (°)	Modifikasyon	Alan (km <sup>2</sup> )
0-3	0-0,2	19,9	15-30	0-0,2	1049,4
	0,2-0,4	231,6		0,2-0,4	4711,6
	0,4-0,7	1958,4		0,4-0,7	4484,8
	> 0,7	1617,5		> 0,7	1183,5
3-5	0-0,2	36,3	30-45	0-0,2	413,7
	0,2-0,4	374,6		0,2-0,4	1417,6
	0,4-0,7	1677,8		0,4-0,7	1018,6
	> 0,7	569,9		> 0,7	246,7
5-15	0-0,2	441,1	> 45	0-0,2	12,2
	0,2-0,4	3326,8		0,2-0,4	28,9
	0,4-0,7	6267,1		0,4-0,7	11,6
	> 0,7	1472,3		> 0,7	0,7

Araştırma sahası içerisinde farklı yönlerde insan modifikasyonunun dağılımı, çevre üzerindeki insan etkilerinin coğrafi yönle ilişkisini önemli ölçüde vurgulamaktadır (Şekil 5).

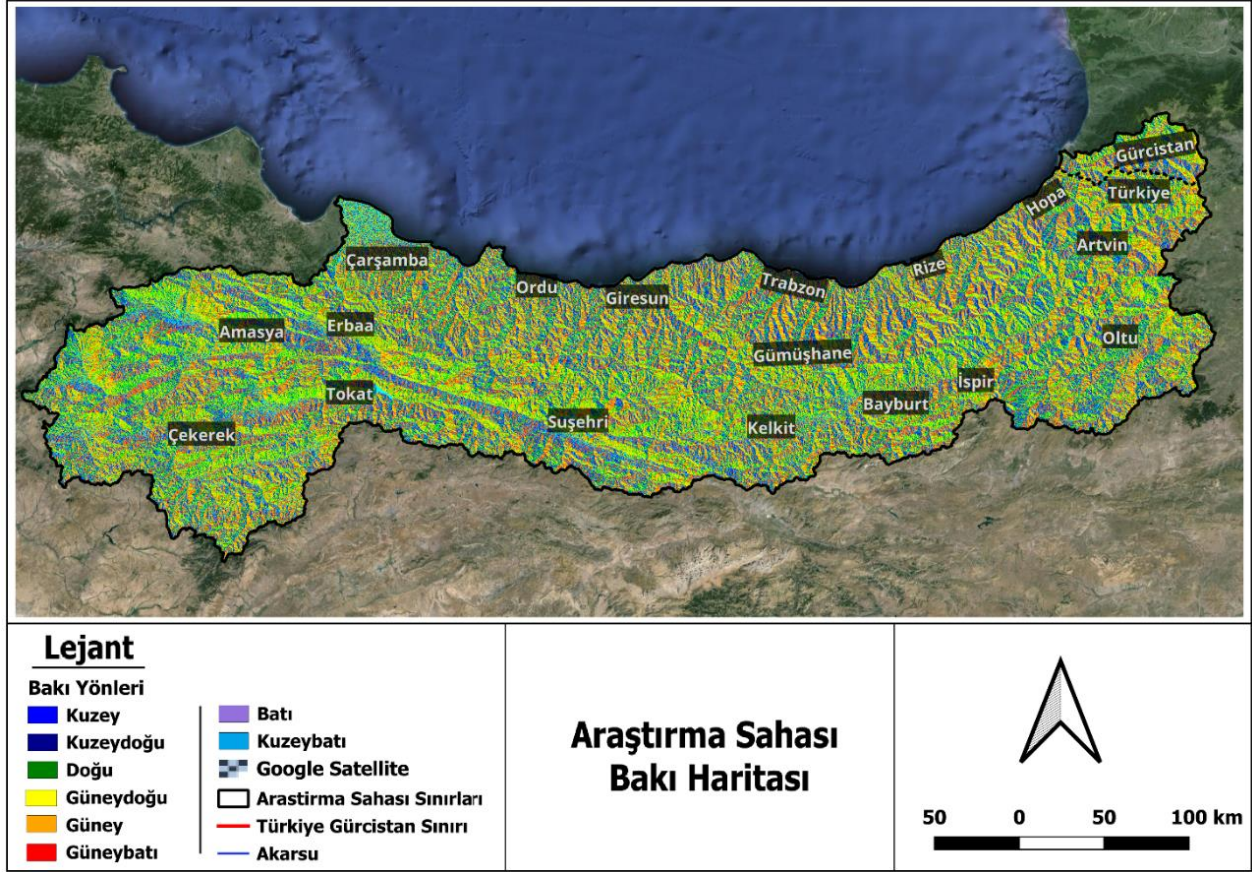
Kuzey yönler baktığımızda, yüksek (0,4-0,7) ve çok yüksek (> 0,7) modifikasyon değerlerine sahip alanların toplamda 3147,5 km<sup>2</sup>'yi bulduğu görülmektedir. Bu, kuzey yönlerin yoğun insan aktivitesine ev sahipliği yaptığını ve önemli ölçüde antropojenik baskı altında olduğunu gösterir. Kuzeydoğu ve kuzeybatı yönlerinde ise benzer bir eğilim gözlenmektedir, özellikle kuzeydoğu yönünde yüksek ve çok yüksek modifikasyonun 2147,2 km<sup>2</sup>'lik bir alanı kaplaması, bölgedeki yoğun insan faaliyetlerinin göstergesi olarak ön plana çıkmaktadır. Kuzeybatı yönünde ise, özellikle yüksek (0,4-0,7) modifikasyon kategorisinde 1827,1 km<sup>2</sup> ve çok yüksek (> 0,7) aralığında ise 503,6 km<sup>2</sup> ile insan etkinliklerinin varlığı dikkat çekmektedir (Tablo 3).

Doğu yönünde, yüksek ve çok yüksek modifikasyon sınıfları, sırasıyla 2103,1 km<sup>2</sup> ve 785,7 km<sup>2</sup> ile dikkat çekicidir, bu da bölgede insan etkisinin önemli ölçüde var olduğunu gösterir. Batı yönünde ise bu değerler 2156,7 km<sup>2</sup> ve 740,4 km<sup>2</sup>'ye ulaşmakta, insan aktivitelerinin geniş çaplı etkilerini işaret etmektedir (Tablo 3).

Güneydoğu, güney ve güneybatı yönlerinin incelenmesi, bu bölgelerin yoğun insan etkisine tanıklık ettiğini göstermektedir. Özellikle güney yönünde 0,4 – 0,7 aralığında yüksek modifikasyonun 2054,1 km<sup>2</sup> gibi büyük bir alanı kapladığı görülmektedir. Güneydoğu yönünde aynı modifikasyon aralığında 1700,7 km<sup>2</sup>'lik bir alanın insan etkinliklerinden etkilendiği anlaşılmaktadır. Güneybatıda

da 1648,1 km<sup>2</sup> alanda yüksek modifikasyon saptanmıştır, bu durum söz konusu yönlerin gerek yerleşim gerekse tarım faaliyetleri açısından ne kadar önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, bu üç yönün tamamında çok yüksek modifikasyon değerleri de dikkat çekicidir: Güneydoğuda 448,7 km<sup>2</sup>, güneyde 651,2 km<sup>2</sup> ve güneybatıda 511,2 km<sup>2</sup>. Sonuç olarak, bu güney yönlü alanlar, bölgenin ekonomik ve sosyal gelişimi açısından kritik noktalar olarak ön plana çıkmaktadır (Tablo 3).

Araştırma sahasının bakı analizi, insan modifikasyonunun bölgesel düzeyde nasıl farklılık gösterdiğine dair çarpıcı bilgiler sunmaktadır. Tüm yönler arasında incelendiğinde, kuzey yönlerinin güneye kıyasla genel olarak daha yüksek insan modifikasyonuna sahip olduğu göze çarpmaktadır. Kuzeye bakan yamaçlar, özellikle tarım ve yerleşim alanları açısından daha yoğun kullanılmakta, bu da modifikasyon değerlerinin nispeten yüksek çıkmasına yol açmaktadır. Diğer yandan, güney yönlerindeki yüksek ve çok yüksek modifikasyon değerlerinin toplamı, bölgenin bu kısmında da insan etkinliklerinin göz ardı edilemeyecek düzeyde olduğunu işaret etmektedir. Ayrıca, doğu ve batı yönlerindeki yüksek modifikasyon değerleri, bu alanların stratejik konumu ve insan etkinliklerinin yoğunluğunu vurgulamaktadır. Özetle, bakı verileri, araştırma sahasının coğrafi konumunun, insan yerleşimi ve kullanımı üzerinde önemli etkiler yarattığını ve bu yönlenme farklılıklarının ekosistem yönetimi ve planlaması açısından stratejik öneme sahip olduğunu ortaya koymaktadır.



Şekil 5. Araştırma sahası bakı haritası.

Tablo 3. Bakı yönlerine göre insan modifikasyonunun alansal dağılımı.

