

21. Yüzyılda



Fen ve Teknik

Journal of Science and Technology in the 21st Century

Cilt / Volume 11 - Sayı / Number 21 - 2024 Haziran

ISSN : 2587-0327



Artık, Küresel Isınmanın Etkileri

**Bilimsel Verilerin Ötesine Geçerek
Herkes Tarafından Hissedilir Hale Geldi**

*Now, the effects of global warming have gone beyond
scientific data and are felt by everyone*



21. YÜZYILDA FEN VE TEKNİK DERGİSİ
JOURNAL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY IN THE 21st CENTURY

VOLUME: 11 ISSUE: 21 2024 ISSN: 2587-0327

Owner:

Talip GEYLAN
Chairman
of Turkish Education and Science Workers Trade Union, Türkiye

Responsible Editor:

Cengiz KOCAKAPLAN
Vice Chairman
of Turkish Education and Science Workers Trade Union, Türkiye

Editor in Chief:

Assoc. Prof. Dr. Mustafa KARABOYACI
Süleyman Demirel University, Türkiye

Co-Editors:

Assoc. Prof. Dr. Abdullah BERAM
Pamukkale University, Türkiye

Asst. Prof. Dr. Serkan ÖZDEMİR
Isparta University of Applied Sciences, Türkiye

Statistics Editor:

Assoc. Prof. Dr. Hamza KANDEMİR, Isparta University of Applied Sciences, Türkiye

Technical Editor:

Dr. Tunahan ÇINAR, Düzce University, Türkiye

Layout Editor:

Dr. Ahmet ACARER, Isparta University of Applied Sciences, Türkiye
Doctoral Oğuzhan ERFİDAN, Isparta University of Applied Sciences, Türkiye

Cover Design:

Altuğ Ajans Fatih Taha AKALAN (f.taha@altugajans.com)
Bahçekapı Mh. 2477 Sk No:8 Şaşmaz / Etimesgut/Ankara, Türkiye

Contact:

Turkish Education and Science Workers Trade Union Talatpaşa Avenue
No:160/6 Cebeci-Ankara, Türkiye
Tel: 0312 424 09 60

Web: dergipark.org.tr/fenveteknik
E-mail: fenveteknik@turkegitimsen.org.tr

21. YÜZYILDA FEN VE TEKNİK DERGİSİ
JOURNAL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY IN THE 21st CENTURY

CİLT: 11 SAYI: 21 2024 ISSN: 2587-0327

İmtiyaz Sahibi:

Talip GEYLAN
Türkiye Eğitim, Öğretim ve Bilim Hizmetleri Kolu Kamu Çalışanları Sendikası
(Türk Eğitim Sen) Genel Başkanı, Türkiye

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü:

Cengiz KOCAKAPLAN
Türkiye Eğitim, Öğretim ve Bilim Hizmetleri Kolu Kamu Çalışanları Sendikası
(Türk Eğitim Sen) Genel Bşk. Yrd., Türkiye

Baş Editör:

Doç. Dr. Mustafa KARABOYACI
Süleyman Demirel Üniversitesi, Türkiye

Yardımcı Editörler:

Doç. Dr. Abdullah BERAM
Pamukkale Üniversitesi, Türkiye

Dr. Öğr. Üyesi Serkan ÖZDEMİR
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Türkiye

İstatistik Editörü:

Doç. Dr. Hamza KANDEMİR, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Türkiye

Teknik Editör:

Dr. Tunahan ÇINAR, Düzce Üniversitesi, Türkiye

Mizanpaj Editörleri:

Dr. Ahmet ACARER, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Türkiye
Doctoral Oğuzhan ERFİDAN, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Türkiye

Kapak Tasarım:

Altuğ Ajans Fatih Taha AKALAN (f.taha@altugajans.com)
Bahçekapı Mh. 2477 Sk No:8 Şaşmaz / Etimesgut/Ankara, Türkiye

İletişim:

Türkiye Eğitim, Öğretim ve Bilim Hizmetleri Kolu Kamu Çalışanları Sendikası Talatpaşa Bulvarı
No:160/6 Cebeci-Ankara, Türkiye
Tel: 0312 424 09 60

Web: dergipark.org.tr/fenveteknik
E-mail: fenveteknik@turkegitimsen.org.tr

Yayın Danışma Kurulu / Editorial Advisory Board

- Prof. Dr. Zulpuyev Abdivap Zupuyevich (Batken Devlet Üniversitesi – Kırgızistan)
Prof. Dr. Zulkhayir Mansurov (Institute of Combustion Problems- Kazakistan)
Prof. Dr. Tayirov Mitalip Tayirovich (Batken Devlet Üniversitesi – Kırgızistan)
Prof. Dr. Şıxəliyev Namiq Qürbət oğlu (Bakü Devlet Üniversitesi- Azərbaycan)
Prof. Dr. Qocayev Niftalı Mehralı oğlu (Bakü MÜhendislik Üniversitesi- Azərbaycan)
Prof. Dr. Pascal Nzokou (Michagan State University)
Prof. Dr. Neamullah Khan (NCEAC University of Sindh)
Prof. Dr. Naoyuki Amemiya (Kyoto University Engineering Faculty)
Prof. Dr. Najib Cheggour Florida State University)
Prof. Dr. Musayev Nağı Alməmməd oğlu (Bakü Devlet Üniversitesi- Azərbaycan)
Prof. Dr. Md Shahriar Hossain (University Of Wollongong Australia)
Prof. Dr. Marat Zhurinov (National Academy of Science of the Kazakhstan)
Prof. Dr. Luis Alberto Angurel (Zaragoza University Engineering Faculty)
Prof. Dr. Kulyash Kaimuldinova (Kazak Ulusal Üniversitesi, Kazakistan)
Prof. Dr. Kareem Tahboub Mechanical Engineering
Prof. Dr. John Kinuthia (University Of South Wales, Engineering Faculty)
Prof. Dr. Jerzy Smardzewski (Poznan University)
Prof. Dr. Jamal Khatib (Beirut Arab University)
Prof. Dr. Ufuk Karadavut (Karabük Üniversitesi, Türkiye)
Prof. Dr. Halim Boussabaine, Project Management
Prof. Dr. Germán F. De La Fuente (Zaragoza University Engineering Faculty)
Prof. Dr. Əlizadə Rasim İsmayıl oğlu (Azərbaycan Teknik Üniversitesi – Azərbaycan)
Prof. Dr. Əliyev Əli Binnət oğlu (Azərbaycan Mimarlık ve İnşaat Üniversitesi – Azərbaycan)
Prof. Dr. Əhmədov Hikmət İnşalla oğlu (Bakü Devlet Üniversitesi- Azərbaycan)
Prof. Dr. Andres Seco (University Of Navarre, Urban And Agriculture)
Prof. Dr. Mehmet Ali Kırpık (Kafkas Üniversitesi, Türkiye)
Prof. Dr. Agron Bajraktari (Kosava Ferizaj University)
Prof. Dr. Adilkhan Zhangaziyev (Taraz State Pedagogical University – Kazakistan)
Prof. Dr. Adel Elkordi (Beirut Arab University)
Prof. Dr. Abdül Rezak Abu Tair (The British University in Dubai)
Prof. Dr. Abduvap Zulpuyev (Kırgızistan)
Prof. Dr. Abdıkalıkov Akılbek Abdıkalıkovich (Kırgız Devlet Üniversitesi-Kırgızistan)
Prof. Adel Elkordi (Beirut Arab University)
Doç. Dr. İsmail Demir (Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Türkiye)
Dr. Yasir Joya (GIK Enstitüsü, Pakistan)
Dr. Tahsin Öpöz, (John Moores Üniversitesi, İngiltere)
Dr. Sundar Marimuthu (Loughborough Üniversitesi, İngiltere)
Dr. Hakan Kır (Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Türkiye)
Dr. Shahin Jalili (Tebriz Üniversitesi, İran)
Dr. Salman Nisar (National University of Sciences and Technology, Pakistan)
Dr. Neriman Hasan (Ovidius Üniversitesi, Romanya)
Dr. Michael Lisyuk (Director for Development Georeconstruction Group of Companies)
Dr. Margaret Carter (Manchester University)
Dr. Mahsa Seyyedean Choobi (Technical University Of Denmark)
Dr. Hossam Kishawy (Ontario Teknoloji Üniversitesi, Kanada)
Dr. Giuseppe Loprencipe (Sapienza University of Rome)

21. YÜZYILDA FEN VE TEKNİK DERGİSİ
JOURNAL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY IN THE 21st CENTURY

VOLUME/CİLT: 11 ISSUE/SAYI: 21 2024 ISSN: 2587-0327

A peer reviewed international journal, published biannually (June and December) by
Turkish Education and Science Workers Trade Union

“Reflects the views of the author of articles published in our journal. The opinions expressed in the articles do not express the
official views of the Turkish Education Union.”

The articles published in whole or in part without the written consent of the publisher of any be reproduced. The idea of Scripture
belongs to the author’s responsibility and choice of spelling. other taken from sources tables, figures, and similar writings the
author’s responsibility belongs.

Yılda iki sayı (Haziran ve Aralık) olarak yayınlanan uluslararası hakemli bir dergidir.
Türkiye Eğitim, Öğretim ve Bilim Hizmetleri Kolu Kamu Çalışanları Sendikası (Türk Eğitim Sen) tarafından yayınlanmaktadır.
“Dergimizde yayınlanan yazılar yazarının görüşlerini yansıtmaktadır. Makalelerde yer alan görüşler Türk Eğitim-Sen’in resmi
görüşünü ifade etmemektedir.”

Yayımlanan makaleler yayımcının yazılı izni olmadan tamamı veya bir kısmı herhangi bir yolla çoğaltılamaz. Yazıların fikri
sorumluluğu ve imla tercihi yazarlarına aittir. Başka kaynaklardan alınmış tablo, resim ve benzerlerinin yazılarda kullanım
sorumluluğu yazara aittir.

Year/Yıl: 2024, Volume/Cilt: 11, Issue/Sayı: 21

The journal is indexed in ROAD, Google Scholar, DRJI, CiteFactor and ESJI.

Dergimiz ROAD, Google Scholar, DRJI, CiteFactor ve ESJI’de taranmaktadır.



Google Scholar



CONTENTS / İÇİNDEKİLER

Araştırma Makaleleri / Research Articles

- Iğdır İli Hayvansal Üretim İşletmelerinde Yetiştiricilerin Tür Tercihleri, Canlı Hayvan ve Hayvansal Ürün İthaline Bakışları Üzerine Bir Çalışma
A Study on the Species Preferences of Breeders and Their Views on Importing Live Animals and Animal Products in Animal Production Farms Iğdır Province
İsa Yılmaz 1-11
- Uzaktan Eğitimde Kullanılan Yazılımların Karşılaştırmalı Analizi
Comparative Analysis of Software Used in Distance Education
Remzi Gürfidan 12-21
- Yaban Keçisi (*Capra aegagrus* Erxleben, 1777) Habitat Uygunluk Modellemesi ve Haritalaması: Akdeniz Bölgesi Örneği
Wild Goat (*Capra aegagrus* Erxleben, 1777) Habitat Suitability Modelling and Mapping: Mediterranean Region Example
Ahmet Acarer 22-31
- Bibliometric Analysis of Silviculture and Climate Change: Trends, Patterns, and Research Hotspots
Mahmut Çerçioğlu 32-43

Derleme Makaleler / Review Articles

- Bina Yapım İşlerinde Tercihlerin Mevzuat ve Tasarruf Yönünden Analizi
Analysis of Preferences in Building Construction Works in Terms of Legislation and Savings
Arif Hikmet Çakoğlu 44-54

A Study on the Species Preferences of Breeders and Their Views on Importing Live Animals and Animal Products in Animal Production Farms Iğdır Province

İsa Yılmaz *¹

Abstract: This study was carried out to determine the animal species and breeds that animal production farms owners wanted to use in production in the Merkez, Karakoyunlu, Aralık and Tuzluca districts of Iğdır province, located in the Eastern Anatolia Region of Türkiye. In the study, a face-to-face survey was applied to 280 farms owners engaged in animal production. In the evaluation of the data, breeders preferred cattle at a rate of 82%, sheep at 16% and goat at 2%. It has been determined that the reasons for preferring cattle breed are 39% adaptation, 30% meat + milk yield, 11% equal meat and milk yield, and 9% ease of sale of their animals. 47% of the breeders stated that they wanted to increase the number of animals, and 53% stated that they did not want to increase the number of animals. It has been determined that the reasons why breeders increase the number of animals are 78% to make profitable production, 8% equally to produce with animals that are easy to care for and to which they are accustomed to care and feeding, and 6% to increase profitability + ease of care. Again, when the reasons why breeders do not want to import live animals and meat are examined in line with their views; The rates of their answers as the value of our animals is decreasing, existing animals should be improved, they are difficult to adapt (care and feeding), they are not suitable for our taste and disease is coming to our country were 54%, 25%, 8%, 6% and 7% respectively. Breeders' own experience is important in determining the animal species and breed they will prefer and the direction of animal husbandry in order to have successful and profitable animal production. Only in this way can they ensure the sustainability of animal production in their farms

Keywords: Animal production, Species preference, Breed preference, Live animal import

Iğdır İli Hayvansal Üretim İşletmelerinde Yetiştiricilerin Tür Tercihleri, Canlı Hayvan ve Hayvansal Ürün İthaline Bakışları Üzerine Bir Çalışma

Özet: Bu çalışma, Türkiye'nin Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan Iğdır ilinin Merkez, Karakoyunlu, Aralık ve Tuzluca ilçelerinde hayvansal üretim yapan işletme sahiplerinin üretimde kullanmak istedikleri hayvan tür ve

ırklarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada hayvansal üretim yapan 280 işletme sahibine yüz yüze anket uygulanmıştır. Veriler değerlendirildiğinde yetiştiriciler hayvan türleri olarak %82 oranında sığır, %16 oranında koyun ve %2 oranında keçi türünü tercih ettiklerini bildirmişlerdir. Sığır ırkı tercih nedenlerini sırasıyla %39 adaptasyon, %30 et + süt verimi, %11 ile eşit olarak et ve süt verimi ve %9 oranında hayvanlarının satışının kolaylığı şeklinde ifade etmişlerdir. Yetiştiricilerin hayvan sayısını artırmakla ilgili düşünceleri ise %47 oranında hayvan sayısını artırmak ve %53 oranında ise istemedikleri tespit edilmiştir. Hayvan sayısını artırma nedenlerini yetiştiriciler %78 oranında karlı bir üretim yapmak, %16 oranında mevcut hayvanlarla üretime alışmış olmak ve %6 oranında ise karı artırma + bakım kolaylığı nedeniyle olduğunu ifade etmişlerdir. Yetiştiricilerin canlı hayvan ve et ithaline bakışları; hayvanlarımızın değeri düşüyor, var olan hayvanlar ıslah edilsin, adaptasyonu zor (bakım ve besleme), damak zevkimize uygun değil ve ülkemize hastalık geliyor şeklinde verdikleri cevapların oranları sırasıyla %54, %25, %8, %6 ve %7 olmuştur. Sonuç olarak bu çalışmada; yetiştiricilerin başarılı ve karlı bir hayvansal üretimde bulunmaları için tercih edecekleri hayvan tür ve ırkı, ve hayvancılığın yönünü belirlemede kendi deneyimleri önemlidir. Ancak bu şekilde hayvansal üretimin sürdürülebilirliği sağlanabilir.

Anahtar Kelimeler: Hayvansal üretim, Tür tercihi, Irk tercihi, Canlı hayvan ithali

Address (Adres): Muş Alparslan Üniversitesi Üniversitesi, UBF Fakültesi, Hayvansal Üretim ve Teknolojileri Bölümü Muş/Türkiye

***Corresponding author (Sorumlu Yazar):** isa.yilmaz@alparslan.edu.tr

Citation (Atıf): Yılmaz, İ. (2024). Iğdır İli Hayvansal Üretim İşletmelerinde Yetiştiricilerin Tür Tercihleri, Canlı Hayvan ve Hayvansal Ürün İthaline Bakışları Üzerine Bir Çalışma. 21. Yüzyılda Fen ve Teknik Dergisi, 11(21): 1-

1. GİRİŞ

Sağlıklı bir beslenme için insan protein ihtiyacının %40-50'sinin hayvansal kökenli kaynaklardan alınması zaruri olup, söz konusu oranın Türkiye'de düşük olduğu bilinmektedir (Turhan ve vd., 2010; Karakuş, 2011). Türkiye'de kırmızı et sektörü yıllardır çözülmeyi bekleyen bir dizi sorunları barındırmaktadır. Canlı hayvan ve kırmızı et ithalatının yapılmak zorunda olması, yapısal çözümler getirecek politikaların ne kadar önemli olduğunu bir kez daha ortaya koymuştur (Saygın ve Demirbaş, 2017).

Tarım sektörü nüfusun yeterli ve dengeli besine ulaşması, kırsal kalkınmanın gereği, tarımsal alanda istihdam sağlanması, köyden kente göç akınının azaltılması gibi ekonomik, sosyal ve

stratejik bir öneme sahiptir (Ekmen, 2017; Alev, 2018). Ayrıca üretim maliyetlerindeki artış ve ithalat Türkiye'de sığır yetiştiricisinin önünde bir engel konumundadır. Türkiye'de insanların et ihtiyaçlarının önemli ölçüde karşılanması için, yeteri kadar üreticiyi destekleyecek politikaların geliştirilmesi ve alınacak bir dizi önlemlere bağlıdır (Niyaz, 2018).

Tarımda ve tarım ürünlerinde dışa bağımlı kalmak Türkiye'nin uzun vadede çok önemli bir problemi olarak karşı karşıya kalacağı bilinmektedir. Et veya kasaplık hayvan ithal seçeneği kısa vadede çözüm olarak iç ihtiyaçları karşılasa da, uzun vadede gıdaya ulaşım konusunda çok önemli bir tehdit aracı olacağı bilinmelidir (Özkaya, 2017).

Hayvancılık sektörünü geliştirmenin ekonomik açıdan hassas bir yolu, yetiştirme stratejileri yerine uygun çevre koşulları ile birlikte hayvan genetik yapılarının iyileştirilmesi ile hayvan başına verim düzeyinin artırılmasıdır (Tugay ve Bakır, 2006). Sığırcılık işletmelerinde kârlılığın temeli ineklerden yüksek miktarda süt almakla birlikte her yıl bir yavru elde etmek ilkesi oluşturmakla olup, sürünün yüksek verimli ve kaliteli ineklerden oluşturulması, bakım ve besleme şartlarının düzenlenmesi, hayvanlarda döl verim seviyesinin yükseltilmesi ve her inekten yılda bir yavru alınması hedefine bağlıdır (Tüzemen ve Tankal, 2023).

Hayvansal üretim işletmelerinde yapılacak hayvancılığın başarılı olabilmesi için kullanılacak hayvanların çevre şartlarına uygun olması mevcut çevre şartlarında yüksek oranda üreyebilen ve en az masrafla en fazla verim verebilen hayvan türlerinin ve ırklarının hayvansal üretimde kullanılması gereklidir. Bunun için yetiştiricilerin çevre şartlarına uygun hayvan türü ve ırkını ve yapılacak hayvancılığın şeklini tayin etmeleri gereklidir (Bıyıkoğlu, 2012). Bu amaçla hayvansal üretim yapılan işletmelerde yetiştiricilerin tür ve ırk tercihleri ile ilgili problemlerin tespit edilmesi ve çözümleri için alanda gerçekte değişimlerin izlenmesi, gelecek için gerçekte planlamaların yapılabilmesi bu tip çalışmaların tekrarı ile olur (Bakır ve Ören 2020).

Bu çalışma; Iğdır ili sığır yetiştiricilerinin bakmak istedikleri hayvan tür ve ırkı, tercih nedenleri, canlı damızlık hayvan ve et ithali konusundaki düşüncelerini ortaya koymak ve önerilerde bulunmak amacıyla yapılmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Iğdır Ovası, Batı Iğdır, Doğu Iğdır ve Dil Ovası'ndan oluşmaktadır (Türkiye'nin en doğu uç noktası). Iğdır Ovası ve çevresi "mikroklima" alanı içine girmesi nedeniyle bölgede Akdeniz iklimine yakın karasal iklim şartlarına ve yüksek kesimlerde ise yarı nemli soğuk iklim şartlarına rastlanır. Iğdır ili; yüzölçümü 3.539 km² olan, ortalama rakımı 800-900 metre, Türkiye'deki en büyük dağlarından Ağrı Dağı'nı (5165 metre)

barındıran, turunçgiller ve zeytin hariç her türlü meyve ve sebzenin kolayca yetiştiği Sürmeli (Aras) çukurunda bulunmaktadır (URL, 2023a). Kuytuluk oluşu nedeniyle ülkemizin en az yağış alan yerlerinden biri olup, yarı kurak iklime sahip olması nedeniyle bitki örtüsü bozkır olarak görülmektedir. Orman açısından ülkemizin en yoksul bölgelerinden biridir (URL, 2023b).

Bu araştırmanın materyalini, Iğdır ili Merkez, Karakoyunlu, Aralık ve Tuzluca ilçelerinde hayvansal üretim yapan toplam 2.862 işletmeden 280 işletme sahibi ile yüz yüze anket çalışmasından elde edilen veriler oluşturmaktadır. Bu işletme sayılarının tespitinde Tarım ve Orman Bakanlığı Iğdır İl Müdürlüğünün Çiftçi Kayıt Sisteminde kayıtlı olan işletmeler temel alınmıştır.

2.2. Metot

Araştırmada kullanılan anket sayısının tespitinde; Basit Tesadüfi Örnekleme içerisinde yer alan aşağıdaki örnekleme formülü kullanılmıştır (Arıkan, 2007; Yamane, 2010).

$$n = \frac{Nxt^2xpqxq}{(N-1)xD^2 + t^2xpqxq}$$

n= örnek sayısı

N= Küme büyüklüğü

D= Kabul edilen veya arzu edilen örnekleme hatası

t= Tablo değeri

p= Hesaplanması istenen oran

q= 1-p

$$n = \frac{2.832 \times 1,96^2 \times 0.1 \times 0.9}{(2.832 - 1) \times 0.05^2 + 1.96^2 \times 0.1 \times 0.9} = 228$$

Kullanılan formülden elde edilen minimum 228 işletmenin %10 fazlası alınarak 280 adet işletmeye tamamlanmıştır.

Bu çalışmada örnekleme tanımlayan istatistikler; sayılarak iki boyutlu tablolarda özetlenebilen özellikler için bulgular sayı ve yüzdelik ile ifade edilmiştir. Analitik değerlendirmede Ki-kare (X²) testi kullanılmıştır (Yıldız ve vd., 2020). Verilerin değerlendirilmesi IBM SPSS 20.0 istatistik paket programında yapılmıştır (SPSS, 2011)

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Sığır yetiştiriciliğinin baskın olduğu Türkiye hayvancılığında tür tercihi; hayvansal üretimde kullanılan sistem (ekstansif, yarı entansif veya entansif üretim sistemi), üreticinin hayvancılık deneyimi, bölgenin arazi yapısı, mera durumu, bitkisel üretim deseni, pazar şartları gibi değişik faktörlerin tesiri altında şekillenmektedir (Aydın ve Keskin, 2019). Tarımsal üretimde bulunan işletmelerde yetiştiricilerin tercih ettikleri sığır ırkları ve ırk tercihlerinin nedenleri, istenme ve istenmeme durumları ile Türkiye’de ve birçok ülkede konuyla ilgili bilimsel çalışmalar yürütülmüştür (Bakır ve Kibar, 2019; Newton et al., 2021; Kaygısız ve Özkan, 2021; Axford et al.,

2021; Şahin ve vd., 2022). Bu çalışmanın da geniş manada Türkiye, dar manada ise Iğdır yöresi hayvancılığına katkı sağlaması beklenmektedir.

Çalışma kapsamında anket sorularını cevaplamayı kabul eden yetiştiricilerin ilçelere göre hayvan sayısını artırma düşünceleri ve üretimde kullanacakları hayvan türlerine ait verdikleri cevaplar Çizelge 1’de verilmiştir.

Yetiştiriciler %47.1 oranında hayvan sayısını artırmak istediklerini ifade etmişlerdir (Çizelge 1).

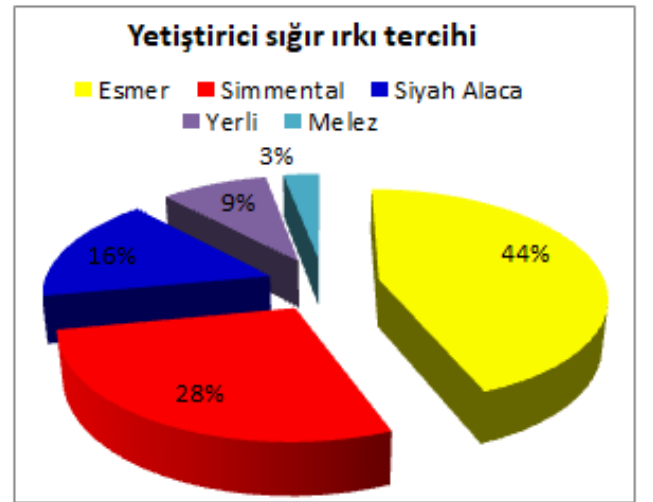
Çizelge 1. İlçelere göre yetiştiricilerin artırmak istedikleri tür tercihleri ve Ki-kare istatistiği

İlçeler		Hayvan sayısını artırma		Genel	İstiyor ise tür tercihi*			Genel
		İstemiyorum	İstiyorum		Sığır	Koyun	Keçi	
Merkez	n	38	32	70	30 ^a	2 ^a	0 ^a	32
	%	54.3	45.7	100.0	93.8	6.3	0.0	100.0
Karakoyunlu	n	38	32	70	22 ^a	5 ^a	5 ^b	32
	%	54.3	45.7	100.0	68.8	15.6	15.6	100.0
Tuzluca	n	40	30	70	22 ^a	8 ^a	0 ^a	30
	%	57.1	42.9	100.0	73.3	26.7	0.0	100.0
Aralık	n	32	38	70	32 ^a	6 ^a	0 ^a	38
	%	45.7	54.3	100.0	84.2	15.8	0.0	100.0
Toplam	n	148	132	280	106	21	5	132
	%	52.9	47.1	100.0	80.3	15.9	3.8	100.0

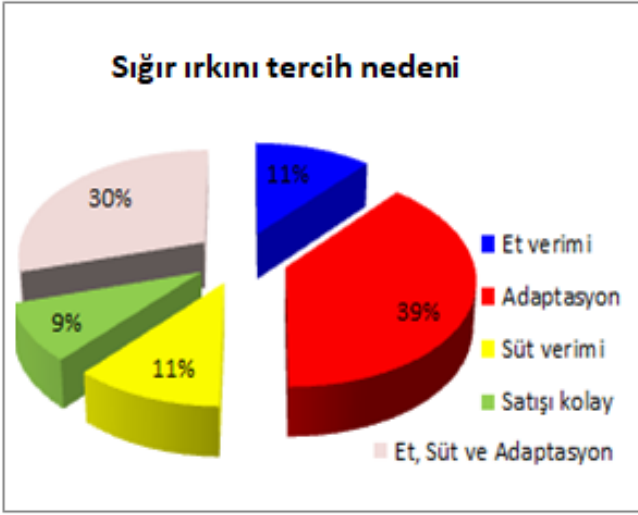
*: $\chi^2=21.192$; $P=0.007$; a, b: sütunlar içerisinde farklı harflerle gösterilen değerler arasında farklılık vardır.

Hayvan sayısını artırmak isteyen yetiştiricilerin yaşadıkları ilçelere göre tür tercihleri %80.3 sığır ve %15.9 koyun ve %3.8 keçi türü olduğu belirlenmiştir. Yapılan Ki-kare testine göre yetiştiricilerin hayvansal üretimde kullanmak istedikleri tür tercihleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın ($p<0.01$) olduğu, bu farklılığın Karakoyunlu ilçesi yetiştiricilerinin diğer ilçelerdeki yetiştiricilere göre keçi türü tercihinden olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1).

Yetiştiricilerin sığır türü içinde tercih ettikleri ırklar ve ırkın tercih edilmesinde etkili faktörler Şekil 1 ve Şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 1. Yetiştiricilerin sığır ırkı tercihi



Şekil 2. Yetiştiricilerin sığır ırkı tercih nedeni

Yetiştiricilerin sığır ırkı tercihleri en çoktan en aza doğru Esmer %44, Simental %28, Siyah Alaca %16, Yerli ırklar %9 ve Melez genotipler %3 şeklinde olmuştur (Şekil 1).

Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda; Tugay ve Bakır (2006), Giresun yöresinde yetiştiricilerin %1.6'sı yerli, %25.2'si melez %73.2'si kültür ırkını tercih ettiklerini bildirmişlerdir. Özyürek vd. (2014) Erzincan ilinde %45.4 oranında Esmer ırkı ve %47.8 oranında Simental ırkı sığır tercih edildiğini; Han (2008) ise Diyarbakır ili Ergani ilçesinde yetiştiricilerin %40.5 yerli, %16.6 Esmer ırkı melezini, %18.8 Simental melezini, %22.9 Siyah Alaca melezini ve %1.2 oranında kültür ırkını tercih ettiklerini bildirmiştir. Yapılan bir çalışmada Siirt ilinde kültür ırkı içinde en fazla %72.4 Simental, %14.3 oranıyla Siyah Alaca ve %13.4 oranında Esmer ırkını tercih edildiği tespit edilmiştir (Bakır ve Ören, 2020). Şahin vd. (2022) ise Türkiye'de soy kütüğüne kayıtlı tüm sığır ırklarının tercih edilme oranlarını Simental, Holstein, Esmer, Jersey, Montbeliard, Charolais ve Kırmızı Alaca ırkları için çoktan aza doğru sırasıyla %31.2, %27.9, %14.8, %5.0, %4.7, %3.9 ve %3.5 olarak bildirmişlerdir.

Yetiştiricilerin sığır ırkı tercihlerini etkileyen faktörler incelendiğinde %39 adaptasyon, %30 et + süt verimi, %11 oranında eşit olarak et ve süt verimi ve %9 oranında hayvanların satış kolaylığı tercih sebebi olmuştur (Şekil 2).

Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda, yetiştiricilerin sığır ırkını tercih etme sebepleri

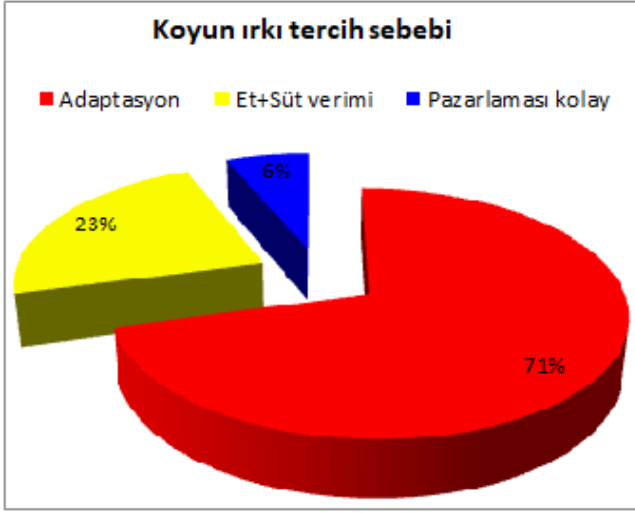
Şahin ve vd. (2022) tarafından Türkiye'de soy kütüğüne kayıtlı tüm sığır ırklarında tercih sebebinin birinci sırasında süt verimi (%18.9), ikinci sırada döl verimi ve pazarlama kolaylığı (%11.9 eşit olarak), üçüncü sırada yağ verimi (%11.3) ve dördüncü sırada et verimi (%10.2) olarak bildirilmiştir. Avustralya'da yapılan bir anket çalışmasında ise yetiştiricilerin çoğunluğunun Holstein ırkı sığırları tercih ettikleri (%52.5), ikinci olarak çift yönlü verim için melezleri (%19.7) ve üçüncü olarak Jersey ırkı (%16.4) bildirilmiştir (Axford et al., 2021).

Bu çalışmada yetiştiricilerin sığır ırkını tercih ederken en yüksek oranda adaptasyon özelliğini ön plana çıkarmaları ve ikinci olarak et ve üçüncü olarak süt + adaptasyon özelliğini birlikte zikretmeleri, yetiştiricilerin kendi bakım ve besleme şartlarında mevcut üretimde kullandıkları hayvanların başarılı bulunması sebebiyle olabilir. Sığırlarda en önemli verim döl verimi olup, diğer verimler buna bağlıdır. Adaptasyonu iyi olan ırkları tercih edilerek yetiştiricilik yapmak döl verimi, süt ve et verimi için, hayvansal üretimde karlılığı ve başarıyı artıracaktır.

Yetiştiricilerin koyun türü içinde yetiştirmek istedikleri ırklar ve ırkların tercih sebebi Şekil 3 ve Şekil 4'te verilmiştir. Yetiştiriciler %94 Morkaraman ve %6 oranında ise Akkaraman koyun ırkını tercih etmişlerdir (Şekil 3).



Şekil 3. Yetiştiricilerin koyun ırkı tercihi



Şekil 4. Yetiştiricilerin koyun ırkı tercih sebebi

Bu çalışmada ayrıca yetiştiricilerin tercih ettikleri koyun ırkları incelendikten sonra, koyun ırklarını tercih sebepleri de incelenmiş ve yetiştiricilerin koyun ırkını tercih sebepleri olarak bildirdikleri adaptasyon, et + süt verimi ve pazarlaması kolay ifadelerinin oranları sırasıyla %71, %23 ve %6 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4).

Bu çalışmada ayrıca yetiştiricilerin yüksek oranda koyun ırkı tercihi sebebi olarak adaptasyon ifadelerini kullanmaları Morkaraman ırkının yetiştiricilerin barınak, bakım besleme, merayı otlama, hastalıklara karşı dayanaklıkları gibi yetiştiricinin hayvanlara sağladığı çevre koşullarında başarılı bir şekilde yetiştirildiğinin ifadesi olarak değerlendirmek gerekmektedir. Çünkü yetiştiriciler ırk tercihi ve sebeplerini ifade ederken, kendi tecrübelerine göre fikirlerini beyan etmektedir. Yine yetiştiricilerin ikinci sırada et ve süt verimleri nedeniyle tercih sebebi bildirmeleri hayvanların döl veriminin iyi olduğu anlamı taşımaktadır. Bununla birlikte kolay

pazarlanmaları da yetiştiricilerin öncelikleri arasında yer almıştır.

Yetiştiricilerin hayvan sayılarını artırmak istemelerinin sebebi, hayvancılık konusunda özellikle kültür ırkı yetiştiriciliği konusunda tecrübe kazandıkları ve karlı olduğu için istedikleri düşünülmektedir.

Bu çalışmada yetiştiricilerin hayvan sayısını artırmak veya artırmamakla ilgili isteklerine ait düşünceleri de sorulmuş ve ilçeler bazında alınan cevaplar Çizelge 2’de özetlenmiştir.

Yetiştiricilerin büyük çoğunluğu üretimde kullandıkları hayvan sayısını yeterli (n=210) görünürken, hayvan sayısını artırmakla ilgili düşüncelerini ifade eden yetiştiricilerin %47.1 oranında evet, %52.9 oranında ise hayır cevabını vermişlerdir (Çizelge 2).

Hayvan sayısını artırmak isteyen yetiştiricilerin, hayvan sayısını artırma nedenlerini %77.3 oranında karlı bir üretim yapmak, %22.7 oranında alışkanlık (bakım ve beslemesine alıştıkları hayvanlarla üretim yapma) olduğunu beyan etmişlerdir (Çizelge 2).

Yetiştiricilerin hayvan sayısını artırmak istememe nedenleri incelendiğinde anket sorularına verdikleri cevaplar da yüksek maliyet, sayı yeterli ve barınak problemi için yüzde oranları sırasıyla %70.9, %24.3 ve %4.7 olmuştur.

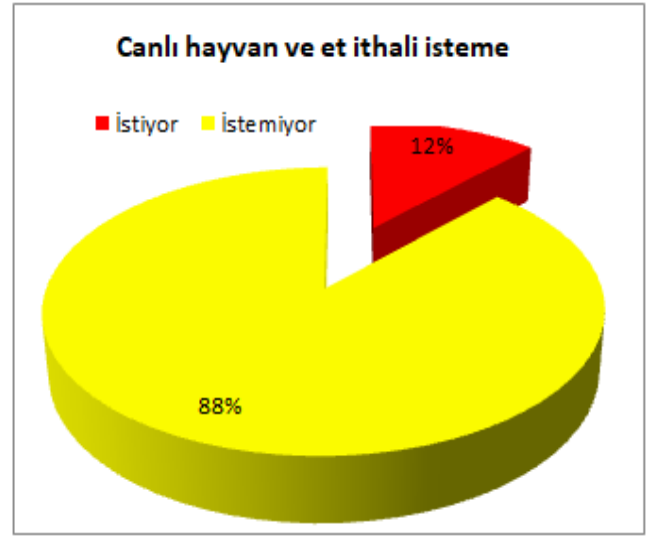
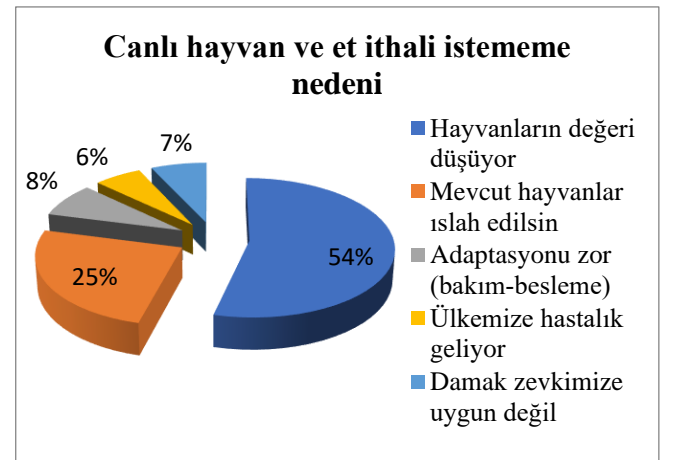
Yetiştiricilerin yaşadıkları ilçelere göre hayvan sayısını artırmakla ilgili düşünceleri Ki-kare testi sonuçlarına göre benzer bulunmuştur (Çizelge 2).

Çizelge 2. Yetiştiricilerin hayvan sayısını artırmakla ilgili düşüncelerine ait istatistikler

İlçeler	Merkez		Karakoyunlu		Tuzluca		Aralık		Toplam		İstatistik
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Faktörler											
Hayvan sayısını artırma isteği											
İstiyorum	32	45.7	32	45.7	30	42.9	38	54.3	132	47.1	$\chi^2=2.064$ P=0.559
İstemiyorum	38	54.3	38	54.3	40	57.1	32	45.7	148	52.9	
Genel	70	100.0	70	100.0	70	100.0	70	100.0	280	100.0	
Artırma isteği nedenleri											
Kar için	25	78.1	26	81.3	22	73.3	29	76.3	102	77.3	$\chi^2=0.586$ P=0.900
Alışkanlık	7	21.9	6	18.8	8	26.7	9	23.7	30	22.7	
Genel	32	100.0	32	100.0	30	100.0	38	100.0	132	100.0	
Artırma istememe nedenleri											
Yüksek maliyet	31	81.6	26	68.4	25	62.5	23	71.9	105	70.9	$\chi^2=3.963$ P=0.682
Sayı yeterli	6	15.8	10	26.3	13	32.5	7	21.9	36	24.3	
Barnak problemi	1	2.6	2	5.3	2	5.0	2	6.3	7	4.7	
Genel	38	100.0	38	100.0	40	100.0	32	100.0	148	100.0	

Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda Şahin vd. (2022) yetiştiricilerin hayvan sayısını artırmakla ilgili %74.1'inin sığırcılık faaliyeti dışında başka uğraş alanlarının olduğu, %69.4'ünün gelecekte hayvan sayısını artırmayı düşündükleri ve %47.4'ünün kendisinden sonra ailede sığırcılık faaliyetini devam ettirecek kimsenin olmadığını bildirerek artırmak istemediklerini bildirmişlerdir. Polat (2021) ise, koyunculuk işletme sahiplerinin hayvan sayısını artırmakla ilgili %86.4'ünün istediğini ve %13.6'sının ise yeterli olduğu beyanını bildirmiştir.

Genel olarak yetiştiricilerin canlı hayvan ve et ithali ile ilgili düşünceleri Şekil 5 ve Şekil 6'da verilmiştir. Yetiştiricilerin canlı hayvan ve et ithaline bakışları incelendiğinde %12'si olumlu cevap verirken, %88'i olumsuz görüş bildirmişlerdir (Şekil 5).

**Şekil 5.** Canlı hayvan ve et ithaline bakış**Şekil 6.** Canlı hayvan ve et ithalini istememe

Yine yetiştiricilerin canlı hayvan ve et ithaline bakışları doğrultusunda ithal istememe nedenleri incelendiğinde; hayvanlarımızın değeri düşüyor, var olan hayvanlar ıslah edilsin, adaptasyonu zor (bakım ve besleme), damak zevkimize uygun değil ve ülkemize hastalık geliyor olarak verdikleri cevapların oranları sırasıyla %54, %25, %8, %6 ve %7 olmuştur.

Yetiştiricilerin ilçeler bazında canlı hayvan ve et ithaline bakışları da incelenmiş ve Çizelge 3’de sunulmuştur. Yetiştiricilerin ilçeler bazında canlı hayvan ve et ithaline bakışları istatistiksel olarak benzer bulunmuştur (Çizelge 3). Konu ile ilgili Kilis ilinde yapılan bir çalışmada yetiştiricilerin et ithaline %38.3 oranında olumlu baktıklarını ve %61.7’sinin ise et ithalinin hayvancılığı olumsuz etkileyeceği düşüncesiyle olumsuz baktıklarını bildirilmiştir (Polat, 2021). Özyürek vd. (2019) ise Erzincan ilinde tüketicilerin kırmızı et ithaline bakışlarını inceledikleri çalışmada sadece %5.7 katılımcının ithal kırmızı eti tercih ettiklerini, %47.4’ü güvenli bulmadığı için ve %33.3’ünün

ise yerli üretim et istedikleri için ithal eti tercih etmediklerini bildirmişlerdir.

Çizelge 3. İlçelere göre yetiştiricilerin Türkiye’ye canlı hayvan ya da et ithaline bakışları

İlçeler		Canlı hayvan ve et ithali tercihi		Genel
		İstiyorum	İstemiyorum	
Merkez	n	11	59	70
	%	15.7	84.3	100.0
Karakoyunlu	n	6	64	70
	%	8.6	91.4	100.0
Tuzluca	n	7	63	70
	%	10.0	90.0	100.0
Aralık	n	11	59	70
	%	15.7	84.3	100.0
Toplam	n	35	245	280
	%	12.5	87.5	100.0

$$\chi^2=2.710; P>0.05$$

Bu çalışmada ayrıca yetiştiricilerin işletmelerinde yaşadıkları sorunlarla ilgili düşüncelerini yansıtan ve etkilenme oranlarını gösteren tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4’te verilmiştir.

Çizelge 4. İşletmelerde tespit edilen problemlere ait tanımlayıcı istatistikler

İncelenen Özellikler	Alt gruplar	n	%	İncelenen Özellikler	Alt gruplar	n	%
		280	100.0			280	100.0
Hayvan hastalık problemi	Yok	111	39.6	Fabrika yemi problemi	Yok	180	64.3
	Var	169	60.4		Var	100	35.7
Veterinerlik problemleri	Pahalı	28	21.2	Fabrika yemi problemi nedeni	Yem fiyatı pahalı	84	84.0
	Yetersiz	14	10.6		Kalitesi düşük	16	16.0
	Pahalı +Yetersiz	90	68.2	Barınak problemi	Yok	147	52.5
Veteriner hizmet problemi	Yok	148	52.9		Var	133	47.5
	Var	132	47.1	Kültür ırkı damızlık problemi	Yok	186	66.4
Hastalıkla ilgili problemler	Salgın yaygın	73	43.2		Var	94	33.6
	Buzağı ölümleri	11	6.5	Kültür ırkı sığır problemi	Uyum problemi	40	42.6
	Aşılar pahalı	54	32.0		Maliyet yüksek	23	24.5
	Mücadele az	31	18.3		Bakımı zor	31	32.9
Karşılaşılan hastalıklar (n=457)*	Viral hastalıklar	256	56.0	Yetiştiricilik memnuniyetsizliği	Yok	121	43.2
	Döl tutmama	87	19.0		Var	159	56.8
	Pnömoni	35	7.7	Memnuniyetsizlik nedenleri	Girdi, pazarlama	17	10.7
	Ayak-tırnak sorunu	79	17.3		Bakıcı bulmak zor	4	2.5
Sağım öncesi meme temizliği	Evet	216	77.1		Girdi, bakıcı, satış	109	68.6
	Hayır	64	22.9		Girdi, bakıcı	29	18.2
Sağım öncesi mastitis kontrolü	Evet	108	38.6	Yetkililerden beklenti	Yok	71	25.4
	Hayır	172	61.4		Var	209	74.6
Pazarlama problemi	Yok	70	25.0	Yetkililerden beklentiler neler	Kredi ve sübvans	170	81.3
	Var	210	75.0		Pazarlama	23	11.0
Pazarlama problemi nedeni (n=493)*	Fiyat düşük	210	42.6		Veteriner hizmeti	6	2.9
	Hayvan ucuz	201	40.8		Et ithali yapılmaması	10	4.8
	İthal etkiliyor	82	16.6				

*: Çoklu yanıt nedeniyle n sayısı yükselmiştir.

Yetiştiricilerin görüşleri doğrultusunda hayvan sağlığı ile ilgili hayvan hastalık problemi, veteriner hizmeti problemi ve nedeni incelendiğinde büyük çoğunluğunun bu problemi yaşadığını ve problem yaşayanların büyük çoğunluğu ise pahalı+yetersiz şekilde sağlıkla ilgili problemini dile getirmiştir. İşletmelerde görülen hastalıkların başında salgınların geldiği, aşuların pahalı olduğu ve mücadelenin yetersiz olduğunu önem sırasına göre yetiştiriciler ifade etmişlerdir. Karşılaşılan hastalıkların başında viral hastalıklar, döl tutmama ve ayak ve tırnak sorunlarının geldiğini ifade etmişlerdir (Çizelge 4).

Sağlıklı süt eldesi için yetiştiricilere meme temizliği ve mastitis kontrolü uygulamaları ile ilgili görüşleri sorulduğunda büyük oranda sağım öncesi meme temizliği yaptıklarını ifade etmişlerdir. Mastitis kontrolünü ise %38.6'sı yaptığını belirtmiştir (Çizelge 4).

Yetiştiricilerin pazarlama hakkındaki düşünceleri sorulduğunda büyük çoğunluğunun böyle bir sorunlarının olduğunu bildirerek, bu sorunları fiyat düşüklüğü, canlı hayvanların satışının ucuz olduğu ve canlı hayvan ve et ithalinin pazarlamada ucuzluğa sebep olduğunu ifade etmişlerdir (Çizelge 4).

Yetiştiricilerin fabrika yemi ile ilgili beyanlarında büyük çoğunluğu fabrika yemi ile ilgili bir problemlerinin olmadığını, ancak yem fiyatlarının yüksek olması ve kalitesinin düşük olduğu ifade edilmiştir (Çizelge 4).

Yine bu çalışmada yetiştiricilere kültür ırkı ile çalışmanın zorlukları sorulduğunda %66.4'ü bir problem olmadığını, ancak kültür ırkı ile çalışmanın zorluklarını dile getiren yetiştiriciler sebep olarak bölgeye getirilen kültür ırkı hayvanların uyum probleminin olduğunu, bakım ve beslemesinin zor olduğunu ve bir kısım yetiştirici ise bakım maliyetinin yüksek olduğunu ifade etmişlerdir.

Son olarak ise, yetiştiricilere hayvansal üretimle ilgili memnuniyetleri sorulmuş ve anket sorularına verilen cevaplar doğrultusunda %56.8'i memnuniyetsizliğini dile getirmiştir. Memnuniyetsizliğini dile getiren yetiştiriciler sebep olarak, üretim maliyetlerinin

yüksekliğinden şikâyetçi olup, çoban bulmakta sıkıntı çektiklerini dile getirmişlerdir (Çizelge 4). Bu nedenle Yetiştiricilerin %74.6'sı yetkililerden beklentilerini dile getirmiş ve yüksek oranda hayvancılığın desteklenmesini istemişlerdir. Bununla birlikte pazarlamada yardımcı olunmasını ve canlı hayvan ile et ithali yapılmaması konusunda beklentilerini ifade etmişlerdir.

4. SONUÇ

Tarımsal üretimin gereği olarak hayvansal üretimin karlı olması için, yetiştiricilerin hayvanlarına ait bakım ve besleme durumlarını bilmesinden geçmektedir. Yetiştiricilerin bakım besleme ve barınak şartlarına adapte olmuş hayvanların, hayvansal üretimde kullanılması işletmelerinde karlılığı artıracaktır. Yetiştiricilerin hayvansal üretimde kullanacakları hayvanların tür ve ırklarını tercih sebebi önemlidir. Yetiştiriciler hayvansal üretimde kullanacakları hayvanları tercih ederken, hayvancılık konusunda özellikle kültür ırkı yetiştiriciliği konusunda tecrübe kazandıkları ve karlı olduğunu düşündükleri hayvan tür ve ırklarını tercih etmeleri önerilir. Yetiştiricilere hayvansal üretim faaliyetlerinde parasal, pazarlama, hayvan yetiştiriciliği eğitimi ve problemlerin çözümü konusunda sürdürülebilir bir desteğin olmasının gerekli olduğu sonucuna varılmıştır.

Teşekkür

Bu çalışma Iğdır üniversitesi BAP birimi tarafından 2012-FBE-B13 numaralı proje ile desteklenmiştir. Bu nedenle Iğdır Üniversitesi Rektörlüğüne ve proje yürütücü olan ve vefat eden Prof. Dr. Ecevit EYDURAN'a teşekkür ederim.

Etik Kurul Onayı

N/A

Çıkar Çatışması

Yoktur

Finansal Destek

Iğdır Üniversitesi BAP Proje No: 2012-FBE-B13

KAYNAKLAR

- Alev, N., 2018. Avrupa Birliği ve Türkiye’de Hayvancılık Sektörünün Genel Ekonomik Durumu. Gaziantep Üniversitesi, İslâhiye İİBF Uluslararası E-Dergisi, 2(2), 57-76.
- Arıkan, R., 2007. Araştırma Teknikleri ve Rapor Hazırlama, ISBN:975- 8784-35-8 Asil Yayıncılık Dağıtım LTD-ŞTİ Ankara.
- Axford, M., Santos, B., Stachowicz, K., Quinton, C., Pryce, J. E., Amer, P., 2021. Impact of a multiple-test strategy on breeding index development for the Australian dairy industry. *Animal Production Science*, 61(18), 1940–1950. <https://doi.org/10.1071/an21058>
- Aydın, M. K., Keskin, M. (2019). Muğla ilinde süt sığıru yetiştiriciliğinin mevcut durumu, bazı verim ve yapısal özellikleri. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 59(2), 57-63.
- Bakır, G., Kibar, M. 2019. Muş ili süt sığırcılığı işletmelerinde ırk tercihi ve etkileyen faktörler. *Mediterranean Agricultural Sciences*, 32, 257–262. <https://doi.org/10.29136/mediterranean.526680>
- Bakır, G., Ören, M. Y. 2020. Süt sığırcılığı işletmelerinde ırk tercihi ve etkileyen faktörler: Siirt ili örneği. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 3, 1393–1405. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.vi.666342>
- Bıyıkoğlu, K., 2012. Genel Zootekni (kitap). Atatürk Üniversitesi yayınları No: 231, Ziraat Fakültesi yayınları No: 117, Ders kitapları serisi No: 15, Erzurum
- Ekmen, N., 2017. 1990’lü Yıllardan İtibaren Türk Tarım Politikasının Gelişimi ve Türkiye’nin Avrupa Birliği Ortak Tarım Politikasına (OTP) Uyumu. Yüksek Lisans Tezi. Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Anabilim Dalı, 103 s, Denizli.
- Han, Y., 2008. Diyarbakır İli Ergani İlçesinde Besi Sığırcılığı Yapan İşletmelerin Genel Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, 65.
- Karakuş, K., 2011. Türkiye’nin Canlı Hayvan ve Kırmızı Et İthaline Genel Bakış, İğdir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 1(1), 75-79.
- Kaygısız, A., Özkan, İ. (2021). Samsun Tekkeköy ilçesindeki süt sığırcılık işletmelerinin yapısal özellikleri ve hijyen koşulları. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 25(2), 225–233. <https://doi.org/10.29050/harranziraat.879606>
- Newton, J. E., Axford, M. M., & Pryce, J. E. (2021) Demonstrating the value of herd improvement in the Australian dairy industry. *Animal Production Science*, 61(3), 220–229. <https://doi.org/10.1071/an20168>
- Niyaz, Ö.C., 2018. Türkiye’de Sığıru Eti Üretimi ve Dış Ticaretinde Son 25 Yıllık Tarımsal Politikaların ve Uygulamaların Değerlendirilmesi. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 21(Özel Sayı), 237-244. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.v21i41625.472856>
- Özkaya, T., 2017. Kırmızı Et Neden Ulaşılmaz Oldu?, (Erişim tarihi: 15.05.2019). www.izmirtabip.org.tr
- Özyürek, S., Koçyiğit, R., Tüzemen, N., 2014. Erzincan ilinde süt sığırcılığı yapan işletmelerin yapısal özellikleri: Çayırılı ilçesi örneği. *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty*, 11 (3), 19-26
- Özyürek, S., Çebi, K., Türkyılmaz, D., Esenbuğa, N., Dağdelen, Ü., Yaprak, M., 2019. Erzincan ilinde kırmızı et tüketim alışkanlıkları ve tüketicilerin ithal kırmızı ete bakış açılarının değerlendirilmesi. *Erzincan University Journal of Science and Technology*, 12(1), 263-273. <https://doi.org/10.18185/erzifbed.449704>
- Polat, Y., 2021. Kilis ili DKKYB’ne üye işletmelerde küçükbaş hayvancılık faaliyetlerinin değerlendirilmesi. *Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 36(1), 49-58.
- Saygın, N., Demirbaş, N., 2017. Türkiye’de Kırmızı Et Sektörünün Mevcut Durumu ve Çözüm Önerileri. *Hayvansal Üretim*, 58(1),

74-80.

<https://doi.org/10.29185/hayuretim.335515>

SPSS, 2011. IBM SPSS statistics 20.0 for Windows, Armonk, NY, ABD.

Şahin, O., Kaygısız A., Yılmaz, İ., 2022. Türkiye’de Sığır Yetiştiricilerinin İrk Tercihleri ve Nedenleri. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi, 8 (1), 151-165.

<https://doi.org/10.24180/ijaws.1052823>

Tugay, A., Bakır, G., 2006. Giresun Yöresindeki Özel Süt Sığırıcılığı İşletmelerinin İrk Tercihleri ve Barınakların Yapısal Durumu. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 37(1), 39-47.

Turhan, Ş, Erdal, B., Çetin, B., 2010. Türkiye’de Kırmızı Ette Fiyat Oluşumu ve Etkileyen Faktörler, Türkiye 9. Tarım Ekonomisi Kongresi. 1, 387-395. Urfa, Türkiye.

Tüzemen, N., Tankal, M., 2023. Gökkale Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Siyah Alaca Sığırlarda Servis Periyodunun Süt Verim Özelliklerine Etkisi. Palandöken Journal of Animal Sciences Technology and Economics, 2(2), 53-61.

<https://doi.org/10.5152/JASE.2023.23006>

URL, 2023a. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Iğdır Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü. <http://igdir.csb.gov.tr>, Erişim Tarihi (31.10.2023). <https://igdir.csb.gov.tr/ilimiz-hakkinda-i-1029>

URL, 2023b. Tarım ve Orman Bakanlığı, Iğdır İl Tarım ve Orman Müdürlüğü (Erişim Tarihi: 31.10.2023).

<https://igdir.tarimorman.gov.tr/Menu/20/Ilimiz>

Yamane, T., 2010. Temel Örneklem Yöntemleri. Kitap, Literatür Yayıncılık. ISBN: 978-975-8431-34-2, İstanbul. 528.