Bakı Yönü	Modifikasyon	Alan (Km <sup>2</sup> )	Bakı yönü	Modifikasyon	Alan (Km <sup>2</sup> )
Kuzey	0-0,2	277,2	Güney	0-0,2	248,9
	0,2-0,4	1410,3		0,2-0,4	1271,2
	0,4-0,7	2280,1		0,4-0,7	2054,1
	> 0,7	867,4		> 0,7	651,2
Kuzeydoğu	0-0,2	234,4	Güneybatı	0-0,2	233,5
	0,2-0,4	1136,8		0,2-0,4	1167,8
	0,4-0,7	1561,1		0,4-0,7	1648,1
	> 0,7	586,1		> 0,7	511,2
Doğu	0-0,2	249,5	Batı	0-0,2	253,5
	0,2-0,4	1278,1		0,2-0,4	1363,1
	0,4-0,7	2103,1		0,4-0,7	2156,7
	> 0,7	785,7		> 0,7	740,4
Güneydoğu	0-0,2	227,4	Kuzeybatı	0-0,2	248,2
	0,2-0,4	1169,7		0,2-0,4	1298,4
	0,4-0,7	1700,7		0,4-0,7	1827,1
	> 0,7	448,7		> 0,7	503,6

Araştırmamızın bulguları, Doğu ve Orta Karadeniz bölümlerinin çeşitlilik gösteren topoğrafyasının insan faaliyetleri üzerindeki etkisini açıkça ortaya koymuştur. Topografik parametreler olan eğim, bakı ve yükseltinin, insan modifikasyonunun yayılışı üzerindeki etkileri detaylı alansal hesaplamalarla incelenmiş ve bu parametrelerin insan faaliyetlerinin yoğunluğunu sınırlayıcı bir rol oynadığı gözlemlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlar, bölge

için sürdürülebilir yönetim stratejileri ve politikaları geliştirmede kritik önem taşıyan verileri sunmaktadır.

#### 4. Sonuç ve Tartışma

Araştırma sahamızın kapsamlı incelemesi, insan modifikasyonunun ve topografik faktörlerin bölgesel ve küresel çapta nasıl bir mozaik oluşturduğunu gözler önüne sermiştir. Elde edilen bulgular, insan faaliyetlerinin



yoğunluğu ve doğal habitatlar üzerindeki etkileri açısından bölgenin karmaşık yapısını detaylı bir şekilde ortaya koymuştur. Kıyı şeritlerinden iç kesimlere ve dağlık alanlara kadar uzanan geniş bir coğrafyada, yükselti ve eğim gibi fiziki koşulların insan yerleşimleri ve etkinlikleri üzerindeki belirleyici rolü açıkça görülmektedir. İnsan modifikasyonunun dağılışı, özellikle kıyı bölgelerinde ve düşük rakımlı alanlarda yoğunlaşmış, bu durum da bu alanların ekonomik ve sosyal yapı içindeki merkezi önemini vurgulamıştır. Ayrıca, yüksek ve çok yüksek modifikasyon değerlerinin, bölgenin farklı yönlerindeki dağılımı, çevresel yönetim stratejilerinin geliştirilmesi için önemli veriler sağlamıştır. Bakı analizi ise, insan etkinliklerinin dağılışında yönlenmenin etkisini göstermiş, yamaçların kullanımı ve insan faaliyetlerinin yoğunluğunun yön bazında değişkenlik gösterdiğini ortaya koymuştur. Sonuç olarak, bu çalışma, bölgenin coğrafi ve ekolojik karmaşıklığını göz önünde bulunduran bütüncül bir çevresel yönetim yaklaşımının önemini vurgulamaktadır. Bölgesel planlama ve kaynak yönetimi uygulamalarında, farklı yükseklik ve eğim seviyelerinin yanı sıra, insan faaliyetlerinin yoğunluğu göz önünde bulundurulmalıdır. Araştırmamızın sonuçları, sürdürülebilir kalkınma için bu tür detaylı çevresel verilerin stratejik kullanımının altını çizirken, gelecekteki politika kararlarına ve yönetim stratejilerine yön vermek için bir temel oluşturabilir.

Sonuçlar aynı zamanda, bölgeye özgü çevresel planlama ve koruma önlemlerinin geliştirilmesinde, yön ve bakı gibi faktörlerin göz önünde bulundurulmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Kuzey yamaçların, güney yamaçlarına kıyasla daha yoğun kullanıldığını ve farklı yönlerin, bölgesel ekosistem üzerinde farklı etkilere sahip olduğunu gözlemledik. Bu bulgular, çeşitli yönlerin ekosistem üzerindeki farklı baskılarını ve potansiyel kullanımını anlamak için ileriye dönük çalışmalara yön verebilir.

Ancak, bu çalışmanın sınırlılıkları da gözlemlenmiştir. Kullanılan veri setlerinin çözünürlüğü ve zaman dilimi, modifikasyon ölçümlerinin hassasiyetini etkileyebilir. Ayrıca, insan etkinliklerinin doğrudan gözlemlenmesine dayalı olmayan indirgemeci bir yaklaşım kullanılmıştır, bu da bazı lokal varyasyonları yansıtmada yetersiz olabilir. Gelecek çalışmalar, daha detaylı yerel veri setleri ve uzun vadeli zaman serileri kullanarak, insan etkinliklerinin ekolojik sistemler üzerindeki etkilerini daha iyi anlamayı hedeflemelidir.

Bu çalışma, Doğu ve Orta Karadeniz bölümlerinde topoğrafyanın insan faaliyetleri üzerindeki etkilerini derinlemesine inceleyerek, insan modifikasyonunun bölgesel biyoçeşitlilik ve ekosistem işlevselliği üzerindeki dramatik etkilerini vurgulamıştır. Elde edilen bulgular, Van Asselen ve Verburg (2013), tarafından geliştirilen global ölçekli arazi kullanımı modellemesiyle uyumlu olup, insan etkinliklerinin, özellikle yüksek yoğunlukta olduğu alanlarda, biyoçeşitlilik ve ekosistem sağlığı üzerindeki baskıların arttığını göstermiştir. Ayrıca, Hu ve ark. (2021) tarafından yürütülen araştırmada kullanılan üç boyutlu insan etkinlikleri indeksi, bu etkinliklerin coğrafi dağılımının doğal çevre özelliklerine, özellikle de topoğrafya ve iklim koşullarına nasıl bağlı olduğunu ortaya koymuştur. Elsen ve ark. (2020) tarafından yapılan çalışmada, iklim değişikliğinin tetiklediği yükselti değişimleri sırasında türlerin karşılaştığı zorlukları ele alarak, insan baskısının ve topoğrafyanın bir arada

değerlendirilmesinin, türlerin yaşam alanlarının korunması ve sürdürülebilir yönetim stratejilerinin belirlenmesinde hayati önem taşıdığını göstermiştir. Bu sonuçlar, insan yerleşimleri ile doğal habitatlar arasındaki etkileşim dinamiklerinin daha iyi anlaşılmasına katkı sağlamakta ve küresel çapta sürdürülebilir kalkınma ve doğal kaynak yönetimi stratejilerinin geliştirilmesinde, topoğrafyanın ve insan faaliyetlerinin karmaşık etkileşimlerinin dikkate alınmasının önemini vurgulamaktadır. Bu çalışma, bölgesel planlama ve kaynak yönetimi uygulamalarında farklı yükseklik ve eğim seviyelerinin yanı sıra, insan faaliyetlerinin yoğunluğunun göz önünde bulundurulmasının gerekliliğini de göstermektedir.

#### Araştırmacıların katkı oranı

**Büşra Eraslan:** Literatür taraması, Makale yazımı, Düzenleme, Analiz.

#### Çatışma Beyanı

Herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

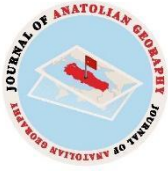
#### Kaynakça

- Aik, D. H. J., Ismail, M. H., Muharam, F. M. & Alias, M. A. (2021a). Evaluating the impacts of land use/land cover changes across topography against land surface temperature in Cameron Highlands. *PLoS ONE*, 16(5), e0252111 . <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0252111>
- Aik, D. H. J., Ismail, M. H., Muharam, F. M., & Alias, M. A. (2021b). Evaluating the impacts of land use/land cover changes across topography against land surface temperature in Cameron Highlands. *PLoS ONE*, 16(5), e0252111 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0252111>
- Belote, R. T. (2018). Species-rich national forests experience more intense human modification, but why? *Forests*, 9(12), 753. <https://doi.org/10.3390/f9120753>
- Dinerstein, E., Olson, D., Joshi, A., Vynne, C., Burgess, N. D., Wikramanayake, E., Hahn, N., Palminteri, S., Hedao, P., Noss, R., Hansen, M., Locke, H., Ellis, E. C., Jones, B., Barber, C. V., Hayes, R., Kormos, C., Martin, V., Crist, E., ... & Saleem, M. (2017). An ecoregion-based approach to protecting half the terrestrial realm. *BioScience*, 67(6), 534-545. <https://doi.org/10.1093/biosci/bix014>
- Ellis, E. C., Goldewijk, K. K., Siebert, S., Lightman, D. & Ramankutty, N. (2010). Anthropogenic transformation of the biomes, 1700 to 2000. *Global Ecology and Biogeography*, 19(5), 589-606. <https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2010.00540.x>
- Elsen, P. R., Monahan, W. B. & Merenlender, A. M. (2020). Topography and human pressure in mountain ranges alter expected species responses to climate change. *Nature Communications*, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41467-020-15881-x>
- Fritz, S., See, L., Perger, C., McCallum, I., Schill, C., Schepaschenko, D., Duerauer, M., Karner, M., Dresel, C., Laso-Bayas, J. C., Lesiv, M., Moorthy, I., Salk, C. F., Danylo, O., Sturn, T., Albrecht, F., You, L., Kraxner, F., & Obersteiner, M. (2017). A global dataset of crowdsourced land cover and land use reference data. *Scientific Data*, 4, 170075. <https://doi.org/10.1038/sdata.2017.75>

- Hu, S., Yu, B., Luo, S. & Zhuo, R. (2022). Spatial pattern of the effects of human activities on the land surface of China and their spatial relationship with the natural environment. *Environment, Development and Sustainability*, 24(8), 10379-10401. <https://doi.org/10.1007/s10668-021-01871-6>
- Kennedy, C. M., Oakleaf, J. R., Theobald, D. M., Baruch-Mordo, S. & Kiesecker, J. (2019). Managing the middle: A shift in conservation priorities based on the global human modification gradient. *Global Change Biology*, 25(3), 811-826. <https://doi.org/10.1111/gcb.14549>
- Newbold, T., Hudson, L. N., Hill, S. L. L., Contu, S., Lysenko, I., Senior, R. A., Börger, L., Bennett, D. J., Choimes, A., Collen, B., Day, J., De Palma, A., Díaz, S., Echeverria-Londoño, S., Edgar, M. J., Feldman, A., Garon, M., Harrison, M. L. K., Alhousseini, T., ....& Purvis, A. (2015). Global effects of land use on local terrestrial biodiversity. *Nature*, 520(7545), 45-50. <https://doi.org/10.1038/nature14324>
- Pawlus, P., Reizer, R., Wiczorowski, M. & Krolczyk, G. (2020). Material ratio curve as information on the state of surface topography—A review. *Precision Engineering*, 65, 240-258. <https://doi.org/10.1016/j.precisioneng.2020.05.008>
- Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S. E., Fetzer, I., Bennett, E. M., Biggs, R., Carpenter, S. R., De Vries, W., De Wit, C. A., Folke, C., Gerten, D., Heinke, J., Mace, G. M., Persson, L. M., Ramanathan, V., Reyers, B. & Sörlin, S. (2015). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*, 347(6223), 1259855. <https://doi.org/10.1126/science.1259855>
- Theobald, D. M. (2013). A general model to quantify ecological integrity for landscape assessments and US application. *Landscape Ecology*, 28(10), 1859-1874. <https://doi.org/10.1007/s10980-013-9941-6>
- Van Asselen, S. & Verburg, P. H. (2013). Land cover change or land-use intensification: Simulating land system change with a global-scale land change model. *Global Change Biology*, 19(12), 3648-3667. <https://doi.org/10.1111/gcb.12331>
- Verburg, P. H., van Asselen, S., van der Zanden, E. H. & Stehfest, E. (2013). The representation of landscapes in global scale assessments of environmental change. *Landscape Ecology*, 28(6), 1067-1080. <https://doi.org/10.1007/s10980-012-9745-0>



© Author(s) 2023. This work is distributed under <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>



## Kuraklığın Almus (Tokat-Türkiye) Baraj Gölü Elektrik Üretim Miktarına Etkisi

Yasemin BALKA ÇAĞLAK<sup>\*1</sup>, Murat TÜRKES<sup>2</sup>, Tamer ÖZLÜ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Coğrafya Bölümü, Samsun, Türkiye.

<sup>2</sup>Boğaziçi Üniversitesi, İklim Değişikliği ve Politikaları Uygulama Merkezi, İstanbul, Türkiye.

<sup>3</sup>Ondokuz Mayıs Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Samsun, Türkiye.

### Anahtar Kelimeler

Kuraklık  
Hidroelektrik enerji  
Standartlaştırılmış Yağış  
Buharlaştırma İndisi (SPEI)  
Standartlaştırılmış Yağış  
İndisi (SPI)  
Almus Baraj Gölü

### Araştırma Makalesi

Geliş: 01.05.2024  
Kabul: 27.06.2024  
Yayınlanma: 29.06.2024



### Özet

Kuraklık, bir bölgede yağış eksikliği yaşanması durumudur. Bu çalışma, Tokat'ta kuraklığın uzun dönemli etkilerini ve son yıllarda yaşanan kuraklık olaylarının hidroelektrik enerji üretimine olan etkisini incelemektedir. Kuraklığın tarım ve enerji gibi birçok alana olumsuz etkilerini tespit edilmek için SPI (Standartlaştırılmış Yağış İndisi) ve SPEI (Standartlaştırılmış Yağış ve Evapotranspirasyon İndisi) kullanılmıştır. Kuraklık şiddetini analiz etmek için Almus meteoroloji istasyonu verileri ele alınmıştır. Almus Baraj Gölündeki 2002-2020 yılları arasındaki yıllık enerji üretim verileri, kuraklığın hidroelektrik enerji üretimi üzerindeki etkisini değerlendirmek için kullanılmıştır. İstasyon verileri ve enerji üretim miktarları arasında yapılan korelasyon analizinde 0,89 uyum saptanmıştır. 1981-2022 yağış verileriyle yapılan SPI ve SPEI analizlerine göre, önemli kuraklık dönemleri tespit edilmiştir. Uzun yıllara dayanan altı aylık periyotlarda olağanüstü kurak değerler üç kez -3 ve altında kaydedilmiştir. Buna göre, Almus Baraj Gölünde elektrik üretim miktarları, kuraklık şiddetiyle doğru orantılı olarak azalmaktadır. Özellikle 2014 yılında elektrik üretimi en büyük düşüşü yaşamıştır. Benzer şekilde, 2007 yılında da önceki yıla göre kuraklık yaşanmış ve elektrik üretimi %33,05 azalmıştır. 2017 yılında ise üretim, bir önceki yıla göre %37,30 düşmüştür. 2020 yılı kuraklığı, sonraki aylarda yağışların olması ve önceki yıllardan kalan bütçenin pozitif etkisiyle, üretim miktarı önceki yıllar kadar sert düşürmemiştir. Sonuç olarak, kuraklık insan faaliyetleri ve sektörler üzerinde olumsuz etkiler yaratmakta ve düzenli takibi ile sektörel etkilerin kayıt altına alınması gerekmektedir.

## The Effect of Drought on the Electricity Production of Almus (Tokat-Türkiye) Dam Lake

### Keywords

Drought  
Hydroelectric power  
Standardized Precipitation  
Evaporation Index (SPEI)  
Standardized Precipitation  
Index (SPI)  
Almus Dam Lake

### Research Article

Received: 01.05.2024  
Accepted: 27.06.2024  
Published: 29.06.2024

### Abstract

Drought is the lack of rainfall in a region. This study examines the long-term effects of drought in Tokat and the impact of recent drought events on hydroelectric power generation. SPI (Standardized Precipitation Index) and SPEI (Standardized Precipitation and Evapotranspiration Index) were used to determine the negative impacts of drought on many areas, such as agriculture and energy. Almus meteorological station data were used to analyze drought severity. Annual energy production data from Almus Dam Lake between 2002 and 2020 were used to assess the impact of drought on hydroelectric power generation. The correlation analysis between the station data and energy production amounts showed 0.89 agreement. According to SPI and SPEI analyses with 1981–2022 precipitation data, significant drought periods were identified. In the six-month periods over many years, exceptionally dry values were recorded three times at -3 and below. Accordingly, the amount of electricity generated in Almus Dam Lake decreases in direct proportion to the severity of the drought. Especially in 2014, electricity generation experienced the biggest decline. Similarly, in 2007, there was a drought compared to the previous year, and electricity generation decreased by 33.05%. In 2017, generation fell by 37.30% compared to the previous year. The drought in 2020 reduced the amount of generation due to precipitation in the following months and the positive impact of the budget left over from previous years. As a result, drought has negative impacts on human activities and sectors, and regular monitoring and recording of sectoral impacts is required.

### \*Sorumlu Yazar

(\*1) Dr. Öğrencisi, [balkayasemin@gmail.com](mailto:balkayasemin@gmail.com) ORCID ID 0000-0001-9403-5471  
(2) Prof. Dr., [murat.turkes57@gmail.com](mailto:murat.turkes57@gmail.com) ORCID ID 0000-0002-9637-4044  
(3) Dr. Öğr. Üyesi, [tamero@omu.edu.tr](mailto:tamero@omu.edu.tr) ORCID ID 0000-0002-8847-7967

### Kaynak Göster (APA)

**Atf/Citation:** Balka Çağlak, Y., Türkeş, M. & Özlü, T. (2024). Kuraklığın Almus (Tokat-Türkiye) Baraj Gölü elektrik üretim miktarına etkisi. *Journal of Anatolian Geography*, 1(1), 62-69.