Yıldız, N., Akbulut, Ö., Bircan, H., 2020. İstatistiğe Giriş (14. Basım). Kültür ve Eğitim Vakfı Yayınevi, Erzurum

Comparative Analysis of Software Used in Distance Education

Remzi Gürfidan*¹ 

Abstract: In this study, Zoom, Microsoft Teams, Google Meet, Cisco Webex and Adobe Connect platforms, which are frequently used for online conferences, meetings and distance learning in today's educational institutions, were examined. A mixed method approach including both quantitative and qualitative data was used to compare the distance learning systems. After comparing the platforms using twenty different evaluation criteria, the study revealed that each platform has different competences. Based on the results, the following recommendations were made: Zoom for individual use, large team communication, and webinars with lots of participants; Microsoft Teams for corporate use, large team communication, and those requiring Office 365 integration; Google Meet for individual users, small team meetings, and those integrated into the Google ecosystem; Cisco Webex for corporate use, large events, and those with strict security requirements; and Adobe Connect for use in training and education, large webinars, and scenarios requiring a lot of interaction from participants.

Keywords: Comparison of digital platforms, distance education, online conference, online meeting

Uzaktan Eğitimde Kullanılan Yazılımların Karşılaştırmalı Analizi

Özet: Bu çalışmada, günümüz eğitim kurumlarında çevrimiçi konferanslar, toplantılar ve uzaktan öğrenme için sıklıkla kullanılan Zoom, Microsoft Teams, Google Meet, Cisco Webex ve Adobe Connect platformları incelenmiştir. Uzaktan öğrenme sistemlerini karşılaştırmak için hem nicel hem de nitel kriterler içeren karma bir yöntem yaklaşım tercih edilmiştir. Yirmi farklı değerlendirme kriteri kullanılarak platformların karşılaştırılmasının ardından, çalışmadan her platformun farklı yetkinliklere sahip olduğu ortaya koyulmuştur. Elde edilen bulgular göz önüne alındığında; küçük ekip toplantıları, bireysel kullanım ve geniş katılımcı sayısına sahip web seminerleri için Zoom, kurumsal kullanım, büyük ekip iletişimi ve Office 365 entegrasyonuna ihtiyaç duyanlar için Microsoft Teams, bireysel kullanıcılar, küçük ekip toplantıları ve Google ekosistemine entegre çalışanlar için Google Meet, kurumsal kullanım, büyük etkinlikler ve güçlü güvenlik gereksinimleri olanlar için Cisco Webex ve eğitim ve öğretim amaçlı kullanım, büyük web seminerleri ve geniş katılımcı etkileşimi gerektiren senaryolar için Adobe Connect platformları ön plana çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Çevrim içi konferans, çevrim içi toplantı, dijital platformların karşılaştırması, uzaktan eğitim

¹Address (Adres): Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Yalvaç Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu, Bilgisayar Programcılığı Bölümü, Isparta, Türkiye

***Corresponding author (Sorumlu yazar):** remzigurfidan@isparta.edu.tr

Citation (atıf): Gürfidan, R. (2024). Uzaktan Eğitimde Kullanılan Yazılımların Karşılaştırmalı Analizi. 21. Yüzyılda Fen ve Teknik Dergisi, 11(21): 12-21.

1. GİRİŞ

Çevrimiçi öğrenme veya e-öğrenme olarak da bilinen uzaktan eğitim, geleneksel bir sınıf ortamında fiziksel olarak bulunmayan öğrencilere eğitim içeriği ve talimat verme sürecini ifade etmektedir. Bu yöntem, farklı coğrafi bölgelerdeki öğrencilere esneklik ve erişilebilirlik sağlayarak uzak konumlardan öğrenmeyi kolaylaştırmak için dijital platformlardan ve araçlardan yararlanır. Uzaktan eğitimin önemi, coğrafi izolasyon, fiziksel engeller veya zamanlama çatışmaları gibi engellerle karşılaşabilecek olanlar da dahil olmak üzere daha geniş bir kitleye erişilebilir hale getirerek eğitimi erişilebilir hale getirmesidir (Anderson Dron, 2011; Moore Kearsley, 2011). Uzaktan eğitimin ilk biçimleri, 19. yüzyılın sonlarında öğretim materyallerinin öğrencilere postayla gönderildiği yazışma kurslarına kadar uzanmaktadır (Holmberg, 2005). Radyo ve televizyonun ortaya çıkmasıyla birlikte, eğitim yayımları ders vermek için popüler bir yöntem haline gelmiştir. Ancak, uzaktan eğitimin kabuk değişimi, 20. yüzyılın sonlarında internetin yükselişiyle başlamış ve bu da daha etkileşimli ve ilgi çekici çevrimiçi öğrenme ortamlarının geliştirilmesine olanak sağlamıştır (Garrison, 2011). Evrim, Öğrenme Yönetim Sistemlerinin (LMS) ve eğitimin sunulma ve alınma biçiminde devrim yaratan çeşitli eğitim yazılımı araçlarının kullanılmaya başlanmasıyla devam etmiştir (Siemens Downes, 2009).

COVID-19 pandemisi uzaktan eğitimin kritik rolünü açıkça ortaya koymuştur. Virüsün yayılmasını yavaşlatmak ve önlemek için dünya çapında okullar ve üniversiteler kapılarını kapatmak zorunda kalınca (Karakaş ve Sayan, 2023), uzaktan eğitim birincil eğitim şekli haline

gelmiş ve bu ani değişim, eğitimin sürekliliğini sağlamak için sağlam ve güvenilir yazılım araçlarının önemini vurgulamıştır. Pandemi dönemi, çeşitli çevrimiçi öğrenme platformlarının ve araçlarının benimsenmesinde bir artışa tanık olmuş ve eğitimcileri ve kurumları öğretim metodolojilerini dijital ortama uyacak şekilde yeniden düşünmeye ve uyarlamaya sevk etmiştir (Hodges vd., 2020; Bozkurt ve Sharma, 2020).

Teknolojik altyapının durumu, öğrencilerin dijital becerilerinin gelişiminde önemli bir faktördür (İslamoğlu vd., 2024). Yazılım araçları, içerik sunumu, öğrenci katılımı, değerlendirme ve iletişim de dahil olmak üzere öğrenme sürecinin çeşitli yönlerini kolaylaştırdıkları için uzaktan eğitimde oldukça önemlidir. Bu araçlar eğitimcilerin sanal sınıflar oluşturmasını ve yönetmesini, etkileşimli ve multimedya açısından zengin içerik sağlamasını, öğrenci gelişimini takip etmesini ve öğrencilerle etkili iletişim kurmasını sağlar (Hrastinski, 2008).

Uzaktan eğitimde farklı yazılım türleri farklı roller oynamaktadır (Bates, 2019):

- *Öğrenme Yönetim Sistemleri (LMS):* eğitimcilerin kurs içeriğini düzenlemesine ve sunmasına, ödevleri yönetmesine ve öğrenci ilerlemesini takip etmesine olanak tanır (Wright vd., 2014).
- *Video Konferans Yazılımı:* Zoom ve Microsoft Teams gibi araçlar gerçek zamanlı sanal sınıflar oluşturarak canlı dersler, tartışmalar ve işbirlikçi aktiviteler yapılmasını sağlamaktadır (Martin Parker, 2014).
- *Eğitim Materyali Hazırlama Yazılımı:* ilgi çekici eğitim materyalleri, etkileşimli sınavlar ve değerlendirmeler oluşturmaya yardımcı

olur (Redmond vd., 2018).

Uzaktan eğitim yazılımlarının etkisini ve etkililiğini araştıran çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Araştırmalar, iyi uygulanan uzaktan eğitim programlarının geleneksel yüz yüze eğitim kadar etkili olabileceğini göstermiştir (Bernard vd., 2004). Önceki çalışmalar ayrıca kullanıcı dostu arayüzlerin, multimedya unsurlarının entegrasyonunun ve öğrenme deneyimini geliştirmek için sürekli teknik desteğe duyulan ihtiyacın önemini vurgulamıştır (Al-Fraihat vd., 2020). Araştırmalar ayrıca uzaktan eğitimde çeşitli yazılım türlerinin verimliliğini de araştırmıştır. Çalışmalar farklı LMS platformlarını kullanan öğrencilerin performansını karşılaştırmış, video konferans araçlarının öğrenci katılımını artırmadaki rolünü incelemiş ve eğitim materyali hazırlama yazılımlarının öğrenme çıktılarına artırmadaki etkinliğini değerlendirmiştir (Thomas Thorpe, 2019). Öğrenme Yönetim Sistemleri (LMS), kurs içeriğini düzenleme ve sunma, öğrenci ilerlemesini izleme ve öğrenciler ile öğretmenler arasındaki iletişimi kolaylaştırma rolleri nedeniyle kapsamlı bir şekilde incelenmiştir (Foster, 2007). Buna paralel olarak, video konferans araçları eşzamanlı öğrenme deneyimleri sağlamak için gerekli olarak ortaya çıkmıştır. Hrastinski (2008), Zoom, Microsoft Teams, Google Meet, Cisco Webex ve Adobe Connect gibi araçlarla etkin bir şekilde desteklenen çevrimiçi eğitimde gerçek zamanlı etkileşimin önemini vurgulamaktadır. Dumford ve Miller (2018) tarafından yapılanlar gibi karşılaştırmalı analizler, kapsamlı bir değerlendirme sağlamak için eğitim yazılımlarının birden fazla boyutta değerlendirilmesi gerektiğinin altını çizmektedir. Bu çalışmalar, her bir aracın performansına bütüncül bir bakış açısı sağlamak için genellikle kullanılabilirlik, işlevsellik, entegrasyon yetenekleri ve kullanıcı memnuniyeti gibi faktörleri incelemektedir.

Eğitimin dijital dönüşümü, teknolojideki ilerlemeler ve COVID-19 pandemisinin yarattığı son küresel zorluklarla önemli ölçüde hızlandı. Bir zamanlar alternatif veya tamamlayıcı bir öğrenme şekli olarak görülen uzaktan eğitim, dünya genelinde birincil eğitim yöntemi haline gelmiştir (Çakır vd., 2023). Bu değişim, sanal ortamda öğretme ve öğrenme sürecini kolaylaştıran sağlam, güvenilir ve etkili yazılım araçlarının önemini ön

plana çıkarmıştır. Uzaktan eğitimin hızla yaygınlaştığı göz önüne alındığında, bu öğrenme biçimini desteklemek için kullanılan yazılım araçlarının karşılaştırmalı bir analizini yapmak çok önemlidir. Farklı araçların güçlü yönlerini ve sınırlılıklarını anlamak, eğitimcilerin ve kurumların bilinçli kararlar almasına yardımcı olabilir ve nihayetinde eğitim kalitesini artırabilir (Garrison, 2011).

Bu çalışma, eğitimcilere ve yöneticilere kendi özel ihtiyaçları için en uygun platformu seçmelerinde yardımcı olacak kapsamlı bir genel bakış sağlamak amacıyla uzaktan eğitimde kullanılan beş önemli (Zoom, Microsoft Teams, Google Meet, Cisco Webex ve Adobe Connect) platformun karşılaştırmalı bir analizini sunmaktadır. Bu karşılaştırmada işlevsellik, kullanım kolaylığı, entegrasyon, ölçeklenebilirlik, erişilebilirlik, destek ve eğitim, maliyet, güvenlik ve gizlilik ile kullanıcı geri bildirimleri ve değerlendirmeleri gibi temel parametrelere göre karşılaştırma yaparak kıyaslanmıştır. Bu makale, Zoom, Microsoft Teams, Google Meet, Cisco Webex ve Adobe Connect platformlarının karşılaştırılmasını bilimsel bir perspektiften ele almak amacıyla hazırlanmıştır. Çalışma sürecinde, incelenen hiçbir platforma yönelik karalama, lekeleme veya reklam amaçlı bir yaklaşım benimsenmemiştir. Amacımız, uzaktan eğitim platformlarının çeşitli özelliklerini tarafsız ve objektif bir şekilde değerlendirmektir. Bu çalışmanın hazırlanmasında herhangi bir kurum, kuruluş veya kişi ile maddi ya da manevi bir çıkar ilişkisi bulunmamaktadır. Makalede yer alan değerlendirmeler tamamen bağımsız olup, herhangi bir platformun imajını zedelemek veya teşvik etmek amacı taşımamaktadır. Bu bağlamda, çalışmamızın yalnızca bilimsel amaçlarla hazırlandığını ve hiçbir ticari veya kişisel çıkar gözetilmediğini açıkça beyan ediyorum.

2. MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada günümüzde birçok eğitim kurumunda uzaktan eğitim, çevirim içi konferans ve toplantı için yaygın olarak kullanılan Zoom, Microsoft Teams, Google Meet, Cisco Webex ve Adobe Connect platformları incelenmiştir. İncelenen uzaktan eğitim platformlarını karşılaştırmak için nicel ve nitel verileri birleştiren karma bir yöntem yaklaşımı kullanılmaktadır.

Karşılaştırmalı analizi gerçekleştirmek amacıyla dağıtım, desteklenen platformlar, desteklenen tarayıcılar, etkinlik değerlendirme seçenekleri, kullanıcı kimlik doğrulama, kurs kategorileri, kurs oluşturma, mevcut kurs formatları, oyunlaştırma, arayüz seçenekleri, öğrenme türleri, işlevsellik, kullanım kolaylığı, entegrasyon, ölçeklenebilirlik, erişilebilirlik, destek ve eğitim, maliyet, güvenlik ve gizlilik, geri bildirim ve incelemeler olmak üzere yirmi farklı parametreye odaklanmıştır (Anderson, 2020; Martin Parker, 2014). Uzaktan eğitimde kullanılan yazılımların karşılaştırılmasında kullanılan değerlendirme ölçütleri aşağıda açıklanmıştır.

1. Dağıtım: Yazılımın kurulum ve dağıtım seçenekleri (bulut tabanlı, yerel sunucu, hibrit çözümler) ile kullanım kolaylığı ve esnekliği açısından değerlendirilmesi önemlidir (Martin Parker, 2014).
2. Desteklenen Platformlar: Yazılımın desteklediği platformlar (Windows, macOS, Linux, iOS, Android) ve çeşitli cihazlar ile işletim sistemleri üzerindeki uyumluluk dikkate alınmalıdır (Ko Rossen, 2017).
3. Desteklenen Tarayıcılar: Yazılımın çalıştığı web tarayıcıları (Chrome, Firefox, Safari, Edge) ve tarayıcı uyumluluğu ile performansı incelenmelidir.
4. Etkinlik Değerlendirme Seçenekleri: Kullanıcıların etkinlikleri değerlendirme ve puanlama seçenekleri ile geri bildirim mekanizmalarının çeşitliliği ve kalitesi göz önünde bulundurulmalıdır.
5. Kullanıcı Kimlik Doğrulama: Kullanıcı kimlik doğrulama yöntemleri (şifre, iki faktörlü doğrulama, SSO) ve güvenlik ile kullanıcı yönetimi açısından sağlamlığı değerlendirilmelidir (Saba, 2013).
6. Kurs Kategorileri: Kursların sınıflandırılması ve kategorize edilmesi, organizasyon ve erişim kolaylığı açısından önemlidir (Bates, 2019).
7. Kurs Oluşturma: Kurs oluşturma araçları ve süreçleri, içerik hazırlama, düzenleme ve yönetme yetenekleri göz önünde bulundurulmalıdır (Bates, 2019).
8. Mevcut Kurs Formatları: Sunulan kurs formatları (modüler, lineer, karma) ve öğrenme stillerine uyumluluk değerlendirilmelidir (Moore Kearsley, 2011).
9. Oyunlaştırma: Oyunlaştırma özellikleri (rozetler, puanlar, ödüller) ve öğrencilerin motivasyonunu artırma potansiyeli incelenmelidir (Anderson, 2020).
10. Arayüz Seçenekleri: Kullanıcı arayüzü seçenekleri ve kişiselleştirme imkanları ile kullanıcı dostu tasarım ve navigasyon kolaylığı göz önünde bulundurulmalıdır (Ko Rossen, 2017).
11. Öğrenme Türleri: Desteklenen öğrenme türleri (senkron, asenkron, karma) ve farklı öğrenme yöntemlerine uygunluk değerlendirilmelidir (Martin Parker, 2014).
12. İşlevsellik: Yazılımın genel işlevselliği ve özellikleri ile öğretim ve öğrenme sürecine katkıları incelenmelidir (Picciano, 2017).
13. Kullanım Kolaylığı: Kullanım kolaylığı ve öğrenme eğrisi ile kullanıcı deneyimi ve memnuniyeti değerlendirilmelidir.
14. Entegrasyon: Diğer yazılım ve platformlarla entegrasyon yetenekleri ile veri paylaşımı ve birlikte çalışabilirlik önemlidir.
15. Ölçeklenebilirlik: Yazılımın ölçeklenebilirliği ve genişleyebilme kapasitesi ile kullanıcı sayısı ve veri yükü arttıkça performans değerlendirilmelidir.
16. Erişilebilirlik: Erişilebilirlik standartlarına uyumluluk (WCAG) ve engelli kullanıcılar için erişim imkanları göz önünde bulundurulmalıdır.
17. Destek ve Eğitim: Sağlanan destek ve eğitim hizmetleri ile kullanıcıların yazılımı etkili bir şekilde kullanabilmesi için sunulan kaynaklar değerlendirilmelidir.
18. Maliyet: Yazılımın maliyeti ve lisanslama seçenekleri ile fiyat/performans değerlendirilmesi önemlidir.
19. Güvenlik ve Gizlilik: Güvenlik önlemleri ve kullanıcı verilerinin gizliliği ile veri koruma ve yasal uyumluluk incelenmelidir.
20. Geri Bildirim ve İncelemeler: Kullanıcı geri bildirimleri ve incelemeler ile yazılımın topluluk ve uzmanlar tarafından değerlendirilmesi önemlidir.

3. BULGULAR

Çalışmanın metodoloji bölümünde verilen yirmi farklı değerlendirme parametreleri göz önüne alınarak, Zoom, Microsoft Teams, Google Meet, Cisco Webex ve Adobe Connect platformları incelenmiş ve elde edilen bulgular Tablo 1'de sunulmuştur.

Değerlendirme kriterleri Dağıtım, Desteklenen Platformlar, Desteklenen Tarayıcılar, Aktivite Derecelendirme Seçenekleri, Kullanıcı Kimlik Doğrulama, Kurs Kategorileri, Kurs Oluşturma, Mevcut Kurs Formatları, Oyunlaştırma, Arayüz Seçenekleri, Öğrenme Türleri, İşlevsellik,

Kullanım Kolaylığı, Entegrasyon, Ölçeklenebilirlik, Erişilebilirlik, Destek ve Eğitim, Maliyet, Güvenlik ve Gizlilik, Geri Bildirim ve İncelemeler başlıklarından oluşmaktadır.

Tablo 1. Uzaktan eğitim platformları ve özellikleri

Parametre	Zoom	Microsoft Teams	Google Meet	Cisco Webex	Adobe Connect
Dağıtım	Bulut tabanlı, yerinde seçenekler mevcut	Bulut tabanlı	Bulut tabanlı	Bulut tabanlı, yerinde seçenekler mevcut	Bulut tabanlı, yerinde seçenekler mevcut
Desteklenen Platformlar	Windows, macOS, Linux, iOS, Android	Windows, macOS, iOS, Android	Windows, macOS, Linux, iOS, Android	Windows, macOS, Linux, iOS, Android	Windows, macOS, Linux, iOS, Android
Desteklenen Tarayıcılar	Chrome, Firefox, Safari, Edge	Chrome, Firefox, Safari, Edge	Chrome, Firefox, Safari, Edge	Chrome, Firefox, Safari, Edge	Chrome, Firefox, Safari, Edge
Aktivite Derecelendirme Seçenekleri	Anketler, Soru-Cevap, Anketler	Anketler, Soru-Cevap	Anketler, Soru-Cevap	Anketler, Soru-Cevap, Anketler	Anketler, Soru-Cevap, Anketler
Kullanıcı Kimlik Doğrulama	E-posta, SSO, 2FA	E-posta, SSO, 2FA	E-posta, SSO	E-posta, SSO, 2FA	E-posta, SSO, 2FA
Kurs Kategorileri	Belirli kurs kategorileri için tasarlanmamış	Farklı kurs kategorileri için kanallar oluşturmayı destekler	Belirli kurs kategorileri için tasarlanmamış	Farklı kurs kategorileri için alanlar oluşturmayı destekler	Farklı kurslar için kategoriler oluşturmayı destekler
Kurs Oluşturma	Oturumları kaydetmeyi ve beyaz tahtaları kaydetmeyi destekler	Office 365 ile entegre, dosya paylaşımı ve iş birliği destekler	Toplantıları kaydetmeyi destekler	Oturumları kaydetmeyi ve içerik paylaşımını destekler	Zengin medya desteği ile gelişmiş kurs oluşturma araçları
Mevcut Kurs Formatları	Video, Ses, Dokümanlar	Dokümanlar, Videolar, Sunumlar	Video, Ses, Dokümanlar	Video, Ses, Dokümanlar, Beyaz tahtalar	Video, Ses, Dokümanlar, Etkileşimli içerik
Oyunlaştırma	Doğal olarak oyunlaştırılmış değil	Sınırlı oyunlaştırma özellikleri	Doğal olarak oyunlaştırılmış değil	Doğal olarak oyunlaştırılmış değil	Etkileşimli unsurlar aracılığıyla oyunlaştırmayı destekler
Arayüz Seçenekleri	Özelleştirilebilir arka planlar, sanal el kaldırma	Özelleştirilebilir temalar, farklı işlevler için sekmeler	Minimalist arayüz, Google hizmetleri ile entegrasyon	Özelleştirilebilir düzenler, sanal el kaldırma	Yüksek derecede özelleştirilebilir arayüz
Öğrenme Türleri	Eşzamanlı, Eşzamansız (kayıtlarla)	Eşzamanlı, Eşzamansız	Eşzamanlı, Eşzamansız (kayıtlarla)	Eşzamanlı, Eşzamansız (kayıtlarla)	Eşzamanlı, Eşzamansız
İşlevsellik	Yüksek işlevsellik, küçük grup odaları, sanal arka planlar ve web seminerleri	Güçlü işlevsellik, ekip iş birliği araçları, dosya paylaşımı, Office 365 entegrasyonu	Video konferansa odaklı basit işlevsellik, Google Workspace entegrasyonu	Toplantılar, web seminerleri, ekip iş birliği için zengin özellikler	Özelleştirilebilir toplantı odaları, zengin medya paylaşımı, etkileşim araçları ile gelişmiş işlevsellik

Kullanım Kolaylığı	Kullanıcı dostu arayüz, toplantı kurma ve katılma kolaylığı	Microsoft ürünlerine aşına olan kullanıcılar için sezgisel arayüz	Temiz, minimalist arayüz ile kolay kullanım	Kullanıcı dostu ancak diğerlerine göre daha dik öğrenme eğrisi	Daha karmaşık arayüz, optimum kullanım için eğitim gerektirebilir
Entegrasyon	Google Takvim, Microsoft Outlook, Slack ile iyi entegrasyon	Office 365 ve diğer Microsoft hizmetleri ile mükemmel entegrasyon	Google Workspace ile sorunsuz entegrasyon	Çeşitli üçüncü taraf uygulamalar ve Cisco ürünleri ile entegrasyon	Adobe ürünleri ve diğer üçüncü taraf uygulamalar ile iyi entegrasyon
Ölçeklenebilirlik	Küçük ekip toplantılarından büyük web seminerlerine kadar ölçeklenebilir	Farklı organizasyon boyutları ve ihtiyaçları için yüksek ölçeklenebilirlik	Bireysel kullanımdan büyük kurumsal toplantılara kadar iyi ölçeklenir	Farklı kurumsal ihtiyaçlar için etkili bir şekilde ölçeklenir	Farklı toplantı boyutları ve türleri için ölçeklenebilir
Erişilebilirlik	Akıllı telefonlar, tabletler ve bilgisayarlar dahil çeşitli cihazlarda erişilebilir	Masaüstü, web ve mobil uygulamalar aracılığıyla erişilebilir	Bir web tarayıcısı olan herhangi bir cihazda erişilebilir, ayrıca mobil uygulamalar	Masaüstü ve mobil dahil birden fazla cihazda erişilebilir	Masaüstü ve mobil uygulamalar aracılığıyla erişilebilir, ancak mobil deneyim daha az kapsamlı olabilir
Destek ve Eğitim	Eğitimler, web seminerleri, 7/24 müşteri hizmetleri ile kapsamlı destek	Bilgi tabanı, topluluk forumları, doğrudan destek seçenekleri dahil kapsamlı destek	Google'ın yardım merkezi ve topluluk forumları aracılığıyla destek	Çevrimiçi kaynaklar ve doğrudan müşteri desteği dahil geniş destek seçenekleri	Kapsamlı dokümantasyon ve müşteri hizmetleri ile iyi destek
Maliyet	Ücretsiz katman mevcut; ücretli planlar 14.99\$/aydan başlıyor	Office 365 aboneliklerine dahil; bağımsız planlar 5.00\$/kullanıcı/aydan başlıyor	Kişisel kullanım için ücretsiz; Google Workspace planları 6\$/kullanıcı/aydan başlıyor	Ücretsiz katman mevcut; premium planlar 13.50\$/aydan başlıyor	Küçük toplantılar için ücretli planlar 50\$/aydan başlıyor
Güvenlik ve Gizlilik	Güçlü şifreleme, bazı gizlilik endişeleri	Kurumsal düzeyde güvenlik ve uyumluluk, güçlü gizlilik kontrolleri	Uçtan uca şifreleme ile güçlü güvenlik, güvenilir gizlilik önlemleri	Birçok büyük işletme tarafından kullanılan yüksek güvenlik standartları ve güçlü şifreleme	Güçlü güvenlik ve uyumluluk özellikleri, birçok endüstri tarafından güvenilmektedir
Geri Bildirim ve İncelemeler	Genellikle olumlu, kullanım kolaylığı ve işlevsellik övgüyle karşılanır, bazı gizlilik endişeleri	Özellikle kurumsal kullanıcılar tarafından olumlu geri bildirimler, Microsoft ekosistemi ile entegrasyon değerli bulunur	Genellikle olumlu, kullanım kolaylığı ve Google hizmetleri ile entegrasyon takdir edilir	Olumlu incelemeler, güvenilirlik ve güvenlik açısından öne çıkarken, bazı kullanılabilirlik sorunları	Karışık incelemeler, zengin özellikler övülürken, karmaşıklık ve yüksek maliyet not edilmiştir

Değerlendirme parametreleri dikkate alındığında, Zoom, Microsoft Teams, Google Meet, Cisco Webex ve Adobe Connect platformları arasında birtakım farklılıklar olduğu ortaya koyulmuştur. Özellikle dağıtım, erişilebilirlik, arayüz seçenekleri, entegrasyon,

İlgili platformlar entegrasyon yetenekleri açısından değerlendirilmiş ve en iyi platformu belirlerken, hangi iş araçları ve yazılımlarla entegre olmasının önemli olduğunu göz önünde bulundurulmuştur. Yapılan değerlendirme sonucunda elde edilen sonuçlar şu şekildedir.

- Zoom platformu, Slack, Google Takvim, Microsoft Outlook, Dropbox ve diğer birçok üçüncü taraf uygulama ile entegre olabilir. Geniş API desteği ile çeşitli uygulamalarla entegrasyon sağlar. Esnek entegrasyon seçenekleri, iş akışlarına kolay uyum sağlar.
- Microsoft Teams platformu, Office 365 paketi ile sorunsuz entegrasyon sağlar (Word, Excel, PowerPoint, SharePoint, OneDrive). Geniş API ve bot desteği ile çeşitli işlevler eklenebilir. Microsoft ekosisteminde çalışanlar için mükemmel uyum, güçlü iş

birliği araçlarına sahiptir. Google Meet platformu, Google Workspace (Gmail, Google Takvim, Google Drive, Google Dokümanlar) ile sorunsuz entegrasyon. Google Workspace API'leri ile entegrasyon sağlar. Google ekosisteminde çalışanlar için mükemmel uyum, kolay erişim ve kullanım sağlar.

- Cisco Webex platformu, Microsoft Office, Google Workspace, Salesforce, Slack ve diğer kurumsal uygulamalar ile entegrasyon sağlar. Geniş API desteği ile çeşitli entegrasyonlar mümkündür. Kurumsal uygulamalarla güçlü entegrasyon, büyük işletmeler için uygundur. Adobe Connect platformu, Adobe Creative Cloud ve Öğrenme Yönetim Sistemleri (LMS) ile entegrasyon sağlar. Geniş API desteği ile çeşitli entegrasyonlar mümkündür. Eğitim ve içerik oluşturma araçları ile güçlü entegrasyon, eğitim odaklı kullanım sağlar.

Entegrasyon açısından incelendiğinde, Office 365 paketi ile derinlemesine entegre olması, güçlü iş birliği araçları sunması ve Microsoft ekosistemine sahip kuruluşlar için ideal uyum sağlaması nedeniyle Microsoft Teams öne çıkmaktadır. Ayrıca Google Workspace ile sorunsuz entegrasyonu ve Google hizmetleri ile kolay erişim sağlaması nedeniyle, Google ekosisteminde çalışanlar için iyi bir uyum sağladığından Google Meet entegrasyon açısından değerlendirildiğinde ön plana çıkmıştır.

Erişilebilirlik, video konferans araçlarının geniş bir kullanıcı kitlesi tarafından kullanılabilir olmasını sağlayan özellikleri içerir. Bu, özellikle engelli kullanıcılar için önemli olan ekran okuyucular, kapalı altyazılar, klavye kısayolları ve diğer erişilebilirlik araçlarını içerir. Platformların erişilebilirlik açısından değerlendirmesi sonucunda Microsoft Teams platformunun ön plana çıktığı görülmektedir. Microsoft Teams, kapsamlı erişilebilirlik özellikleri sunar. Ekran okuyucularla uyumlu olması, canlı altyazılar, kapsamlı klavye kısayolları, yüksek kontrast modu ve büyütme seçenekleri ile engelli kullanıcılar için mükemmel bir deneyim sağlar. Ayrıca Zoom, geniş erişilebilirlik özellikleri ile kullanıcı dostudur. Ekran okuyucular, kapalı altyazılar, klavye kısayolları ve yüksek kontrast modu ile erişilebilirlik açısından güçlü bir platformdur.

Dağıtım seçenekleri, uzaktan eğitim platformlarının kullanımını ve esnekliğini doğrudan etkiler. Bulut tabanlı çözümler genellikle hızlı ve kolay erişim sağlarken, yerinde (on-premises) çözümler daha fazla kontrol ve güvenlik sunabilir. Bu çalışmada platformlar dağıtım açısından değerlendirilmiş ve şu bulgulara ulaşılmıştır.

- Zoom; bulut tabanlı, yerinde seçenekler mevcuttur. Kullanıcılar bulut tabanlı hizmetlere hızlı ve kolay erişim sağlayabilirler. Yerinde seçenekler, kurumsal gereksinimlere göre daha fazla kontrol ve güvenlik sunar.
- Microsoft Teams; Office 365 ile tamamen entegre olup, bulut tabanlı çözümler için idealdir. Hızlı kurulum ve kolay erişim sağlar. Microsoft'un güvenlik ve uyumluluk standartlarından faydalanır.
- Google Meet; Google Workspace ile entegre çalışır ve bulut tabanlı çözümler için uygun, hızlı ve kolay erişim sağlar. Google'ın güvenlik ve uyumluluk standartlarına dayanır.
- Cisco Webex; kullanıcılar, bulut tabanlı hizmetlere hızlı ve kolay erişim sağlayabilirler. Yerinde seçenekler, kurumsal ihtiyaçlara göre daha fazla kontrol ve güvenlik sunar. Özellikle büyük işletmeler ve yüksek güvenlik gereksinimleri için uygundur.
- Adobe Connect; geniş çaplı kullanım ve eğitim amaçlı kurulumlar için uygundur. Yerinde seçenekler, özellikle büyük organizasyonlar için daha fazla kontrol ve güvenlik sunar.

Bulgular dikkate alındığında dağıtım seçenekleri açısından hem bulut tabanlı hem de yerinde seçenekler sunarak esneklik sağlayan ve kurumsal düzeyde yüksek güvenlik ve uyumluluk gereksinimlerini karşılayabilen Cisco Webex, ön plana çıkmaktadır. Cisco Webex bulut tabanlı hizmetlere hızlı erişim sunarken, yerinde çözümlerle daha fazla kontrol ve güvenlik sağlar. Ayrıca Zoom ve Adobe Connect de hem bulut tabanlı hem de yerinde seçenekler sunar, bu da onları farklı kullanıcı ihtiyaçlarına göre esnek hale getirir. Zoom, kullanıcı dostu ve geniş özellik yelpazesi ile öne çıkarken, Adobe Connect eğitim ve büyük ölçekli kurulumlar için güçlü bir platformdur. Microsoft Teams ve Google Meet, tamamen bulut tabanlı olup, hızlı ve kolay erişim sağlar. Özellikle Microsoft ve Google ekosistemine entegre çalışanlar için idealdirler. Bu

nedenle bulut tabanlı kullanım için en iyi platformlar Microsoft Teams ve Google Meet olarak kabul edilebilir.

Arayüz seçenekleri, uzaktan eğitim araçlarının kullanıcı deneyimini doğrudan etkiler. Kullanıcı dostu, özelleştirilebilir ve işlevsel arayüzler, kullanıcıların platformu daha verimli ve rahat kullanmalarını sağlar. Platformların arayüz seçenekleri açısından değerlendirildiğinde Adobe Connect platformunun yüksek derecede özelleştirilebilir arayüz ve modüller sunması ile ön plana çıktığı görülmüştür. Adobe Connect platformunda Kullanıcılar, ihtiyaçlarına göre toplantı düzenini ve içerik türlerini özelleştirebilirler. Eğitim ve karmaşık sunumlar için ideal bir platformdur. Ayrıca Microsoft Teams, özelleştirilebilir temalar ve işlevsel sekmeler sunarak kullanıcıların iş akışını kolaylaştırır. Güçlü iş birliği araçları ve Microsoft ürünlerine aşına olanlar için sezgisel arayüz ile öne çıkar. Cisco Webex, kullanıcı dostu arayüz ve özelleştirilebilir düzenler sunar. Gelişmiş özellikleri ile büyük organizasyonlar için uygundur. Kullanıcı dostu ve basit arayüz için öne çıkan platformlar Zoom ve Google Meet'tir. Zoom, kullanıcı dostu ve sezgisel arayüzü ile toplantılara katılmak ve toplantı düzenlemek oldukça kolaydır. Sanal arka planlar ve sanal el kaldırma gibi özellikler kullanıcı deneyimini artırır. Google Meet, Basit, temiz ve kullanıcı dostu arayüzü ile öğrenmesi kolaydır. Google hizmetleri ile sorunsuz entegrasyonu ile öne çıkar.

Platformların sunduğu hizmet türüne göre birtakım ücretleri vardır. Dönemsel olarak ücretler farklılık göstermekte ayrıca çeşitli kampanyalarla fiyatlar değişmektedir. İncelenen platformlar maliyet açısından karşılaştırıldığında, Microsoft Teams, en uygun maliyetli ücretli planları sunarken, Adobe Connect en pahalı seçenektir. Google Meet, küçük ve orta ölçekli organizasyonlar için rekabetçi fiyatlar sunar. Cisco Webex ve Zoom ise orta fiyat aralığında yer alır. Kullanım amacı ve ihtiyaçlara bağlı olarak, bütçeye en uygun platformu tercih edilmelidir.

4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Uzaktan eğitim platformlarının birçok parametreye dayalı olarak incelenmesi sonucunda her bir platform farklı yetkinlikleri ile ön plana çıktığı

ortaya koyulmuştur. Ancak genel bir değerlendirme olarak platformların kullanım amacı ve kullanım şekline göre aşağıdaki öneriler elde edilmiştir.

Kullanımı kolay, sezgisel arayüzü ve geniş özellik yelpazesi ile küçük ekip toplantıları için ideal olan Zoom, ücretsiz planı bile birçok ihtiyacı karşılar. Öte yandan basit arayüzü ve Google hizmetleri ile entegrasyonu, bireysel kullanıcılar ve küçük ekipler için oldukça uygun olan Google Meet kullanım kolaylığı ve düşük öğrenme eğrisi ile öne çıkar. Bu nedenlerle küçük ekip toplantıları ve bireysel kullanımlar için Zoom veya Google Meet önerilmektedir.

Office 365 entegrasyonu ile güçlü bir ekip işbirliği aracı sunan Microsoft Teams, büyük ekipler için uygun olan kanallar ve dosya paylaşım özellikleri ile öne çıkar. Microsoft ekosistemi ile derin entegrasyonu büyük avantaj sağlar. Ayrıca Büyük ölçekli etkinliklerde ve kurumsal kullanımda sağlam performans sunan Cisco Webex, güçlü güvenlik özellikleri ve geniş entegrasyon seçenekleri ile kurumsal ihtiyaçları karşılar. Bu nedenle kurumsal kullanım ve büyük ekip iletişimi için Microsoft Teams veya Cisco Webex önerilmektedir.

Zengin medya desteği, özelleştirilebilir modüller ve geniş kurs oluşturma araçları ile eğitim ve öğretim için mükemmel bir platform olan Adobe Connect özellikle büyük web seminerleri ve eğitim oturumları için uygundur. Oyunlaştırma ve etkileşimli içerik sunma yetenekleri ile öğrenci katılımını artırır. Bu durum dikkate alındığında eğitim ve öğretim amaçlı kullanım Adobe Connect ön plana çıkmaktadır.

Büyük web seminerlerine kadar ölçeklenebilir ve kolay kullanım sunan ve Web seminerleri için yüksek performans ve katılımcı yönetimi sağlayan Zoom, geniş kitlelere ulaşmak için güvenilir bir seçenektir. Büyük etkinlikler ve web seminerleri için güçlü özellikler sunan Cisco Webex, yüksek güvenlik standartları ve geniş ölçeklenebilirliği ile bilinir. Büyük katılımcı gruplarını yönetmek için ideal bir çözümdür. Bu nedenler geniş katılımcı sayısına sahip web seminerleri ve büyük etkinlikler için Zoom veya Cisco Webex önerilmektedir.

Yüksek derecede özelleştirilebilir arayüz ve gelişmiş kontrol özellikleri ile kullanıcıların ihtiyaçlarına göre uyarlanabilir olan Adobe Connect eğitim oturumları, karmaşık sunumlar ve geniş katılımcı etkileşimleri için uygundur. Özellikle içerik oluşturma ve yönetim konularında güçlü yetenekler sunar. Özelleştirilebilir ve yüksek kontrol gerektiren kullanımlar için Adobe Connect önerilmektedir.

Elde edilen sonuçlara göre Tablo 2’de platformlar için önerilen kullanım alanları verilmiştir.

Tablo 2. Platformlar için önerilen kullanım alanları

Platform	Önerilen kullanım alanı
Zoom	Küçük ekip toplantıları, bireysel kullanım ve geniş katılımcı sayısına sahip web seminerleri için önerilmektedir.
Microsoft Teams	Kurumsal kullanım, büyük ekip iletişimi ve Office 365 entegrasyonuna ihtiyaç duyanlar için önerilmektedir.
Google Meet	Bireysel kullanıcılar, küçük ekip toplantıları ve Google ekosistemine entegre çalışanlar için önerilmektedir.
Cisco Webex	Kurumsal kullanım, büyük etkinlikler ve güçlü güvenlik gereksinimleri olanlar için önerilmektedir.
Adobe Connect	Eğitim ve öğretim amaçlı kullanım, büyük web seminerleri ve geniş katılımcı etkileşimi gerektiren senaryolar için önerilmektedir.

Yazar Katkıları

Kavramsallaştırma, Araştırma, Materyal ve Metodoloji, Süpervizyon, Görselleştirme, Yazım-Orijinal Taslak, Yazım-inceleme ve Düzenleme: Gürfidan.R.

Çıkar Çatışması

Yazarların beyan edecekleri herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Finansal Destek

Yazarlar bu çalışmanın herhangi bir finansal destek almadığını beyan etmişlerdir.

KAYNAKLAR

Al-Fraihat, D., Joy, M., Sinclair, J. (2020). Evaluating E-learning systems success: An empirical study. *Computers in Human Behavior*, 102, 67-86.

Anderson, T. (2020). *The Theory and Practice of Online Learning*. AU Press.

Anderson, T., Dron, J. (2011). Three generations of distance education pedagogy. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 12(3), 80-97.

Bates, A. W. (2019). *Teaching in a Digital Age*. BCcampus.

Bernard, R. M., Abrami, P. C., Lou, Y., Borokhovski, E., Wade, A., Wozney, L., ... Huang, B. (2004). How does distance education compare with classroom instruction? A meta-analysis of the empirical literature. *Review of Educational Research*, 74(3), 379-439.

Bozkurt, A., Sharma, R. C. (2020). Emergency remote teaching in a time of global crisis due to CoronaVirus pandemic. *Asian Journal of Distance Education*, 15(1), 1-6.

Çakır, H., Taban, G., & Taşer, M. (2023). Covid-19 pandemi sürecinde uzaktan eğitim planlaması ve yönetim yaklaşımları. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 12(1), 107-122.

Dumford, A. D., Miller, A. L. (2018). Online learning in higher education: Exploring advantages and disadvantages for engagement. *Journal of Computing in Higher Education*, 30(3), 452-465.

Foster, C. (2007). *Online education: A survey of distance learning and online degrees*. Online Publishing House.

Garrison, D. R. (2011). *E-learning in the 21st Century: A Framework for Research and Practice*. Routledge.

Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., Bond, A. (2020). The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning. *Educause Review*.

Holmberg, B. (2005). *The Evolution, Principles and Practices of Distance Education*. Bibliotheks- und Informationssystem der Universität Oldenburg.

Hrastinski, S. (2008). Asynchronous and synchronous e-learning. *Educause Quarterly*, 31(4), 51-55.

İslamoğlu, A., Toplu, N. Y., Ercan, Ş., & Kahraman, E. (2024). Türkiye eğitim sisteminde dijital araç kullanımı: Fırsatlar ve zorluklar çerçevesinde bir inceleme. *Ulusal Eğitim Dergisi*, 4(1), 260-271.

- Karakaş, H., & Sayan, İ. (2023). Üniversite öğrencilerinin Covid-19 pandemi sürecinde uzaktan eğitim ortamlarının kullanımına ilişkin tutumlarının belirlenmesi. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 116-124.
- Ko, S., Rossen, S. (2017). *Teaching Online: A Practical Guide*. Routledge.
- Martin, F., Parker, M. A. (2014). Use of Synchronous Virtual Classrooms: Why, Who, and How? *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, 10(2), 192-210.
- Moore, M. G., Kearsley, G. (2011). *Distance Education: A Systems View of Online Learning*. Cengage Learning.
- Picciano, A. G. (2017). Theories and Frameworks for Online Education: Seeking an Integrated Model. *Online Learning*, 21(3), 166-190.
- Redmond, P., Heffernan, A., Abawi, L., Brown, A., Henderson, R., Challinor, P. (2018). An online engagement framework for higher education. *Online Learning*, 22(1), 183-204.
- Saba, F. (2013). Distance Education Theory, Methodology, and Epistemology: A Pragmatic Paradigm. In M. G. Moore (Ed.), *Handbook of Distance Education*. Routledge.
- Siemens, G., Downes, S. (2009). Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*.
- Thomas, M. S., Thorpe, S. (2019). Technology integration in online learning: The complexities of providing support. *Journal of Educators Online*, 16(1).
- Wright, C. R., Lopes, V., Montgomerie, T. C., Reju, S. A., Schmoller, S. (2014). Selecting a Learning Management System: Advice from an Academic Perspective. *Educause Review*.

Wild Goat (*Capra aegagrus* Erxleben, 1777) Habitat Suitability Modelling and Mapping: Mediterranean Region Example

Ahmet Acarer^{1*}

Abstract: Habitat management is crucial for the feeding, shelter, and sustainability of wild animal species distributed across extensive geographical areas. The fragmentation, reduction, or loss of habitats where these species are distributed within natural ecosystems negatively impacts biodiversity. Additionally, in conservation studies focused on wildlife management and ecology, the destruction of these habitats is often linked to the extinction of wild animal individuals. Therefore, this study aimed to present habitat suitability modeling and mapping of the Wild goat species distributed in the Mediterranean region. To achieve this, the Maximum Entropy method, known for providing accurate and reliable results with the least amount of data in wildlife species distribution models, was employed. In the modeling analysis, 10% of the data was used for training, while 90% was used for testing, with 5000 iterations applied. According to the wild goat habitat suitability model results, the AUC value for the training data set is 0.947 and for the test data set, the AUC value is 0.940, placing it in the “very good” model category. The variables contributing to the Wild goat distribution model were found to be ruggedness index (ruggdns), annual temperature range (bio7), roughness index (roughness) and seasonal precipitation (bio15), respectively. Based on these variable values, habitat suitability mapping for the Wild goat in the Mediterranean region was created. This mapping identifies suitable and unsuitable areas for Wild goat. Consequently, this large-scale, digital, model-based mapping is expected to be valuable for decision-makers involved in the protection, planning, and management of wild goat species in the Mediterranean region.

Keywords: Current distribution, Habitat management, Maximum Entropy, Wild goat

Yaban Keçisi (*Capra aegagrus* Erxleben, 1777) Habitat Uygunluk Modellemesi ve Haritalaması: Akdeniz Bölgesi Örneği

Özet: Habitat yönetimi, geniş coğrafi alanlarda dağılım gösteren yaban hayvan türlerinin beslenme, barınma ve sürdürülebilirliği için önem arz etmektedir. Bu türlerin doğal ekosistemlerde yaşadıkları habitatların parçalanması, daralması ya da yok olması biyolojik çeşitlilik üzerine olumsuz etkiler oluşturmaktadır. Ayrıca, yaban hayatı yönetimi ve ekolojisi üzerine yapılan koruma çalışmalarında, bu habitatların tahribata uğraması yaban hayvan bireylerinin yok olmasıyla ilişkilendirilmektedir. Dolayısıyla bu çalışmada, Akdeniz bölgesinde dağılım gösteren Yaban keçisi türünün habitat

uygunluk modellemesi ve haritalaması ortaya koyulması amaçlanmıştır. Bu amaçla, yaban hayatı tür dağılım modellemelerinde en az var verisiyle doğru ve güvenilir sonuçlara ulaşılmasını sağlayan Maksimum Entropi yöntemi tercih edilmiştir. Modelleme analizi olarak %10 eğitim veri seti %90 test veri seti şeklinde sınıflandırılmış ve 5000 iterasyon uygulanmıştır. Yaban keçisi habitat uygunluk model sonuçlarına göre, eğitim veri seti AUC değeri 0.947, test veri seti AUC değeri 0.940 olup, bu da modelin “çok iyi” model kategorisine girmesini sağlamıştır. Yaban keçisi dağılım modeline katkı sağlayan değişkenlerin sırasıyla engebelilik (rugged), yıllık sıcaklık aralığı (bio7), pürüzlülük (roughness) ve mevsimsel yağış (bio15) olduğu tespit edilmiştir. Modelde katkı sağlayan değişken değer sonuçlarına göre Akdeniz bölgesindeki yaban keçisinin habitat uygunluk haritalaması oluşturulmuştur. Elde edilen bu haritalamaya göre yaban keçisi uygun ve uygun olmayan alanlar tespit edilmiştir. Sonuç olarak, Akdeniz bölgesinde yaban keçisi türü koruma, planlama ve yönetim çalışmaları için ortaya koyulan bu geniş ölçekli haritalamanın sayısal ve model tabanlı olması karar vericiler için önemli bir kaynak olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Aktüel dağılım, Habitat yönetimi, Maksimum Entropi, Yaban keçisi

¹**Address:** Isparta University of Applied Sciences, Faculty of Forestry, Department of Wildlife Ecology and Management Isparta/Turkey

***Corresponding author:** aacar32@gmail.com

Citation: Acarer, A., (2024). Wild Goat (*Capra aegagrus* Erxleben, 1777) Habitat Suitability Modelling and Mapping: Mediterranean Example. 21. Yüzyılda Fen ve Teknik Dergisi, 11(21): 22-31.

1. GİRİŞ

Bovidae familyasına ait Yaban keçisi (*Capra aegagrus* Erxleben, 1777) türünün dünyada Orta Doğu ve Kafkasya'nın bazı ülkelerinde özellikle de Akdeniz çevresindeki dağlık alanlarda yaşadığı belirtilmektedir (Ekinci ve Suel, 2023). Dünya Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği envanter raporuna göre ise Yaban keçisi türüne Türkiye'nin Doğu Anadolu, Güney Doğu Anadolu, Doğu Karadeniz ve Akdeniz bölgesinde rastlamak mümkündür (IUCN, 2024)

Türkiye'de yaşayan Yaban keçisi (*Capra aegagrus* Erxleben, 1777) halk tarafından “kızıl keçi”, “dağ keçisi” ya da yöre farklılıklarına göre “geyik” ismiyle adlandırılmıştır (Demirsoy, 1992). Bulunduğu coğrafyaya göre farklı isimlerle nitelendirilmiş olsa da Türkiye'nin Akdeniz bölgesinde yaban keçisi dişi bireyine keçi, erkek bireylerine teke, bir yaşındaki yavrusuna çebiç, bir

yaşına ulaşana kadar olan yavrularına ise oğlak denilmektedir (Paşalı, 2014).

Türkiye bulunduğu coğrafi konumu, farklı arazi yapısı ve çeşitli iklim tipleri sayesinde biyolojik çeşitlilik kaynakları bakımından önemli bir konumda yer almaktadır (Şekercioğlu vd., 2011; Atik vd., 2015). Yapılan en son arazi envanter sonuçlarına göre, Türkiye'nin 154 memeli yaban hayvan türü, 490 kuş türü ve 141 sürüngen türüne ev sahipliği yaptığı belirlenmiştir (Resmî Gazete, 2022). Bu yaban hayvan türlerinden birisi olan Yaban keçisi, av turizmi, ekolojik turizm, biyolojik çeşitlilik ve genetik çeşitlilik gibi alanlar için önemli bir memeli türüdür (Masseti, 2016).

Çeşitli ve zengin yaban hayvanı tür çeşitliliğine sahip olmasına rağmen Türkiye'de dağılım gösteren yaban keçisi üzerine kontrollü ya da kaçak avcılık faaliyetlerine rastlamak mümkündür (Süel vd., 2014). Doğa Koruma ve Milli Parklar tarafından gerçekleştirilen yaban keçisini

kontrollü avcılık faaliyetleri kapsamında avlanması nedeniyle, Türkiye ender ülkelerden birisidir (Taşdelen, 2013). Ancak plansız ve kaçak bir şekilde yapılan avcılık faaliyetleri genel olarak memeli yaban hayvan popülasyonlarının azalmasına sebebiyet vermektedir (Dobson ve Lynes, 2008; Challender ve MacMillan, 2014; Moore vd., 2021). Dolayısıyla avcılık faaliyetleri için ön planda olan yaban keçisi türü için Mart 2022 ve Nisan 2023 arasındaki dönemde bu faaliyete izin verilmemiştir. Ancak Doğa Koruma ve Milli Parklar tarafından yayımlanan ek karar alınmış ve yaban keçisi avcılık faaliyetlerine onay verilmiştir (BBC, 2022).

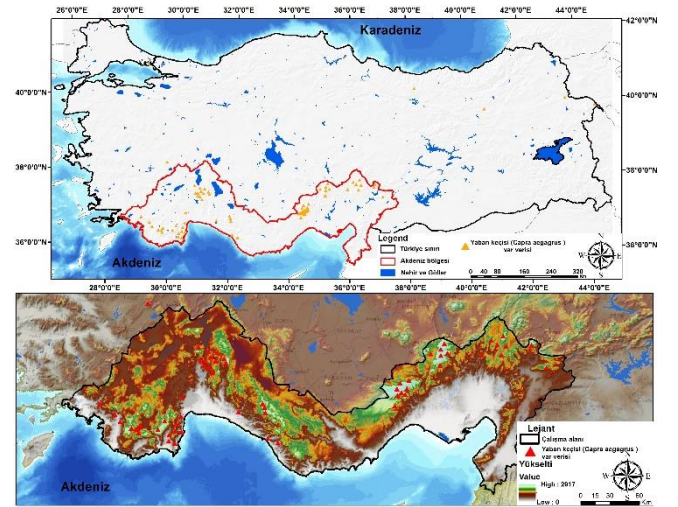
Yaban hayatı ekolojisi ve yönetimi kapsamında Yaban keçisi türü literatür çalışmaları için önemli bir konudur. Önceki araştırmalar, Türkiye’de yaban keçisinin popülasyon ekolojisi, barajların yaban keçisi üzerine etkileri, coğrafi dağılım alanları, varlığı ve sürekliliği, envanter yöntemleri, genetik benzerlikleri, iskelet kemikleri ve Akdeniz bölgesindeki küçük ölçekli alanlarda habitat uygunluk modellemesi gibi konularda çalışmalar yapıldığını göstermektedir (Taşbaş, 1978; Gündoğdu ve Oğurlu, 2006; Sağlam vd., 2010; Süel, 2014; Uçarlı, 2016; Aydemir, 2019; Özdemir vd., 2020; Süel vd., 2021; Zenbilci vd., 2024). Ancak sayısal ve model tabanlı habitat uygunluk haritalamalarının geniş ölçeklerde daha doğru ve güvenilir sonuçlar verdiği ifade edilmektedir (Mert ve Kirac, 2019). Bu perspektiften bakıldığında, bu çalışmada daha geniş ölçekli yani Akdeniz bölgesinde dağılım gösteren yaban keçisi türünün sayısal ve model tabanlı habitat uygunluk modellemesi ve haritalaması ortaya koyulması amaçlanmıştır. Bu amaçla yaban hayvan tür dağılım modellemelerinde sıkça tercih edilen Maksimum Entropi (versiyon 3.4.4.) tercih edilmiştir.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Çalışma alanı özellikleri ve Yaban keçisi var verisi

Bu çalışmada Türkiye’de dağılım gösteren yaban keçisi türünün Akdeniz bölgesindeki habitat uygunluk modellemesi ve haritalaması amaçlanmıştır. Türkiye’nin yedi coğrafi bölgesinden biri olan Akdeniz bölgesi, kış mevsiminde diğer bölgelere oranla daha sıcak

hava koşullarına sahiptir. Akdeniz bölgesi 36°00'-37°30' enlemleri ile 29°30'- 35°00' boylamları arasında yer almaktadır. Bulunduğu coğrafi konum sayesinde, Türkiye’deki diğer bölgelere göre endemik bitki tür oranı daha yüksektir. Akdeniz Bölgesi, Türkiye’nin iklim çeşitliliği açısından zengin bir bölgedir ve çeşitli iklim tiplerine ev sahipliği yapmaktadır. Genel olarak Akdeniz iklimi, karasal iklim ve yüksek dağ iklimi gibi iklim tiplerinin görülmesi mümkündür. Bu çeşitli iklim tiplerinin bir arada görülmesi memeli yaban hayvan ve bitki türlerinin aktüel habitatlarını ve potansiyel dağılımını önemli ölçüde etkilemektedir. Bu kapsamda yaban keçisi türünün habitat uygunluk modellemesinin Akdeniz bölgesinde haritalamak amacıyla hedef türe ait var verileri Akdeniz bölgesinde yapılan çeşitli makale, yüksek lisans ve doktora tezlerinden temin edilmiştir. Ayrıca yaban keçisi habitat uygunluk modelleme ve haritalamasının doğruluk ve güvenilirlik seviyesini arttırmak amacıyla Küresel Biyoçeşitlilik Bilgi Tesisinden var verileri temin edilmiştir. Yaban keçisine ait elde edilen 161 var verisi aşağıdaki haritada kırmızı renkle gösterilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışma alanına ait yer bulduru ve Yaban keçisi türüne ait var veri haritası

2.1. Çevresel ve iklimik (Chelsa V2.1) altlık haritalarının oluşturulma süreci

Yaban keçisi türüne ait var verileri temin edildikten sonra tür dağılımı modellemesi için sayısal altlık haritalar hazırlanmıştır. Başka bir ifadeyle hedef tür için arazi envanter çalışmaları tamamlandıktan sonra türün dağılımı üzerinde etkili olabilecek çevresel ve iklimik altlık haritalar üretilmiştir. Bu kapsamda, çalışma

alanını kapsayacak ve piksel boyutu yaklaşık 1 km çözünürlüğe (30 ark saniye) sahip sayısal yükseklik modeli <https://www.usgs.gov/> internet adresinden temin edilmiştir. Çalışma alanını kapsayan sayısal yükseklik modeline uygun koordinat sistemi (GCS_WGS_1984_36) tanıtılmış ve çalışma sınırına göre tekrar boyutlandırılmıştır. Çalışma alanı sınırı kapsamında uygun koordinatlı üretilen sayısal yükseklik modeli baz alınarak alana ait yükseklik ve yükseklik sınıfı, bakı, bakı sınıfları, eğim, eğim sınıfları altlık haritaları ArcMap 10.8 yazılımı yardımıyla üretilmiştir. Ayrıca Yaban keçisi dağılımı üzerinde etkili olabilecek arazi yüzey şekli indeksi, engebellik indeksi, gölgelenme indeksi, topografik pozisyon indeksi, pürüzlülük indeksi, gölgelenme indeksi ve nemlilik indeksi altlık haritaları üretilmiştir. Sürekli ve kategorik veri tipine sahip çevresel altlık haritalar üretildikten sonra iklim değişkenlerine ait altlık haritalarının üretilmesi aşamasına geçilmiştir. Yaban keçisi dağılımı üzerinde etkili olabilecek iklim değişkenlerine ait altlık haritalar <https://chelsa-climate.org/> internet adresinden elde edilmiştir. Chelsa V2.1 iklim verilerine ait değişkenlerin (bio1, bio2, bio3, bio4, bio5, bio6, bio7, bio8, bio9, bio10, bio11, bio12, bio13, bio14, bio15, bio16, bio17, bio18, bio19) yaban hayatı çalışmalarında daha doğru ve güvenilir sonuçlar verdiği belirtilmektedir (Atıf). Sonuç olarak, yaban keçisi habitat uygunluk modeline katkı sağlayabilecek çevresel ve iklimik olmak üzere toplam 32 sayısal ve model tabanlı altlık harita üretilmiştir.