## 1. Giriş

Günümüzde iklim değişikliğine bağlı olarak doğal afetlerin yaşanma sıklığı artmıştır. Bu durum tüm Dünya’da olduğu gibi Türkiye’de de artış göstermektedir. Doğal afetler içerisinde atmosferik ve klimatolojik kökenli afetler iklim değişikliğinin etkilerini yansıtmaktadır. Sıcak hava dalgaları ve aşırı sıcaklıklar, kısa süreli ani yağışlar, fırtınalar, dolu yağışları ve kuraklık gibi afetler atmosferik ve klimatolojik kökenli afetleri oluşturur. Kuraklık bir yerdeki yağışların ortalamadan/ortancadan sapsması veya az olması durumu olarak tanımlanabilir. Kuraklık afetinin diğer afetlerden farklı bir yönü ise etkisi bakımından yavaş gelişme gösteren bir afet olmasıdır. Bundan dolayı bertaraf edilmesi de diğer afet türlerine göre daha uzun ve zordur. Kuraklığın inceleme alanlarına ve araştırmacıların bakış açılarına göre birçok farklı türü vardır (Belal vd., 2014; Dinç vd., 2016; Bakanoğulları, 2020). Bir yerdeki beklenen yağışların az düşmesi veya hiç düşmemesine meteorolojik kuraklık denirken, meteorolojik kuraklığın ilerleyerek su kaynaklarına etki etmeye başlamasına hidrolojik kuraklık, tarım ürünlerinin gelişme göstermek için toprak içerisinde yeterli miktarda nem ve su bulamaması durumuna ise tarımsal kuraklık denilmektedir (Özgün vd., 2020). Tarımsal kuraklığın ilerleyip geri dönülmesi güç noktaya gelmesine ise sosyoekonomik kuraklık ya da kıtlık terimleri kullanılır. Kuraklık afetinin etkileri birçok sektörde yaşanmaktadır. Bundan dolayı birçok disiplinin çalışmalarına konu olmaktadır. Kuraklığın ekosistem ile ilişkisini, kuraklığın tarımsal üretim ve ürün deseni ile ilişkisini ve kuraklığın enerji üretimi ile olan ilişkisini ele alan birçok araştırma bulunmaktadır (Uğurlu & Örcen, 2007). Nüfus artışı ve beraberinde teknolojinin ilerlemesi her geçen gün enerji ihtiyacını da artırmaktadır. Artan enerji ihtiyacını karşılamak için termik ve nükleer santrallerin yanı sıra çevre dostu ve yenilenebilir enerji kaynakları da kullanılmaktadır. Türkiye’de enerji üretiminde ilk sıralarda fosil yakıtlar gelmektedir. Fakat son yıllarda çevre dostu bakış açısıyla enerji üretiminde yenilenebilir kaynaklar olan hidroelektrik, rüzgâr gücü ve dalga gücü gibi enerji kaynaklarından da yararlanılmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde ise Türkiye’de tercih edilenlerden biri hidroelektriktir. Genç oluşumlu (3. ve 4. Jeolojik zaman) bir ülke olması nedeniyle eğim ve engebe fazla ve akarsular denge profiline ulaşmamıştır. Bu durum hidroelektrik potansiyelinin fazla olmasını sağlamıştır. Bundan dolayı Türkiye’nin birçok akarsuyunun üzerinde barajlar inşa edilmiştir. Hidroelektrik gücü ise diğer enerji kaynaklarından farklı olarak iklim koşullarına yakından bağlıdır. Hatta baraj ve çevresinin dışında akarsuyun havzası içerisinde baraj gölünü besleyecek akarsu kollarının iklimsel koşulları önem arz etmektedir. Buradaki iklimsel koşullardan en önemlisi yağış koşullarıdır. Yağışların artması veya azalması elektrik üretimini doğrudan etkilemektedir. Bundan dolayıdır ki kuraklık afeti ile hidroelektrik enerji arasında doğrudan bir ilişki bulunmaktadır. Hava sıcaklıklarının artmasına bağlı olarak buharlaşma şiddetinin artması ve beraberinde yağışların azalması kuraklık afetini meydana getirmektedir. Bu durum sonucunda ise hidroelektrik üretiminde düşüşler yaşanmasına sebep olmaktadır. Dünya’da hidroelektrik enerji üretimi ile kuraklık arasında ilişki tespit eden çalışmalar bulunmaktadır. Cuartas ve ark. (2022) yaptıkları

çalışmada SPI (Standardized Precipitation Index- Standartlaştırılmış Yağış İndisi), SPEI (Standardized Precipitation and Evaporation Index- Standartlaştırılmış Yağış ve Buharlaşma İndisi) ve SSFEI (Standardized Streamflow Index – Standartlaştırılmış Akış İndisi) indislerini kullanarak Brezilya’nın güneydoğu bölgesinde etkili olan kuraklıklardan dolayı bölgedeki baraj göllerinden elde edilen elektrik üretim miktarlarının azaldığını ifade etmektedir. Zhao ve ark. (2023) Çin’de yaptıkları çalışmada RCP 2.6 ve 8.5 iklim senaryolarını kullanarak gelecekte etkili olacak sıcaklık artışı ve kuraklığın hidroelektrik enerji üretimini ciddi oranda azaltacağını ve enerji talebini karşılamakta zorluk yaşanacağını ifade etmiştir. Yine Çin’de yapılan başka bir çalışmada Wan ve ark. (2021) küresel ölçekte bir model geliştirerek hidroelektrik enerji üretiminin kuraklıktan etkilenme durumu incelemiş ve yapılan çalışmada geliştirdikleri modele göre kuraklığın hidroelektrik enerji üretimi üzerinde olumsuz etkiye sahip olduğu ortaya koyulmuştur. Mlynski ve ark. (2024) Polonya’da yaptıkları çalışmada meteorolojik kuraklığın hidroelektrik enerji üretimi üzerindeki etkisini SPI indisi kullanarak analiz etmişlerdir. Çalışma sonucunda meteorolojik kuraklık ile hidroelektrik enerji üretimi arasında uyum olduğu bulunmuştur.

Dünya’nın gündeminde olan ve birçok sektörü etkileyen iklim değişikliği bir orta kuşak ülkesi olan Türkiye’de de yağışlarda azalmalar ve dengesizlikler şeklinde görülmektedir. Bu durum ciddi bir kuraklık probleminin yaşanmasına yol açmaktadır. Türkeş (2008) atmosferde sera gazı birikimine bağlı olarak yüzey sıcaklıklarında 2100 yıllarına doğru 2,5 °C – 4,5 °C artışlar yaşanacağını belirtmiştir. Öztürk ve ark. (2011) 21. yüzyılın ikinci yarısından sonra Türkiye’de ortalama hava sıcaklıklarının 3-7°C arasında artacağını, yağış miktarlarının ise -0,8mm/gün ile 1,2mm/gün arasında değişebileceğini ortaya koymuşlardır. Çelik ve ark. (2018) Doğu Anadolu Bölgesi için 1967 – 2017 yılları arasındaki (50 yıllık) verileri kullanarak kuraklık analizleri yaptıkları çalışmada kuraklık eğiliminde artışların yaşandığını ve bu durumun kış mevsiminde daha çok yaşandığını belirtmişlerdir. Dabanlı (2019) Türkiye’nin kuraklık afetini incelemiş ve birçok ilin orta riski sınıfına girdiğini tespit etmiş, bunlar arasında da en yüksek kuraklık riskinin Konya’da olduğunu ifade etmiştir. Calda ve ark. (2020) kuraklık ile orman yangınları ilişkisini Antalya, Çanakkale ve Muğla illeri için incelemişler ve orman yangınları ile kurak dönemler arasında tutarlı ilişkiler tespit etmişlerdir. Akarsu havzaları ile ilgili çalışmalar da yapılmıştır. Gümüş (2017) Ası Havzasındaki kuraklığın zamansal değişimini incelemiş ve en şiddetli kuraklıkların 2000’li yıllardan itibaren başladığını ifade etmiştir. Duvar ve ark. (2021) Sakarya Havzası’ndaki meteorolojik kuraklığın uzaysal-zamansal değişimini incelemişler ve yağışlarda %5 ile %10 arasında düşüşleri belirtmişlerdir. Türkiye’de kuraklık çalışmalarında daha çok geçmişten geleceğe kuraklığın zamansal ve mekansal değişimlerini incelemişlerdir. Kuraklık afetinin hidroelektrik üretimi ilişkisini ele alan çalışmalar sınırlı kalmıştır. Bu sebeple kuraklığın hidroelektrik enerjisi üretimi üzerindeki etkilerini konu alan bilimsel çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu çalışmada Tokat iline bağlı Almus ilçesi sınırlarında bulunan ve Yeşilirmak Nehri üzerinde kurulan Almus Baraj

Gözü Hidroelektrik Santralinin elektrik üretim miktarı ile kuraklık ilişkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Almus Baraj Gölü Hidroelektrik Santrali 28.562 konutunun elektrik ihtiyacını karşılayabilecek kapasiteye sahip ve yörenin önemli enerji üretimini sağlamaktadır. Çalışmada Dünya’da yaygın kullanıma sahip Standartlaştırılmış Yağış İndisi (SPI) ve Standartlaştırılmış Yağış ve Buharlaşma İndisi (SPEI) kullanılmış ve kuraklık olaylarının hidroelektrik enerji üretimine etkisinin açıklanması hedeflenmiştir. SPI ve SPEI indisleri kullanılarak önce kuraklık analizi yapılmış daha sonra ise kuraklığın hidroelektrik enerji üretimi ile korelasyonu incelenmiştir.

## 2. Materyal ve Yöntem

Çalışma sahası olarak Karadeniz Bölgesi’nin Orta Karadeniz Bölümü’nde yer alan Tokat ilinin Almus ilçesindeki Almus Baraj Gölü Hidroelektrik Santrali seçilmiştir. Almus Baraj Gölü Hidroelektrik Santrali yörenin önemli enerji üretimini sağlamaktadır. Baraj gölü Yeşilirmak Nehri’nin önemli kollarından olan Tozanlı Çayı üzerinde kurulmuştur. Almus Baraj Gölünün kurulduğu saha 500 m ile 1000 m arasında yer almaktadır (Şekil 1). Baraj Gölünün kuruluş yeri seçiminde Kuzey Anadolu Fay Zonuna (KAFZ) bağlı ayrılma (splay) fayı olan Almus Fay Zonu (AFZ) belirleyici olmuştur (Bozkurt & Koçyiğit, 1995). AFZ’nin ayrılma hareketi ile oluşan sahada Tozanlı Çayının önünün setlerle kapatılması sonucu Almus Baraj Gölünün su biriktirme alanı oluşmuştur.

Çalışmada Almus Baraj Gölünün elektrik üretimi ile kuraklık ilişkisini değerlendirmek için 18145 ulusal kodlu Almus meteoroloji istasyonunun 1981-2022 yılları arası aylık toplam yağış miktarı (mm), aylık ortalama maksimum sıcaklık (°C) ve aylık ortalama minimum sıcaklık (°C) verileri kullanılmıştır. Kurak koşullar Standartlaştırılmış Yağış İndisi (SPI) ve Standartlaştırılmış Yağış ve Buharlaşma İndisi (SPEI) kullanılarak analiz edilmiştir. Bu indisler Dünya çapında yaygın kullanılan kuraklık indisleridir.