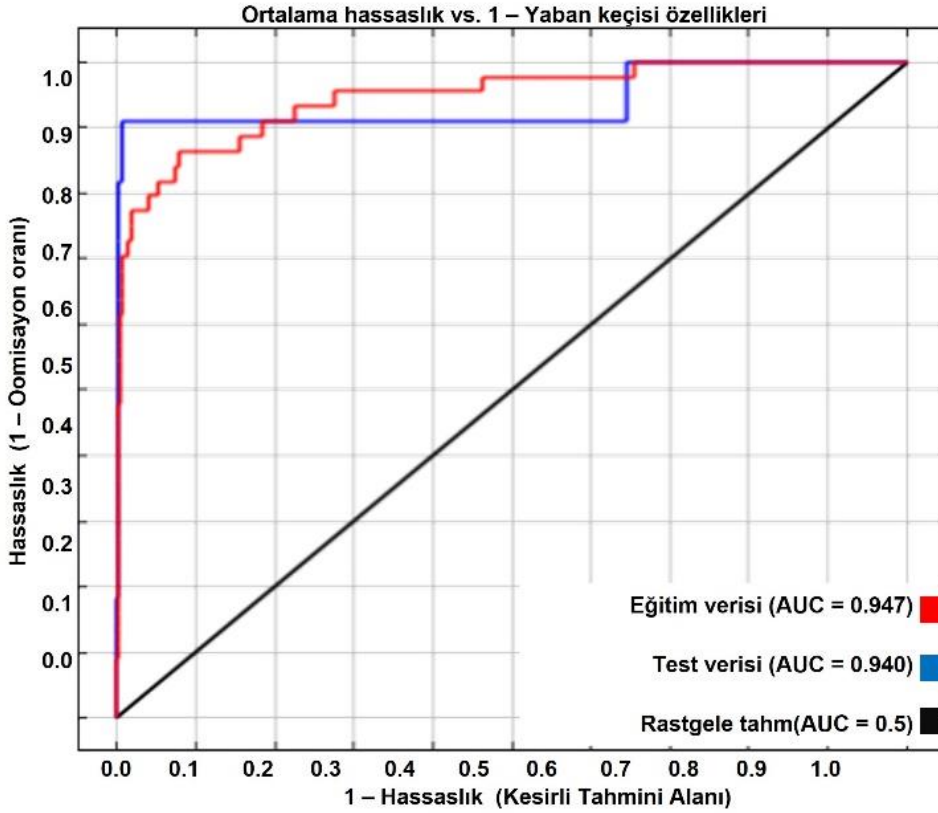
2.2. Modelleme süreci (Maxent 3.4.4.)

Yaban keçisi habitat uygunluk modellemesi sürecinde Maksimum Entropi yöntemi olarak bilinen MaxEnt (Maksimum Entropi) yazılımı tercih edilmiştir. Yaban hayatı arazi envanter çalışmalarında, yaban hayvanı türlerinin hareket eden canlılar olması nedeniyle yok verilerinin elde

edilmesi uzun zaman ve yüksek maliyet gerektirmektedir. Ancak hedef türlere ait sadece var verilerinin elde edilmesi daha kolay ve az maliyet gerektirmektedir. Dolayısıyla az sayıdaki var verisiyle doğru ve güvenilir habitat uygunluk haritalamasının ortaya koyulması için MaxEnt yöntemi sıkça tercih edilmektedir (Özdemir, 2024). Bu tercihin nedenlerinden bir diğeri ise sürekli ve kategorik değişkenlerin hedef tür üzerindeki etkisini ortaya koyması gösterilmektedir. Ayrıca küresel ölçekte değişen iklim koşulları altında farklı yıl ve senaryolara tür dağılımının simüle edilmesi Maxent yöntemini ön plana çıkarmaktadır. Tüm bu nedenlerden dolayı Akdeniz bölgesinde dağılım gösteren Yaban keçisi türünün habitat uygunluk modellemesi için MaxEnt yöntemi tercih edilmiştir.

3. BULGULAR

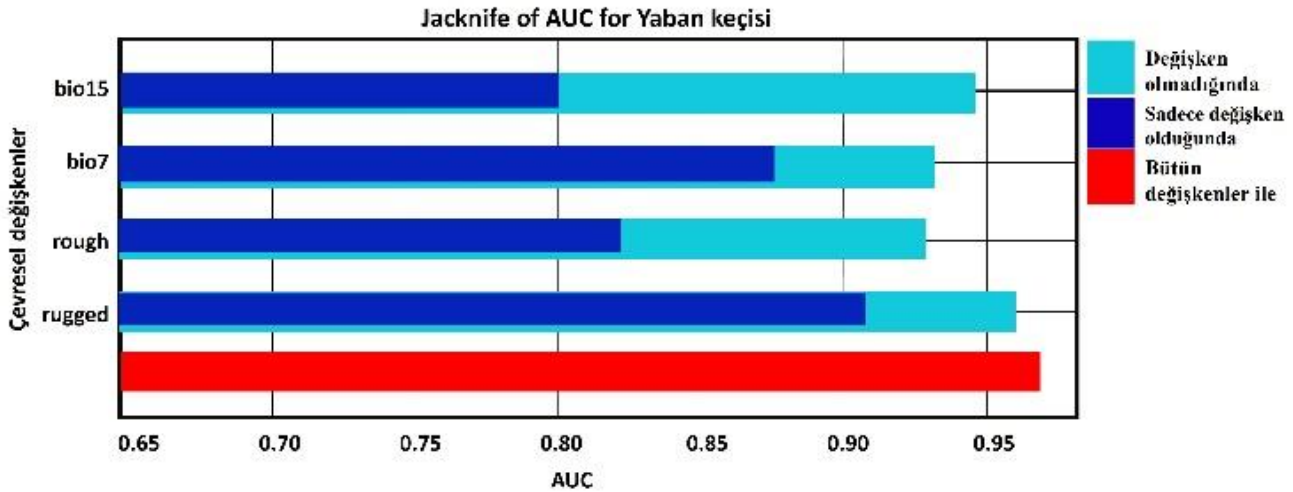
MaxEnt yöntemiyle Yaban keçisi habitat uygunluk haritalaması için üretilen sayısal altlık haritalar ve hedef türe ait var verileriyle modelleme aşamasına geçilmiştir. MaxEnt modelleme analizi olarak hedef türe ait var veri %10 eğitim veri seti %90 test veri seti şeklinde sınıflandırılmıştır. Ayrıca bu sınıflandırmaya ek olarak iterasyon değeri 5000 olarak baz alınmıştır. Bu sınıflandırmalar dahilinde 161 var verisi için üretilen 32 çevresel ve iklimik sayısal altlık harita ile modelleme aşamasına geçilmiştir. Modelleme aşamasında modelin oluşumuna en az katkıyı sağlayan değişken modelden çıkartılarak modellemeye devam edilmiştir. Başka bir ifadeyle; modele katkı sağlayan en az iki değişken kalana kadar modellemeler tekrarlanmıştır. Model sonuçlarına göre eğitim veri seti AUC değeri 0.947, test veri seti AUC değeri 0.940 tespit edilen model güvenilir model olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen AUC değerlerine göre eğitim ve test veri seti değerleri Baldwin'e (2009) göre "çok iyi" model kategorisinde yer almaktadır (Şekil 2).



Şekil 2. Yaban keçisi habitat uygunluk modeline ait Eğitim ve Test veri seti AUC değerleri

Çok iyi kategorisinde yer alan yaban keçisi habitat uygunluk modeline katkı sağlayan değişkenleri belirlemek amacıyla Jackknife grafiği incelenmesi gerekmektedir. Modele ait Jackknife grafiğine göre yaban keçisi habitat uygunluk modeline katkı

sağlayan değişkenlerin sırasıyla engebellik (rugged), yıllık sıcaklık aralığı (bio7), pürüzlülük (rough) ve mevsimsel yağış (bio15) olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3).



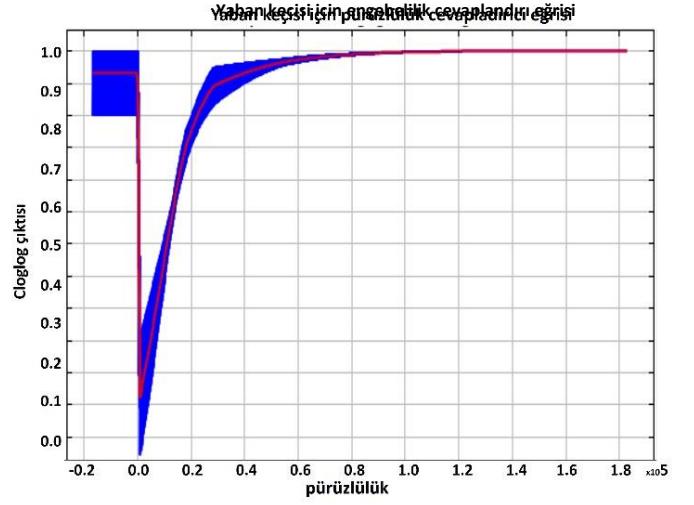
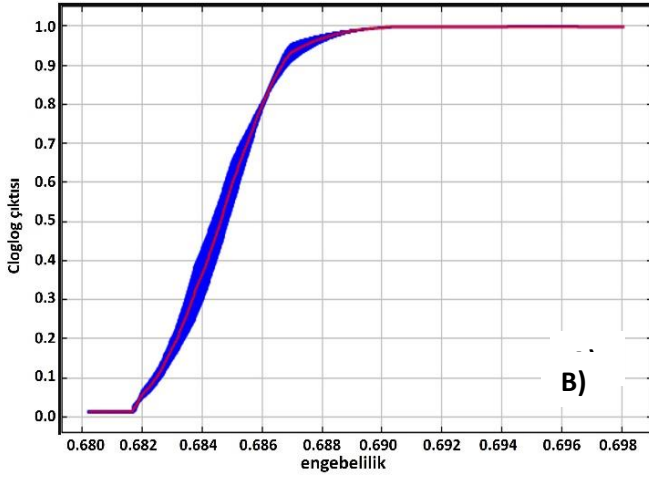
Şekil 3. Yaban keçisi habitat uygunluk modeline katkı sağlayan değişkenlerin Jackknife AUC grafiği

Modelin oluşumuna katkı sağlayan çevresel ya da iklimik değişkenler belirlendikten sonra modele katkı sağlayan değişkenlerin marjinal cevaplandırıcı eğrileri incelenmesi gerekmektedir.

Habitat uygunluk modeline en fazla katkı sağlayan pürüzlülük indeksi grafiği incelendiğinde çalışma alanı içerisinde pürüzlülük değeri arttıkça türün var olma olasılığının yüksek bir ilişkiye sahip

olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4A). Yine çalışma alanı içerisinde engebellelik değerinin yüksek

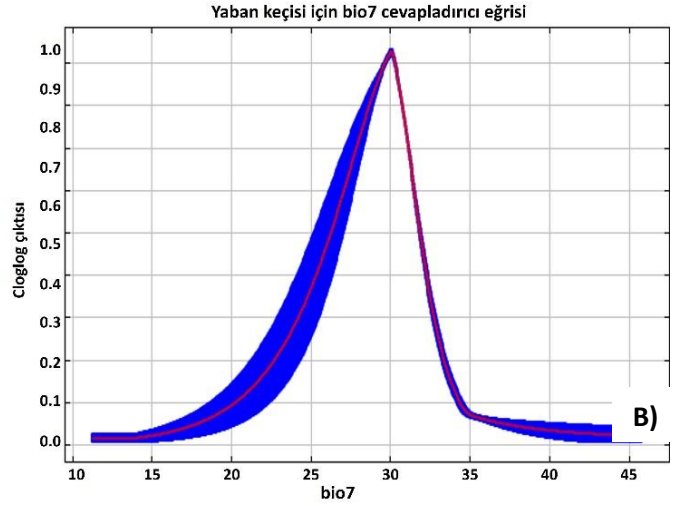
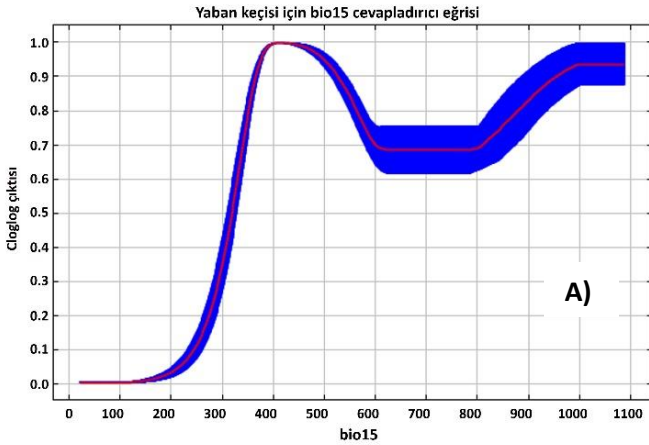
olması tür dağılımı üzerine olumlu etkiye sahiptir (Şekil 4B).



Şekil 4. Yabancı keçi habitat uygunluk modeline katkı sağlayan **A)** engebellelik indeksi ve **B)** pürüzlülük indeks grafiği

Modelin oluşumuna katkı sağlayan diğer iklim değişkenlerinin marjinal cevaplandırıcı eğrileri incelenmesi için ilk olarak, Chelsea iklim zarf modellerinde belirtildiği gibi marjinal cevaplandırıcı grafiklerinin gerçek dönüşümlerinin yapılması gerekmektedir. Bu kapsamda mevsimsel yağış miktarının 300 mm - 600 mm ve 800 mm ile 1100 mm arasında olan alanların tür dağılımı üzerinde pozitif bir etkiye

sahiptir (Şekil 5A). Aynı zamanda yıllık sıcaklık aralığının çalışma alanı içerisinde yaklaşık 26 ve 33 derece olduğu alanlarda tür dağılımının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Çalışma alanı içerisinde yağış ya da sıcaklık değerlerinin bu değerlerden düşük ya da yüksek olduğu alanlarda yabancı keçinin görülme olasılığının düşük olduğu tespit edilmiştir (Şekil 5B).



Şekil 5. Yabancı keçi habitat uygunluk modeline katkı sağlayan **A)** engebellelik indeksi ve **B)** pürüzlülük indeks grafiği

Ortaya koyulan model ve modele katkı sağlayan değişken değer sonuçlarına göre yabancı keçi habitat uygunluk haritalaması ortaya koyulmuştur (Şekil 6). Bu haritalamaya göre tür için uygun olmayan alanlar maviye, uygun olan alanlar ise kırmızı renk desenine doğru oluşturulmuştur. Elde

edilen bu haritalama incelendiğinde yabancı keçi türü için Akdeniz bölgesinin Isparta, Antalya ve Mersin il sınırları içerisindeki alanların uygun olduğu tespit edilmiştir. Bu uygun habitatların uygunluğunun en fazla Mersin il sınırlarında daha sonra Antalya ve son olarak ise Isparta olduğu

Akdeniz bölgesinde dağılım gösteren yaban keçisi habitat uygunluk modeline katkı sağlayan iklim değişkenleri ise en sıcak ay ile en soğuk ay arasındaki sıcaklık farkı (bio7) ve mevsimsel yağış (bio15) olduğu tespit edilmiştir. Önceki çalışmalarda, karakulaklar için yaban keçisinin av olarak tercih edilmesi türün habitat uygunluğunu belirleyen önemli bir ekolojik faktör olduğu belirtilmektedir. Dolayısıyla karakulak türünün beslenmesi için avladığı yaban keçisi türüyle habitat tercihlerinin birbirine benzer olduğu düşünülmektedir. Bu durum karakulak modeline en fazla katkı sağlayan yıllık sıcaklık aralığı (bio7) değişkeninin yaban keçisi habitat uygunluk modeline katkı sağlamasının kanıtıdır. Ayrıca yaban keçisi habitat uygunluk modeline katkı sağlayan bir diğer iklim değişkeni ise mevsimsel yağış (bio15) olduğu tespit edilmiştir. Khosravi vd. (2021), Asya'daki Bovidae familyasına ait bazı türlerin tür dağılımını ortaya koymayı amaçlamıştır. Bu amaçla iklim, arazi örtüsü, topografya ve insan varlığının etkisi gibi sayısal altlık haritalar üretilmiştir. Üretilen iklim değişkenleri arasında tür dağılımının modelleme karmaşıklığını ortadan kaldırmak amacıyla istatistik analiz gerçekleştirilmiştir. Bu analiz sonuçlarına göre Bovidae familyasına ait modellerde yıllık ortalama sıcaklık, yıllık yağış, sıcaklık mevsimselliği ve yağış mevsimselliği (bio15) etkili olabileceği tespit edilmiştir. Sonuç olarak yaban keçisi dağılımı üzerinde etkili olan iklim değişkeni değerleri literatürle aynı yöndedir.

Modelleme ve haritalama, tür koruma eylem planları ve yönetim stratejileri gibi çalışmaların temel bileşenleri olmalıdır. Bu süreçler, bir hayvan türünün etkileyen faktörleri ve potansiyel dağılım alanlarını açıkça ortaya koyar. Bu sayede, mevcut araştırma sonuçlarının gelecekte yapılacak analizlerle karşılaştırılması ve değerlendirilmesi daha kolay hale gelir. Çünkü tüm etkili faktörlerin sayısal olarak ifade edilmesi, verilerin kıyaslanabilirliğini artırır ve bilimsel doğruluk sağlar. Ayrıca, potansiyel dağılım haritaları sadece bilimsel topluluk için değil, geniş bir kitle için anlaşılabilir olmalıdır. Görsel ve sayısal verilerin bir araya getirilmesi hem uzmanların hem de halkın bu bilgileri kolayca kavramasını sağlar. Bu tür haritalar, koruma stratejilerinin etkinliğini artırır ve kamuoyunun bilinçlenmesine katkıda bulunur. Sonuç olarak, yaban hayatı

çalışmalarında istatistik ve coğrafi bilgi sistemleri gibi teknolojik yeniliklerin kullanılması büyük önem taşır. Bu yenilikler, türlerin korunmasına yönelik stratejilerin daha etkili bir şekilde uygulanmasına ve sonuçların daha doğru bir şekilde analiz edilmesine olanak tanır.

Ethics Committee Approval

N/A

Peer-review

Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest / Çıkar Çatışması

The authors have no conflicts of interest to declare.

Funding / Finansal Destek

The authors declared that this study has received no financial support.

KAYNAKLAR

- Amininasab, S. M., Zamani, N., Taleshi, H., Xu, C. C. (2023). Ensemble modelling the distribution and habitat suitability of wild goat *Capra aegagrus* in southwestern Iran. *Biodiversity*, 24(3), 124-136.
- Atik, M., Işikli, R. C., Ortaçşeme, V., Yildirim, E. (2015). Definition of landscape character areas and types in Side region, Antalya-Turkey with regard to land use planning. *Land use policy*, 44, 90-100.
- Aydemir, Ş. (2019). Yaban keçisi envanterinde kullanılan yöntemlerden noktada sayım tekniği ile dron kullanımının karşılaştırılması (Master's thesis, Artvin Çoruh Üniversitesi/Lisansüstü Eğitim Enstitüsü).
- Baldwin, R. A. (2009). Use of maximum entropy modeling in wildlife research. *Entropy*, 11(4), 854-866.
- BBC, (2022). Türkiye'de nesli tehlike altındaki türler neden avlanıyor? https://www.bbc.com/turkce/articles/cz515g_xkz8zo
- Challender, D. W., MacMillan, D. C. (2014). Poaching is more than an enforcement problem. *Conservation Letters*, 7(5), 484-494.

- Demirsoy, A., 1992. Yaşamın Temel Kuralları-Omurgalılar (Sürgünler, Kuşlar ve Memeliler). Meteksan A.Ş., 942, Ankara.
- Dobson, A., Lynes, L. (2008). How does poaching affect the size of national parks?. Trends in Ecology & Evolution, 23(4), 177-180.
- Ekinci, H., Suel, H. Yaban Keçisinin (*Capra aegagrus*, ERXLEBEN) Popülasyon Büyüklüğü ve Yapısı: Göller Yöresi Örneği. 21. Yüzyılda Fen ve Teknik, 10(20), 40-46.
- Esfandabad, B. S., Karami, M., Hemami, M. R., Riazi, B., Sadough, M. B. (2010). Habitat associations of wild goat in central Iran: implications for conservation. European journal of wildlife research, 56, 883-894.
- Fryxell, J. M., Lundberg, P. (1994). Diet choice and predator—prey dynamics. Evolutionary Ecology, 8, 407-421.
- Gündoğdu, E. OĞURLU, İ. (2006). Isparta yöresinde yaban keçisi (*Capra aegagrus* Erxleben 1777)'nin populasyon ekolojisi (Doctoral dissertation, Doktora Tezi, SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta).
- Harrington, F. A. (Ed.). (1977). A guide to the mammals of Iran. Department of the Environment.
- Hosseini, M., Farashi, A., Khani, A., Farhadinia, M. S. (2019). Landscape connectivity for mammalian megafauna along the Iran-Turkmenistan-Afghanistan borderland. Journal for Nature Conservation, 52, 125735.
- IUCN, (2024). IUCN Red List of Threatened Species. <https://www.iucnredlist.org/> (erişim tarihi:05.04.2024).
- Khosravi, M., Chamani, A., Mirzaei, R. (2021, April). Species distribution models unveil niche partitioning in bovid guilds of southwestern Asia. In Annales Zoologici Fennici (Vol. 58, No. 1-3, pp. 75-86). Finnish Zoological and Botanical Publishing Board.
- Madadi, M., Salman Mahini, A., Varasteh Moradi, H. (2018). Habitat suitability modeling of wild goat (*Capra aegagrus*) using Ecological Niche Factor Analysis in Golestan National Park. Journal of Animal Environment, 10(2), 13-22.
- Masseti, M. (2016). The wild goat, *Capra aegagrus* Erxleben, 1777, of the island of Montecristo (Northern Tyrrhenian Sea, Italy): does it still exist?. Mammalia, 80(2), 125-141.
- Mert, A., Kirac, A. (2019). GIS as a tool to map habitat suitability for two lizard species using environmental factors. Fresenius Environmental Bulletin, 28(2A), 1330-1336.
- Moore, J. F., Uzabaho, E., Musana, A., Uwingeli, P., Hines, J. E., Nichols, J. D. (2021). What is the effect of poaching activity on wildlife species?. Ecological Applications, 31(7), e02397.
- Naderi, G., Riazi, B., Aref, N., Khalatbari, M., Mohammadi, S., Lahoot, M., Kamran, M. (2013). Habitat preferences of Bezoar wild goats (*Capra aegagrus*) in Agh-Dagh protected area, Iran. North-Western Journal of Zoology, 9(1), 99-102.
- Özdemir, S. (2024). Testing the Effect of Resolution on Species Distribution Models Using Two Invasive Species. Polish Journal of Environmental Studies, 33(2), 1325-1335.
- Özdemir, S., Özkan, K., Mert, A. (2020). An ecological perspective on climate change scenarios. Biological Diversity and Conservation, 13(3), 361-371.
- Paşalı, H. (2014). Türkiye’de Yaban Keçisi *Capra aegagrus* aegragrus. Animal Health Production and Hygiene, 3(1), 245-247
- Resmî Gazete (2022). Tarım ve Orman Bakanlığı Yaban Hayvanları Listesi, Sayı 31919, (Erişim Tarihi: 10 Ağustos 2022).
- Riley, S. J, S. D., DeGloria, R. Elliot, (1999). A terrain ruggedness index that quantifies topographic heterogeneity. Intermountain Journal of Sciences, 5(1-4).
- Safiyani-Boldaji, P., Poirazidis, K., Hemami, M. R., Moser, D., Plutzar, C., Dullinger, S., Schindler, S. (2024). Safeguarding the last stronghold: Ecology and conservation of

- Asiatic Cheetah's prey species in Turan Biosphere Reserve (Iran). *Global Ecology and Conservation*, 51, e02937.
- Sağlam, B., Mihli, A., Bucak, F. (2010). Artvin yöresindeki yaban keçisi (*Capra aegagrus erxl.*)'nin varlığı ve sürekliliği hakkında değerlendirmeler.
- Süel, H. (2014). Isparta-Sütçüler yöresinde av türlerinin habitat uygunluk modellemesi. SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi.
- Süel, H., Ünal, Y., Özdemir, S., Koca, A. (2021). Hunting tourism map of Wild goat: antalya district. *Bilge International Journal of Science and Technology Research*, 3(1), 77-86.
- Şekercioğlu, Ç. H., Anderson, S., Akçay, E., Bilgin, R., Can, Ö. E., Semiz, G., Dalfes, H. N. (2011). Turkey's globally important biodiversity in crisis. *Biological Conservation*, 144(12), 2752-2769.
- Taşbaş, M. (1978). Yaban Keçisi (*Capra Aegagrus*) İle Yerli Tiftik Ve Kıl Keçisinin İskelet Kemikleri Üzerinde Karşılaştırmalı Makro-Anatomik Araştırmalar Bölüm: 2 Ossa Membri Thoracici Et Pelvini. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 25(04).
- Taşdelen, A., (2013). Mersin'de Doğa Turizmi Potansiyel Alan Örnekleri, II. Doğu Akdeniz Turizm Sempozyumu, ss:12-24
- Tekin, S., Çan, T. (2019). Yapay sinir ağları yöntemi ile Ermenek Havzası'nın (Karaman) kayma türü heyelan duyarlılık değerlendirmesi. *Bilge International Journal of Science and Technology Research*, 3(1), 21-28.
- Uçarlı, Y. (2016). Çoruh Vadisi ve Verçenik Dağı yaban hayatı geliştirme sahalarındaki barajların yaban keçisi üzerine etkileri.
- Zenbilci, M., Özdemir, S., Çıvğa, A., Ünal, Y., Oğurlu, İ. (2024). Habitat suitability modeling of wild goat (*Capra aegagrus Erxleben, 1777*) in different periods. *Šumarski list*, 148(5-6), 273-284.
- Ziaie, H. (1996). A field guide to the mammals of Iran. Department of the Environment.

Bibliometric Analysis of Silviculture and Climate Change: Trends, Patterns, and Research Hotspots

Mahmut Çerçioğlu^{1*} 

Abstract: This research presents a bibliometric analysis of scientific studies addressing the intersection between silviculture and climate change. Analyzing 478 studies published between 1993 and 2023, this analysis reveals research trends, international collaboration networks, and the geographical distribution of scientific production on the topic. In recent years, especially after 2010, interest in the role of silviculture in adapting to and mitigating climate change has grown rapidly. The analysis of collaborative networks highlights the central role of the United States in this field, with countries such as Germany, Canada, and Spain also making important contributions through cross-border research partnerships. The United States and Europe are at the forefront of scientific production, revealing a growing awareness of the relationship between forest management practices and climate change. The research shows that key concepts such as 'forest management,' 'carbon sequestration,' and 'resilience' are becoming increasingly prominent, and research is focusing on sustainability and climate change adaptation strategies. In conclusion, this study highlights the importance of increased global collaboration and multidisciplinary approaches in research on climate change and silviculture and provides trends that will contribute to the development of sustainable forest management policies.