Standartlaştırılmış Yağış İndisi (SPI) McKee ve ark. (1993) tarafından geliştirilmiş bir indistir. Aylık toplam yağış verisi kullanılarak hesaplanmaktadır. Olağanüstü kuraktan olağanüstü nemliliğe kadar 8 sınıf aralığında değerler almaktadır. -2 olağanüstü kuraklığı ifade ederken, +2 olağanüstü nemliliği ifade etmektedir (Tablo 1). SPI belirlenen bir zaman dilimi içinde, yağışın ortalamadan olan farkının standart sapmaya bölünmesi ile elde edilir (Denklem 1).

$$SPI = \frac{X_i - \bar{X}_i}{S} \quad (1)$$

### Denklem 1. SPI indisinin formülü.

Standartlaştırılmış Yağış ve Buharlaşma İndisi (SPEI) Vicente-Serrano ve ark. (2010) tarafından geliştirilmiş bir indistir. Kuraklık hesaplanırken yağışın yanı sıra buharlaşmanın da etkili olduğunu ifade etmektedir. Bundan dolayı sahanın ortalama maksimum ve minimum sıcaklık değerlerini de hesaplamaya dahil etmektedir. SPEI, yağış ve (Potansiyel Evapotranspirasyon) PET arasındaki aylık farkı kullanır. Bu, SPEI’yi elde etmek için farklı zaman ölçeklerinde hesaplanan basit bir iklimsel su dengesini (Thornthwaite, 1948) temsil eder.

İlk adım olarak PET hesaplanmaktadır. PET’i hesaplamak için sadece aylık ortalama sıcaklık verilerine ihtiyaç duyulan en basit yaklaşım olan Thornthwaite yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem ile aylık PET (mm) değerleri şu şekilde elde edilir (Denklem 2);

$$PET = 16K \left( \frac{10T}{I} \right)^m \quad (2)$$

### Denklem 2. PET değerlerinin hesaplanma formülü.

Burada T aylık ortalama sıcaklıktır (°C); I ısı indeksidir ve 12 aylık indeks değeri i’nin toplamı olarak hesaplanır ve ortalama aylık sıcaklıktan türetilir (Denklem 3).

$$i = \left( \frac{T}{5} \right)^{1.514} \quad (3)$$

### Denklem 3. Aylık ısı indeksi formülü.

m, ısı indisine (I) bağlı bir katsayıdır:  $m = 6.75 \times 10^{-7} I^3 - 7.71 \times 10^{-5} I^2 + 1.79 \times 10^{-2} I + 0.492$ ; K ise enlem ve ayın bir fonksiyonu olarak hesaplanan bir düzeltme katsayısıdır.

Daha sonra PET değeriyle i ayı için yağış (P) ile PET arasındaki fark hesaplanır (Denklem 4).

$$D_i = P_i - PET_i \quad (4)$$

### Denklem 4. SPEI indisinin formülü.

Bu analiz edilen aydaki su fazlası veya açığının basit bir ölçümünü sağlar. Hesaplanan  $D_i$  değerleri, SPI ile aynı prosedür izlenerek farklı zaman ölçeklerinde toplanır (Vicente-Serrano vd., 2010).

Kuraklık koşullarının sınıflandırmasında ise SPI indis ile aynı aralıklar kullanılmaktadır (Tablo 1). Elde edilen SPI ve SPEI değerleri ile elektrik üretim miktarı arasındaki ilişkiyi belirleyebilmek için istatistiksel yöntemlerden Pearson korelasyon katsayısı ve Spearman’s rho Korelasyon Katsayısı kullanılmıştır. Değişkenler arasındaki ilişkinin var olup olmadığı veya ilişkinin gücü ve yönünün belirlenmesinde korelasyon analizleri kullanılır. Korelasyon katsayısının değeri -1 ile +1 arasında bulunmaktadır. Sıfıra yaklaştıkça ilişkinin kuvveti zayıflamaktadır (Çubukçu, 2019).

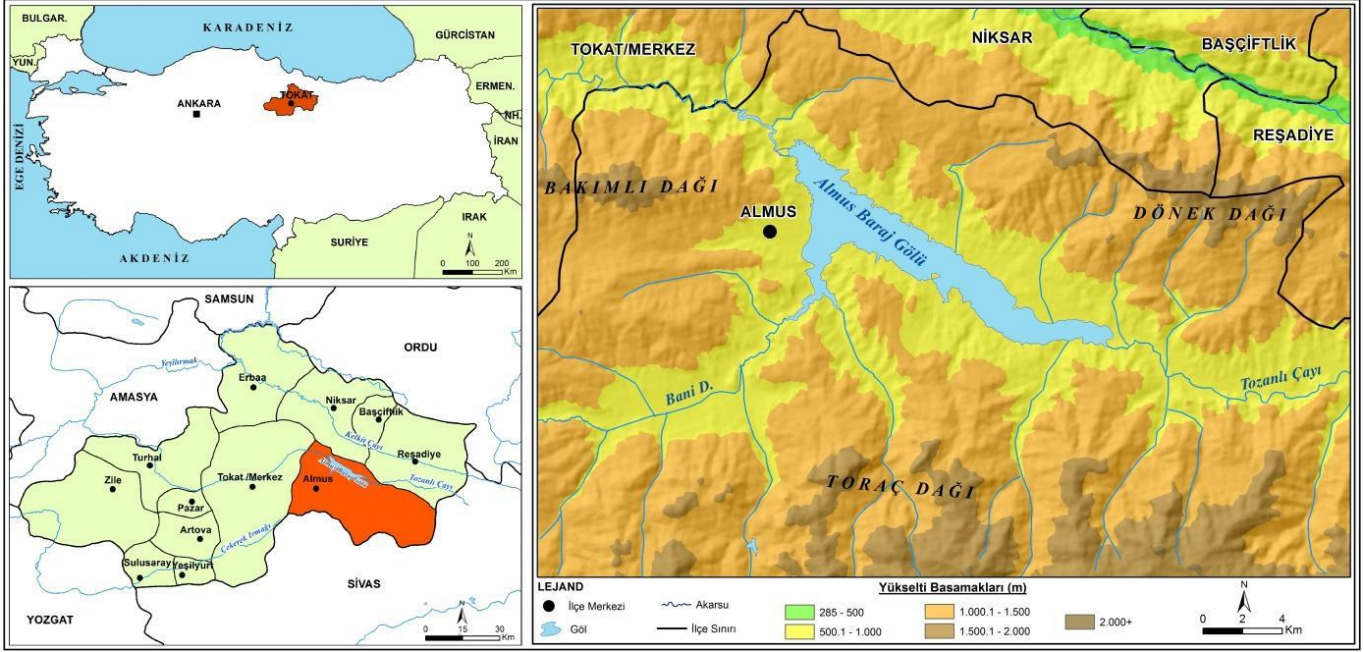
## 3. Bulgular

Kuraklık koşulları 1, 3, 6, 9, 12, 18 ve 24 aylık periyotlar halinde incelenmektedir.

### 3.1. Standartlaştırılmış Yağış İndisi (SPI) Kuraklık Analizi

Çalışma sahasının SPI indisine göre kuraklık koşulları 1981-2022 yılları arası SPI-6 kuraklık analizi sonuçlarına göre; 1983, 1984, 1994, 2013, 2014, 2020, 2021 ve 2022 yılları içerisinde ekstrem kurak koşullar yaşanmıştır. 2003, 2006 ve 2011 yıllarında ise olağanüstü nemlilik etkili olmuştur. 1981 – 2022 yılları arasında SPI-6 aylık analizlere

göre; 173 hafif nemli, 162 hafif kurak, 60 orta nemli, 30 orta kurak, 25 şiddetli nemli, 24 şiddetli kurak ve 22 ekstrem kuraklık etkili olmuştur. Ekstrem nemlilik görülmemiştir. Toplamda ise kurak koşullar 238 defa etkili olurken, nemlilik 258 defa yaşanmıştır (Tablo 2). Ayrıca 2022 yılında etkili olan kuraklığın şiddeti (-6.4) diğer yıllardan çok daha fazla olup, olağanüstü kuraklık olarak değerlendirilmektedir. 2022 yılındaki kuraklığın şiddeti nedeniyle yılın nemli ayları dahi şiddetli kurak sınıfında yer almaktadır (Şekil 2).



Şekil 2. Almus Baraj Gölünün lokasyon haritası.

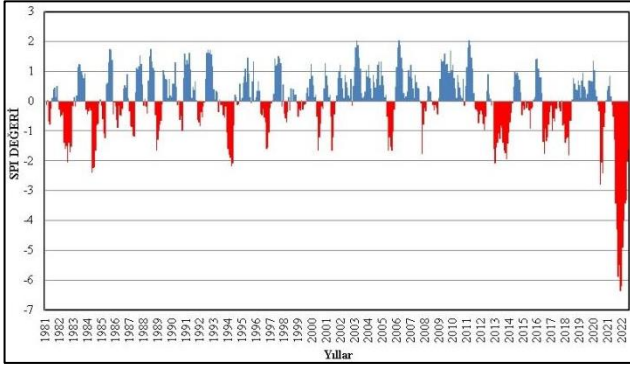
Tablo 1. SPI ve SPEI indislerinin sınıf aralıkları (McKee vd., 1993; Vicente-Serrano vd., 2010).