Keywords: Bibliometric, Biblioshiny, Climate change, Rstudio, Silviculture

¹**Address:** Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Golhisar Vocational School, Department of Forestry, 15400, Burdur/Türkiye

***Corresponding author:** mcercioglu@mehmetakif.edu.tr

Citation: Çerçioğlu, M. (2024). Bibliometric Analysis of Silviculture and Climate Change: Trends, Patterns, and Research Hotspots. 21. Yüzyılda Fen ve Teknik Dergisi, 11(21): 32-43.

1. INTRODUCTION

Climate change is widely recognized as one of the biggest environmental problems of today (Pachauri et al., 2014). It will not be surprising that forest ecosystems also have their share of this environmental problem (Moore and Allard, 2006; Anderegg et al., 2022). Indeed, many studies have provided evidence that climate change is triggering tree mortality by increasing the severity of drought (Bigler et al., 2006; Senf et al., 2020). In addition, there are insights that climate change could increase damage from insect outbreaks and increase the amount of combustible material, leading to changes in fire regimes (Battisti et al., 2005; Pureswaran et al., 2015; Piqué and Domènech, 2018; Abram et al., 2021).

This scenario highlights the growing significance of implementing efficient solutions for forest management. Silviculture, the science and practice of controlling the establishment, growth, composition, and quality of forests, is at the forefront of efforts to manage and mitigate the impacts of climate change on forested landscapes (Saatçioğlu, 1971; Genç, 2013). Traditionally, silvicultural practices have focused on optimizing forest productivity, increasing timber yields, and maintaining forest health (Saatçioğlu, 1971; Genç, 2013). Nevertheless, as the impacts of climate change become more pronounced, the objectives of silviculture are changing (Achim et al., 2022). Today, there is increasing emphasis on developing adaptive management strategies that increase forest resilience to climate-induced stressors such as rising temperatures, prolonged droughts, pest outbreaks, and more frequent and intense wildfires (Sohn et al., 2016; Manrique-Alba et al., 2020; Achim et al., 2022; Moreau et al., 2022).

The intersection of silviculture and climate change is of great importance not only for the sustainable management of forests but also for the broader goals of climate change mitigation and adaptation (Achim et al., 2022). Effective silvicultural practices can contribute to carbon sequestration (Ameray et al., 2021), reduce the vulnerability of forests to climate impacts (Manrique-Alba et al., 2020), and support biodiversity conservation (Latterini et al., 2023). In contrast, the rapidly changing climate requires rethinking traditional silvicultural approaches to ensure they remain

effective under new and challenging environmental conditions (Achim et al., 2022).

Given the critical nature of this relationship, it is crucial to understand the current state of research at the intersection of silviculture and climate change (Achim et al., 2022). Bibliometric analysis provides a systematic and quantitative approach to mapping the scientific literature, revealing trends, key research themes, influential institutions, and collaborative networks (Yardibi et al., 2024). Using this approach, many studies have been conducted in different fields (Donthu et al., 2021; Beram, 2024; Berk et al., 2024; Tekin and Akar, 2024). Such an analysis is invaluable for identifying research gaps, informing future work, and guiding policy development in the context of climate-smart forestry. This study aims to provide a comprehensive overview of the research landscape, offering insights into the evolution of silvicultural practices in response to climate change and highlighting global efforts to address this pressing environmental challenge.

2. MATERIAL AND METHOD

In this research, we conducted a bibliometric analysis of academic studies on “Silviculture” and “Climate Change” in the Web of Science Core Collection (WOSCC) database. WOSCC has more than 21,000 peer-reviewed journals and is one of the most frequently used and trusted global citation databases for academic article analysis (Yeung, 2023). We scanned the studies on climate change-silviculture relations between 1991-2023 through the WOSCC database. The oldest publication year on the subject in the database was determined as 1991. We downloaded all data on the same day to avoid deviations caused by database updates. Before downloading the data, we filtered the year, document type, and study language, respectively. While filtering the words, we searched for studies that included both climate change and silviculture as topics.

For bibliometric analyses, we used the Biblioshiny web-based interface running with the “bibliometrix” package in the R programming language (Aria and Cuccurullo, 2017; R Core Team, 2021). In order to perform the analyses by connecting to the web interface via R, the package required for bibliometric analysis was first

installed using the following commands:
`install.packages("devtools")`,
`devtools::install_github`
 (massimoaria/bibliometrix). Then we activated the package's library with the "`library(bibliometrix)`" command. Finally, we accessed the database using the `biblioshiny()` code. We selected WOS as the file type in the biblioshiny database and imported the prepared text file into the program. We then analyzed key statistics, journals, keywords, authors, institutions, countries, and studies.

3. RESULTS AND DISCUSSION

The words scanned from the WOSCC database and the number of studies obtained as a result of filtering are presented in Figure 1.

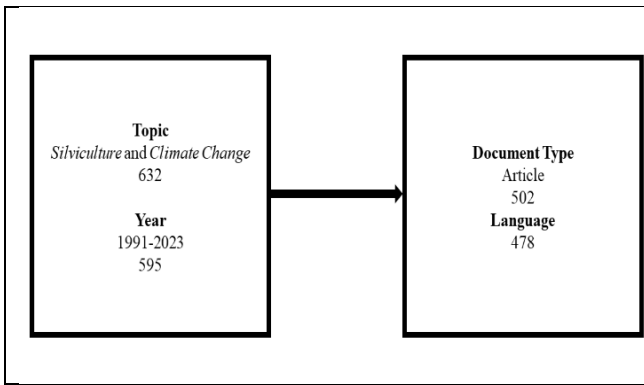


Figure 1. Database scanning and filtering algorithm

In the research, firstly, the studies in which the words "Silviculture" and "Climate Change" were mentioned together were searched, and 632 studies were identified. Then, the year (1991-2023), document type (Article), and language (English) options were filtered, respectively. As a result of the filtering, it was seen that the studies obtained covered the period between 1993 and 2023. There were 478 studies by 1911 authors; 38 of these studies were single-authored. The total number of references used was found to be 26545.

Looking at study production by year, in general, there was an increasing trend in the number of articles over the years (Figure 2). This probably indicates that the topic of interest has received more attention over time or that more relevant research resources have been published (Yardibi et al., 2024). It may also indicate a correlative increase.

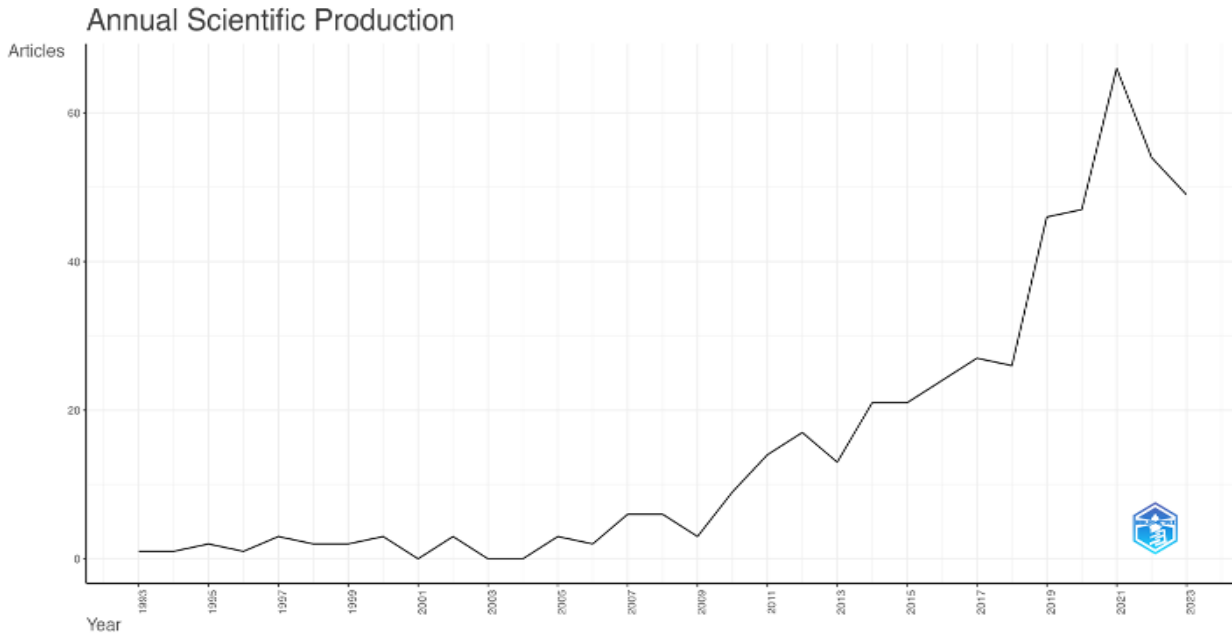


Figure 2. Scientific production of articles on related topics by year.

The journals that contributed the most to research on silviculture and climate change are given in Figure 3.

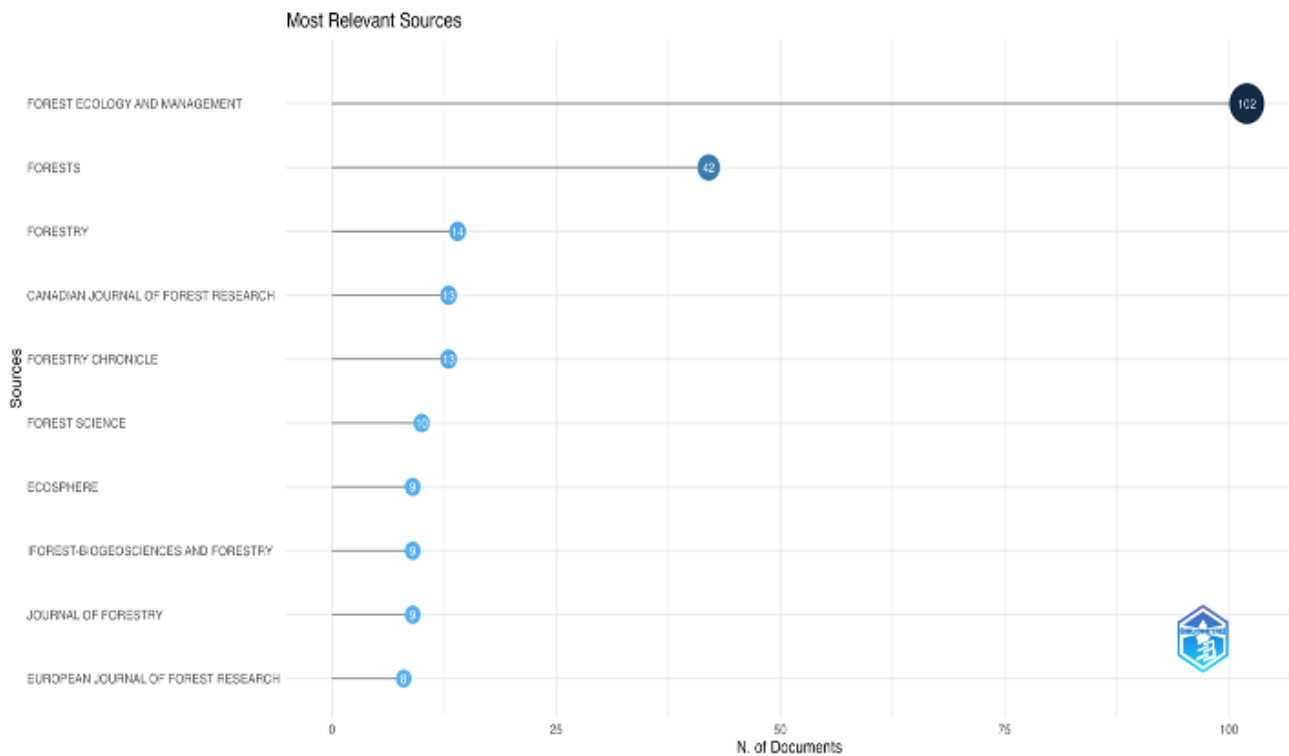


Figure 3. The top 10 journals that published the most studies on the subject.

The journal that published the greatest number of publications on these topics was “Forest Ecology and Management.” With a grand total of 102 articles, it outperformed other journals by a significant margin. The journal’s primary emphasis on the intersection of silviculture and climate change positions it as a prominent journal for endeavors aimed at mitigating or adapting to climate change. “Forests” ranked second with a total of 42 articles. Nevertheless, this constituted around 50% of the total publications published in “Forest Ecology and Management.” The other journals that made contributions were “Forestry,” “Canadian Journal of Forest Research,” and “Forestry Chronicle.” The quantity of articles published in these journals was very comparable. Each journal had a specific emphasis on silviculture and climate change, and each of them

produced a total of 13 to 14 pieces. Additionally, the journals included other journals such as “Forest Science,” “Ecosphere,” “iForest-Biogeosciences and Forestry,” and “Journal of Forestry,” with 9 to 10 articles published in each journal. In 10th place was the “European Journal of Forest Research” with eight articles. These results indicate a wide-ranging curiosity and investigation into how forest management techniques might adjust to a shifting environment (Achim et al., 2022).

The authors who contributed the most to research on silviculture and climate change are given in Figure 3.

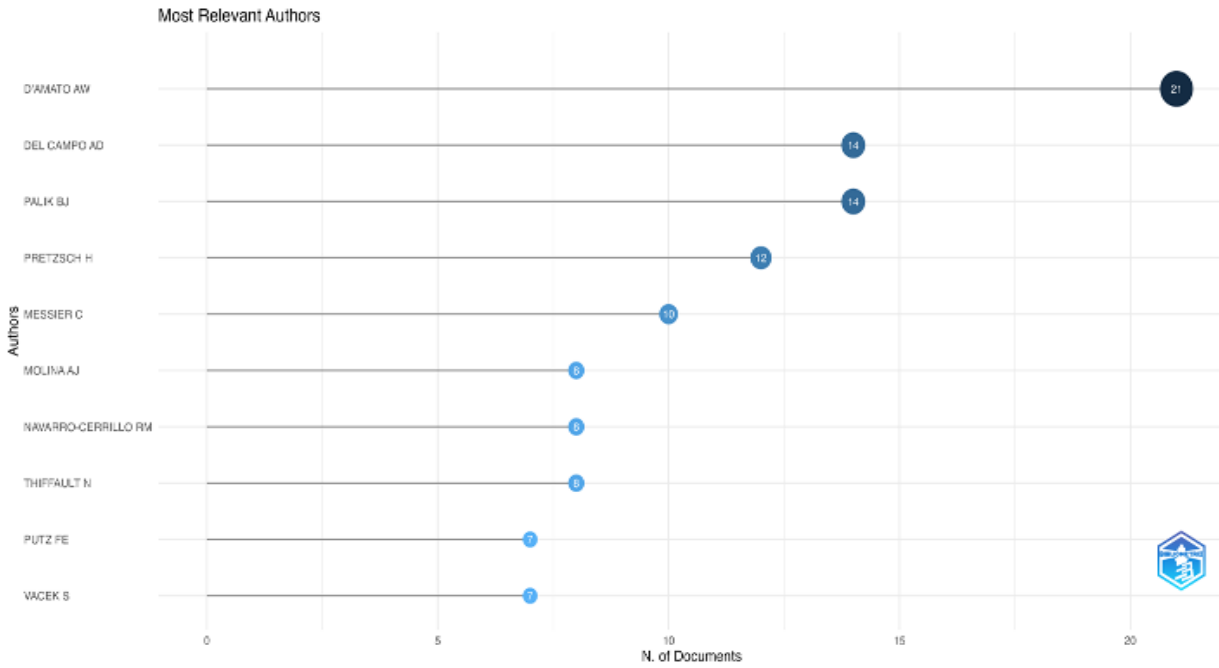


Figure 4. Top 10 authors who published the most studies on the topic.

“D’Amato AW” emerged as the most prolific author in this discipline, having produced the greatest number of publications. This author has emerged as a leading figure in the field, with 21 published articles on silviculture and climate change. This showcases the author’s profound expertise and notable accomplishments in this specific domain, emphasizing his work as a crucial source of reference for researchers investigating this subject matter. “Del Campo AD” and “Palik BJ” were other authors who made important contributions, publishing 14 documents each. “Pretzsch H” (12 articles) and “Messier C” (10 articles) also made important contributions in this field, but they were slightly behind the first three

authors. “Molina AJ,” “Navarro-Cerrillo RM,” “Thiffault N,” “Putz Fe,” and “Vacek S” were also on the list with 7-8 articles each. The works of these authors can be sources that should be taken into consideration in the research on the subject. Researchers can direct their own studies by examining the works of these authors.

In publications in silviculture and climate change, the countries of the authors responsible for the correspondence and how these countries are distributed between single country publications (SCP - Single Country Publications) and multiple country publications (MCP - Multiple Country Publications) are given in Figure 5.

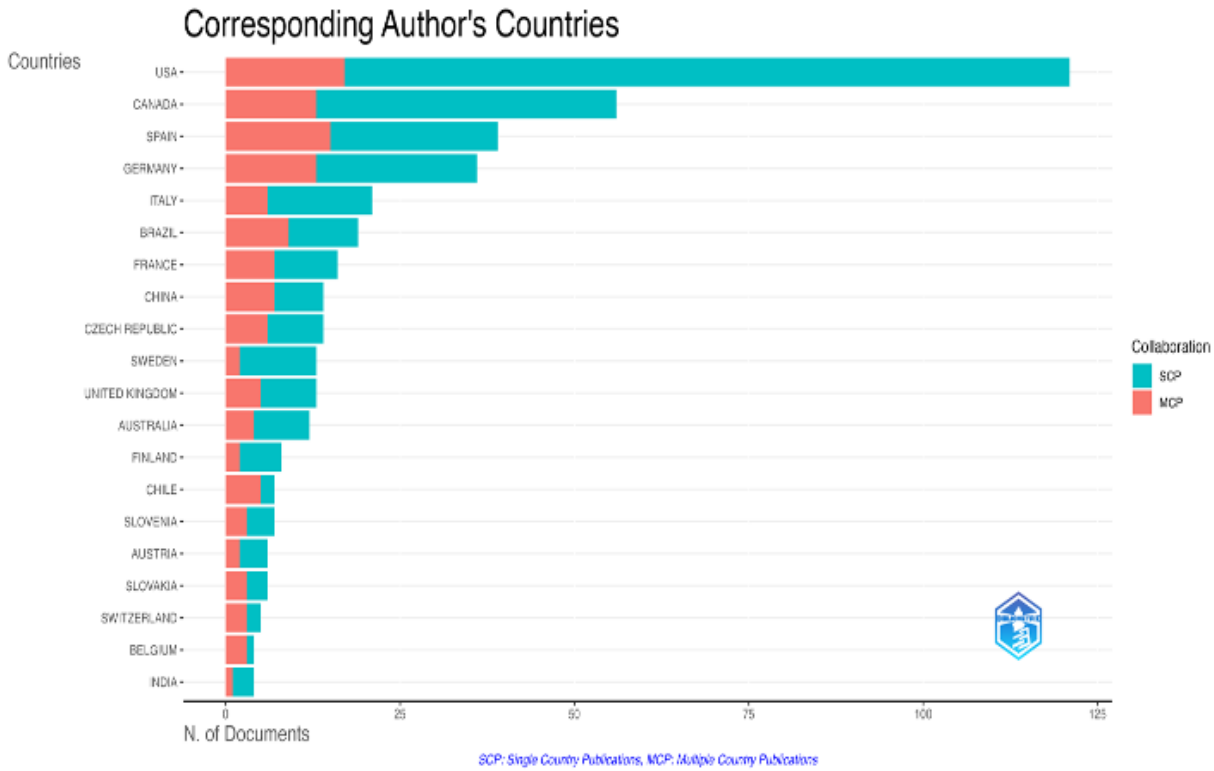


Figure 5. Countries of corresponding authors

The United States of America (USA) had by far the largest number of publications in this field. Authors in the USA were the leaders not only in single-country contributions, but also in multi-country collaborations. The vast majority of publications from the USA were single-country contributions. These show that the USA plays a leading role in research in this field and has a wide network of international collaborations. Following the USA, Canada and Spain also had a significant number of publications in this field. While Canada focused more on single-country broadcasts, Spain played a more active role in international cooperation. This reveals that both countries make significant contributions to research in this field, but follow different strategies in terms of cooperation. Germany and Italy also had a considerable number of publications in this field. Both countries had a significant number of publications in both SCP and MCP, indicating that they are active in both national and international research. Brazil, France, and China were more prominent in multi-country publications (MCP), which emphasizes the importance they attach to international collaborations. These countries seem

to be integrated into international scientific networks and make global contributions in this field. Countries such as the Czech Republic, Sweden, the United Kingdom, Australia and Finland were in the middle of the list of major contributors in this area. Chile, Slovenia, Austria, Slovakia, Slovakia, Switzerland, Belgium and India were the only other contributors in the bottom 20. In conclusion, the USA, Canada and Western European countries are the leaders in this field and seem to be very open to international collaboration. This may give an idea about which countries researchers can find more studies and collaborations in this field. Especially for researchers who want to take part in international projects, countries with high MCP rates are important in terms of collaboration opportunities (Waham et al., 2023).

The treemap showing the importance and frequency of keywords used in research on silviculture and climate change is given in Figure 6.



Figure 6. Treemap for the top 20 keywords.

“Silviculture” had a 30% share, and ‘climate change’ had a 20% share in the keywords. This shows that these two terms are the most commonly used keywords in the research literature and that the relationship between silviculture and climate change is the most focused topic in the studies. The terms “forest management” and “adaptation” were also important. This suggests that developing forest management strategies to adapt to climate change is an important theme in research (Achim

et al., 2022). Terms such as “biodiversity” and “drought” were again keywords frequently used in studies examining the impacts of climate change on ecosystems. This suggests that researchers are exploring ways to protect biodiversity and cope with drought under climate change. The terms “carbon sequestration” and “global warming” are important components of research focusing on efforts to mitigate climate change. This highlights the direct link between carbon management and climate change (Ameray et al., 2021).

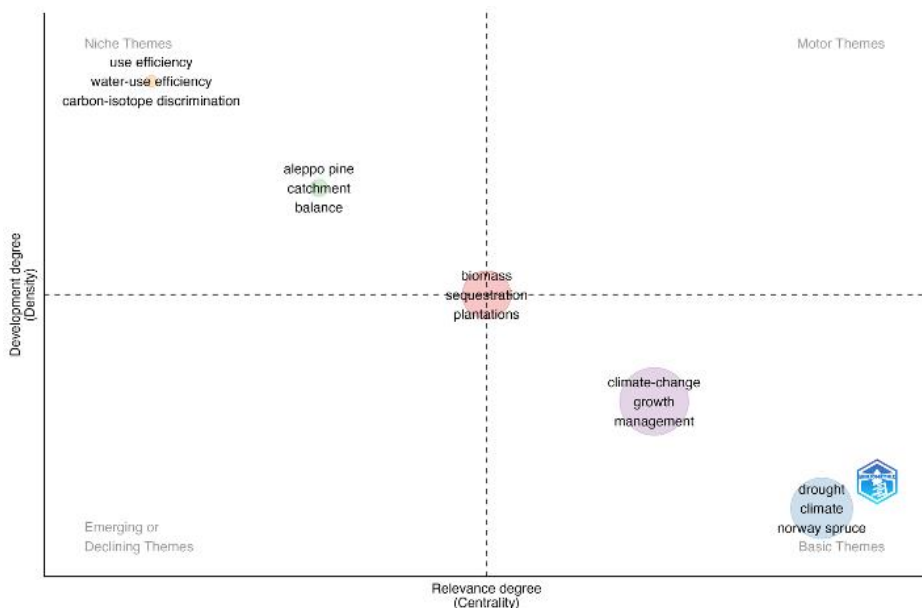


Figure 7. Thematic map.

The thematic map showed that the keywords used in research on silviculture and climate change fall into four main groups (Figure 7). Motor Themes (Top right corner): Includes central and well-developed themes (Kaiser and Kuckertz, 2023; Madsen et al., 2023). These themes are very important for the relevant research area and are well-established in the literature. However, in this way, this region is empty, i.e., there was no group identified as a motor theme in this research area. In the Niche Themes section in the top left corner, terms such as “use efficiency”, “water-use efficiency” and “carbon-isotope discrimination” are topics with high density but low centrality. This result indicates that these themes belong to a specific area of expertise and do not yet play a central role in the broader research field (Kaiser and Kuckertz, 2023; Madsen et al., 2023). The bottom left section, emerging or declining themes, contains themes with low intensity and low centrality (Kaiser and Kuckertz, 2023; Madsen et al., 2023). These themes may be either emerging or declining in importance in the research field. On the map, this area appears empty, which may indicate that such themes have not yet crystallized or are not present. The Basic Themes in the bottom

right corner include terms such as “drought”, “climate” and “Norway spruce”. These themes have high centrality but low intensity, meaning that these topics are considered a central part of the research, but have not yet been developed in detail (Kaiser and Kuckertz, 2023; Madsen et al., 2023). There are no themes in the Motor Themes section. Motor themes generally have high centrality and high intensity and represent topics that are critical to moving the research area forward. The absence of such themes in this map may indicate that there are important themes in this area that are still to be developed or have not yet become evident. Overall, this thematic map shows which topics are central to silviculture and climate change research, which are niche or emerging, and which are basic but not elaborated (Kaiser and Kuckertz, 2023; Madsen et al., 2023). This type of analysis can help researchers understand which areas need more focus.

A thematic evolution map showing how research topics in the field of silviculture and climate change have evolved over time by setting the publication dates of IPCC reports as thresholds is given in Figure 8.

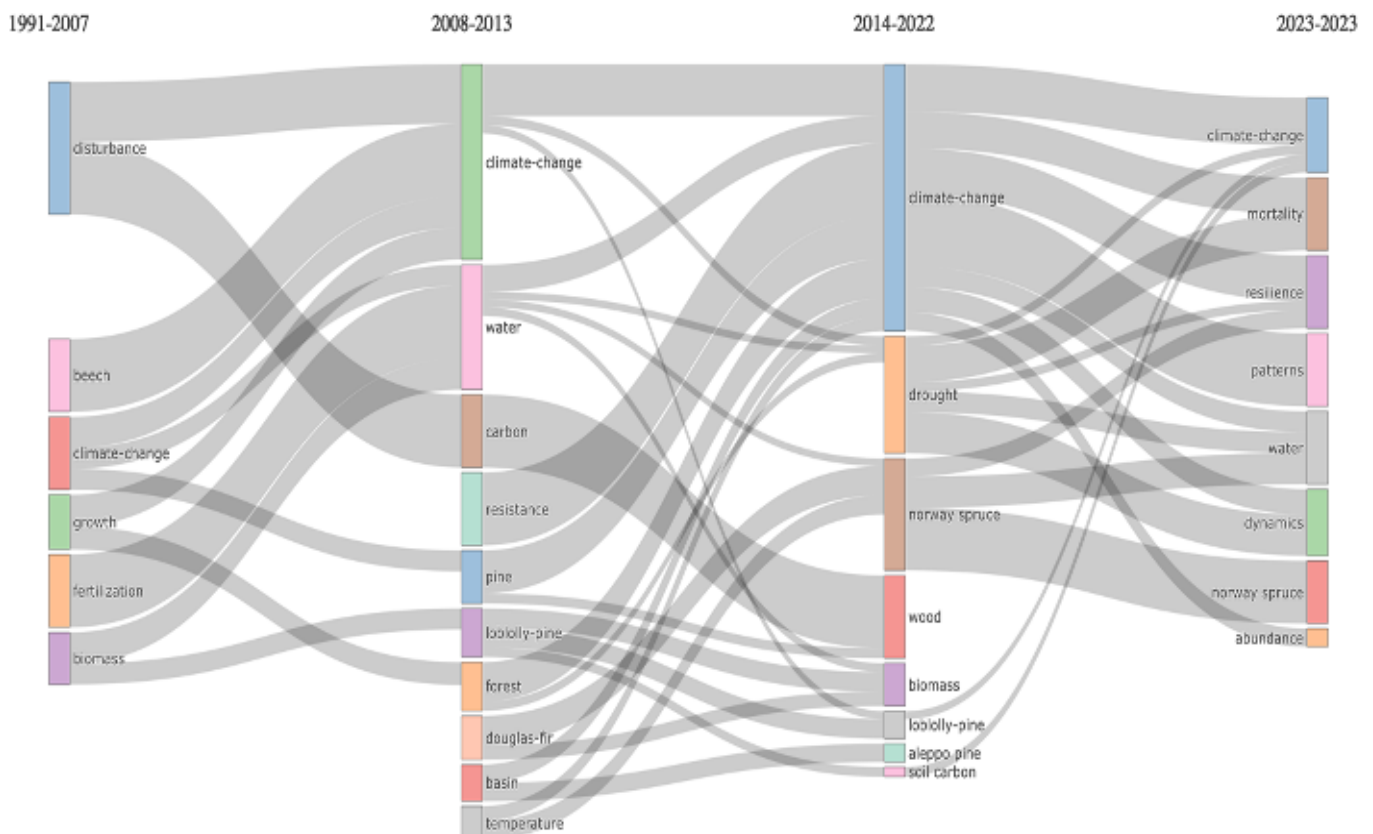


Figure 8. Thematic evolution of keywords by years.

In the period 1991-2007, the themes “disturbance”, “beech”, “climate-change”, “growth”, “fertilization”, and “biomass” were prominent. These themes seem to mean that the work is focusing on the responses of forest ecosystems to changing environmental conditions and how tree species grow under these conditions. In the period 2008-2013, the theme “Climate Change” was still central, with the addition of the themes “water” and “carbon”. This shows a growing interest in issues such as the impacts of climate change on the water cycle and carbon sequestration strategies. Themes such as “resistance” and “pine” also gained importance during this period, indicating that the resilience of specific species to climate change was being explored. In the 2014-2022 period, “climate-change” remained a dominant theme, but specific topics such as “drought” and “Norway spruce” emerged. Studies on drought and specific tree species show growing interest in the specific impacts of climate change. Recently, the theme of “climate-change” has again remained at the forefront, but in addition, themes such as “mortality”, “resilience”, and “patterns” have

gained importance. These themes seem to represent studies that investigate how forest ecosystems survive and change in the face of climate change. Overall, this map shows how silviculture and climate change research has evolved in parallel with the publication dates of the IPCC reports and how their focus has changed (Zhang et al., 2022). Each period has developed new themes, expanding or deepening the research topics of the previous period, reflecting how strategies to adapt to and mitigate climate change have evolved over time (Zhang et al., 2022).

The network of scientific cooperation between countries is given in Figure 9. This visual shows which countries cooperate most intensively in research on silviculture and climate change and how these collaborations are shaped (Segura-Robles et al., 2020). The lines in the image show the intensity of cooperation between countries (Segura-Robles et al., 2020). The multiplicity and diversity of these lines reveals that research in the field of silviculture and climate change has a very international structure and that many countries share information and resources in this field.

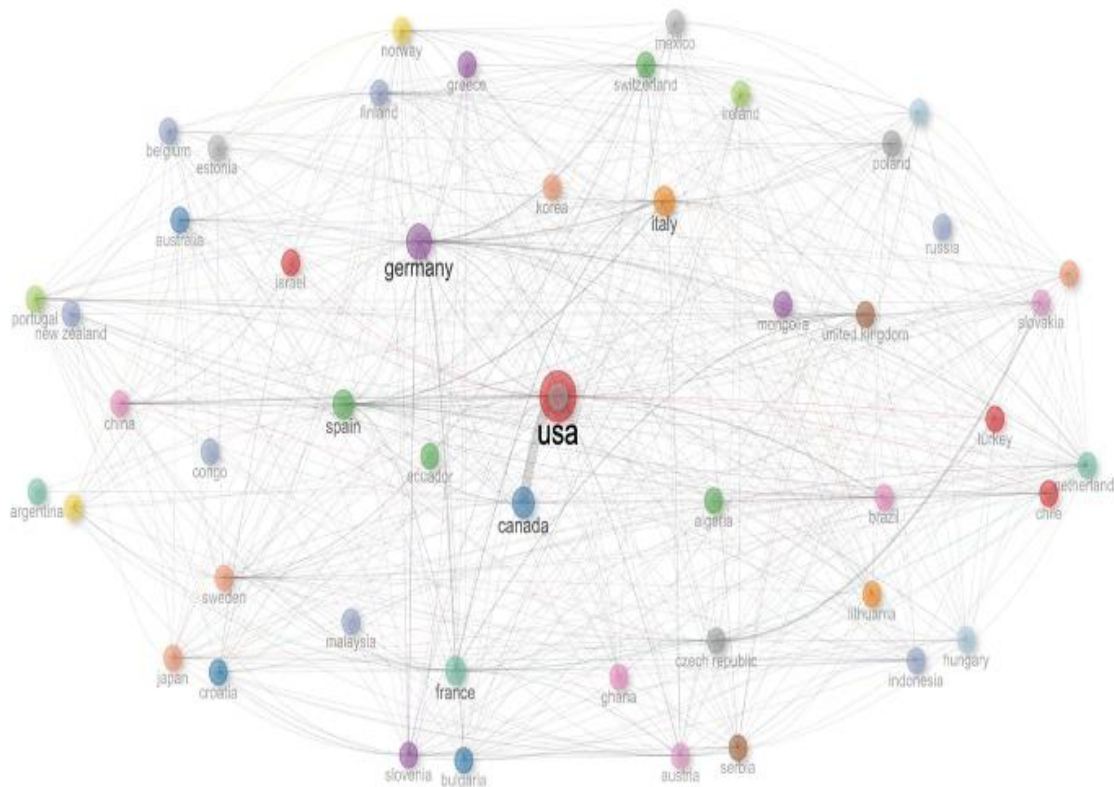


Figure 9. Collaboration networks of the countries.

The United States (US) was by far the largest node in the visual. This shows that the US is the country that cooperates the most in this area. The US has formal collaborations with many different countries and is a global leader in research in this area. Germany, Canada, and Spain were also important nodes. In addition to their intensive collaboration with the US, these countries had also established strong leadership among themselves. There were also summary collaborations with other countries in Europe and the Americas. Countries such as France, Italy, the United Kingdom, and the Netherlands stood out as important collaboration nodes in Europe. These countries seem to continue to cooperate with both other countries in Europe and leading research centres such as the US and Canada. Türkiye's Contribution: Although Türkiye is a smaller node, it was seen that it has established connections with many different countries. This shows that Türkiye has a contribution to research in this area and is involved in international collaborations.

5. CONCLUSIONS

In this study, a bibliometric analysis of scientific publications on silviculture and climate change was conducted. The results show that the relationship between these two important topics is increasingly becoming a global research focus.

The annual scientific production graph shows that there has been a significant increase in the number of articles published in this field since the 1990s. This increase accelerated, especially in the 2010s, indicating that the impacts of climate change on silviculture are being addressed more widely. In particular, the journal "Forest Ecology and Management" stands out as the journal that publishes the most in this field and seems to be a focal point in this field.

Keyword analysis and thematic maps show how the relationship between silviculture and climate change has evolved over time and which themes have become prominent. "Silviculture" and 'climate change' are among the most used keywords and these two concepts play a central role in research. In addition, topics such as forest management, adaptation, drought, and biodiversity are among other important themes that are frequently addressed. The thematic

evolution map shows that in parallel with the publication periods of the IPCC reports, research focuses on increasingly more specific and in-depth topics. Early on, the focus was on more general topics, while over time there has been an increasing focus on more niche topics such as specific species, drought, and the dynamics of forest ecosystems.

Collaborative networks between countries reveal the global nature of the work on silviculture and climate change. While the US is a leader in this field, countries such as Germany, Canada and Spain are also engaged in important collaborations. European countries are making significant contributions to the development of research in this field by establishing strong scientific links with the USA and Canada. Türkiye, although a smaller node, plays an active role in this field by participating in international collaborations.

In conclusion, this bibliometric analysis shows that research in silviculture and climate change covers a wide range of topics and that knowledge in this field is enriched by international collaborations. Future research can help us better understand the impacts of climate change on forest ecosystems by focusing more on issues at the intersection of these two disciplines. Furthermore, further strengthening of international collaborations can encourage knowledge sharing and the development of innovative solutions in this field. The critical role of silviculture practices in adapting to and mitigating climate change is of great importance from both a scientific and practical perspective. Therefore, continued research is essential for sustainable forest management and global environmental health. In this framework, we believe that our article can guide future studies on these issues and open new horizons for researchers on the subject.

Ethics Committee Approval

N/A

Peer-review

Externally peer-reviewed.

Author Contributions

All process steps, such as conceptualization, research, analysis, visualization, methodology, and writing were carried out by Mahmut Çerçioğlu. The author has read and accepted the published version of the article.

Conflict of Interest

The author has no conflicts of interest to declare.

Funding

The author declared that this study has received no external financial support.

REFERENCES

- Abram, N. J., Henley, B. J., Sen Gupta, A., Lippmann, T. J., Clarke, H., Dowdy, A. J., ... & Boer, M. M. (2021). Connections of climate change and variability to large and extreme forest fires in southeast Australia. *Communications Earth & Environment*, 2(1), 1-17.
- Achim, A., Moreau, G., Coops, N. C., Axelson, J. N., Barrette, J., Bédard, S., ... & White, J. C. (2022). The changing culture of silviculture. *Forestry*, 95(2), 143-152.
- Ameray, A., Bergeron, Y., Valeria, O., Montoro Girona, M., & Cavard, X. (2021). Forest carbon management: A review of silvicultural practices and management strategies across boreal, temperate and tropical forests. *Current Forestry Reports*, 1-22.
- Anderegg, W. R., Chegwidden, O. S., Badgley, G., Trugman, A. T., Cullenward, D., Abatzoglou, J. T., ... & Hamman, J. J. (2022). Future climate risks from stress, insects and fire across US forests. *Ecology Letters*, 25(6), 1510-1520.
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of informetrics*, 11(4), 959-975.
- Battisti, A., Stastny, M., Netherer, S., Robinet, C., Schopf, A., Roques, A., & Larsson, S. (2005). Expansion of geographic range in the pine processionary moth caused by increased winter temperatures. *Ecological applications*, 15(6), 2084-2096.
- Beram, A. (2024). Bibliometric Analysis of Academic Studies on Particleboard. *Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Ormancılık Dergisi*, 20(1), 395-412.
- Berk, Ş., Özdemir, S., & Pektaş, A. N. (2024). Visualization of scientific production in *Caenorhabditis elegans*: a bibliometric analysis (1980–2023). *Genomics and Informatics*, 22(1), 1-15.
- Bigler, C., Bräker, O. U., Bugmann, H., Dobbertin, M., & Rigling, A. (2006). Drought as an inciting mortality factor in Scots pine stands of the Valais, Switzerland. *Ecosystems*, 9, 330-343.
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of business research*, 133, 285-296.
- Genç, M. (2013). *Silvikültür tekniği*. SDÜ Orman Fakültesi, yayın No: 46. Isparta
- Kaiser, M., & Kuckertz, A. (2023). Bibliometrically mapping the research field of entrepreneurial communication: where we stand and where we need to go. *Management Review Quarterly*, 1-34.
- Latterini, F., Mederski, P. S., Jaeger, D., Venanzi, R., Tavankar, F., & Picchio, R. (2023). The influence of various silvicultural treatments and forest operations on tree species biodiversity. *Current Forestry Reports*, 9(2), 59-71.
- Madsen, D. Ø., Berg, T., & Di Nardo, M. (2023). Bibliometric trends in industry 5.0 research:

- an updated overview. *Applied System Innovation*, 6(4), 63.
- Manrique-Alba, À., Beguería, S., Molina, A. J., González-Sanchis, M., Tomás-Burguera, M., Del Campo, A. D., ... & Camarero, J. J. (2020). Long-term thinning effects on tree growth, drought response and water use efficiency at two Aleppo pine plantations in Spain. *Science of the total environment*, 728, 138536.
- Moore, B.A., Allard, G.B., 2008. Climate change impacts on forest health. *Forest Health & Biosecurity Working Paper FBS/34E*, Rome, FAO. <https://www.fao.org/forestry-fao/15905-0dc804ee7d97e656f06507bdcecdcd721.pdf>
- Moreau, G., Chagnon, C., Achim, A., Caspersen, J., D'Orangeville, L., Sánchez-Pinillos, M., & Thiffault, N. (2022). Opportunities and limitations of thinning to increase resistance and resilience of trees and forests to global change. *Forestry*, 95(5), 595-615.
- Pachauri, R. K., Allen, M. R., Barros, V. R., Broome, J., Cramer, W., Christ, R., ... & van Ypserle, J. P. (2014). Climate change 2014: synthesis report. In *Contribution of Working Groups I, II and III to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (p. 151). Ipcc, Geneva, Switzerland.
- Piqué, M., & Domènech, R. (2018). Effectiveness of mechanical thinning and prescribed burning on fire behavior in *Pinus nigra* forests in NE Spain. *Science of the total environment*, 618, 1539-1546.
- Pureswaran, D. S., Roques, A., & Battisti, A. (2018). Forest insects and climate change. *Current Forestry Reports*, 4, 35-50.
- R Core Team (2021). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Saatçioğlu, F. (1971). *Orman Bakımı*. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları No: 1636/160, İstanbul
- Segura-Robles, A., Parra-González, M. E., & Gallardo-Vigil, M. Á. (2020). Bibliometric and collaborative network analysis on active methodologies in education. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 9(2), 259-274.
- Senf, C., Buras, A., Zang, C. S., Rammig, A., Seidl, R. (2020). Excess forest mortality is consistently linked to drought across Europe. *Nature communications*, 11(1), 6200.
- Sohn, J. A., Saha, S., & Bauhus, J. (2016). Potential of forest thinning to mitigate drought stress: A meta-analysis. *Forest Ecology and Management*, 380, 261-273.
- Tekin, Y.S., Akar, T. (2024). Bibliometric Analysis of Durum Wheat Studies Addressed in Türkiye. *Bilge International Journal of Science and Technology Research*, 8(2): 90-97.
- Waham, J. J., Asfahani, A., & Ulfa, R. A. (2023). International Collaboration in Higher Education: Challenges and Opportunities in a Globalized World. *EDUJAVARE: International Journal of Educational Research*, 1(1), 49-60.
- Yardibi, F., Kang, K. S., Özbey, A. A., & Bilir, N. (2024). Bibliometric Analysis of Trends and Future Directions of Research and Development of Seed Orchards. *Forests*, 15(6), 953.
- Yeung, A. W. K. (2023). A revisit to the specification of sub-datasets and corresponding coverage timespans when using Web of Science Core Collection. *Heliyon*, 9(11).
- Zhang, Y., Fei, X., Liu, F., Chen, J., You, X., Huang, S., ... & Dong, J. (2022). Advances in forest management research in the context of carbon neutrality: a bibliometric analysis. *Forests*, 13(11), 1810.

Analysis of Preferences in Building Construction Works in Terms of Legislation and Savings

Arif Hikmet Çakoğlu*¹

Abstract: There is a density in construction in Türkiye, which is among the developing countries with its young population. According to economic indicators, external dependence in the field of energy occupies an important place in the foreign trade deficit. It is thought that if insulation is given importance with preferences in building construction processes and changes to be made in some legislative parameters, it can reduce the dependence on foreign natural gas and petroleum products and therefore contribute to the national economy. It was emphasized that in the event of an objection from any of the flat owners in the buildings that were decided to be reinforced due to the fact that we are an earthquake country, the judiciary should speed up the process, thermal and water insulation should be provided in the buildings if the roof construction is made mandatory throughout the country, and most importantly, choosing insulated materials in both new and existing buildings will benefit the individual, the country and even global climate change. For raising awareness throughout society about insulation; it was mentioned that it would be appropriate to consider the material preference, reinforcement and the necessity of building a roof as a public interest. According to the four heat zones in our country, it has been stated that there should be special insulation material and thickness for each region, increasing these insulation thicknesses will not bring a significant cost increase according to the recently announced data and similar European countries located in heat zones. The legal convenience regarding the required reinforcement in buildings, the obligation to build roofs and the preference for insulated materials should ultimately be considered as priority manufacturing items aimed at improving the living conditions of our people.

Keywords: Insulation material, roof construction, reinforcement.

Bina Yapım İşlerinde Tercihlerin Mevzuat ve Tasarruf Yönünden Analizi

Özet: Genç nüfusıyla gelişmekte olan ülkeler arasında bulunan Türkiye’de yapılaşmada yoğunluk yaşanmaktadır. Ekonomik göstergelere göre enerji alanındaki dışa bağımlılık dış ticaret açığında önemli bir yer tutmaktadır. Bina yapım süreçlerindeki tercihler ve bazı mevzuat kaynaklı parametrelerde yapılacak değişiklikler ile yalıtıma önem verilmesi durumunda doğalgaz ve petrol ürünlerindeki dışa bağımlılığın azaltılması ve dolayısıyla ülke ekonomisine katkı sağlanabileceği düşünülmektedir. Deprem ülkesi olmamızın da etkisiyle güçlendirme yapılması kararı alınan binalarda kat maliklerinden herhangi birinden itiraz gelmesi durumunda yargının süreci hızlandırması, çatı yapılmasının tüm ülke genelinde zorunlu hale getirilmesi halinde binalarda ısı ve su yalıtımı sağlanması ve en önemlisi gerek yeni yapılacak gerekse mevcut binalarda yalıtımlı malzeme tercih edilmesinin şahıs, ülke ve hatta küresel iklim değişikliğine de yarar sağlayacağı vurgulanmıştır. Yalıtım konusunda toplum genelinde bilinçlendirme için; malzeme tercihi, güçlendirme ve çatı yapılması zorunluluğunun kamu menfaati olarak değerlendirilmesinin uygun olacağından bahsedilmiştir. Ülkemizdeki dört ısı bölgesinden bahisle, her bir bölgeye özel yalıtım malzemesi ve kalınlığının olması gerektiği, son açıklanan verilere ve benzeri ısı bölgelerinde yer alan Avrupa ülkelerine göre bu yalıtım kalınlıklarının artırılmasının önemli bir maliyet artışı getirmeyeceği ifade edilmiştir. Yapılardaki zorunlu olması istenen güçlendirme konusundaki yasal kolaylık, çatı yapılması zorunluluğu ve yalıtımlı malzeme tercih edilmesi sonuçta insanlarımızın yaşam koşullarının iyileştirilmesine yönelik öncelikli imalat kalemleri olarak değerlendirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Yalıtım malzemesi, çatı yapılması, güçlendirme

¹Address (adres): Sinop University, Department of Real Estate Development and Management, Boyabat/Sinop/Türkiye

***Corresponding author (Sorumlu yazar):** acakoglu@sinop.edu.tr

Citation (Atf): Çakoğlu A.H. (2024). Bina Yapım İşlerinde Tercihlerin Mevzuat ve Tasarruf Yönünden Analizi. 21. Yüzyılda Fen ve Teknik Dergisi, 11(21): 44-54.

1. GİRİŞ

Gelişmekte olan ekonomisi ve her geçen yıl artan enerji ihtiyacı nedeniyle ülkemizin kaynaklarını en verimli şekilde kullanması gerekmektedir. Geçtiğimiz 2022 yılı verilerine göre başta petrol ürünleri ve doğalgaz olmak üzere enerji ithalatımız dış ticaret açığımızın büyük bölümünü teşkil etmektedir. Enerjinin kullanım alanları genel olarak; sanayi, hizmet ve konut(ikamet) sektörleri ana kalemler olarak ifade edilebilir. Bunlardan, ekonomik gerekçeler ile imalat ve hizmet sektörlerinden ziyade, tasarruf yapılması konusunda konut alanı öncelikli olarak düşünülmelidir. Konut ya da genel ifadeyle binaların konforu ve tüketeceği enerjinin en düşük düzeyde kalması için kullanılacak malzemelerin seçiminde mimar ve mühendisler önemli görev düşmektedir (Şimşek, 2019). Türkiye’de ısı bölgeleri, coğrafi bölge sayısından bağımsız olarak dörde ayrılmıştır. Ancak özellikle geçmiş yıllarda bu ısı bölgeleri dikkate alınmadan yapılan bina inşaatları, ciddi anlamda yakıt israfına neden olmaktadır. Ülkemizin en soğuk illerinden birinde yapılan çalışmada, 10 cm kalınlıkta yalıtım malzemesi kullanımının karbon emisyonunu %80, ısı kaybında ise %53 oranında düşüş olduğu ifade edilmiştir (Çomaklı ve Yüksel, 2004). Dış cephede ısı yalıtımı yapılmayanlar kış aylarında ısınma amaçlı, yaz dönemlerinde de soğutma amaçlı klima, fan vb. tercihleriyle enerji tüketimini artırmaktadır. Özellikle dünya genelinde küresel ısınmanın etkisinin hissedilmesiyle ülkeler fosil yakıt tüketimini düşürüp daha temiz enerji kaynaklarına yönelim başlamıştır. Bunun için de yenilenebilir enerji kaynaklarının kapasitelerinin artırılması başta olmak üzere, daha az enerji tüketen araç, makine imalatları da önem kazanmaktadır. Binalarda ise ısınma ve soğutmada yalıtımlı malzeme tercih edilmesi amaçlanarak bu yönde katkı sağlanması düşünülmektedir. Oysa, bu bilinçlenmeden önce inşa edilen yapılarda da başta dış cephe yalıtımında ısı bölgesine göre doğru malzeme ve kalınlığı tercih edilerek, çatısı olmayan yapılara da çatı yapma zorunluluğu getirilerek ilave tedbirler almak isteyen kat malikleri varsa da bazen yargı yolunun da açık olması nedeniyle süreç uzayabilmektedir. Isı yalıtımlı malzeme tercih edilmesi, binalarda çatı yapılmasının yerel idarelerin tercihi bırakılmadan zorunlu hale

gelmesi sadece ülke bazında değil küresel anlamda doğaya verilen zehirli gaz salınımında da düşüşe sebep olacaktır. Dünya nüfusunun 1950’lerdeki 3 milyar rakamından günümüzde 8 milyarı aşmış olması gıda ve enerji tüketiminin de artmasına neden olurken tüm yapılaşma türlerinde yalıtımlı malzeme tercihinin öncelikli düşünülmesini de gerektirmektedir (Ticaret Bakanlığı,2023).

Özellikle ısı yalıtımı, ülkemizin ve dünya devletleri tarafından küresel ısınmanın gezegenimize etkisi nedeniyle son yıllarda ciddiye alınması oldukça önem arz etmektedir. Ülkemiz enerji ihtiyacını karşılamakta yaklaşık %74 oranında dışa bağımlıdır. Dışişleri Bakanlığı tarafından da Türkiye’nin enerji stratejisinin çok yönlü yapısı ve enerjide dışa bağımlılığı ve bu alanda uluslararası ilişkilerin önemine vurgu yapılmaktadır (Dışişleri Bakanlığı, 2023). Mevcut yönetmeliklerde yer alan ifadeler üzerinde kolaylık sağlayan ve çözüme yönelik ilave düzenlemeler yapılması kamu menfaatine olacaktır.

Bu çalışmada ısı yalıtımının önemi ve ekonomiye katkısı ile depreme karşı mevcut yapıların güçlendirilmesi gibi insan hayatı ve yaşam konforuna doğrudan etki eden nedenler ülkemizdeki mevcut yasal düzenlemeler çerçevesinde irdelenmiştir.

2. METOT

Dünya genelinde son yıllarda iyice kendini hissettiren küresel iklim değişikliğinin etkileri üzerine ülkeler tedbirler almaya çalışmaktadır. Küresel ısınmaya sebep olan etkenler çeşitli olmakla birlikte, genel ifade ile artan dünya nüfusunun ihtiyaçlarını karşılamada tüketim miktarlarını artırması açıklanabilir. Çevre kirliliği, plansız yapılaşma, yağışların azalmasıyla tatlı su kaynaklarının da menfi yönde etkilenmesi gibi sonuçların ortaya çıkması artık tüm dünya ülkelerinin ciddi anlamda etkilenmelerini sağlamıştır.

Küresel ısınma artık ülkelerin artan enerji ihtiyaçlarını fosil yakıtlar yerine yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmesine, tüketilen enerji miktarında tasarruf sağlanabilmesine, mevcut tarım arazilerinden daha fazla verim

alınabilmesine, temiz su kaynaklarının en azından korunabilmesine kadar çeşitli tedbirler alınması yönünde çalışmalara başlanılmasına gerek duyulmuştur.

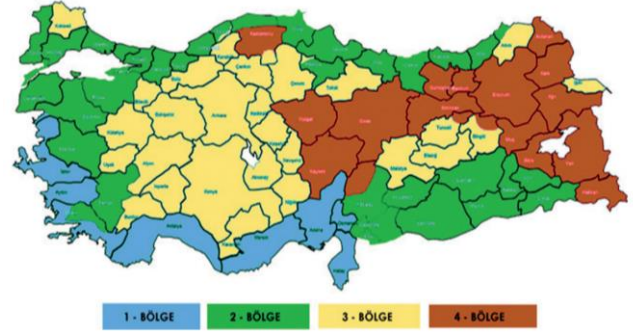
Türkiye'nin ithalatında önemli yer tutan doğal gazın bir bölümü ile elektrik üretilmektedir. Ülkenin güneyinde yakın tarihlerde hizmete girecek olan Akkuyu Nükleer Enerji Santralinin devreye alınması ile enerji ithalatında kayda değer bir düşüş gözlenecektir (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2022). Ülkemiz de bunun gibi küresel ısınmaya karşı son dönemlerde yenilenebilir enerji yatırımları artarken, ısı yalıtımına dair yönetmelikler ile düzenlemeler yapılmıştır. Ancak, ısı yalıtımı denirken sadece yeni yapılan binaların dış cepheleri değil bazı kentlerimizde çatı yapımının zorunlu olmamasından kaynaklanan enerji kayıpları da olduğundan mevzuattaki boşluğun giderilmesi de irdelenmiştir.

Bir başka husus, ülkemizin yaşadığı K. Maraş merkezli 6 Şubat 2023'de meydana gelen depremlerden sonra yapıların afetlere karşı güvenilirliğinin tekrar gündeme gelmesi olmuştur. Özellikle 1999 yılındaki Marmara depremlerinden sonra ülke genelinde bilinçlenme artmakla beraber eski yapılar için 2007 Deprem Yönetmeliğinde teknik literatüre "güçlendirme" olarak giren yeni bir model tarif edilmiştir (DBYBHY, 2007). Güçlendirmede; mevcut yapının yapım yılı ile maliyetinin analiz edilerek karar verilmesi yönünde çalışmalar bulunmaktadır (Yılmaz vd, 2018). Kat Mülkiyeti Kanunu'nda, yapının deprem konusunda dayanımının test edilmesi için maliklerden birinin istemesi ve yaptırması yeterli görülmüştür. Ancak, çıkan raporda güçlendirme yapılması gerektiği yazılması halinde diğer maliklerden itiraz veya karşı çıkılması durumunda yargı yoluna müracaat edilmekte ve süreç uzamaktadır. Halbuki, binada yaşayanların can güvenliği dikkate alınarak; Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından yetkili firmaların verdiği deprem raporlarına karşı yargı yolunun kapalı olması bekleme süresini oldukça kısaltacaktır.

3. BULGULAR

3.1. Yalıtımlı Malzeme Tercihinin Ekonomik Boyutu

Ülkemizin ısı bölgeleri TS 825'e(2008) göre dört adet olarak belirlenmiş olup Şekil 1'de görüleceği üzere incelendiğinde, il sınırları değil ilçe esaslı hazırlanmıştır.



Şekil 1. Türkiye'nin ısı bölgeleri (TSE 825)

Akdeniz ve Ege bölgelerinin kıyı şeridi 1. Derece yani daha sıcak iklime, Doğu Anadolu Bölgesinin büyük bölümü ile bazı Orta Anadolu illeri ise 4. Derece yani en soğuk iklime sahiptir. Aynı ilin ilçeleri arasında farklı ısı bölgelerinde yer alanlar bulunmaktadır. Örneğin, Hopa ve Arhavi ilçeleri 2. Isı bölgesindeyken bağlı oldukları il merkezi 3. Isı bölgesindedir, keza Kastamonu il merkezi ile Karadeniz kıyısındaki ilçeleri için de benzer durum söz konusudur.

Dünya nüfusunun 1950'lerde 3 milyar olduğu dönemden 2022 yılı itibariyle 8 milyara çıktığı bilinmektedir. Kara parçalarının sabit kaldığı düşünüldüğünden artan nüfusa bağlı olarak gıda ve enerji ihtiyacı da büyümekte, sanayi ve yapılaşmadaki gelişmelerde çevre kirliliğinden küresel ısınmaya kadar menfi etkilerin ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Türkiye'de enerji tüketiminin belirli bir disiplin altına alınarak verimli kullanılabilmesi, ekonomiye yükünün hafifletilmesi ve israfın önlenmesi için 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu (2007) yürürlüğe girmiştir. Aynı Kanun ile 2011'den itibaren kapalı alanı 50 m² ve üzeri olan yapılarda enerji kimlik belgesi düzenlenmesi zorunluluğu getirilmiştir.