SPI ve SPEI değerleri	Kuraklık sınıfı
2,00 veya daha fazla	Ekstrem (olağanüstü) nemli
1,5 – 1,99	Şiddetli nemli
1,00–1,49	Orta nemli
0,0–0,99	Hafif nemli
0,0 – (-0,99)	Hafif kurak
(-1,00) – (-1,49)	Orta kurak
(-1,5) – (-1,99)	Şiddetli kurak
(-2,00) veya daha az	Ekstrem (olağanüstü) kurak

3,0	2,0	1,0	11,0	16,0	5,0	3,0	0
2,0	2,0	2,0	13,0	15,0	5,0	2,0	0
1,0	3,0	3,0	11,0	16,0	5,0	2,0	0
2,0	3,0	0,0	15,0	15,0	4,0	2,0	0
1,0	2,0	3,0	15,0	12,0	7,0	1,0	0
2,0	1,0	3,0	16,0	10,0	10,0	0,0	0
1,0	2,0	3,0	14,0	16,0	3,0	3,0	0
1,0	1,0	3,0	17,0	15,0	2,0	0,0	0
2,0	1,0	4,0	12,0	16,0	3,0	4,0	0
3,0	0,0	3,0	16,0	13,0	4,0	3,0	0
2,0	4,0	1,0	13,0	12,0	7,0	3,0	0
2,0	3,0	4,0	9,0	17,0	5,0	2,0	0
<b>22,0</b>	<b>24,0</b>	<b>30,0</b>	<b>162,0</b>	<b>173,0</b>	<b>60,0</b>	<b>25,0</b>	<b>0</b>

Tablo 2. 1981 – 2022 yılları arası Almus (Tokat) ilçesinin SPI-6 aylık analizleri.

Ekstrem kurak	Şiddetli kurak	Orta kurak	Hafif kurak	Hafif nemli	Orta nemli	Şiddetli nemli	Ekstrem nemli

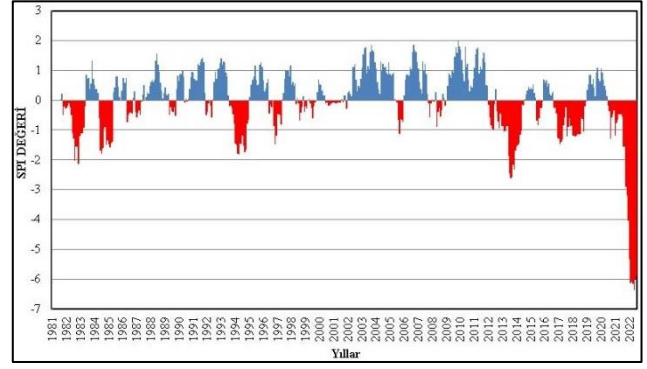


**Şekil 2.** Almus meteoroloji istasyonuna ait SPI-6 aylık kuraklık analizi (1981–2022).

SPI-12 aylık kuraklık analizleri yığılmalı olarak 12 ayın etkisini göstermektedir. Almus meteoroloji istasyonunun 1981- 2022 yılları arası SPI-12 aylık kuraklık analizi sonuçlarına göre; 178 hafif nemli, 159 hafif kurak, 58 orta nemli, 34 orta kurak, 25 şiddetli kurak, 21 şiddetli nemli, 17 defa ekstrem kuraklık görülmüştür. Ekstrem nemlilik kaydedilmemiştir. Toplamda ise kurak koşullar 235 defa etkili olurken, nemli koşullar 257 defa etkili olmuştur (Tablo 3). 1983, 2013, 2014 ve 2022 yılları içerisinde ise olağanüstü kuraklık etkili olmuştur. 1994, 2001, 2013, 2014, 2018, 2021 ve 2022 yılları içerisinde etkili olan kuraklığın şiddetinden dolayı tüm değerler dahi kuraktır. 2010 yılında ise olağanüstü ekstrem nemlilik etkili olmuştur. 2022’de etkili olan olağanüstü kuraklığın değeri -6,4’tür. 2022 yılında etkili olan kuraklığın şiddetinin fazla olmasından dolayı nemlilik görülmemiştir. Bu yıl içerisindeki en hafif değer -1,5’tir. Bu değer şiddetli kurak sınıf aralığında yer almaktadır (Şekil 3).

**Tablo 3.** 1981 – 2022 yılları arası Almus (Tokat) ilçesinin SPI-12 aylık analizleri.

E	Ş	O	H	H	O	Ş	E
kt	idd	rt	afif	afif	rt	idd	kt
st	de	ta	ku	ne	an	de	st
re	tl	ku	ra	mli	ne	tl	re
me	ik	ra	ku		em	ik	me
ku	ur	ku	ra		li	ur	ku
ra	ak	ra	ku		li	ak	ra
ku	ur	ku	ra		li	ur	ku
ra	ak	ra	ku		li	ak	ra
2,0	3,0	1,0	18,0	10,0	5,0	2,0	0
1,0	3,0	2,0	15,0	13,0	3,0	4,0	0
2,0	2,0	1,0	15,0	12,0	6,0	3,0	0
3,0	2,0	0,0	13,0	17,0	3,0	2,0	0
1,0	1,0	4,0	15,0	13,0	6,0	1,0	0
1,0	2,0	5,0	10,0	16,0	6,0	1,0	0
1,0	4,0	3,0	9,0	20,0	2,0	2,0	0
1,0	2,0	5,0	9,0	21,0	1,0	2,0	0
1,0	1,0	5,0	8,0	22,0	2,0	2,0	0
1,0	1,0	3,0	16,0	14,0	5,0	1,0	0
1,0	3,0	2,0	15,0	9,0	10,0	1,0	0
2,0	1,0	3,0	16,0	11,0	9,0	0,0	0
<b>17</b>	<b>25,0</b>	<b>34,0</b>	<b>159,0</b>	<b>178,0</b>	<b>58,0</b>	<b>21,0</b>	<b>0</b>



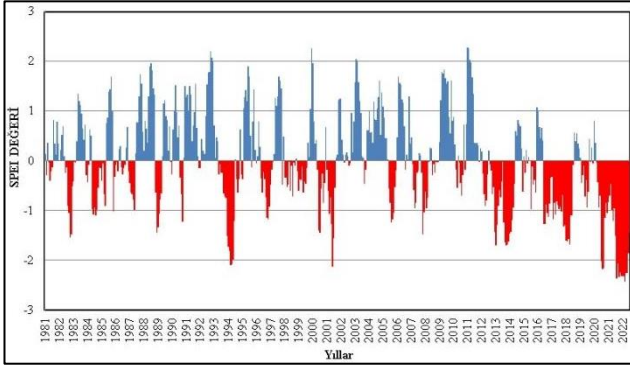
**Şekil 3.** Almus meteoroloji istasyonuna ait SPI-12 aylık kuraklık analizi (1981–2022).

### 3.2. Standartlaştırılmış Yağış ve Buharlaşma İndisi (SPEI) Kuraklık Analizi

Yağış değerlerinin yanı sıra PET (Potansiyel Evapotranspirasyon) değerlerinin de hesaplama katıldığı bu yeni kuraklık indisini kullanılarak 1981-2022 yılları arasının kuraklık analizleri hazırlanmıştır. SPEI-6 aylık kuraklık analizi sonuçlarına göre; 187 hafif kurak, 139 hafif nemli, 45 orta kurak, 46 orta nemli, 32 şiddetli nemli, 21 şiddetli kurak, 17 ekstrem kurak ve 5 defa ekstrem nemlilik kaydedilmiştir. Toplamda ise kuraklık 270 defa etkili olurken, nemlilik 222 defa etkili olmuştur (Tablo 4). Ayrıca 1994, 2001, 2020, 2021 ve 2022 yılları içerisinde olağanüstü kuraklık etkili olurken, 1988, 1993, 2000, 2003 ve 2011 yılları içerisinde ise olağanüstü nemlilik görülmüştür (Şekil 4).

**Tablo 4.** 1981 – 2022 yılları arası Almus (Tokat) ilçesinin SPEI-6 aylık analizleri.

E	Ş	O	H	H	O	Ş	E
kt	idd	rt	afif	afif	rt	idd	kt
st	de	ta	ku	ne	an	de	st
re	tl	ku	ku	mli	ne	tl	re
me	ik	ra	ku		em	ik	me
ku	ur	ku	ra		li	ur	ku
ra	ak	ra	ku		li	ak	ra
ku	ur	ku	ra		li	ur	ku
ra	ak	ra	ku		li	ak	ra
2,0	0,0	3,0	19,0	10,0	3,0	4,0	0,0
2,0	1,0	5,0	14,0	12,0	2,0	5,0	0,0
1,0	2,0	5,0	13,0	13,0	3,0	3,0	1,0
1,0	3,0	3,0	14,0	13,0	4,0	2,0	1,0
1,0	3,0	4,0	15,0	12,0	3,0	1,0	1,0
1,0	4,0	1,0	17,0	11,0	5,0	1,0	1,0
1,0	2,0	5,0	15,0	13,0	3,0	1,0	1,0
2,0	1,0	2,0	17,0	13,0	3,0	2,0	0,0
2,0	1,0	2,0	17,0	13,0	1,0	5,0	0,0
2,0	0,0	5,0	14,0	10,0	9,0	2,0	0,0
1,0	1,0	6,0	16,0	9,0	6,0	3,0	0,0
1,0	3,0	4,0	16,0	10,0	4,0	3,0	0,0
<b>17,0</b>	<b>21,0</b>	<b>45,0</b>	<b>187,0</b>	<b>139,0</b>	<b>46,0</b>	<b>32,0</b>	<b>5,0</b>



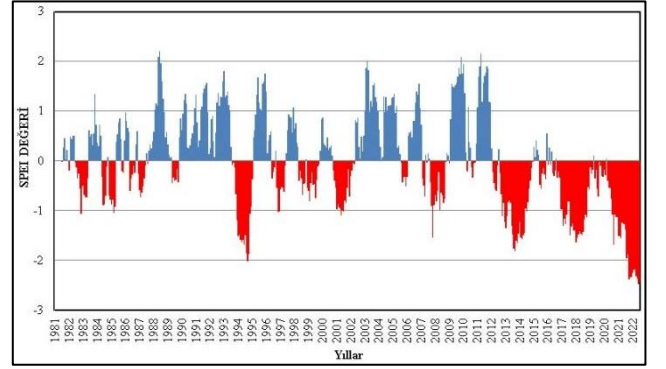
Şekil 4. Almus meteoroloji istasyonuna ait SPEI-6 aylık kuraklık analizi (1981–2022).