Ülkemizin de taraf olduğu küresel ısınmaya karşı dünya ülkelerinin de çoğunluğu tarafından üzerinde mutabık kalınan Paris Antlaşması, Kyoto Protokolü gibi gezegenimizin geleceğine yönelik alınması gereken tedbirler kapsamında tüketilen enerjinin karbonmonoksit salınımının düşük tutulması amaçlanmıştır. Doğal kaynaklar yönünden çoğunlukla dışa bağımlı olmamız nedeniyle fosil yakıtlardan daha temiz enerji olan doğalgaza talebimiz de her geçen yıl artmaktadır. Doğal gaz dışında sıvılaştırılmış doğalgaz (LNG) da yine ithalat kalemlerimiz arasında 2020 yılı sonu itibariyle 15 milyon m³ tona ulaşmıştır (EPDK, 2021).

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından 19 Şubat 2022 tarihinde Resmî Gazete’de yayınlanan Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliğinde (2022) değişiklik yapılarak, yeni yapılacak binalarda daha önce en az C sınıfı olması istenen enerji sınıfının kapalı kullanım alanı 5000 m² ve üzeri olan binalarda B sınıfına yükseltilmiş ayrıca kullanılacak enerjinin en az %5’inin de yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılanması zorunlu hale getirilmiştir. Söz konusu yönetmelik değişikliği 1 Ocak 2023 tarihinden itibaren yürürlüktedir. Bu sınırlamalar, 1 Ocak 2025’den itibaren kapalı kullanım alanı 2000 m² ve yenilenebilir enerji tesis edilmesi de %10 olacak şekilde artırılabacaktır. Bu durumda, dış cephe yalıtım kalınlıklarının %50 oranında artırılması da gerekmektedir ki; iş iskelesi, yalıtım harcı gibi kullanılan malzemelerde ilave olmayacağı düşünülduğünde maliyetteki artışın %50’nin çok altında olması beklenmelidir. Halen, Akdeniz iklim kuşağında yer alan İspanya ve İtalya ile Antalya ilimizde uygulama yapılan ısı yalıtım levha kalınlıkları arasında 6-8 cm fark varken, Norveç ve İsveç ‘te yapılan yalıtım kalınlıkları ile Erzurum şehrimizdeki uygulamalar arasında ise 10 cm fark bulunmaktadır (İzodergi, 2023). Yalıtım konusunda gerek enerjide dışa bağımlı olmamızın etkisiyle gerekse küresel ısınmaya karşı tüketimin düşürülmesi gibi ana sebeplerden dolayı ilave yasal tedbirler de alınmaktadır. Son yönetmelikle “Neredeyse Sıfır Enerjili Bina” (NSEB) kavramı da literatüre girmiş ve toplam inşaat alanı 2000 m² ve üzeri olan binaların yüksek enerji performansına ve hatta kısmen yenilenebilir enerji kullanımına sahip yani NSEB olarak inşa edilmesi zorunlu hale gelmiştir.

Eski yapılarda duvar kalınlığının artırılması ile sıcak ya da serin ortam teşkil edilmesi amaçlanırken, kalın duvarların sağladığı bu konforun günümüzde daha ince duvarlara yalıtım yapılması ile elde edilmesine yönelik çalışmalar devam etmektedir. Ancak, tüm özellikleri ile istenilen amaca ulaştıracak mükemmel bir yalıtım malzemesi yoktur (Özer ve Özgünler, 2019). Genel olarak, ısı yalıtım malzemelerinin ısı iletkenlik katsayıları 0,03-0,05 W/m².K aralığında yer almaktadır.

Isı yalıtımı uygulamalarında ülkemizde en çok uygulananlar genişletilmiş polistren köpük levha (EPS), ekstrüde polistren köpük levha (XPS) ve taş yünü olarak üretilen ısı yalıtım levhalarıdır. Bunların dışında poliüretan sert köpük levha, cam köpüğü, mineral yünler de kullanılmaktadır. Bu yalıtım levhaları ne kadar kalın olursa ısı geçirgenliği o kadar düşer. Isı geçirgenliği konusunda en önemli parametre olarak ısı iletkenlik katsayısı (λ)’dır. Isı iletkenlik katsayısı, bir malzemenin, 1 m²’lik iki yüzeyi arasında sıcaklık farkının 1°C’lik değişiminde birim zamanda geçen ısı miktarıdır ve birimi W/m².K’dir (Özer ve Özgünler, 2019). Bu katsayı ne kadar düşük olursa o kadar yalıtım özelliği iyi düzeydedir. ISO ve CEN Standardına göre ısı iletkenlik katsayısı 0,065 W/m².K değerinden küçük olan malzemeler ısı yalıtım malzemesi olarak tanımlanır ve ısı yalıtım malzemelerinin seçiminde en belirleyici özelliktir (FERPFA, 2006).

Ayrıca yangın dayanımı, birim hacim ağırlığının düşük olması ve su emme oranları da önemli kriterler arasındadır. Levha kalınlığı arttıkça, ısı direnç artarak ısıtma veya soğutma için kullanılan enerji miktarının azalmasına ve enerjinin daha verimli kullanılmasına yol açar.

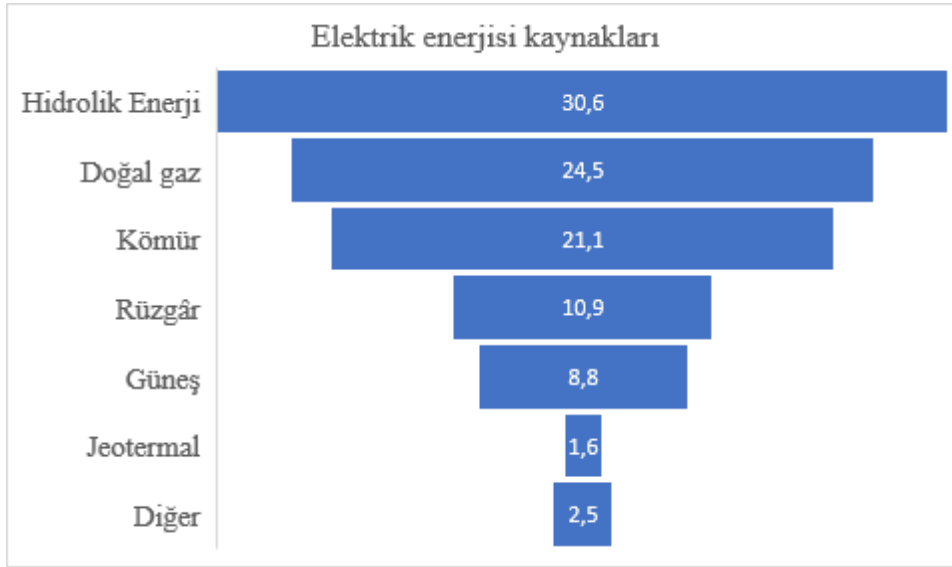
Yapılan bir çalışmada, Türkiye’nin dört farklı iklim bölgesinde yer alan (Aydın, Edirne, Malatya ve Sivas) illerde; kıyas yakıt türü olarak ısınmada doğal gaz, soğutmada elektrik tüketilmesi durumunda, XPS ve EPS türünden yalıtım malzemelerinin 0.036-0.10 m kalınlıklarda kullanılması halinde yapılan masrafın geri ödeme süresinin 1.52-2.50 yıl aralığında olduğu hesaplanmıştır (Gürel ve Daşdemir, 2011).

Türkiye, gelişmekte olan bir ülke olması nedeniyle enerji ihtiyacı her geçen yıl artmaktadır. Yapılan çalışmalarda, ekonomik büyümedeki artış ile enerji ithalatındaki artışın aynı paralelde eş zamanlı olduğu görülmektedir (Sarıtaş vd, 2018). Ülkemizin 2022 yılı dış ticaret açığı Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)

tarafından yaklaşık olarak 107 milyar dolar olarak açıklanmıştır (TÜİK, 2023). Yine, en fazla ithal ürün bedeli olarak yaklaşık 97 milyar dolar ile yakıt, enerji grubuna ödenmiştir. Tablo 1’de gösterildiği üzere başta doğalgaz ve fosil yakıt ürünleri için ödeme rakamının büyüklüğü yatırım konusunun önemini ortaya koymaktadır.

Tablo 1. Türkiye’nin 2021-2022 yıllarına ait dış ticaret hacmi (milyon dolar) (TÜİK, 2023)

Aylar	Yıl	İhracat		İthalat		Dış Ticaret Dengesi		İhracat/İthalat
		Değer	%	Değer	%	Değer	%	
Ocak-Aralık	2021	225214		275426		-46211		83
	2022	254172	12,9	363711	34	-109539	137	69.9
Aralık	2021	22233		29065		-6832		76.5
	2022	22910	3	32612	12,2	-9701	42	70.3



Şekil 2. Ülkemizin elektrik enerjisi kaynaklarının dağılımı

İthalatımızda önemli bir değer teşkil eden doğalgazın elektrik üretimimizin %24.50'nde kullanıldığı Şekil 2'de yer alan Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının (2021) verilerinden anlaşılmaktadır.

Ülkemizin 2022 yılında en çok ithalat yapılan 5 ana ürüne ait veriler Tablo 2'de gösterilmiştir (TUİK, 2023). Bunlardan petrol ve petrol ürünleri için ödediği rakamlardaki artış, 2021 yılına kıyasla %90.50 oranındadır. Gelişmekte olan ülke

olmamız nedeniyle, enerji ihtiyacımızın her geçen yıl artması gayet doğaldır ancak kaynaklarımızı verimli kullanabilmek ve özellikle enerji harcamalarımızı düşürmek ekonomik gelişimimize de yara sağlayacaktır. Enerji harcamalarımızdan tasarruf etsek -ki yapılarda yalıtımlı malzemeler kullanımı ile mümkündür- ya da ülkemizin doğalgaz ve akaryakıt kaynaklarında artış olması halinde dış ticaret açığımızın önemli bir bölümü kapanacağından ekonomik kalkınmamıza katkı sağlayacaktır.

Tablo 2. Genel ticaret sistemine göre en çok ithalat yapılan 5 fasıl (2021-2022, 1000 dolar) (TUİK)

Aralık Fasıllar	Ocak-Aralık		2021	2022
	2021	2022		
Mineral yakıtlar, mineral yağlar ve bunların damıtılmasından elde edilen ürünler, bitümenli maddeler, mineral mumlar	7 173 687	8 181 107	50 691 986	96 548 926
Kazanlar, makinalar, mekanik cihazlar ve aletler nükleer reaktörler, bunların aksam ve parçaları	3 220 354	3 660 063	30 966 641	34 574 389
Kıymetli veya yarı kıymetli taşlar, kıymetli metaller, inciler, taklit mücevherci eşyası,	435 319	3 042 922	7 073 921	23 457 398
Elektrikli makine ve cihazlar, ses kaydetme-verme, TV görüntü-ses kaydetme-verme cihazları, aksam-parça	1 862 228	2 284 694	19 964 151	21 534 334
Motorlu kara taşıtları, traktörler, bisikletler, motosikletler ve diğer kara taşıtları, bunların aksam, parça, aksesuarı	1 392 001	2 167 355	15 595 859	17 678 784

3.2. Çatı Yapımının Katkısı

Çatılar bilindiği üzere, binaların yağış, rüzgar basıncı, güneş ışınları gibi zararlı etkilerden koruyan en üst bölümde yapılan adeta şapkasıdır. Çatı yapım şekilleri şehirlere, iklim ve coğrafi özelliklerine, yöresel, kültürel etkenlere ve elbette ekonomik koşullara bağlı olarak değişebilir. İmar Kanunu'na göre çatı yapmak zorunlu olmasa da yerel idarelerin kendi imar düzenlemelerinde yapılmasını isteyebilmektedir. Örneğin, sıcak iklim kuşağında yer alan kıyı ilçelerimizden Bodrum ve güneydoğu illerimizin bazı yerleşim birimlerinde çatı yapılmayıp teras kat olarak bırakılmaktadır. Yağışlar bu bölgelerde düşük miktarlarda olsa bile aşırı sıcaklarda klima kullanımından dolayı enerji sarfiyatı yükselmektedir. Çatı yapılması konusunda bir karşı görüş de; özellikle yeni inşa edilen yapılarda ortalama 5-10 yıl arasında olan ve halk

arasında “zemin oturması” denilen bina temelindeki kabul edilebilir sınırlar dahilindeki hareketlilikten kaynaklı olarak çatı makası ve örtüsünde çatlama yada kırıklıklar oluşabilmekte bu da sonradan ilave masraf gerektirmektedir. Halbuki, böyle bir ihtimale karşı yapı kullanma izin belgesinde opsiyonlu bir düzenlemeye gidilebilmelidir. Çünkü bu tür çatısız yapılarda sonradan çatı yaptırabilmek kat malikleri arasında anlaşmazlıklara sebep olabildiği gibi ısı ve ses izolasyonu bakımından kayıplara neden olmaktadır.

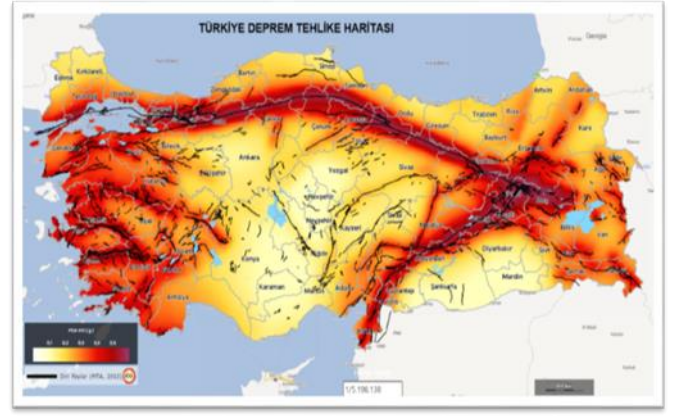
Çatı yapımına karar verilirken tasarım aşamasında; yağış miktarı ve buna bağlı olarak çatının eğimine, çatı arasının -imar mevzuatı müsaade etmesi halinde- kullanılma durumuna, yöresel kültürel etmenlere ve elbette su/ısı yalıtımlı malzeme tercih edilmesi dikkate alınmalıdır. Guirguis vd. (2007) tarafından yapılan bir çalışmada, eğimi düşük çatılar, 40°'lik

eğimi olan bir çatıya kıyasla ısınma miktarı daha yüksektir. Yüksek eğimli çatılar, düşük eğimli çatılarla kıyaslandığında, eğimi yüksek çatılarda daha fazla ısı geçişi olduğu görülmektedir. Dolayısıyla çatının eğimi belirlenirken rastgele değil ilerleyen yıllarda karşılaşılabilecek aşırı kar, yağmur vb. muhtemel durumlar göz önünde bulundurulmalıdır..

Planlı Alanlar Tip İmar Yönetmeliği'nin (2013), 10. maddesinde, 'İlgili İdare meclis kararı olarak, uygun gördüğü yerlerde, yapıların estetiği, rengi, çatı ve cephe kaplaması ile ilgili kurallar getirmeye, yapıların inşasında yöresel malzeme kullanılmasına ve yöresel mimarinin dikkate alınmasına ilişkin zorunluluk getirmeye yetkilidir...' denilmektedir. Çatı, bir gayrimenkulün ortak yerlerinden olduğundan 634 sayılı Kat Mülkiyeti Kanunu'na göre maliklerin 4/5'inin rızası olmadıkça sonradan çatı yapılamamaktadır. Ancak, özellikle yağışlardan kaynaklı olarak yapının tamamına veya bir bölümüne zarar verdiği tespit edilmesi halinde yargı kararı ile de yaptırılabilir. Çatı Yapımı, ülkemizdeki tüm belediyelerde zorunlu hale getirilmesi halinde sadece yağışlara karşı binalar korumalı hale getirilmeyecek, klima kullanımı da daha düşük düzeyde kalacağından elektrik tüketiminde düşüş gözlenecektir.

3.3. Güçlendirme Seçeneği

Türkiye'de deprem bölgesi beş adet olsa da yüzölçümü olarak %66'sı 1. ve 2. derece bölgelerde bulunmakta ve ülke toplam nüfusunun da %70'den fazlası bu bölgelerdeki şehirlerde ikamet etmektedir(Avcı, 2011). Üstelik, Şekil 3'te görüleceği üzere ülke ekonomisine önemli ölçüde katkıda bulunan sanayisi gelişmiş İstanbul, İzmir, Bursa, Balıkesir, Adana, Gaziantep gibi şehirler de bu deprem kuşağındadır (AFAD, 2023).



Şekil 3. Türkiye deprem tehlike haritası

Ülkemizin %95 gibi çok büyük bir bölümünün deprem kuşağında yer alması ve son olarak 6 Şubat 2023 tarihli Kahramanmaraş merkezli iki büyük deprem sonrası yapıların afetlere karşı güvenilirliği daha çok önem kazanmıştır. Deprem yönetmelikleri 1975, 1997, 2007 ve 2018 yıllarında çıkmış olsa da özellikle 1999 yılındaki iki Marmara depremi, yapı sektöründe yer alan kurum ve kuruluşların bilinçlenmesine ve elde edilen yeni bilgiler doğrultusunda yönetmeliklerde düzenlemeler yapılmıştır. İlk olarak 2007 yılında yürürlüğe giren yönetmelik ile binaların taşıyıcı elemanları ile bunların birleşim bölgelerinin deprem yüklerine karşı dayanım ve şekil değiştirme kapasitelerinin artırılması amaçlanmıştır (DBYHY, 2007). Kolon kesit alanlarının büyütülmesi, nervürlü demir kullanılmasının zorunlu hale getirilmesi örnek olarak verilebilir. Halen birçok bilim insanı tarafından da açıklanan, beklenmekte olan yeni Marmara ve Kuzey Anadolu fay hattında yer alan şehirlerdeki muhtemel büyük depremler mevcut yapı stoğunun güvenli hale getirilmesini hatta önemli derecede riskli görülenlerin yenilenmesini gerektirmektedir. Depreme karşı güvenli hale getirilmesi konusunda tercih edilebilen yöntemlerden biri de binalara "güçlendirme" yapılmasıdır.

Kamu binaları için, güçlendirme maliyetinin yeniden yapım maliyetine oranı olarak 0.40 değeri genel kabul olarak görülse de bu oranın güçlendirme yapılırken mevcut halinde olmayan iyileştirmelerin de dikkate alınması durumunda farklı olabileceği Mutlu A.H. (2020) tarafından bir çalışmada ifade edilmiştir. Yapılan başka bir çalışmada ise, tüm binalar için yaşı 40'dan fazla olanlarda güçlendirmeyi; yeniden yapım maliyetine oranı 0.25'den fazla olması

durumunda tavsiye etmemektedir (Arıkan vd, 2005).

Kat Mülkiyet Kanunu'nun(1965) 19. Maddesinde 2007 yılında yapılan düzenlemeye göre, bir binanın depreme karşı güçlendirme yapılabilmesi için maliklerden herhangi birinin talebi doğrultusunda test yaptırılabilenkte ancak güçlendirme yapılmasına karşı olan bir başka malik yargı yoluna başvurabilmektedir. Bu suretle yargı mercilerinde bilirkişi ve güçlendirme gerekip gerekmediği konusundaki davalar yıllarca devam etmektedir. Halbuki, deprem güçlendirme konusunda Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığından yetkili firmaların yaptığı test ve raporlar yargı organları tarafından bilirkişi raporu olarak değerlendirilerek malikler arasındaki anlaşmazlık en kısa sürede sonuçlandırılmalıdır. Depremin ne zaman geleceği belli olmayan bir afet olması gerçeğinden hareketle can güvenliği her şeyden öncelikli olarak değerlendirmede dikkate alınmalıdır.

Ülkemizin bir deprem bölgesi olduğu gerçeği göz önünde bulundurularak, sadece konutların değil tüm yapıların daha hafif olmasını da sağlayacak, küresel ısınmayı da düşünerek karbon salınımı düşük, izolasyonlu hafif malzemelerin tercih edilmesi teşvik edilmelidir.

4. SONUÇLAR

Kapalı kullanım alanı ne olursa olsun yeni yapılan binalarda enerji sınıfı C'den en az B'ye yükseltilmelidir. Ülkemizin enerjideki dışa bağımlılığı öncelikli olmak üzere, yalıtımlı binaların orta vadede yapılan masrafı amorti etmesinin yanı sıra küresel iklim değişikliğine karşı olumlu etkisi de düşünölmelidir. Eski yapılara ise, ısı yalıtımı yapılması konusunda bilinçlendirme ve hatta teşvik verilmeli, bu konuda Kat Mülkiyeti Kanunu'ndaki ifade, kamu menfaati gibi düşünölererek yalıtım istemeyen maliklere yargı yolu -uzun zaman alması nedeniyle- kapanmalıdır. Isı yalıtımı yapılması aynı zamanda çevre kirliliğine dolayısıyla küresel ısınmaya karşı da alınmış bir önlem olarak görölmelidir.

Binalarda çatı yapılması zorunlu olmamakla birlikte yerel idarelerin imar yönetmeliklerindeki düzenlemelere bırakılmıştır. Teras çatılardaki, ısı ve su yalıtımı geçirgenliğinin önemli bir enerji kaybına sebep olduğu bilinmektedir. Hastane,

alışveriş merkezleri gibi yapılar isteğe bağlı olmak kaydıyla iskan amaçlı kullanılan tüm binalarda çatı yapılması zorunlu olmalıdır. Yeni binalardaki yapı kullanma izni belgesi düzenlemesi, çatı yapımından 5-10 yıl arası gibi belirli bir süre sonuna kadar olabilecek potansiyel onarım ihtiyacı için seçenek sunularak alternatifli ya da geçici iskan belgesi düzenlenebilme imkanı tanınmalıdır.

Ülkemiz, dünyada depremin en çok meydana geldiği fay hatlarından birinin üzerindedir. Büyük depremlerde sıfır can kaybı mümkün olmasa bile, en az can ve maddi kayıplarla atlatabilmek için mevcut yapıların güçlendirilmesi ya da yeniden yapılması makul çözüm yöntemleri olarak görölmektedir. Güçlendirme konusunda Kat Mülkiyet Kanunu'nda da yer aldığı gibi çoğunluk aranmaksızın maliklerden herhangi birinin deprem yönünden sağlamlılığının tespiti için girişimde bulunması yeterlidir. Ancak diğer maliklerden birinin yargı yoluna başvurması halinde mahkeme sürecinden dolayı zaman kaybı olmaktadır. Halbuki, teknik bir konu olması nedeniyle bu tür anlaşmazlıklarda mahkemeden önce yine uzman teknik personelin yetkilendirildiği "arabuluculuk" benzeri bir yapılanma teşkil edilerek, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığında yetkili firmaların yaptığı test ve raporlar bilirkişi raporu olarak değerlendirilerek malikler arasındaki anlaşmazlık en kısa sürede sonuçlandırılmalıdır. Depremle, ancak uygulama ve mevzuat alanlarında yeterli tedbir alınması halinde en az kayıplar vereceğimiz konusunda bilinç kazanılmalıdır. Binaların yaşı ve bulunduğu deprem bölgesi de dikkate alınarak, güçlendirme maliyeti ile yeniden yapım maliyeti arasında tespit edilecek oran ilgili bakanlık tarafından belirginleştirilerek yapı sahipleri karar verme konusunda -zorunlu olmamakla birlikte- bilinçlendirilmelidir.

Ethics Committee Approval

N/A

Peer-review

Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest

The authors have no conflicts of interest to declare.

Funding

The authors declared that this study has received no financial support.

KAYNAKLAR

AFAD, (Haziran 2023).
<https://www.afad.gov.tr/turkiye-deprem-tehlike-haritasi>.

Arıkan M., Sucuoğlu H., ve Macit G., (2005). Economic assesment of these is mic-retrofitting of low-cost apartment buildings, Journal of Earthquake Engineering 9:4, 577-584.

Avcı S., (2011). Türkiye’de nüfusun deprem bölgelerine göre dağılışı (1935–2010), Fiziki Coğrafya Araştırmaları: Sistematik ve Bölgesel, Türk Coğrafya Kurumu Yayınları Sayı:6, 301-326, İstanbul.

Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği, (2022). Resmi Gazete 19.02.2022 Sayı :31755

Çomaklı, K. ve Yüksel, B., (2004). Environmental Impact of Thermal Insulation Thickness in Buildings. Applied Thermal Engineering. 24:933–940

Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik, (6 Mart 2007). Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Resmi Gazete Sayı:26454.

Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu, (2021). Doğalgaz Piyasası 2020 Sektör Raporu, Ankara.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (Kasım, 2022). 2022 Ekim ayı Raporu https://enerji.gov.tr/Media/Dizin/SGB/tr/Faaliyet_Raporlari/2022/ETKB2022FR, (Erişim tarihi: 1 Şubat 2023).

Enerji Verimliliği Kanunu, (2007). Resmi Gazete 02.05.2007 Sayı :26510

Federation of European Rigid Polyurethane Foam Associations, (2006). Thermal insulation materials made of rigid polyurethane foam, BING, Brussels

Guirguis, N. M., Abd El-Aziz, A. A., Nassief M. M., (2007). Study of wind effects on different buildings of pitched roofs, Desalination, 209, 190-198.

Gürel A.E., Daşdemir A., (Ekim 2011). Türkiye’nin dört farklı iklim bölgesinde ısıtma ve soğutma yükleri için optimum yalıtım kalınlıklarının belirlenmesi, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi.

İzodergi (Mart/Nisan 2023). <https://www.izoder.org.tr/dergiler/izoder-160-e-dergi/#book/35>, (Erişim tarihi: 07.07.2023).

Kat Mülkiyeti Kanunu, (1965). Resmi Gazete 02.07.1965 Sayı :12038.

Mutlu A.H., (Nisan 2020). Binaların güçlendirme/yıkım kararı sürecindeki ekonomik değerlendirme için yeni bir yöntem önerisi: Eğitim yapıları örneği. Avrupa Bilim ve Teknolojisi Dergisi Özel Sayı

Özer N. ve Özgünler S.A., (2019).Yapılarda yaygın kullanılan ısı yalıtım malzemelerinin performans özelliklerinin duvar kesitleri üzerinde değerlendirilmesi, Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi, Cilt 24, Sayı 2.

Planlı Alanlar Tıp İmar Yönetmeliği, (2013). Resmi Gazete Tarihi: 02.11.2013, Resmi Gazete Sayısı:18916.

Sarıtaş H., Genç A. ve Avcı T., (2018). Türkiye’de enerji ithalatı, cari açık ve büyüme ilişkisi: Var ve Granger Nedensellik Analizi, Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, Cilt 14, Yıl 14, Sayı 2.

Şimşek Z. (2019) Konut Yapılarında Kullanılan Isı Yalıtım Malzemelerin İncelenmesi, Technological Applied Sciences14.4 (2019): 147-162

TS825, Binalarda ısı yalıtım kuralları, (2008). Türk Standartları, Ankara.

Türkiye Cumhuriyeti Dışışleri Bakanlığı,
(Haziran 2023). Türkiye'nin Uluslararası
Enerji Stratejisi,
https://www.mfa.gov.tr/turkiye_nin-enerji-stratejisi.tr.mfa,

Türkiye Cumhuriyeti Enerji ve Tabii Kaynaklar
Bakanlığı (2021). Sıkça sorulan
sorular <https://enerji.gov.tr/sikca-sorulan-sorular>, (Erişim tarihi: 10.07.2023).

Türkiye İstatistik Kurumu,
<https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Dis-Ticaret-Istatistikleri-Aralik-2022>, (Erişim tarihi: 28.02.2023).

Türkiye Cumhuriyeti Ticaret Bakanlığı, Genel
Tarım Sektörü
<https://ticaret.gov.tr/data/5b8700a513b8761450e18d81/Genel%20Tar%C4%B1m%20Sekt%C3%B6r%C3%BC%20Raporu.pdf>,
(Erişim Tarihi: 11.07.2024)

Ulucan Z.Ç. ve Demiral B. (2007) Toplam eşdeğer deprem yükünün hesabı bakımından 1975 deprem yönetmeliği ile 2006 deprem yönetmeliğinin karşılaştırılması, Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, sf (2007): 133-138.
<https://doi.org/10.36306/konjes.866044> 3

Yılmaz Z., Çankaya F. ve Karakaya A. (2018). Bina maliyet oranı ve bina güçlendirme maliyetini etkileyen faktörler arasında ilişki, Erciyes Üniversitesi İİBF Dergisi Sayı:51, Sayfa 151-174



Türk Eğitim-Sen, Türkiye Kamu-Sen Üyesidir