1981-2022 yılları arası SPEI-12 aylık kuraklık analizi sonuçlarına göre; 177 hafif kurak, 130 hafif nemli, 63 orta nemli, 44 orta kurak, 31 şiddetli nemli, 30 şiddetli kurak, 12 ekstrem kurak ve 4 ekstrem nemlilik etkili olmuştur. Toplamda ise kurak koşullar 263 defa etkili olurken, nemli koşullar 228 defa etki göstermiştir (Tablo 5). 1995 ve 2022 yılları içerisinde olağanüstü ekstrem kuraklık etkili olurken, 1988, 2003, 2010 ve 2011 yılları içerisinde olağanüstü nemli nemlilik etkili olmuştur. 2013, 2014, 2018, 2021 ve 2022 yılları içerisinde kurak koşulların etkisinin fazla olmasından dolayı bu yıllar içerisindeki nemli değerler bulunmamaktadır. 2013, 2014, 2018, 2021 ve 2022 yıllarında tüm değerler kuraklık sınıfları içerisinde yer almaktadır. 2022 yılı içerisinde olağanüstü ve şiddetli kuraklık etkili olmuştur (Şekil 5).

Tablo 5. 1981 – 2022 yılları arası Almus (Tokat) ilçesinin SPEI-12 aylık analizleri.

E k s t r e m k u r a k	Ş i d d e t l i k u r a k	O r t a k u r a k	H a f f k u r a k	H a f f n e m l i	O r t a n e m l i	Ş i d d e t l i n e m l i	E k s t r e m n e m l i
1,0	3,0	2,0	19,0	7,0	5,0	4,0	0,0
1,0	3,0	2,0	18,0	8,0	5,0	4,0	0,0
1,0	2,0	4,0	18,0	7,0	5,0	4,0	0,0
1,0	2,0	5,0	14,0	10,0	6,0	2,0	1,0
1,0	1,0	6,0	13,0	11,0	6,0	3,0	0,0
1,0	3,0	4,0	14,0	11,0	6,0	2,0	0,0
1,0	4,0	2,0	12,0	15,0	5,0	2,0	0,0
1,0	4,0	2,0	14,0	13,0	4,0	2,0	0,0
1,0	2,0	4,0	12,0	15,0	4,0	2,0	1,0
1,0	2,0	5,0	13,0	10,0	8,0	1,0	1,0
1,0	2,0	4,0	16,0	10,0	4,0	3,0	1,0
1,0	2,0	4,0	14,0	13,0	5,0	2,0	0,0

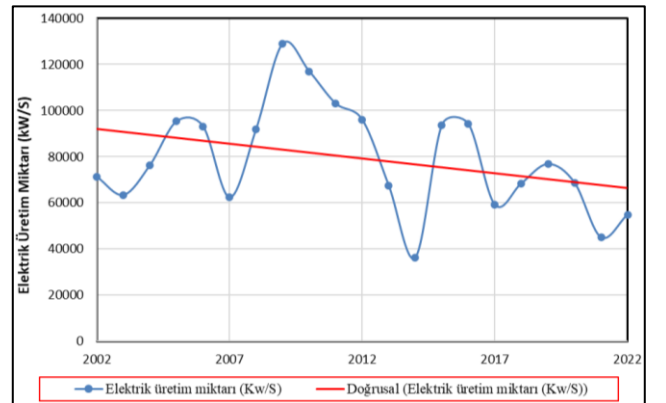
12,0	30,0	44,0	177,0	130,0	63,0	31,0	4,0
------	------	------	-------	-------	------	------	-----



Şekil 5. Almus meteoroloji istasyonuna ait SPEI-12 aylık kuraklık analizi (1981–2022).

### 3.3. Hidroelektrik enerji üretimi ve kuraklık ilişkisi

Almus Baraj Gölü Hidroelektrik Santrali (Almus HES) 1966 yılında kurulmuştur. Fakat üretim miktarı verileri düzenli ve sistematik olarak 2002 yılından itibaren tutulmaya başlanmıştır. Bundan dolayı çalışmada 2002 yılından 2022 yılına kadar (21 yıllık) veriler üzerinden analiz edilmiştir. 2002 – 2022 yılları arası Almus HES'in yıllık ortalama hidroelektrik enerji üretim miktarı 79203 kW/s'tir. Hidroelektrik enerji üretimi en fazla 2009 yılında 129000 kW/s, en az ise 2014 yılında 36291 kW/s'tir. Enerji üretim miktarları yıldan yıla dalgalanma göstermektedir. 2007 yılında yağışlarda meydana gelen azalmadan dolayı kuraklığın etkisine bağlı olarak elektrik üretim miktarı düşmüştür. 2007 yılından 2012 yılına kadar üretim miktarlarında artış gözlenmiştir. 2012 yılında ise elektrik üretiminde tekrar düşüş yaşanmıştır (Şekil 6; Tablo 6).



Şekil 6. Almus Baraj Gölü Hidroelektrik Santralinin yıllık elektrik üretim miktarları.

Tablo 6. Almus Baraj Gölü Hidroelektrik Santralinin yıllara göre elektrik üretim miktarları.

Yıllar	Elektrik üretim miktarı (kW/S)	Yıllar	Elektrik üretim miktarı (kW/S)
2002	71180	2013	67396
2003	63381	2014	36291



2004	76390	2015	93704
2005	95333	2016	94239
2006	93086	2017	59083
2007	62319	2018	68449
2008	92000	2019	76805
2009	129000	2020	68727
2010	117000	2021	44996
2011	103000	2022	54896
2012	96000	<b>Ortalama</b>	<b>79203</b>

**Kaynak:** Almus Baraj Gölü Hidroelektrik Santrali Müdürlüğü, 2023.

Kuraklığın hidroelektrik enerji üretim tutarına olan etkisini değerlendirebilmek için, Almus Baraj Gölü Hidroelektrik Santrali'nin 2002-2022 döneminde elde edilen yıllık enerji üretim değerleri ile SPI-6, SPI-12, SPEI-6 ve SPEI-12 kuraklık indislerinin değerleri kullanıldı. Kuraklık indis değerleri ile yıllık enerji üretim miktarları arasındaki ilişki istatistiksel yöntemlerden Pearson korelasyon katsayısı ve Spearman's rho korelasyon katsayısı ile analiz edildi. Analizler sonucunda hidroelektrik enerji üretim miktarları ile kuraklık indis değerleri arasında pozitif yönlü ilişki tespit edilmiştir. Bu ilişki Pearson korelasyon katsayısına göre; SPI-6'da 0,412 ( $p>0,05$ ), SPI-12'de 0,444 ( $p>0,05$ ), SPEI-6'da 0,624 ( $p>0,01$ ) ve SPEI-12'de 0,612 ( $p>0,01$ ) düzeylerinde ilişki belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre hidroelektrik enerji üretim miktarları ile SPI indisleri arasında orta düzeyde pozitif yönlü ilişki ve SPEI indisleri arasında ise pozitif yönlü yüksek ilişki görülmüştür. Belirlenen ilişkinin anlamlılık düzeyinin SPI indislerinde 0,05 düzeyinde ve SPEI indislerinde 0,01 düzeyinde olduğu tespit edilmiştir (Tablo 7).

Spearman's rho korelasyon katsayısı analizi sonucu göre; SPI-6'da 0,501, SPI-12'de 0,442, SPEI-6'da 0,636 ve SPEI-12'de 0,591 düzeylerinde pozitif yönlü yüksek ilişki belirlenmiştir. Belirlenen ilişkinin anlamlılık düzeyi tüm indislerde 0,01 düzeyindedir (Tablo 7).

**Tablo 7.** Elektrik enerji üretimi ile kuraklık ilişkisi.

Korelasyon katsayıları	SPI-6	SPI-12	SPEI-6	SPEI-12
Pearson Korelasyon Katsayısı	0,421*	0,444*	0,624**	0,612**
Spearman's rho Korelasyon Katsayısı	0,501*	0,442*	0,636**	0,591**

\* Korelasyon 0,05 düzeyinde anlamlıdır (2 yönlü).

\*\* Korelasyon 0,01 düzeyinde anlamlıdır (2 yönlü).

#### 4. Sonuç ve Tartışma

Çalışmada kuraklık ile hidroelektrik enerji üretimi arasında ilişki olduğu saptanmıştır. Üretim miktarının en fazla düştüğü yıl 2014 yılıdır. 2009 yılında ise üretim miktarı diğer tüm yıllardan fazla olmuştur. Dünya'da ve Türkiye'de

kuraklık ve iklim değişikliği ile ilgili yapılmış birçok çalışma yer almıştır. Türkiye'de yapılan çalışmalar daha çok kuraklığın akarsu havzaları üzerindeki salt etkisini tespit etmiştir. Örneğin Gümüş (2017) yılındaki çalışmasında Asi havzasında kuraklığın etkisini incelemiş ve kuraklığın 2000'li yılların başından itibaren arttığını tespit etmiştir. Duvar ve ark. (2021) yılındaki çalışmasında Sakarya havzasındaki kuraklığın havza üzerine etkilerini incelemiş ve kurak koşulların Sakarya Havzasında 2020-2098 yılları arasında artacağını tespit etmiştir. Dünya'da ise Zhao ve ark. (2023) yılındaki çalışmasında Çin'de etkili olan kuraklıkların ülkedeki hidroelektrik santrallerindeki üretimi düşürdüğünü ve gelecek dönemde de artan sıcaklıklar ve kuraklığın enerji üretimini olumsuz etkileyeceğini tespit etmiştir. Wan ve ark. (2021) yılında yaptığı çalışmada küresel ölçekte geliştirdikleri modellerin kuraklığın arttığını tespit ederek hidroelektrik enerji üretimini düşürdüğünü göstermektedir. Yapılan çalışmanın sonuçlarının literatürdeki çalışmalarda kuraklığın artacağı yönündeki tespit ile benzerlik göstermektedir. Dünya ölçeğinde yapılan kuraklık ve enerji üretimi ilişkisini inceleyen çalışmaların sonuçlarıyla benzer sonuçlar elde edilirken, Türkiye ölçeğinde hidroelektrik enerji üretimi ve kuraklık ilişkisini ele alan benzer çalışmanın bulunmaması yönüyle çalışma özgün bir değere sahiptir.

Kuraklık insan faaliyetleri ve sektörler üzerinde olumsuz etkilere sahiptir ve kuraklığın düzenli olarak takip edilerek sektörlerimize göre etkilerinin kayıt altına alınması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Sonuç olarak, kuraklık insan sistemleri/etkinlikleri ile doğal sistemler/ekosistemler üzerinde olumsuz etkilere sahiptir ve kuraklığın düzenli olarak izlenerek sektörlerimize ve doğal sistemlere olan etkilerinin kayıt altına alınması önemlidir. Sektör bazlı olarak coğrafi bilgi sistemleri tabanlı kuraklık izleme ve takip sistemlerinin kurulması önemlidir. Çünkü kuraklık yavaş gelişen ve etkisi hemen fark edilmeyen uzun süreli bir klimatolojik olay (afet)dir. Olasılıkla gelecek 20 yıllık dönemde, Türkiye'de su hazne ve akiferlerinde biriken suyun akılcı/dikkatli ve etkili/verimli kullanımı ile neden sonuç ilişkilerini de dikkate alan bütüncül bir kuraklık risk yönetimi sistemi (ölçme + izleme + değerlendirme + belirleme + analiz + değerlendirme + planlama + erken uyarı + strateji hazırlama, vb.) yaklaşımıyla yüzey suyu ve yeraltı suyu kaynaklarının yönetimi, su yöneticilerinin ve uzmanlarının su varlığını optimize etmekle görevli oldukları başlıca stratejiler arasında yer almalıdır. Tüm bu sonuçlar dikkate alındığında, yakın-orta dönemde Türkiye'de artan nüfusun ve yüksek kentleşme oranlarının da katkısıyla su yetersizliğinin ve krizin başlayacağı, buna bağlı olarak da genel bir su sıkıntısı yaşanabileceği söylenebilir. Bu nedenle, kuraklık ya da su ile ilgili kriz yönetimlerinin yerine, risk temelli kuraklık ya da bütünleşik su-kuraklık yönetimi ve planlama politikalarının geliştirilmesi zorunludur.

#### Bilgilendirme/Teşekkür

Çalışmanın metodolojik çerçevesine katkıda bulunan hakemlerimize, çalışmanın yazım kısmındaki önemli katkılarından dolayı yazım editörümüze teşekkür ederiz.

#### Araştırmacıların katkı oranı

**Yasemin Balka Çağlak:** Literatür taraması, Arazi çalışması, Modelleme, Analiz, Makale yazımı; **Murat**

**Türkeş:** Düzenleme, Analiz, Makale yazımı; **Tamer Özlü:** Makale yazımı, Düzenleme.

### Çatışma Beyanı

Herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

### Kaynakça

- Bakanoğulları, F. (2020). Kırsal havzalarda kuraklığın iki yöntem (SPEI ve SPI) kullanılarak belirlenmesi: Kumdere Havzası örneği. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 7(1), 146-156. <https://doi.org/10.30910/turkjans.680037>.
- Belal, A.A., El-Ramady, H.R., Mohamed, E.S. & Saleh, A.M. (2014). Drought risk assessment using remote sensing and GIS techniques. *Arabian Journal of Geosciences*, 7, 35–53. <https://doi.org/10.1007/s12517-012-0707-2>.
- Bozkurt, E. & Koçyigit, A. (1995). Almus Fault Zone: Its age, total ofset and relation to the North Anatolian Fault Zone, Turkey. *Journal of Earth Science*, 4(2), 93-104.
- Calda, B., An, N., Turp, M.T. & Kurnaz, M.L. (2020). İklim değişikliğinin Akdeniz Havzasındaki orman yangınlarına etkisi. *International Journal of Advances in Engineering and Pure Sciences*, 32(1), 15-32.
- Cuartas, L.A., Cunha, A.P.M.D.A., Alves, J.A., Parra, L.M.P., Deusdará-Leal, K., Costa, L.C.O., Molina, R.D., Amore, D., Broedel, E., Seluchi, M.E. & Marengo, J.A. (2022). Recent hydrological droughts in Brazil and their impact on hydropower generation. *Water*, 14(4), 601. <https://doi.org/10.3390/w14040601>.
- Çelik, M.A., Kopar, İ. & Bayram, H. (2018). Doğu Anadolu Bölgesi'nin mevsimlik kuraklık analizi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22(3), 1741-1761.
- Çubukçu, K.M. (2019). *Basic statistics and spatial statistics in planning and geography* (2nd Edition). Nobel Publishing.
- Dabanlı, İ. (2019). Kuraklık riskinin bulanık mantık yardımıyla Türkiye genelinde değerlendirilmesi. *DÜMF Mühendislik Dergisi*, 10(1), 359-372.
- Diñç, N., Aydınşakir, K., Işık, M. & Büyüктаş, D. (2016). Standartlaştırılmış yağış indeksi (SPI) yöntemi ile Antalya ili kuraklık analizi. *Derim*, 33(2), 279-298. Doi:10.16882/Derim.2016.267912.
- Duvan, A., Aktürk, G. & Yıldız, O. (2021). Meteorolojik kuraklığın zamansal ve alansal özelliklerine iklim değişikliğinin etkisi, Sakarya örneği. *Mühendislik Bilimleri Araştırma Dergisi*, 3(2), 207-217.
- Gümüş, V. (2017). Akım kuraklık indeksi ile Asi Havzasının hidrolojik kuraklık analizi. *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Part C: Tasarım ve Teknoloji*, 5(1), 65-73.

- Hoşgören, M.Y. (2011). *Jeomorfolojinin ana çizgileri I*. Çantay Kitabevi.
- McKee, T.B., Doesken, N.J. & Kleist, J. (1993). The relationship of drought frequency and duration to time scales. *In 8th Conference on Applied Climatology*, (pp. 179-184). American Meteorological Society.
- Młyński, D., Książek, L. & Bogdał, A. (2024). Meteorological drought effect for Central Europe's hydropower potential. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 191, 114175. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2023.114175>.
- Özgün, G., Vaheddoost, B. & Aras, E. (2020). Standart yağış indeksi (SPI) metodu kullanılarak kuraklık analizi ve Bursa Doğancı Barajı ile ilişkilendirilmesi. *Academic Perspective Procedia*, 3(2), 876-885. <http://dx.doi.org/10.33793/acperpro.03.02.23>
- Öztürk, T., Türkeş, M. & Kurnaz, M. L. (2011). RegCM4. 3.5 iklim modeli benzetimleri kullanılarak Türkiye'nin gelecek hava sıcaklığı ve yağış klimatolojilerindeki değişikliklerin çözülmesi. *Ege Coğrafya Dergisi*, 20(1), 17-27.
- Türkeş, M. (2008). Küresel iklim değişikliği nedir? Temel kavramlar, nedenleri, gözlenen ve öngörülen değişiklikler. *İklim Değişikliği ve Çevre*, 1(1), 26-37.
- Thornthwaite, C.W. (1948). An approach toward a rational classification of climate. *Geographical Review*, 38(1), 55–94.
- Uğurlu, Ö. & Örcen, İ. (2007). Türkiye’de küresel ısınmanın enerji kaynakları üzerine etkisi. *EMO Enerji Toplumsal Haber ve Araştırma Dergisi*, (3), 17-19.
- Vicente-Serrano, S.M., Beguería, S. & Lopez-Moreno, J.I. (2010). A multiscalar drought index sensitive to global warming: The standardized precipitation evapotranspiration index. *Journal of Climate*, 23(7), 1696-1718. <https://doi.org/10.1175/2009JCLI2909.1>
- Wan, W., Zhao, J., Popat, E., Herbert, C. & Döll, P. (2021). Analyzing the impact of streamflow drought on hydroelectricity production: A global-scale study. *Water Resources Research*, 57(4), 1-25. <https://doi.org/10.1029/2020WR028087>
- Zhao, X., Huang, G., Li, Y. & Lu, C. (2023). Responses of hydroelectricity generation to streamflow drought under climate change. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 174, 113141. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.113141>

